This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL TÉLÉGRAPHIQUE
ET TÉLÉPHONIQUE
(C.C.I.T.T.)

IVe ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE

MAR DEL PLATA, 23 SEPTEMBRE - 25 OCTOBRE 1968

LIVRE BLANC

TOME VI

*

Signalisation et commutation téléphoniques

Publié par
L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
1969

COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL TÉLÉGRAPHIQUE
ET TÉLÉPHONIQUE
(C.C.I.T.T.)

IV^{e} ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE

MAR DEL PLATA, 23 SEPTEMBRE - 25 OCTOBRE 1968

LIVRE BLANC

TOME VI

Signalisation et commutation téléphoniques

AVIS DE LA SÉRIE Q — PARTIES I A XVI
QUESTIONS (COMMISSION XI ET COMMISSION XIII)
PARTIE DOCUMENTAIRE

Publié par
L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
1969

CONTENU DES LIVRES DU C.C.I.T.T. EN VIGUEUR APRÈS LA QUATRIÈME ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE (1968)

LIVRE BLANC

Tome I
- — Procès-verbaux et rapports de la IVe Assemblée plénière du C.C.I.T.T.
- — Résolutions et vœux émis par le C.C.I.T.T.
- — Tableau général des Commissions et des Groupes de travail pour la période 1968-1972.
- — Tableau récapitulatif des questions à l'étude pendant la période 1968-1972.
- — Texte des avis (série A) relatifs à l'organisation des travaux du C.C.I.T.T.
- — Texte des avis (série B) et des questions (Commission VII) relatifs aux moyens d'expression.

Tome II-A
- — Avis (série D) et questions (Commission III) relatifs à la location des circuits.
- — Avis (série E) et questions (Commission II) relatifs à l'exploitation et la tarification téléphoniques.

Tome II-B
- — Avis (série F) et questions (Commission I) relatifs à l'exploitation et la tarification télégraphiques.

Tome III
- — Avis (séries G, H, J) et questions (Commissions XV, XVI, C et D) relatifs à la transmission sur les lignes.

Tome IV
- — Avis (séries M et N) et questions (Commission IV) relatifs à la maintenance des lignes, des circuits et des chaînes de circuits internationaux.

Tome V
- — Avis (série P) et questions (Commission XII) relatifs à la qualité de la transmission téléphonique et aux appareils téléphoniques.

Tome VI
- — Avis (série Q) et questions (Commissions XI et XIII) relatifs à la signalisation et à la commutation téléphoniques.

Tome VII
- — Avis (séries R, S, T, U) et questions (Commissions VIII, IX, X, XIV) relatifs à la technique télégraphique.

Tome VIII
- — Avis (série V) et questions (Commission A) relatifs aux transmissions de données.

Tome IX
- — Avis (série K) et questions (Commission V) relatifs à la protection contre les perturbations.
- — Avis (série L) et questions (Commission VI) relatifs à la protection des enveloppes de câbles et des poteaux.

Chaque tome contient, pour son domaine et s'il y a lieu, les extraits des contributions reçues qu'il a été reconnu utile de publier en raison de leur intérêt.

TABLE DES MATIÈRES

AVIS

PREMIÈRE PARTIE

SIGNALISATION DANS LE SERVICE MANUEL INTERNATIONAL

	Avis
CHAPITRE I — Utilisation de récepteurs de signaux propres à l'exploitation manuelle	Q.1
CHAPITRE II — Utilisation en exploitation des récepteurs de signaux prévus pour l'exploitation semi-automatique et automatique	Q.2

DEUXIÈME PARTIE

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES RELATIVES A LA SIGNALISATION ET A LA COMMUTATION DANS LE SERVICE SEMI-AUTOMATIQUE ET AUTOMATIQUE

CHAPITRE I — Avis fondamentaux du C.C.I.T.T. au sujet de l'exploitation internationale semi-automatique et automatique	Q.5/Q.7
CHAPITRE II — Plan et méthodes de numérotage pour le service international	Q.10/Q.11
CHAPITRE III — Plan d'acheminement	Q.12/Q.13
CHAPITRE IV — Recommandations générales relatives aux systèmes de signalisation et de commutation (nationaux et internationaux)	Q.15/Q.32
CHAPITRE V — Tonalités pour les systèmes nationaux de signalisation	Q.35
CHAPITRE VI — Conditions et caractéristiques de transmission pour les communications téléphoniques internationales	Q.40/Q.45

TROISIÈME PARTIE

ÉTABLISSEMENT DES COMPTES INTERNATIONAUX DANS LE SERVICE INTERNATIONAL AUTOMATIQUE

CHAPITRE I — Comptabilité dans le service international automatique	Q.50
CHAPITRE II — Problèmes techniques fondamentaux concernant la mesure et l'enregistrement des durées de conversation	Q.51
CHAPITRE III — Dispositif de mesure et d'enregistrement de la durée des conversations	Q.52

QUATRIÈME PARTIE

CONTRÔLE DU SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL Q.60/Q.63

CINQUIÈME PARTIE

PRINCIPES DIRECTEURS POUR LA MAINTENANCE DES CIRCUITS AUTOMATIQUES INTERNATIONAUX

		Avis
CHAPITRE I	— Définitions pour l'organisation de la maintenance	Q.70
CHAPITRE II	— Règles générales pour l'organisation de la maintenance des circuits automatiques internationaux	Q.71
CHAPITRE III	— Centre international de coordination du service (C.I.C.S.) .	Q.72
CHAPITRE IV	— Entretien préventif	Q.73
CHAPITRE V	— Méthode de signalisation des dérangements dans la maintenance internationale	Q.74/Q.75
CHAPITRE VI	— Organisation des essais et mesures périodiques de maintenance de la signalisation et de la commutation	Q.76/Q.78

SIXIÈME PARTIE

PRÉVISION DES MOYENS D'ÉCOULEMENT DU TRAFIC

CHAPITRE I	— Mesure et enregistrement du trafic	Q.80/Q.81
CHAPITRE II	— Détermination du nombre des circuits en exploitation nouvelle	Q.85
CHAPITRE III	— Détermination du nombre des circuits en exploitation automatique et semi-automatique	Q.87/Q.89
CHAPITRE IV	— Qualité d'écoulement du trafic	Q.95/Q.96

SPÉCIFICATIONS DES ÉQUIPEMENTS INTERNATIONAUX NORMALISÉS DE SIGNALISATION ET DE COMMUTATION

SEPTIÈME PARTIE

CLAUSES COMMUNES AUX SYSTÈMES NORMALISÉS

CHAPITRE I	— Considérations générales	Q.101/Q.109
CHAPITRE II	— Clauses de transmission relatives à la signalisation	Q.112/Q.114
CHAPITRE III	— Commande des suppresseurs d'écho	Q.115
CHAPITRE IV	— Conditions anormales	Q.116/Q.118

HUITIÈME PARTIE

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 3 . . . . . Q.119

NEUVIÈME PARTIE

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 4

		Avis
CHAPITRE I	— Définition et fonction des signaux	Q.120
CHAPITRE II	— Code des signaux	Q.121
CHAPITRE III	— Emetteur de signaux et récepteur de signaux	Q.122/Q.123
CHAPITRE IV	— Clauses relatives à la commutation	Q.124/Q.131
CHAPITRE V	— Dispositions d'essais	Q.133/Q.139
ANNEXES	— Annexe 1: Succession des signaux	
	Annexe 2: Description des opérations correspondant aux différentes conditions normales et anormales d'établissement d'une communication	

DIXIÈME PARTIE

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5

INTRODUCTION	— Principe du système de signalisation n° 5	
CHAPITRE I	— Définition et fonction des signaux	Q.140
CHAPITRE II	— Signalisation en ligne	Q.141/Q.146
CHAPITRE III	— Signalisation entre enregistreurs	Q.151/Q.157
CHAPITRE IV	— Dispositions concernant les essais manuels	Q.161/Q.164
ANNEXES	— Annexe 1: Succession des signaux	
	Annexe 2: Description des opérations correspondant aux différentes conditions normales et anormales d'établissement d'une communication	

ONZIÈME PARTIE

INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES N° 4 et N° 5

Interfonctionnement des systèmes n° 4 et n° 5		Q.180
ANNEXES	— Annexe 1: Succession des signaux pour l'interfonctionnement du système n° 4 vers le système n° 5	
	Annexe 2: Succession des signaux pour l'interfonctionnement du système n° 5 vers le système n° 4	

DOUZIÈME PARTIE

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5 bis

INTRODUCTION	— Principe du système de signalisation n° 5 *bis*	
CHAPITRE I	— Définition et fonction des signaux	Q.200
CHAPITRE II	— Signalisation de ligne	Q.201/Q.202

		Avis
CHAPITRE III	— Signalisation entre enregistreurs	Q.211/Q.218
CHAPITRE IV	— Méthodes d'essais manuels	Q.221
ANNEXE	— Succession des signaux	

TREIZIÈME PARTIE

INTERFONCTIONNEMENT DU SYSTÈME N° 5 bis AVEC LES SYSTÈMES N° 4 et N° 5 . . . . . Q.230/Q.232

QUATORZIÈME PARTIE

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 6

INTRODUCTION		
CHAPITRE I	— Description fonctionnelle du système de signalisation	Q.251/Q.253
CHAPITRE II	— Définition et fonction des signaux	Q.254/Q.256
CHAPITRE III	— Formats et codes des unités de signalisation	Q.257/Q.259
CHAPITRE IV	— Méthodes de signalisation	Q.261/Q.268
CHAPITRE V	— Essais de continuité du trajet de conversation	Q.271
CHAPITRE VI	— Liaison de signalisation	Q.272/Q.279
CHAPITRE VII	— Caractéristiques du trafic des signaux	Q.285/Q.287
CHAPITRE VIII	— Mesures permettant d'assurer la sécurité de fonctionnement	Q.291/Q.293
CHAPITRE IX	— Essais et maintenance	Q.295
	Glossaire des termes particuliers au système de signalisation n° 6	
ANNEXE	— Succession des signaux	

QUINZIÈME PARTIE

SYSTÈME DE SIGNALISATION R1

INTRODUCTION		
CHAPITRE I	— Définition et fonction des signaux	Q.310
CHAPITRE II	— Signalisation de ligne	Q.311/Q.316
CHAPITRE III	— Signalisation entre enregistreurs	Q.317/Q.323
CHAPITRE IV	— Dispositifs d'essais pour le système de signalisation R1	Q.324/Q.328
CHAPITRE V	— Interfonctionnement	Q.329
ANNEXE		

SEIZIÈME PARTIE

SYSTÈME DE SIGNALISATION R2

Principes du système de signalisation		
CHAPITRE I	— Définitions et fonctions des signaux	Q.350
CHAPITRE II	— Signalisation en ligne	Q.351/Q.355
CHAPITRE III	— Protection du système R2 contre les effets des interruptions des voies de signalisation	Q.356/Q.359
CHAPITRE IV	— Signalisation entre enregistreurs	Q.361/Q.370
CHAPITRE V	— Interfonctionnement	Q.380

QUESTIONS

Questions de la Commission XI (signalisation et commutation téléphoniques)
Questions de la Commission XIII (exploitation téléphonique automatique)

PARTIE DOCUMENTAIRE

Suppléments concernant les travaux de la Commission XI
Suppléments concernant les travaux de la Commission XIII
Index alphabétique

LISTE DES AVIS DE LA SÉRIE Q

(Tome VI du Livre Blanc)

SERVICE MANUEL

AVIS Q.1 Utilisation de récepteurs de signaux propres à l'exploitation manuelle.

AVIS Q.2 Utilisation en exploitation manuelle des récepteurs de signaux prévus pour l'exploitation semi-automatique et automatique

.....

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

AVIS Q.5 Intérêt du service international semi-automatique

AVIS Q.6 Intérêt du service international automatique

AVIS Q.7 Systèmes de signalisation à employer en service téléphonique international automatique ou semi-automatique

.....

AVIS Q.10 Définitions pour les plans de numérotage nationaux et le plan de numérotage international
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (Plan et méthode de numérotage — tome II-A du *Livre Blanc*) série dans laquelle il constitue l'Avis E.160)

AVIS Q.11 Numérotage pour le service international
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (Plan et méthode de numérotage — tome II-A du *Livre Blanc*) série dans laquelle il constitue l'Avis E.161)

AVIS Q.12 Débordement — Acheminement par voie détournée — Réacheminement — Répétition automatique des tentatives
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (Plan d'acheminement — tome II-A du *Livre Blanc*) série dans laquelle il constitue l'Avis E.170)

AVIS Q.13 Plan d'acheminement international
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (Exploitation téléphonique — tome II-A du *Livre Blanc*), série dans laquelle il constitue l'Avis E.171)

.....

AVIS Q.15 Puissance moyenne nominale des signaux à l'heure chargée.
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série G (tome III du *Livre Blanc*) série dans laquelle il constitue l'Avis G.223)

AVIS Q.16 Valeur maximum admissible pour le niveau absolu de puissance d'une impulsion de signalisation
(Cet Avis figure également dans la série G (Transmission sur les lignes, tome III du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T., série dans laquelle il constitue l'Avis G.224)

.....

AVIS Q.20 Avantages comparés des systèmes « dans la bande » et « hors bande »

AVIS Q.21 Systèmes recommandés pour la signalisation hors bande

AVIS Q.22 Fréquences à utiliser pour la transmission des signaux dans la bande des fréquences vocales

TOME VI — Table des matières, p. 6

AVIS Q.23 Caractéristiques techniques des postes téléphoniques à clavier

.....

AVIS Q.25 Dispositifs de coupure et durées de reconnaissance des signaux pour les systèmes de signalisation « dans la bande »

AVIS Q.26 Accès direct au réseau international à partir du réseau national

AVIS Q.27 Transmission du signal de réponse

AVIS Q.28 Détermination du moment où l'abonné demandé répond dans le service automatique

AVIS Q.29 Causes des bruits et réduction des bruits dans les centraux téléphoniques

AVIS Q.30 Mesures pour améliorer la sécurité de fonctionnement des contacts sur les circuits de conversation

AVIS Q.31 Bruit dans un central automatique national à quatre fils

AVIS Q.32 Réduction, par des méthodes de commutation, des risques d'instabilité

.....

AVIS Q.35 Caractéristiques de la tonalité de retour d'appel, de la tonalité d'occupation, de la tonalité d'encombrement, de la tonalité spéciale d'information et de la tonalité d'avertissement
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (tome II-A du *Livre Blanc*) série dans laquelle il constitue l'Avis E.180)

.....

AVIS Q.40 Plan de transmission
(Cet Avis est extrait de l'Avis G.101. L'Avis G.101 est un Avis de la série G (Transmission sur les lignes, tome III du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T.)

AVIS Q.41 Temps de propagation moyen dans un seul sens
(Cet Avis est extrait de l'Avis G.114. L'Avis G.114 est un Avis de la série G (Transmission sur les lignes, tome III du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T.)

AVIS Q.42 Stabilité et échos. Suppresseurs d'écho
(Cet Avis est extrait de l'Avis G.131. L'Avis G.131 est un Avis de la série G. (Transmission sur les lignes, tome III du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T.)

AVIS Q.43 Niveaux relatifs et affaiblissement
(Cet Avis figure également dans la série G (Transmission sur les lignes, tome III du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T., série dans laquelle il constitue l'Avis G.141)

AVIS Q.44 Distorsion d'affaiblissement

AVIS Q.45 Caractéristiques de transmission d'un centre international
(Cet Avis figure également dans la série G (Transmission sur les lignes, tome III du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T., série dans laquelle il constitue l'Avis G.142)

.....

COMPTES INTERNATIONAUX

AVIS Q.50 Comptabilité dans le service téléphonique automatique (Région Europe)
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (tome II-A du *Livre Blanc*), série dans laquelle il constitue l'Avis E.280)

AVIS Q.51 Problèmes techniques fondamentaux concernant la mesure et l'enregistrement des durées de conversation

AVIS Q.52 Dispositif de mesure et d'enregistrement de la durée des conversations

.....

CONTRÔLE DU SERVICE

AVIS Q.60 Contrôle du service téléphonique international
(Cet Avis figure également dans la série E des Avis (tome II-A du *Livre Blanc*), série dans laquelle il porte le numéro E.420)

AVIS Q.60 *bis* Observations de la qualité de service
(Cet Avis figure également dans la série E des Avis (tome II-A du *Livre Blanc*), série dans laquelle il porte le numéro E.421)

AVIS Q.61 Observation de la qualité du service téléphonique international de départ
(Cet Avis figure également dans la série E des Avis (tome II-A du *Livre Blanc*), série dans laquelle il porte le numéro E.422)

AVIS Q.62 Observation du trafic établi par les opératrices
(Cet Avis figure également dans la série E des Avis (tome II-A du *Livre Blanc*), série dans laquelle il porte le numéro E.423)

AVIS Q.63 Appels d'essai
(Cet Avis figure également dans la série E des Avis (tome II-A du *Livre Blanc*), série dans laquelle il porte le numéro E.424)

.....

MAINTENANCE DES CIRCUITS AUTOMATIQUES

AVIS Q.70 Définitions pour l'organisation de la maintenance
(Cet Avis figure également dans la série M (Maintenance, tome IV du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T., série dans laquelle il constitue l'Avis M.70)

AVIS Q.71 Règles générales pour l'organisation de la maintenance des circuits automatiques internationaux
(Cet Avis figure également dans la série M (Maintenance, tome IV du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T., série dans laquelle il constitue l'Avis M.71)

AVIS Q.72 Centre de coordination du service international (C.C.S.I.)
(Cet Avis figure également dans la série M (Maintenance, tome IV du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T., dans laquelle il porte le numéro M.72)

AVIS Q.73 Entretien préventif
(Cet Avis figure également dans la série M (Maintenance, tome IV du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T., série dans laquelle il constitue l'Avis M.73)

AVIS Q.74 Méthode de signalisation des dérangements dans la maintenance internationale
(Cet Avis figure également dans la série M (Maintenance, tome IV du *Livre Blanc*, série dans laquelle il constitue l'Avis M.74)

AVIS Q.75 Points d'accès à prévoir pour les essais

AVIS Q.76 Organisation des essais et mesures périodiques de maintenance de la signalisation et de la commutation

AVIS Q.77 Périodicité des essais et mesures de maintenance de signalisation et de commutation

AVIS Q.78 Principes directeurs pour l'organisation générale de la maintenance dans un centre international de maintenance de la commutation

.....

CALCUL DU NOMBRE DE CIRCUITS NÉCESSAIRES

AVIS Q.80 Mesure de l'intensité du trafic
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (tome II-A du *Livre Blanc*), dans laquelle il porte le numéro E.500)

TOME VI — Table des matières, p. 8

AVIS Q.81 Machines pour l'enregistrement automatique du trafic
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (tome II-A du *Livre Blanc*), série dans laquelle il porte le numéro E.501)

.....

AVIS Q.85 Détermination du nombre de circuits en exploitation nouvelle
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (tome II-A du *Livre Blanc*) dans laquelle il porte le numéro E.510)

.....

AVIS Q.87 Détermination du nombre de circuits nécessaires (sans possibilité de débordement automatique) en exploitation automatique et semi-automatique
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (tome II-A du *Livre Blanc*) dans laquelle il porte le numéro E.520)

AVIS Q.88 Calcul du nombre des circuits dans un faisceau écoulant du trafic en débordement
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (tome II-A du *Livre Blanc*) dans laquelle il porte le numéro E.521)

AVIS Q.89 Nombre de circuits dans un faisceau à utilisation élevée
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (tome II-A du *Livre Blanc*) dans laquelle il porte le numéro E.522)

.....

AVIS Q.95 Qualité globale d'écoulement du trafic sur la partie internationale d'une communication internationale
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (tome II-A du *Livre Blanc*) dans laquelle il porte le numéro E.540)

AVIS Q.96 Réduction tolérable du nombre de circuits d'une voie de dernier choix en cas de dérangement
(Cet Avis figure également dans les Avis de la série E (tome II-A du *Livre Blanc*) dans laquelle il porte le numéro E.541)

.....

SYSTÈMES NORMALISÉS — CLAUSES COMMUNES

AVIS Q.101 Facilités prévues pour le service international semi-automatique

AVIS Q.102 Facilités prévues pour le service international automatique

AVIS Q.103 Numérotation utilisée

AVIS Q.104 Chiffre de langue ou chiffre de discrimination

AVIS Q.105 Numéro national (significatif)

AVIS Q.106 Signal de fin d'envoi

AVIS Q.107 Ordre de succession dans l'envoi des éléments de la numérotation

AVIS Q.108 Exploitation unidirectionnelle ou bidirectionnelle des circuits internationaux

AVIS Q.109 Transmission du signal de réponse dans les centres internationaux

.....

AVIS Q.112 Niveau des signaux et sensibilité des récepteurs de signaux

AVIS Q.113 Insertion des récepteurs de signaux dans le circuit

AVIS Q.114 Spécifications typiques relatives aux émetteurs et récepteurs de signaux

AVIS Q.115 Commande des suppresseurs d'écho

AVIS Q.116 Indications données à l'opératrice de départ ou à l'abonné demandeur en cas d'anomalie

AVIS Q.117 Alarmes données au personnel technique et dispositions à prendre en cas de dérangement

AVIS Q.118 Conditions spéciales de libération

SYSTÈME N° 3

AVIS Q.119 Système C.C.I.T.T. n° 3

SYSTÈME N° 4

AVIS Q.120 Définition et fonction des signaux
AVIS Q.121 Code des signaux
AVIS Q.122 Emetteur de signaux
AVIS Q.123 Récepteur de signaux
AVIS Q.124 Dispositifs de coupure
AVIS Q.125 Rapidité de commutation dans un centre international
AVIS Q.126 Analyse et transfert de l'information de numérotation
AVIS Q.127 Libération des enregistreurs
AVIS Q.128 Passage du circuit en position de conversation
AVIS Q.129 Durée maximum d'un signal de blocage
AVIS Q.130 Dispositions particulières à prévoir en cas d'anomalie dans la succession des signaux
AVIS Q.131 Conditions de libération anormale d'un enregistreur de départ entraînant la libération du circuit international

. . . . . .

AVIS Q.133 Numérotage pour l'accès aux dispositifs automatiques de mesure et d'essais
AVIS Q.134 Dispositif d'essais systématiques des organes (maintenance en local)
AVIS Q.135 Principes des dispositifs d'essais rapides de transmission
AVIS Q.136 Mesures de transmission en boucle
AVIS Q.137 Appareils d'essais automatiques
AVIS Q.138 Appareils pour la vérification des équipements et la mesure des signaux
AVIS Q.139 Essais manuels

SYSTÈME N° 5

AVIS Q.140 Définitions et fonctions des signaux
AVIS Q.141 Code des signaux de ligne
AVIS Q.142 Prise simultanée en exploitation bidirectionnelle
AVIS Q.143 Emetteur de signaux de ligne
AVIS Q.144 Récepteur de signaux de ligne
AVIS Q.145 Dispositifs de coupure
AVIS Q.146 Rapidité de commutation dans les centres internationaux

. . . . . .

AVIS Q.151 Code de signalisation entre enregistreurs
AVIS Q.152 Situations de fin de numérotation — Dispositions prises dans les enregistreurs concernant le signal ST (fin de numérotation)
AVIS Q.153 Emetteur de signaux multifréquence
AVIS Q.154 Récepteur de signaux multifréquence
AVIS Q.155 Analyse de l'information de numérotation pour l'acheminement
AVIS Q.156 Libération des enregistreurs
AVIS Q.157 Passage en position de conversation

. . . . . .

AVIS Q.161 Dispositions générales concernant les essais manuels

TOME VI — Table des matières, p. 10

AVIS Q.162 Essais systématiques des organes (maintenance en local)
AVIS Q.163 Essais manuels
AVIS Q.164 Appareils d'essais pour la vérification des équipements et la mesure des signaux
.....

INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES N° 4 et N° 5

AVIS Q.180 Interfonctionnement des systèmes n^{os} 4 et 5
.....

SYSTÈME N° 5 *bis*

AVIS Q.200 Définition et fonction des signaux
AVIS Q.201 Signalisation de ligne
AVIS Q.202 Rapidité de commutation dans les centres internationaux
.....
AVIS Q.211 Signalisation entre enregistreurs
AVIS Q.212 Situation en fin de numérotation — dispositions prises dans les enregistreurs
AVIS Q.213 Emetteurs de signaux multifréquence
AVIS Q.214 Récepteur de signaux multifréquence et détecteur de fréquence de garde
AVIS Q.215 Analyse des signaux d'enregistreurs pour l'acheminement
AVIS Q.216 Utilisation des signaux X
AVIS Q.217 Libération des enregistreurs internationaux
AVIS Q.218 Passage en position de conversation
.....
AVIS Q.221 Méthodes d'essais manuels pour le système de signalisation n° 5 *bis*
.....
AVIS Q.230 Interfonctionnement du système n° 5 *bis* avec les systèmes n° 4 et n° 5
AVIS Q.231 Interfonctionnement des systèmes n° 5 et n° 5 *bis*
AVIS Q.232 Interfonctionnement des systèmes n° 4 et n° 5 *bis*
.....

SYSTÈME N° 6

AVIS Q.251 Schémas de principe fonctionnels
AVIS Q.252 Définitions relatives au temps de transfert des signaux
AVIS Q.253 Association entre réseau de signalisation et réseau de conversation
AVIS Q.254 Signaux téléphoniques
AVIS Q.255 Signaux de commande du système de signalisation
AVIS Q.256 Signaux de gestion
AVIS Q.257 Signaux téléphoniques
AVIS Q.258 Signaux de commande du système de signalisation
AVIS Q.259 Signaux de gestion
.....
AVIS Q.261 Etablissement normal d'une communication
AVIS Q.262 Analyse pour l'acheminement de l'information de numérotation
AVIS Q.263 Prise simultanée en exploitation bidirectionnelle
AVIS Q.264 Possibilité de répétition automatique de tentative

AVIS Q.265 Rapidité de commutation de transfert des signaux dans les centres internationaux
AVIS Q.266 Séquence de blocage et de déblocage
AVIS Q.267 Réception de signaux superflus et erronés
AVIS Q.268 Libération des connexions internationales et de l'équipement associé
.....
AVIS Q.271 Essais de continuité du trajet de conversation
AVIS Q.272 Conditions de transmission applicables à la liaison de données
AVIS Q.273 Rapidité de transmission des données
AVIS Q.274 Méthode de modulation
AVIS Q.275 Détecteur d'interruption de la porteuse de données
AVIS Q.276 Sécurité de fonctionnement
AVIS Q.277 Protection contre les erreurs
AVIS Q.278 Synchronisation
AVIS Q.279 Compensation de dérive
.....
AVIS Q.285 Catégories de priorité des signaux
AVIS Q.286 Charge de la voie de signalisation et retards dus à la formation de queues
AVIS Q.287 Temps de transfert des signaux
.....
AVIS Q.291 Dispositions concernant la sécurité de fonctionnement
AVIS Q.292 Liaisons de réserve prévues
AVIS Q.293 Délais au bout desquels il convient de prendre des mesures de sécurité
.....
AVIS Q.295 Essais et maintenance

SYSTÈME R1

AVIS Q.310 Définition et fonction des signaux
AVIS Q.311 Signalisation de lignes
AVIS Q.312 Emetteur de signaux de ligne
AVIS Q.313 Récepteur de signaux de ligne
AVIS Q.314 Autres dispositions relatives à la signalisation de ligne
AVIS Q.315 Prise simultanée en exploitation bidirectionnelle
AVIS Q.316 Rapidité de commutation dans les centres internationaux
AVIS Q.317 Code pour la signalisation entre enregistreurs
AVIS Q.318 Situation de fin de la numérotation
AVIS Q.319 Emetteur de signaux multifréquence
AVIS Q.320 Récepteur de signaux multifréquence
AVIS Q.321 Analyse de l'information d'adresse pour l'acheminement
AVIS Q.322 Libération des enregistreurs
AVIS Q.323 Passage en position de conversation
AVIS Q.324 Dispositions générales
AVIS Q.325 Essais systématiques des organes de maintenance en local
AVIS Q.326 Essais manuels
AVIS Q.327 Essai automatique de la transmission et de la signalisation

TOME VI — Table des matières, p. 12

AVIS Q.328 Dispositif d'essai pour la vérification de l'équipement et des signaux
AVIS Q.329 Interfonctionnement
.....

SYSTÈME R2

AVIS Q.350 Définition et fonctions des signaux
AVIS Q.351 Code des signaux de ligne
AVIS Q.352 Clauses concernant les équipements de signalisation de ligne
.....
AVIS Q.354 Clauses concernant les équipements de transmission
AVIS Q.355 Récepteur de signalisation
AVIS Q.356 Généralités
AVIS Q.357 Fonctionnement de l'équipement de protection à l'extrémité d'arrivée
AVIS Q.358 Fonctionnement de l'équipement de protection à l'extrémité de départ
AVIS Q.359 Clauses concernant l'équipement de protection contre les effets des interruptions
.....
AVIS Q.361 Code de signalisation entre enregistreurs
AVIS Q.362 Fin de l'échange des signaux multifréquence
AVIS Q.363 Equipement de signalisation multifréquence
AVIS Q.364 Partie émettrice de l'équipement de signalisation multifréquence
AVIS Q.365 Partie réceptrice de l'équipement de signalisation multifréquence
AVIS Q.366 Taux d'erreurs en fonctionnement asservi
AVIS Q.367 Portée de la signalisation multifréquence
AVIS Q.368 Analyse des signaux d'enregistreurs pour l'acheminement
AVIS Q.369 Libération des enregistreurs internationaux
AVIS Q.370 Passage en position de conversation
.....
AVIS Q.380 Interfonctionnement avec les systèmes nationaux dérivés

INTRODUCTION

1. Les textes des Avis du tome VI du *Livre Blanc* sont conformes aux textes des Avis de la série E du C.C.I.T.T. (tome II) du *Livre Blanc* et aux dispositions de l'*Instruction sur le service téléphonique international.*

2. Dans le tome VI du *Livre Blanc* conformément au *Répertoire des définitions* de l'U.I.T. (voir en particulier les numéros 16.19, 16.20, 17.53, 17.54 de ce Répertoire), on a utilisé les expressions suivantes:

a) *Service* (ou exploitation) *semi-automatique* pour désigner un « service avec intervention d'une opératrice au centre de départ pour recevoir la demande de communication, les opérations de commutation étant ensuite exécutées automatiquement à la commande de cette opératrice ».

b) *Service* (ou exploitation) *automatique* pour désigner un « service dans lequel les manœuvres de commutation s'effectuent sans l'intervention d'opératrices, l'abonné demandeur composant au cadran (ou au clavier) d'appel le numéro nécessaire pour obtenir directement l'abonné demandé». Cette expression doit être utilisée à l'exclusion de toute autre, telle que « service entièrement automatique » ou « service automatique intégral ».

Lorsque, dans un Avis, un texte s'applique aussi bien à l'exploitation semi-automatique qu'à l'exploitation automatique, il y a lieu de le préciser de façon explicite dans chaque phrase, aucune expression n'ayant été définie par le C.C.I.T.T. pour désigner l'ensemble de ces deux services.

Toutefois, par convention, les expressions:

« circuit automatique » et

« équipement automatique »

indiqueront, sauf mention contraire, qu'il s'agit de circuits ou d'équipements utilisables aussi bien pour l'exploitation semi-automatique que pour l'exploitation automatique.

3. Dans un but d'allégement de la rédaction, l'expression « Administration » est employée pour désigner de façon abrégée une Administration de télécommunications aussi bien qu'une Exploitation privée de télécommunications.

PREMIÈRE PARTIE

SIGNALISATION DANS LE SERVICE MANUEL INTERNATIONAL

CHAPITRE PREMIER

AVIS Q.1

UTILISATION DE RÉCEPTEURS DE SIGNAUX PROPRES A L'EXPLOITATION MANUELLE

A la X[e] Assemblée plénière du C.C.I.F. tenue à Budapest en 1934, un courant à la fréquence de 500 Hz $\pm$ 2% interrompu suivant une fréquence égale à 20 Hz $\pm$ 2% a été choisi, à titre provisoire, comme courant de signalisation pour les circuits internationaux du service manuel (tome III du *Livre Blanc* du C.C.I.F.).

La fréquence de 500 Hz a été choisie pour être transmise dans des conditions normales par les équipements terminaux à courants porteurs et par les répéteurs de ligne. En outre, afin d'éviter des fonctionnements intempestifs sous l'action des courants vocaux, on a estimé désirable d'interrompre à basse fréquence le courant de signalisation à 500 Hz. L'emploi de la fréquence uniforme d'interruption de 20 Hz permet notamment d'obtenir une grande sélectivité des récepteurs de signaux.

La puissance effective du courant non interrompu est fixée à 1 milliwatt au point de niveau relatif zéro, soit à un niveau absolu de puissance zéro (avec une tolérance de $\pm$ 1 décibel), ce qui correspond à une puissance moyenne du courant de signalisation interrompu de 0,5 milliwatt, avec une tolérance de $\pm$ 1 décibel.

Les niveaux de puissance spécifiés ci-dessus ont été déterminés en 1954 (XVII[e] Assemblée plénière du C.C.I.F., Genève 1954) en fonction de la limite alors imposée pour l'énergie maximum qui peut être transmise par les signaux au cours de l'heure chargée, et qui ne devait pas dépasser 2,5 microwatts $\times$ heures ou 9000 microwatts $\times$ secondes en un point de niveau relatif zéro. On a supposé à cet effet une valeur raisonnable du nombre de communications ou de tentatives d'établissement de communications sur un circuit au cours de l'heure chargée et on a admis une durée d'émission du courant de signalisation de 2 secondes lorsque l'opératrice manœuvre sa clé d'appel.

Dans le cas où au départ d'un centre international, les signaux à 500/20 Hz peuvent être émis sur des systèmes à courants porteurs à large bande (systèmes à courants porteurs sur paires coaxiales), il est souhaitable — pour éviter toute surcharge des répéteurs — que la durée d'émission en ligne des signaux à 500/20 Hz ne dépasse pas la valeur de 2 secondes et soit limitée automatiquement à cette valeur.

L'Instruction sur le service téléphonique international impose (article 32), en règle générale, que les émissions de courants de signalisation sur un circuit international doivent avoir une durée d'au moins 2 secondes afin qu'à l'extrémité d'arrivée les signaux ne risquent pas de passer inaperçus. Le dispositif limitant la durée d'émission du courant de signalisation sera donc généralement un dispositif rendant la durée d'émission indépendante du temps de manœuvre de la clé d'appel et fixant automatiquement cette durée à la valeur de 2 secondes.

Remarque. — Dans le cas de circuits à deux fils de faible longueur, il peut être économique d'employer, après accord entre les Administrations intéressées, un courant de signalisation à basse fréquence (comprise entre 16 et 25 Hz ou égale à 50 Hz).

ANNEXE
(à l'Avis Q.1)

Clauses techniques essentielles d'un cahier des charges type pour la fourniture de signaleurs (émetteurs+récepteurs de signaux) à fréquence vocale à 500/20 Hz destinés à des circuits exploités manuellement

a) *Emission des signaux*

Puissance. — L'émetteur de signaux doit fournir un courant sinusoïdal à la fréquence de 500 Hz $\pm 2\%$, interrompu à la fréquence 20 Hz $\pm 2\%$.

La puissance effective moyenne du courant à 500/20 Hz est fixée à 0,5 milliwatt, soit à un niveau absolu de puissance de -3 décibels (avec une tolérance de ± 1 décibel), en un point de niveau relatif zéro.

Toutes les précautions doivent être prises pour éviter les effets d'un déséquilibre du circuit pendant l'émission du courant de signalisation à 500/20 Hz.

b) *Réception des signaux*

Sensibilité. — Le récepteur de signaux doit fonctionner correctement lorsque le niveau absolu de puissance du courant à 500/20 Hz à l'entrée du récepteur de signaux, est compris entre les limites:

$$-8{,}5 + n \leqslant N \leqslant + 2{,}5 + n \text{ décibels}$$

où n désigne le niveau relatif de puissance au point du circuit où le récepteur de signaux est connecté.

Ces limites tiennent compte des tolérances indiquées ci-dessus pour le niveau de puissance à l'émission, et d'une marge de $\pm 4{,}5$ décibels par rapport au niveau absolu de puissance nominale du courant à 500/20 Hz reçu à l'entrée du récepteur de signaux. Cette marge est prévue pour tenir compte des variations des conditions de transmission sur le circuit international.

Accord. — L'accord du circuit résonnant doit être tel que le récepteur de signaux fonctionne seulement pour une fréquence de 500 Hz garantie à $\pm 2\%$ près et pour une fréquence d'interruption égale à 20 Hz $\pm 2\%$.

Retard. — Le retard, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre le moment où la tension de signalisation est appliquée et le moment où le récepteur de signaux fonctionne, doit être suffisamment long pour que le récepteur de signaux reste insensible à tous les courants de conversation pouvant parcourir normalement le circuit auquel il est connecté. La durée de ce retard doit être cependant inférieure à 1200 millisecondes. (Autrement dit, 1200 millisecondes est la durée maximum de reconnaissance d'un signal, au bout de laquelle un signal doit certainement avoir été reconnu.)

Sélectivité (résultant de l'accord du circuit résonnant et du retard mentionnés ci-dessus.) — La réception d'un courant de conversation (ou d'un courant de bruit) circulant sur le circuit ne doit pas donner lieu à un courant susceptible de faire fonctionner l'équipement de signalisation et de provoquer par conséquent une indication erronée sur les positions internationales, même si la tension de ce courant de conversation (ou de bruit) atteint la valeur maximum susceptible de se produire en pratique. Notamment l'appareil récepteur de signaux ne doit pas fonctionner lorsqu'une puissance vocale, correspondant à une puissance inférieure ou égale à 6 milliwatts, est appliquée au point de niveau relatif zéro.

Affaiblissement d'insertion. — L'affaiblissement d'insertion introduit par le récepteur de signaux sur le circuit auquel le signaleur est associé doit être inférieur à 0,3 décibel, pour une fréquence quelconque effectivement transmise par le circuit.

CHAPITRE II

AVIS Q.2

UTILISATION EN EXPLOITATION MANUELLE DES RÉCEPTEURS DE SIGNAUX PRÉVUS POUR L'EXPLOITATION SEMI-AUTOMATIQUE OU AUTOMATIQUE

Les directives relatives aux signaleurs à 500/20 Hz sont des directives provisoires. Chaque fois qu'une Administration veut acquérir de nouveaux signaleurs destinés à des circuits internationaux qui doivent, à l'heure actuelle, être encore exploités de façon manuelle, il pourra être avantageux, après accord des Administrations également intéressées, d'utiliser des récepteurs de signaux et des émetteurs de signaux conformes aux Spécifications des équipements automatiques internationaux. Ceci permettra d'assurer une plus grande uniformité technique des installations et évitera d'avoir à remplacer les récepteurs de signaux lorsque, ultérieurement, l'exploitation de ces circuits deviendra semi-automatique ou automatique.

Les récepteurs de signaux devront alors être conformes aux Spécifications des systèmes et recommandés par le C.C.I.T.T. et applicables dans le cas considéré.

Emission des signaux

Les fréquences et le niveau de puissance du courant de signalisation doivent être conformes aux Spécifications des équipements automatiques internationaux. S'il s'agit de récepteurs de signaux à deux fréquences on devra émettre simultanément les deux fréquences (signal composé).

La valeur nominale de la durée d'émission d'un signal en ligne est fixée à 2 secondes afin de garder la même valeur que celle spécifiée pour la signalisation à 500/20 Hz.

Réception des signaux

A l'extrémité réception, on devra prévoir un dispositif de coupure conforme aux Spécifications des équipements automatiques internationaux. Ce dispositif de coupure peut:

— soit faire partie intégrante des récepteurs de signaux,
— soit être placé à l'extrémité du circuit, à la suite du récepteur de signaux.

La durée de reconnaissance des signaux de l'équipement de signalisation, qui devra être placé à la sortie du récepteur de signaux et qui sur les positions du centre international provoquera l'allumage des lampes d'appel et de fin, doit être comprise entre 100 et 1200 millisecondes:

— la valeur de 100 ms, durée minimum, a été fixée de façon à éviter la reconnaissance des faux signaux qui seraient dus à une imitation par les courants vocaux;

— la valeur de 1200 ms, durée maximum, a été fixée afin de permettre d'utiliser partiellement les anciens équipements prévus pour la réception des signaux à 500/20 Hz.

Remarque 1. — Les caractéristiques présentées par les récepteurs de signaux du type utilisé pour l'exploitation semi-automatique ou automatique pourraient aussi éventuellement servir à donner des signaux et des facilités supplémentaires pour les opératrices si les Administrations intéressées venaient à considérer que les avantages qui en découlent pour l'exploitation justifient les modifications que cela entraînerait dans les équipements des centres internationaux.

Remarque 2. — Les durées indiquées dans cet Avis en ce qui concerne la longueur des signaux et les durées de reconnaissance des signaux conviennent également à l'utilisation, pour l'exploitation manuelle, de systèmes de signalisation « hors bande » à signalisation « discontinue ».

DEUXIÈME PARTIE

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES RELATIVES A LA SIGNALISATION ET A LA COMMUTATION DANS LE SERVICE SEMI-AUTOMATIQUE ET AUTOMATIQUE

CHAPITRE PREMIER

Avis fondamentaux du C.C.I.T.T. au sujet de l'exploitation internationale semi-automatique et automatique

AVIS Q.5 *

INTÉRÊT DU SERVICE INTERNATIONAL SEMI-AUTOMATIQUE

(Genève, 1954)

Le C.C.I.T.T.,

considérant

1. les économies importantes en personnel que permet l'introduction du service semi-automatique au centre d'arrivée;

2. le nombre très limité de dérangements dus à la présence des équipements pour le service international semi-automatique;

3. l'amélioration de l'« efficience » (rapport du temps taxable au temps d'occupation) des circuits exploités en service semi-automatique par rapport à l'efficience de circuits manuels exploités en service rapide;

4. l'amélioration de la qualité du service offert aux abonnés, amélioration due à la réduction du temps d'établissement de la communication;

5. le fait que tous les types de communications peuvent être établis sans difficultés en service semi-automatique et qu'il est donc possible d'exploiter une relation internationale uniquement au moyen de circuits semi-automatiques,

attire l'attention des Administrations

sur l'intérêt que présente le service semi-automatique au point de vue économique et au point de vue de la qualité du service offert aux abonnés.

---

* Pour l'essentiel, le texte de cet Avis est repris dans celui de l'Avis E.116, dans le tome II-A du *Livre Blanc*.

AVIS Q.6 *

INTÉRÊT DU SERVICE INTERNATIONAL AUTOMATIQUE

(New Delhi, 1960)

Le C.C.I.T.T.,

considérant

1. que les avantages indiqués dans l'Avis Q.5 en ce qui concerne le service semi-automatique peuvent être obtenus tout aussi bien dans le service automatique pour ce qui est de la sécurité de fonctionnement, de l'efficience des circuits et de la satisfaction donnée aux abonnés;

2. que les avantages du service automatique sont encore plus marqués en ce qui concerne l'économie de personnel puisqu'on n'a plus besoin d'opératrice de départ;

3. que le passage du service semi-automatique au service automatique peut s'effectuer sans entraîner de modification sensible des circuits internationaux et des équipements de commutation aux centres de transit et d'arrivée;

4. que l'existence effective des avantages ci-dessus a été largement confirmée dès 1960 par l'expérience des quelques relations internationales déjà ouvertes à cette époque au service automatique;

5. que l'expérience en question a également fait apparaître un accroissement sensible du trafic, lorsqu'une relation passe du service rapide (manuel ou semi-automatique) au service automatique;

6. que l'introduction d'un service international automatique est une conséquence logique de l'introduction d'un service national automatique;

attire l'attention des Administrations

sur les avantages supplémentaires que procure l'introduction d'un service international automatique.

AVIS Q.7

SYSTÈMES DE SIGNALISATION A EMPLOYER EN SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL AUTOMATIQUE OU SEMI-AUTOMATIQUE

(Genève, 1954, Genève, 1964 et Mar del Plata, 1968)

A. Le C.C.I.T.T.

considérant

1. qu'il faut normaliser les systèmes de signalisation à employer pour l'exploitation internationale automatique ou semi-automatique, si l'on veut réduire au minimum le nombre d'équipements de types différents utilisés dans un même centre sur les diverses relations exploitées;

---

* Pour l'essentiel, le texte de cet Avis est repris dans celui de l'Avis E.117 dans le tome II-A du *Livre Blanc*.

2. que les systèmes suivants ont été normalisés pour *utilisation générale* en service international automatique ou semi-automatique:

— le système nº 3 (précédemment appelé « système à une fréquence ») normalisé par le C.C.I.F. en 1954;

— le système nº 4 (précédemment appelé « système à deux fréquences ») normalisé par le C.C.I.F. en 1954;

— le système nº 5, normalisé par le C.C.I.T.T. en 1964;

— le système nº 5 *bis*, normalisé par le C.C.I.T.T. en 1968;

— le système nº 6, normalisé par le C.C.I.T.T. en 1968;

3. que les systèmes suivants ont été normalisés pour *utilisation régionale* en service international automatique ou semi-automatique:

— le système R1 (système régional nº 1, appelé autrefois « système de signalisation utilisé en Amérique du Nord »), normalisé par le C.C.I.T.T. en 1968;

— le système R2 (système régional nº 2, appelé autrefois « système M.F.C. Berne », normalisé par le C.C.I.T.T. en 1968;

4. que, dans les conditions et sous certaines réserves exposées ci-après, ils donnent des résultats acceptables en service international semi-automatique et automatique;

désirant

que l'Avis du C.C.I.T.T. relatif aux systèmes de signalisation à employer pour le service international automatique ou semi-automatique fasse l'objet d'une application générale de la part de toutes les Administrations,

émet, à l'unanimité, l'Avis

que les Administrations utilisent, en service téléphonique international automatique ou semi-automatique, un ou plusieurs des systèmes normalisés cités dans les sections 2 et 3 ci-dessus, et ce dans les conditions et sous les réserves ci-après.

Remarque 1. — Les systèmes de signalisation normalisés pour *utilisation générale* par le C.C.I.T.T. sont désignés par les numéros suivants:

nº 1 : système de signalisation à 500/20 Hz utilisé en service manuel international (voir l'Avis Q.1);

nº 2 : système de signalisation à 600/750 Hz recommandé par le C.C.I.F. en 1938 (tome 1 *ter* du *Livre Blanc*, Oslo, 1938) en service international semi-automatique sur circuits deux fils mais qui n'a jamais été utilisé en service international;

nº 3, nº 4, nº 5 et nº 5 *bis* : systèmes de signalisation dans la bande recommandés pour le service semi-automatique et automatique;

nº 6 : système de signalisation utilisant une voie de signalisation distincte pour tous les signaux et recommandé pour le service automatique et semi-automatique.

Les systèmes de signalisation normalisés pour *utilisation générale* par le C.C.I.T.T. sont désignés par les numéros de série suivants: R1 et R2.

B. *Caractéristiques et champ d'application des systèmes de signalisation normalisés par le C.C.I.T.T. pour utilisation générale*

SYSTÈME N° 3

Description et spécification dans la cinquième partie du tome VI du *Livre Rouge* (New Delhi, 1960) *.

Normalisé en 1954 par le C.C.I.F. et fondé sur les principes exposés à l'Annexe 1 à la cinquième partie du tome VI du *Livre Rouge*.

Convient à l'exploitation des circuits dans un seul sens.

Utilise une fréquence de signalisation « dans la bande » (2280 Hz) pour la transmission des signaux de ligne et des signaux d'enregistreurs.

Applicable au service semi-automatique et au service automatique.

Utilisé en trafic terminal dans le continent européen.

Ne doit pas être utilisé sur de nouvelles relations.

SYSTÈME N° 4

Description et spécification complètes dans la neuvième partie de ce tome.

Normalisé en 1954 par le C.C.I.F. et fondé sur les principes exposés dans l'Annexe 1 à la cinquième partie du tome VI du *Livre Rouge* (New Delhi, 1960).

Convient à l'exploitation des circuits dans un seul sens.

Utilise deux fréquences de signalisation « dans la bande » (2040 et 2400 Hz) pour la transmission de bout en bout des signaux de ligne et des signaux d'enregistreurs.

Applicable au service semi-automatique et au service automatique.

Initialement utilisé pour le trafic international dans le continent européen.

Convient au trafic terminal et au trafic de transit; dans ce dernier cas, on peut utiliser deux ou trois circuits équipés pour le système n° 4 et connectés en tandem.

Convient aux circuits en câbles sous-marins et en câbles terrestres ainsi qu'aux faisceaux hertziens; n'est pas utilisable sur les systèmes de transmission équipés en TASI. L'emploi de ce système avec des circuits par satellites peut n'être pas possible compte tenu de la lenteur de l'établissement de la communication due à l'application d'une technique asservie chiffre par chiffre.

Peut fonctionner en collaboration avec les systèmes n° 5, n° 5 *bis* et n° 6 selon les combinaisons suivantes:

n° 4-n° 5 et n° 5-n° 4: voir la onzième partie de ce tome;

n° 4-n° 5 *bis* et n° 5 *bis*-n° 4: voir la treizième partie de ce tome;

n° 4-n° 6 et n° 6-n° 4: voir le chapitre IV, quatorzième partie de ce tome.

SYSTÈME N° 5

Description et spécification complètes dans la dixième partie de ce tome.

Normalisé en 1964 par le C.C.I.T.T. et fondé sur les principes exposés dans le Préambule à la dixième partie du tome VI du *Livre Bleu* (Genève, 1964), reproduit dans la dixième partie de ce tome.

Convient à l'exploitation des circuits dans les deux sens.

Utilise deux fréquences de signalisation « dans la bande » (2400 et 2600 Hz) pour la transmission des signaux de ligne section par section, et six fréquences de signalisation « dans la bande » (700, 900, 1100, 1300, 1500 et 1700 Hz) pour la transmission

* Voir un amendement sous la huitième partie de ce tome.

section par section des signaux d'enregistreurs au moyen d'un code utilisant des combinaisons de deux de ces six fréquences; l'information numérique est émise en bloc.

Applicable au service semi-automatique et au service automatique.

Initialement utilisé pour le trafic intercontinental acheminé sur câbles sous-marins équipés en TASI.

Convient au trafic terminal et au trafic de transit; dans ce dernier cas, on peut utiliser deux, ou plus de deux, circuits équipés pour le système n° 5 et connectés en tandem (voir toutefois la remarque ci-après).

Convient aux circuits en câbles sous-marins ou en câbles terrestres ainsi qu'aux faisceaux hertziens, que l'on fasse usage du TASI ou non et pour les circuits par satellite * (voir toutefois la remarque ci-après).

Peut fonctionner en collaboration avec les systèmes n° 4, n° 5 *bis* et n° 6 selon les combinaisons suivantes:

n° 5-n° 4 et n° 4-n° 5: voir la onzième partie de ce tome;

n° 5-n° 5 *bis* et n° 5 *bis*-n° 5: voir la treizième partie de ce tome;

n° 5-n° 6 et n° 6-n° 5: voir le chapitre IV, quatorzième partie de ce tome;

Remarque. — Lorsque, en service automatique, deux (ou plus de deux) circuits internationaux équipés avec ce système sont connectés en tandem, ou lorsqu'on utilise un circuit par satellite, il y a une légère probabilité que l'abonné demandé libère prématurément les conditions de conversation effective n'ayant pas été établies assez rapidement. Le C.C.I.T.T. préfère réserver son avis au sujet de l'exploitation automatique sur plusieurs circuits connectés en tandem et équipés avec le système n° 5 (ou avec le système n° 5 *bis*).

Système n° 5 *bis*

Normalisé en 1968 par le C.C.I.T.T. et élaboré sous forme de variante du système n° 5 assurant davantage de possibilités.

Description et spécification complètes dans la douzième partie de ce tome.

Convient à l'exploitation des circuits dans les deux sens.

Emploi de la même signalisation de ligne que le système n° 5, avec deux fréquences de signalisation « dans la bande » (2400 et 2600 Hz) pour la transmission de ces signaux section par section **.

Six fréquences de signalisation (700, 900, 1100, 1300, 1500, 1700 Hz) en combinaison avec une tonalité de verrouillage TASI (1850 Hz), utilisées dans les deux directions « en avant » et « en arrière », servent à la transmission section par section des signaux d'enregistreurs au moyen d'un code utilisant des combinaisons de deux de ces six fréquences; ce système assure un échange d'information dans le sens « en avant » et dans le sens « en arrière » pendant l'établissement de la communication **.

Applicable à l'exploitation semi-automatique et à l'exploitation automatique.

Convient au trafic terminal et au trafic de transit; dans ce dernier cas, on peut utiliser deux (ou plus de deux) circuits équipés pour le système n° 5 *bis* et connectés en tandem (voir toutefois la remarque ci-après).

Convient aux circuits en câbles sous-marins ou en câbles terrestres ainsi qu'aux faisceaux hertziens, que l'on fasse usage de TASI ou non, et aux circuits par satellite * (voir toutefois la remarque ci-après).

---

* Voir également la Question 1/XIII.

** Les spécifications du système n° 5 *bis* donnent la possibilité d'utiliser, pour la signalisation entre enregistreurs des équipements communs aux relations en système n° 5 et aux relations en système n° 5 *bis*.

Peut fonctionner en collaboration avec les systèmes nº 4, nº 5 et nº 6 selon les combinaisons suivantes:

nº 5 *bis*-nº 4 et nº 4-nº 5 *bis*: voir la treizième partie de ce tome;

nº 5 *bis*-nº 5 et nº 5-nº 5 *bis*: voir la treizième partie de ce tome;

nº 5 *bis*-nº 6 et nº 6-nº 5 *bis*: voir le chapitre IV, quatorzième partie de ce tome.

Remarque. — Lorsque, en service automatique, deux, ou plus de deux circuits internationaux équipés avec ce système sont connectés en tandem, ou lorsqu'on utilise un circuit par satellite, il y a une légère probabilité que l'abonné demandé libère prématurément, les conditions de conversation effective n'ayant pas été établies assez rapidement. Le C.C.I.T.T. préfère réserver son avis au sujet de l'exploitation automatique sur plusieurs circuits connectés en tandem et équipés avec le système nº 5 *bis* (ou avec le système nº 5).

Système nº 6

Normalisé en 1968 par le C.C.I.T.T. et basé sur les principes d'une « signalisation sur voie complètement séparée » mentionnés dans la première partie de l'Avis Q.20.

Description et spécification complètes dans la quatorzième partie de ce tome.

Convient à l'exploitation des circuits dans les deux sens.

Utilise une liaison de signalisation commune à un certain nombre de circuits de conversation pour l'acheminement de toute l'information de signalisation afférente aux appels empruntant ces circuits sur la base de transmissions de données du mode série à la rapidité de 2400 bits/seconde (éventuellement 2000 bits/seconde dans des cas exceptionnels).

Applicable au service semi-automatique et au service automatique.

Convient au trafic terminal et au trafic de transit.

Convient aux circuits en câbles sous-marins ou en câbles terrestres ainsi qu'aux faisceaux hertziens, que l'on fasse usage de TASI ou non, et aux circuits par satellite * (voir toutefois les détails donnés dans les spécifications).

Peut fonctionner en collaboration avec les systèmes nº 4, nº 5 et nº 5 *bis* selon les combinaisons suivantes:

nº 6-nº 4 et nº 4-nº 6;

nº 6-nº 5 et nº 5-nº 6; et

nº 6-nº 5 *bis* et nº 5 *bis*-nº 6.

Voir à ce sujet le chapitre IV de la quatorzième partie de ce tome.

C. *Caractéristiques et champ d'application des systèmes de signalisation normalisés par le C.C.I.T.T. pour utilisation régionale*

Système R1

Description et spécification complètes dans la quinzième partie de ce tome.

Convient à l'exploitation des circuits dans les deux sens.

Utilise une fréquence de signalisation « dans la bande » (2600 Hz) pour la transmission section par section des signaux de ligne (cette signalisation étant du type continu) et six fréquences de signalisation « dans la bande » (700, 900, 1100, 1300, 1500 et 1700 Hz) pour la transmission section par section de signaux d'enregistreurs dans le sens « en avant » au moyen d'un code utilisant des combinaisons de deux de ces six fréquences.

---

* Voir également la Question 1/XIII.

Applicable au service semi-automatique et au service automatique.

Convient au trafic terminal et au trafic de transit.

N'est pas utilisable sur les systèmes de transmission équipés en TASI.

SYSTÈME R2

Description et spécification complètes dans la seizième partie de ce tome.

Convient à l'exploitation des circuits dans les deux sens.

Utilise une fréquence de signalisation « hors bande » (3825 Hz) pour la transmission section par section des signaux de ligne (cette signalisation étant du type continu), et deux groupes de six fréquences de signalisation « dans la bande »: (1380, 1500, 1620) 1740, 1860 et 1980 Hz pour la signalisation « en avant »), (1140, 1020, 900, 780, 660 et 540 Hz pour la signalisation « en arrière »), selon un code utilisant des combinaisons de deux fréquences parmi six pour la transmission asservie continue de bout en bout des signaux d'enregistreurs.

Applicable au service semi-automatique et au service automatique.

Convient au trafic terminal et au trafic de transit.

N'est pas utilisable sur les systèmes de transmission équipés en TASI ou sur des voies espacées de 3 kHz. Son emploi n'est pas recommandé sur les circuits par satellite.

Tome II-A

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE IV

Tome VI

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE II

PLAN ET MÉTHODES DE NUMÉROTAGE POUR LE SERVICE INTERNATIONAL

AVIS E.160

AVIS Q.10

DÉFINITIONS POUR LES PLANS DE NUMÉROTAGE NATIONAUX ET LE PLAN DE NUMÉROTAGE INTERNATIONAL

1. Préfixe international

Combinaison de chiffres que doit composer l'abonné demandeur désirant appeler un abonné d'un autre pays pour atteindre les équipements de départ internationaux automatiques.

Exemples:

00 en Suisse
91 en Belgique

Remarque. — a) Certains pays peuvent utiliser deux ou plusieurs préfixes internationaux:

— pour atteindre différents groupes de pays;

— pour obtenir des communications de catégories différentes (par exemple: communications de poste à poste; communications personnelles).

Dans le premier cas, l'emploi de deux ou de plus de deux préfixes internationaux permet d'utiliser des groupes d'équipements de commutation différents ainsi qu'une numérotation « abrégée » (c'est-à-dire avec indicatifs de pays plus courts) pour les communications à destination d'un groupe de pays déterminé (voir la définition de l'indicatif de pays au paragraphe 2 ci-dessous).

b) Lorsque plusieurs pays sont réunis dans le cadre d'un plan de numérotage intégré, le préfixe international n'est pas utilisé dans les cas de communications en provenance de l'un et à destination d'un autre de ces pays.

2. Indicatif du pays

Combinaison de 1, 2 ou 3 chiffres caractérisant le pays de destination.

Exemples:

7 U.R.S.S.
54 Argentine
591 Bolivie

Remarques. — a) Lorsqu'un pays emploie différents préfixes internationaux, il est possible d'utiliser une numérotation abrégée. Dans ce dernier cas, pour des communications à destination d'un pays appartenant à un groupe défini, on peut utiliser un indicatif de pays régional comportant moins de chiffres que l'indicatif de pays normal.

Exemples:

Pour le trafic entre les pays d'Amérique latine, il serait possible d'utiliser les indicatifs regionaux suivants:

1 Argentine
2 Brésil
3 Chili
etc.

b) Lorsque plusieurs pays sont réunis dans le cadre d'un plan de numérotage intégré, aucun indicatif de pays ne doit être composé pour le trafic entre deux d'entre eux.

Pour l'accès à partir des autres pays, ils peuvent:

— ou bien figurer sous un même indicatif de pays,

— ou bien avoir des indicatifs de pays séparés,

la recommandation de ne pas dépasser, pour le numéro international, un nombre maximum de chiffres étant dûment prise en considération.

3. Préfixe interurbain

Chiffre ou combinaison de chiffres que doit composer l'abonné demandeur désirant appeler un abonné de son propre pays lorsque cet abonné réside en dehors de sa propre zone de numérotage. Ce chiffre ou cette combinaison de chiffres permet d'atteindre les équipements de départ interurbains automatiques.

Exemples:

0 en Belgique, en Italie, au Japon, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni, en Suisse,
1 et 0 au Canada et aux Etats-Unis,
9 en Espagne, en Finlande,
16 en France.

Remarque. — Lorsque plusieurs pays sont réunis dans le cadre d'un plan de numérotage intégré, le préfixe interurbain est également utilisé pour les communications entre ces pays.

4. Indicatif interurbain

Chiffre ou combinaison de chiffres (à l'exclusion du préfixe interurbain) caractérisant la zone de numérotage appelée à l'intérieur d'un pays donné (ou d'un groupe de pays réunis dans le cadre d'un plan de numérotage intégré).

La composition de l'indicatif interurbain doit précéder celle du numéro d'abonné lorsque le demandeur fait partie d'une zone de numérotage différente de celle du demandé.

Suivant les différents pays, cet interurbain est constitué:

a) soit par un « indicatif régional » caractérisant la zone géographique dont fait partie l'abonné demandé et à l'intérieur de laquelle les abonnés s'appellent entre eux par leur numéro d'abonné.

Exemples:

En France:

zone de Paris (départements de la Seine, des Yvelines, de la Seine-et-Marne, de l'Oise, etc.): indicatif interurbain 1,

zone de Nice (département des Alpes-Maritimes): indicatif interurbain 93;

en Belgique:

zone de Bruxelles: indicatif interurbain 2,
zone de Namur: indicatif interurbain 81;

en République fédérale d'Allemagne et aux Pays-Bas:

la zone géographique définie ci-dessus correspond en général au réseau local:
réseau local de Düsseldorf: indicatif interurbain 211,
réseau local d'Amsterdam: indicatif interurbain 20;

au Royaume-Uni:

cette définition s'applique à certains réseaux tel celui de Londres, dont l'indicatif interurbain est 1;

au Canada et aux Etats-Unis:

la zone géographique définie ci-dessus correspond à une « zone de plan de numérotage » (NPA):
zone de Montréal: « indicatif NPA »: 514,
zone de New-York: « indicatif NPA »: 212;

b) soit par un « indicatif de zone de numérotage », suivi d'un indicatif de central lorsque le numéro d'abonné du demandé qui figure à l'annuaire ne comporte pas mention de l'indicatif caractérisant ce central.

Exemples:

dans certaines régions du Royaume-Uni:
Truro (centre de groupe): indicatif interurbain 872
Perranporth (dans le groupe de Truro): indicatif interurbain 872 57

5. Numéro d'abonné [1]

Numéro à composer ou à demander pour obtenir un abonné du même réseau local ou de la même zone de numérotage.

Ce numéro est celui qui figure généralement à l'annuaire à côté du nom de l'abonné.

6. Numéro national (significatif)

Numéro à composer à la suite du préfixe interurbain pour obtenir un abonné du même pays (ou du groupe de pays réunis dans le cadre d'un même plan de numérotage intégré), mais n'appartenant pas au même réseau local ou à la même zone de numérotage.

Le numéro national (significatif) se compose de l'indicatif interurbain suivi du numéro d'abonné.

On remarquera que, dans certains pays, il est habituel de considérer *pour les besoins nationaux* que le numéro national, qui n'est pas alors le numéro national (significatif), comprend le préfixe interurbain et l'on fera alors soigneusement la différence entre la définition du C.C.I.T.T. valable sur le plan international et la définition ou l'habitude nationale. Pour éviter toute incertitude, la définition du C.C.I.T.T. introduit entre parenthèses le mot « significatif », se lisant ainsi: « numéro national (significatif) ».

[1] On évitera d'employer l'expression « numéro local » au lieu de « numéro d'abonné ».

Exemples:

Abonné	Numéro national (significatif)
12 34 56 à Bruxelles	2 12 34 56
12 34 56 à Düsseldorf	211 12 34 56
21 34 56 à Nice	93 21 34 56
870 12 34 à Montréal	514 870 12 34
12 34 à Perranporth	872 57 12 34
248 45 67 à Londres	1 248 45 67

Remarque. — Lorsque plusieurs pays sont réunis dans le cadre d'un plan de numérotage intégré, pour les communications entre ces pays, seul le numéro national (significatif) doit être composé après le préfixe interurbain.

7. Numéro international

Numéro à composer à la suite du préfixe international pour obtenir un abonné d'un autre pays.

Le numéro international comprend l'indicatif de pays du pays de destination suivi du numéro national (significatif) de l'abonné demandé.

Exemples:

Abonné	Numéro international
12 34 56 à Bruxelles	32 2 12 34 56
12 34 56 à Düsseldorf	49 211 12 34 56
21 34 56 à Nice	33 93 21 34 56
870 12 34 à Montréal	1 514 870 12 34
12 34 à Perranporth	44 872 57 12 34
248 45 67 à Londres	44 1 248 45 67

Remarque. — Lorsque plusieurs pays sont réunis dans le cadre d'un plan de numérotage intégré, pour les communications entre ces pays, le numéro international n'est pas utilisé (voir la Remarque à la définition 6 ci-dessus).

AVIS E.161 AVIS Q.11

NUMÉROTAGE POUR LE SERVICE INTERNATIONAL

1. Plan de numérotage national

1.1 Chaque Administration téléphonique doit étudier avec le plus grand soin la réalisation, pour son propre réseau, d'*un plan de numérotage national* [1]. Ce plan doit être établi de façon qu'un abonné soit toujours appelé par le même numéro dans le service interurbain. Ce plan de numérotage doit être applicable à tous les appels internationaux d'arrivée.

1.2 *Analyse des numéros*

1.2.1 Le plan de numérotage national d'un pays doit être prévu, de manière que l'analyse d'un nombre minimum de chiffres du numéro national (significatif) [2]:

[1] Voir le Manuel du C.C.I.T.T. sur les *Réseaux téléphoniques nationaux pour le service automatique* pour une étude approfondie des plans de numérotage nationaux du point de vue national.

[2] Voir les définitions de l'Avis E.160 (Q.10).

a) permette l'acheminement le plus économique du trafic international destiné à ce pays et provenant des divers autres pays;

b) indique la zone de taxation dans les pays ayant plus d'une zone de taxation.

1.2.2 Si l'indicatif de pays comporte deux ou trois chiffres, deux chiffres au plus du numéro national (significatif) devront être analysés à ces fins.
Si l'indicatif de pays comporte un seul chiffre, trois chiffres au plus du numéro national (significatif) devront être analysés à ces fins.

1.2.3 Lorsque plusieurs pays sont réunis dans le cadre d'un plan de numérotage intégré, l'analyse des chiffres prévue en 1.2.2 déterminera aussi le pays de destination.

1.2.4 En ce qui concerne les conditions relatives aux relations frontalières, on se référera à l'Avis E.280 (Q.50), paragraphe 3.

2. Limitation du nombre de chiffres à composer par les abonnés

2.1 *Numéro international*

Le C.C.I.T.T. a recommandé en 1964 que le nombre de chiffres des numéros que doivent composer les abonnés en service international automatique ne dépasse en aucun cas 12 (non compris le préfixe d'accès au réseau international). Il souligne que ce nombre constitue un maximum et invite les Administrations à s'efforcer de réduire le nombre de chiffres à composer au plus petit nombre possible.

2.2 *Numéro national (significatif)*

Constatant que:

a) le numéro international (préfixe d'accès au réseau international exclu) se compose de l'indicatif de pays suivi du numéro national (significatif);

b) le plus petit nombre possible de chiffres à composer en service international automatique est obtenu en limitant le nombre des chiffres de l'indicatif de pays et/ou du numéro national (significatif);

c) dans certains pays dont le développement téléphonique est déjà très poussé, les plans de numérotage en vigueur permettent de limiter à une valeur inférieure à 12 le nombre des chiffres du numéro international;

d) certains autres pays, qui ont déjà depuis longtemps arrêté leur plan de numérotage, ont pris les mesures nécessaires pour que le nombre des chiffres du numéro international ne dépasse 12 en aucun cas et puisse même se situer en dessous de ce maximum;

le C.C.I.T.T. a recommandé en 1964, aux pays qui n'avaient pas encore établi définitivement leur plan de numérotage national de faire en sorte que, dans toute la mesure où cela serait réalisable, le nombre des chiffres du numéro international soit limité à 11, tout au moins pour une période de temps correspondant approximativement à la durée de vie des équipements automatiques (et qui serait donc au minimum de 25 ans).

En conséquence, pour ces pays, le nombre des chiffres du numéro national (significatif) devrait être — tout au moins pour la période considérée — au plus égal à $11 - n$, n désignant le nombre des chiffres de l'indicatif de pays.

3. Capacité des enregistreurs internationaux

Le C.C.I.T.T. estime que la capacité minimum des enregistreurs susceptibles de servir à l'acheminement d'un trafic international devrait tenir compte des conditions futures qui pourraient se présenter, mais qu'il n'est pas possible de spécifier actuellement. De ce fait, les enregistreurs susceptibles de servir à l'acheminement d'un trafic international devraient avoir une capacité suffisante, ou tout au moins une capacité extensible, pour permettre d'enregistrer un nombre de chiffres supérieur au nombre de 12 spécifié ci-dessus pour le numéro international. La capacité à prévoir au-delà de la capacité de 12 chiffres est considérée comme une décision relevant de chaque Administration.

4. Utilisation de chiffres et de lettres dans les numéros téléphoniques

4.1 Il est préférable, au point de vue du service international automatique, que le plan de numérotage national ne comporte pas l'usage de lettres (associées au chiffres). Des raisons nationales peuvent cependant amener à l'utilisation de lettres dans les plans de numérotage national. Par exemple, dans les pays où des lettres interviennent dans la formation des numéros d'abonnés, leur utilisation dans le numérotage national est implicite.

4.2 Pour le service international automatique à destination de pays où les numéros téléphoniques comportent des lettres, il sera utile, dans un pays où les lettres ne sont pas utilisées:

a) d'insérer dans l'annuaire des téléphones un tableau de conversion en chiffres des indicatifs littéraux des centraux des pays avec lesquels un service automatique est assuré;

b) de donner aux principaux abonnés du service international, au moment de l'ouverture de ce service automatique, une brochure explicative comportant notamment le tableau de conversion mentionné ci-dessus;

4.3 Il serait souhaitable, d'autre part, que, dans les pays où les numéros téléphoniques comportent des lettres, les abonnés ayant un trafic international important soient invités à indiquer sur leur papier de correspondance, à côté de leur numéro d'appel, leur numéro international composé uniquement en chiffres (voir la recommandation générale au sujet des en-têtes de lettre dans le paragraphe 7.3.2).

5. Cadrans rotatifs (voir figure 1)

5.1 Dans les pays qui n'ont pas encore adopté un type de cadran déterminé, les chiffres inscrits sur le cadran devraient se présenter dans l'ordre suivant: 1, 2, 3, ..., 0.

5.2 Le cadran d'appel représenté ci-après comporte l'association de lettres et de chiffres utilisés sur les cadrans de certaines Administrations européennes. Il est peut-être intéressant de faire figurer sur les claviers ou cadrans d'appel utilisés par les opératrices internationales pour l'exploitation semi-automatique en Europe cette association de lettres et de chiffres.

---

* ou Exploitations privées reconnues.

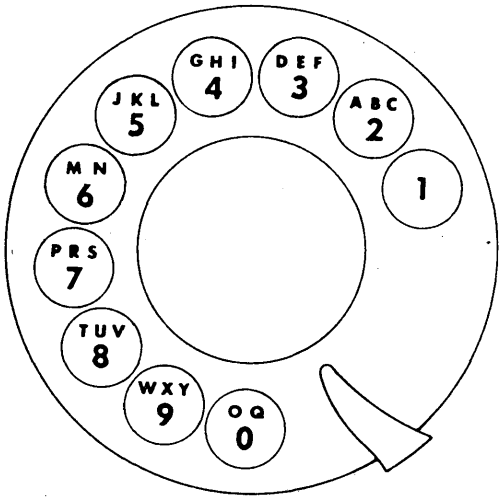
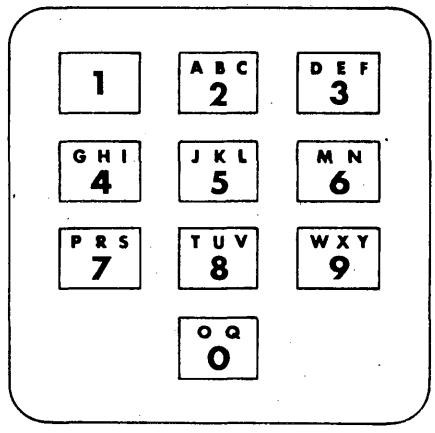


FIGURE 1



C.C.I.T.T.

FIGURE 2

6. Appareils téléphoniques à clavier (voir fig. 2)

Sur les claviers nord-américains le chiffre 0 n'est pas associé aux lettres O et Q, mais au mot "operator", la lettre O étant associée au chiffre 6.

6.1 *Disposition des boutons-poussoirs*

La disposition suivante pour les boutons-poussoirs correspondant aux chiffres de 0 à 9 est recommandée:

1 2 3
4 5 6
7 8 9
0

Cette disposition, qui correspond d'ailleurs à celle déjà adoptée dans certains pays — et sur laquelle un certain nombre d'Administrations ont fondé leur normalisation —, est jugée favorable pour un clavier ayant un maximum de 12 boutons-poussoirs. Cette recommandation résulte d'études approfondies faites par plusieurs Administrations sur les réactions des abonnés vis-à-vis de diverses dispositions possibles pour le clavier.

Etant donné que des plans de numérotage « entièrement numériques » sont actuellement recommandés et que l'association des lettres et des chiffres n'est pas la même dans les différents pays, il ne convient pas de normaliser pour les boutons-poussoirs de symboles littéraux correspondant à chacun des chiffres. Lorsqu'un numérotage mixte, littéral et numérique, continue à être utilisé dans un pays, les lettres associées aux chiffres du cadran d'appel du pays pourront évidemment figurer sur les boutons-poussoirs correspondants.

6.2 *Boutons-poussoirs supplémentaires*

Le bouton-poussoir correspondant au chiffre 0 sur la dernière ligne pourra être encadré de deux touches supplémentaires ce qui donnera un clavier avec 4 rangées de 3 boutons.

Les fonctions et désignations que doivent avoir ces boutons supplémentaires ne sont pas encore définies. L'utilisation de ces boutons peut dépendre des possibilités du réseau du pays considéré. Par exemple, un bouton peut être utilisé pour permettre:

— une numérotation abrégée d'un certain nombre de numéros d'abonnés,

— le transfert d'un appel vers un autre abonné du même réseau,

— l'obtention de communications-conférence où participent plusieurs abonnés à la fois,

— etc.

En dehors de ces possibilités, diverses autres fonctions peuvent être imaginées pour les boutons supplémentaires.

7. Préfixes et indicatifs

7.1 *Préfixe international* [1]

Il n'a pas été possible de normaliser sur le plan international un préfixe d'accès au réseau international automatique. Cette normalisation s'est en effet heurtée à l'existence de plans de numérotage nationaux déjà établis. (La normalisation d'un préfixe d'accès au réseau international automatique aurait été utile aux personnes voyageant à l'étranger.)

7.2 *Indicatif de pays* [1]

7.2.1 Les indicatifs de pays sont utilisés

— en exploitation semi-automatique, pour provoquer l'acheminement des appels vers leur pays de destination, lorsque les appels sont des appels de transit ou lorsque, sur les positions de départ, l'accès à toutes les directions sortantes est commun et assuré par des organes de sélection;

— en exploitation automatique:

7.2.2 Une liste d'indicatifs de pays a été établie par le C.C.I.T.T. en 1964 dans le cadre d'un plan de numérotage téléphonique automatique mondial.

Cette liste a été établie d'après les principes ci-après:

a) le nombre des chiffres de l'indicatif de pays est égal à un, deux ou trois chiffres suivant les développements téléphonique et démographique prévisibles pour le pays considéré;

b) les neuf chiffres de 1 à 9 ont été affectés comme indicatifs de pays ou comme premiers chiffres d'indicatifs de pays. Ces chiffres définissent des *zones de numérotage mondial*;

c) En ce qui concerne l'Europe, en raison du grand nombre de pays ayant besoin d'indicatif à deux chiffres, les deux chiffres 3 et 4 ont été choisis comme premier chiffre des indicatifs de pays.

7.2.3 La liste des indicatifs de pays est donnée ci-après à la fin de l'Avis.

7.3 *Préfixe interurbain* [1]

7.3.1 Ainsi qu'on le voit dans la définition 6 de l'Avis E.160 (Q.10) le « numéro national (significatif) » ne comprend pas le préfixe interurbain. En effet, dans le service international le préfixe interurbain du pays demandé ne doit pas être composé.

---

[1] Voir les définitions des Avis E.160 et Q.10.

On remarquera que, dans certains pays, il est habituel de considérer *pour les besoins nationaux* que le numéro national, qui n'est pas alors le numéro national (significatif), comprend le préfixe interurbain et l'on fera alors soigneusement la différence entre la définition du C.C.I.T.T. valable sur le plan international et la définition ou l'habitude nationale. Pour éviter toute incertitude, la définition du C.C.I.T.T. introduit entre parenthèses le mot « significatif », se lisant ainsi « numéro national (significatif) ».

7.3.2 Le C.C.I.T.T. recommande aux Administrations d'inviter ceux de leurs abonnés qui sont susceptibles de recevoir un trafic international automatique important à faire figurer sur leur papier de correspondance, à côté de leur numéro de téléphone tel qu'il doit être composé en service national, un deuxième numéro de téléphone pour le service international, dans lequel:

— le préfixe interurbain n'apparaîtra pas;

— les lettres seront converties en chiffres (si possible);

— le numéro national (significatif) sera précédé de l'indicatif de pays.

Exemple:

Pour un abonné de Londres ayant comme numéro d'abonné 340 1234,

numéro national:	0 1 340 1234
numéro international:	44 1 340 1234

7.3.3 Le C.C.I.T.T. recommande aux Administrations des pays qui n'ont pas encore adopté de préfixe interurbain pour l'accès à leur réseau interurbain national automatique d'adopter un préfixe composé d'un seul chiffre, ce chiffre étant de préférence le chiffre 0.

Cette recommandation est destinée à:

— normaliser au maximum les préfixes interurbains de différents pays pour faciliter la composition d'un appel automatique par une personne se déplaçant d'un pays à un autre, et

— réduire au minimum le nombre de chiffres à composer dans le service national automatique.

7.3.4 En service international automatique, le demandeur devra composer, après le préfixe international et l'indicatif de pays du pays du destinataire, le numéro national (significatif) du demandé (c'est-à-dire sans composer le préfixe interurbain).

LISTE DES INDICATIFS DE PAYS POUR LE SERVICE INTERNATIONAL SEMI-AUTOMATIQUE OU AUTOMATIQUE

Avant-propos

Conformément à la décision prise par la IIIe Assemblée plénière du C.C.I.T.T. (Genève, 1964), le plan de numérotage téléphonique international ne doit comporter mention que des indicatifs des pays de la juridiction des Membres et Membres associés de l'Union internationale des télécommunications, et la dénomination de ces pays doit être celle qui figure dans la Convention internationale des télécommunications.

Dans la liste ci-après, les pays sont, dans chaque zone de numérotage mondial, rangés non par ordre alphabétique, mais en suivant l'ordre numérique des indicatifs de pays en prenant tout d'abord les pays ayant un indicatif à deux chiffres et ensuite les pays ayant un indicatif à trois chiffres.

Les « territoires » qui ont reçu un indicatif de pays, mais qui, en ce qui concerne la juridiction internationale de leurs télécommunications, dépendent d'autres Etats, sont rangés:

— soit immédiatement après le nom de chacun de ceux-ci lorsqu'ils sont dans la même zone de numérotage,

— soit à la fin de la liste des indicatifs de la zone de numérotage considérée, lorsque l'Etat dont ils dépendent au point de vue de la juridiction de leurs télécommunications fait partie d'une autre zone de numérotage.

La zone de numérotage 1 constitue une zone de numérotage intégré pour le continent nord-américain et les pays qui font partie de cette zone y sont énumérés dans l'ordre géographique, du nord au sud en commençant par le Canada.

Les « territoires » dépendant d'autres Etats pour la juridiction de leurs télécommunications ont été rangés dans les différentes zones de numérotage en respectant l'ordre et la dénomination utilisés dans la « Liste des pays, territoires et groupes de territoires Membres et Membres associés de l'Union internationale des télécommunications », qui est publiée par le Secrétariat général de l'U.I.T.

Certains pays ou territoires sont représentés auprès de l'Union par des membres spécialement désignés à cet effet. Le nom de ces pays ou territoires est suivi des indications (1), (2), (3), (4) ou (5) dont les significations sont les suivantes:

(1) Territoire représenté par l'Office français des postes et télécommunications d'Outre-Mer,

(2) Province espagnole d'Afrique,

(3) Province portugaise d'Outre-Mer,

(4) Territoire des Etats-Unis d'Amérique,

(5) Territoire d'Outre-Mer dont les relations internationales sont assurées par le gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord.

TOME II-A — Avis E.161, p. 7; TOME VI — Avis Q.11, p. 7

Liste révisée des indicatifs de pays compte tenu des amendements proposés par la Commission mondiale du Plan, Mexico, 1967

ZONE 1 de numérotage mondial

Canada
Saint-Pierre et Miquelon (1)
Etats-Unis d'Amérique, y compris Porto Rico et les îles Vierges
Jamaïque
Costa Rica
El Salvador (République de)
Antilles françaises (France)
Honduras (République de)
Nicaragua
Panama
Barbade
Antigua (5)
Iles Caïmans (5)
Iles vierges britanniques (5)
Bermudes (5)
Bahamas (5)
Honduras britannique (5)
Dominique (5)
Grenade (5)
Montserrat (5)
Saint-Kitts (5)
Sainte-Lucie (5)
Saint-Vincent (5)

ZONE 2 de numérotage mondial

République Arabe Unie	20	Congo (Rép. du) (Brazzaville)	242
Algérie (Rép. Algérienne Dém. et Pop.)	21	Congo (Rép. Dém. du)	243
Maroc (Royaume du)	21	Angola (3)	244
Tunisie	21	Guinée portugaise (3)	245
Libye (Royaume de)	21	Soudan (République du)	249
Gambie	220	Rwandaise (République)	250
Sénégal (République du)	221	Ethiopie	251
Mauritanie (République Islamique de)	222	République Somalie	252
Mali (République du)	223	Côte française des Somalis (1)	253
Guinée (République de)	224	Kenya	254
Côte d'Ivoire (République de)	225	Tanzanie (Rép. Unie de) (continent)	255
Haute-Volta (République de)	226	Ouganda	256
Niger (République du)	227	Burundi (Royaume du)	257
Togolaise (République)	228	Mozambique (3)	258
Dahomey (République du)	229	Zanzibar (Tanzanie)	259
Libéria (République du)	231	Zambie (République de)	260
Sierra Leone	232	Malgache (République)	261
Ghana	233	Réunion (France)	262
Nigeria (Rép. Féd. de)	234	Rhodésie	263
Tchad (République du)	235	Territoire de l'Afrique du Sud-Ouest	264
Centrafricaine (République)	236	Malawi	265
Cameroun (Rép. Féd. du)	237	Lesotho	266
Cap-Vert (îles du) (3)	238	Botswana	267
Saint-Tomé et Principe (3)	239	Souaziland	268
Guinée équatoriale (2)	240	Comores (1)	269
Gabonaise (République)	241	Sudafricaine (République)	27

Indicatifs de réserve 28, 29, 230, 246, 247, 248

ZONES 3 et 4 de numérotage mondial

Grèce	30	Danemark	45
Pays-Bas (Royaume des)	31	Suède	46
Belgique	32	Norvège	47
France	33	Pologne (République Populaire de)	48
Espagne	34	République Fédérale d'Allemagne	49
Hongroise (République Populaire)	36	Gibraltar (5)	350
*	37	Portugal	351
Yougoslavie (Rép. Soc. Féd. de)	38	Luxembourg	352
Italie	39	Irlande	353
Roumanie (République Soc. de)	40	Islande	354
Suisse (Confédération)	41	Albanie (République Populaire d')	355
Tchécoslovaque (République Socialiste)	42	Malte	356
Autriche	43	Chypre (République de)	357
Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord	44	Finlande	358
		Bulgarie (République Populaire de)	359

* (Au sujet de cet indicatif 37, il est signalé que l'utilisation de cet indicatif a fait l'objet d'accords bilatéraux qui ont été publiés dans la notification 980 de l'U.I.T. du 10 mars 1966.)

ZONE 5 de numérotage mondial

Mexique	52	Guyane	592
Cuba	53	Equateur	593
Argentine (République)	54	Guyane française (France)	594
Brésil	55	Paraguay	595
Chili	56	Pérou	596
Colombie (République de)	57	Surinam (Pays-Bas)	597
Venezuela (République de)	58	Uruguay (Rép. Orientale de l')	598
Guatemala	500 [1]	Antilles néerlandaises (Pays-Bas)	599
Bolivie	591		

Indicatifs de réserve { 51, 501 à 509, 590

[1] Le plan de numérotage de l'Amérique centrale est à l'étude.

ZONE 6 de numérotage mondial

Malaisie	60	Tonga (5)	676
Australie (Commonwealth de l')	61	Salomon (îles) (5)	677
Indonésie (République d')	62	Nouvelles-Hébrides (5)	678
Philippines (République des)	63	Fidji (îles) (5)	679
Nouvelle-Zélande	64	Wallis et Futuna (1)	681
Singapour	65	Samoa américain (4)	684
Thaïlande	66	Gilbert et Ellice (îles) (5)	686
Timor portugais (3)	672	Nouvelle-Calédonie (1)	687
Nouvelle Guinée et Papouasie (Australie)	675	Polynésie française (1)	689

Indicatifs de réserve { 69, 670, 671, 673, 674, 680, 683, 685, 688

TOME II-A — Avis E.161, p. 9; TOME VI — Avis Q.11, p. 9

ZONE 7 de numérotage mondial

Union des Républiques Socialistes Soviétiques	7

ZONE 8 de numérotage mondial

Japon	81	Macao (3)	853
Corée (République de)	82	Cambodge (Royaume du)	855
Viet-Nam (République du)	84	Laos (Royaume du)	856
Hong-kong (5)	852	Chine	86

Indicatifs de réserve { 80, 83, 87, 88, 89
850, 851, 854, 857, 858, 859

ZONE 9 de numérotage mondial

Turquie	90	Arabie Saoudite (Royaume de l')	966
Inde (République de l')	91	Yémen	967
Pakistan	92	*	968*
Afghanistan	93	Yémen du Sud (Rép. Populaire du)	969
Ceylan	94	*	971*
Birmanie (Union de)	95	Israël (Etat d')	972
Liban	961	**	973**
Jordanie (Royaume Hachémite de)	962	*	974*
Rép. Arabe Syrienne	963	Mongolie (République populaire de)	976
Iraq (République d')	964	Népal	977
Koweït (Etat de)	965	Iran	98

Indicatifs de réserve { 99
960, 970, 975, 978, 979

* Voir les notifications 992, 995 et 998 de l'U.I.T. (1967).

** (Au sujet de cet indicatif 973, il est signalé que l'utilisation de cet indicatif a fait l'objet d'accords bilatéraux qui ont été publiés dans la notification 984 de l'U.I.T. du 10 juillet 1966.) (Voir également les notifications 990 et 992.)

ANNEXE

Réf. *Notification 980*

Dans leurs relations avec la République Démocratique Allemande, les Administrations de la République Populaire de Bulgarie, de la République Populaire Hongroise, de la République Populaire de Pologne, de la République Socialiste de Roumanie, de la République Socialiste Tchécoslovaque et de l'Union des Républiques Socialistes Soviétiques utiliseront pour le trafic téléphonique, l'indicatif suivant:

	Téléphone
République Démocratique Allemande	37

Réf. *Notification 984, 992, 995, 998*

Dans ses relations avec Bahrein, Qatar, le Sultanat de Mascate et d'Oman et les Trucial States, l'Administration du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord utilisera pour le trafic téléphonique, les indicatifs suivants:

	Téléphone
Bahrein	973
Qatar	974
Sultanat de Mascate et d'Oman	968
Trucial States	971

Tome II-A

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE V

Tome VI

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE III

PLAN D'ACHEMINEMENT

AVIS E.170

AVIS Q.12

DÉBORDEMENT — ACHEMINEMENT PAR VOIE DÉTOURNÉE — RÉACHEMINEMENT — RÉPÉTITION AUTOMATIQUE DES TENTATIVES

1. Si un appel ne réussit pas à trouver un circuit libre dans un faisceau de circuits (premier choix), on peut prendre des dispositions techniques pour détourner automatiquement dans le même central cet appel sur un autre faisceau de circuits (second choix); on désigne cette opération sous le nom de *débordement*. On peut également avoir, dans le même central, une possibilité de débordement d'un faisceau de circuits de second choix sur un faisceau de circuits de troisième choix, etc.

2. Si le faisceau de circuits sur lequel le trafic de débordement est acheminé implique un acheminement passant par au moins un central ne faisant pas partie de l'acheminement précédent, l'opération est appelée *acheminement par voir détournée*.

3. Il convient d'observer que le débordement peut se produire sans qu'il y ait acheminement par voie détournée dans les cas où, par exemple, il existe sur une même relation deux faisceaux de circuits, l'un de ces faisceaux étant réservé pour une exploitation unidirectionnelle et l'autre pour une exploitation bidirectionnelle. Dans ce cas, lorsque tous les circuits unidirectionnels sont occupés, l'appel peut être acheminé en débordement sur le faisceau des circuits bidirectionnels.

4. Avec certains systèmes de signalisation et si un encombrement se manifeste à un centre de transit, on peut au centre international de départ prendre des dispositions, à la réception d'un signal d'occupation ou d'un signal d'encombrement émis par le centre de transit, pour réacheminer automatiquement l'appel sur une autre voie. On désigne cette opération sous le nom de *réacheminement* *.

Il convient d'observer qu'un réacheminement est sans objet lorsque des conditions d'encombrement sont constatées au centre d'arrivée. Aucun appel ne doit donc déborder d'une voie directe utilisée exclusivement pour du trafic terminal, vers une voie détournée de transit, lorsqu'un signal d'occupation ou un signal d'encombrement est reçu sur un circuit de la voie directe.

* L'emploi du réacheminement n'est pas envisagé dans le plan d'acheminement mondial.

5. Si l'on rencontre des difficultés lors de l'établissement d'une communication — prise simultanée sur des circuits bidirectionnels ou détection d'erreur par exemple — des dispositions peuvent être prises pour faire une nouvelle tentative d'établissement de la communication à partir du point où la première tentative avait été effectuée. On désigne cette opération sous le nom de *répétition automatique de tentative.*

Une répétition automatique de tentative peut se faire

— sur le même circuit, ou

— sur un autre circuit appartenant au même faisceau de circuits, ou

— sur un circuit appartenant à un autre faisceau de circuits.

AVIS E.171 AVIS Q.13

PLAN D'ACHEMINEMENT INTERNATIONAL

1. Introduction

1.1 On trouvera dans les sections ci-après les définitions et recommandations relatives au Plan d'acheminement international.

Section 2: Structure du Plan d'acheminement international;

Section 3: Règles fondamentales d'acheminement;

Section 4: Effets des télécommunications par satellite;

Section 5: Règles supplémentaires d'acheminement.

1.2 Le Plan d'acheminement international décrit dans le présent Avis a été revisé dans les limites des connaissances acquises au moment de la revision, en 1967, et notamment en vue de son application au cours des cinq prochaines années. Il faut reconnaître qu'une revision sera nécessaire dans l'avenir lorsqu'on disposera de plus d'informations sur les systèmes de satellites avec assignation en fonction de la demande et sur les méthodes futures de contrôle de l'acheminement, et notamment de gestion du réseau.

1.3 Le Plan ne concerne que le trafic téléphonique automatique et semi-automatique. L'un des objectifs, que vise le développement du service automatique et semi-automatique, est de permettre d'assurer dans des conditions satisfaisantes la connexion de deux postes quelconques du globe. Le Plan est nécessaire si l'on veut que cet objectif soit atteint dans les meilleures conditions économiques, en utilisant avec le rendement le plus élevé des circuits et des centres de commutation coûteux, tout en maintenant la qualité d'écoulement du trafic et la qualité de transmission.

1.4 Le Plan doit pouvoir évoluer en fonction des courants de trafic, de l'établissement de nouvelles artères et de la création de nouveaux centres internationaux. Il convient d'étudier son application bien avant toute modification tendant à introduire l'exploitation semi-automatique ou automatique. On procédera cependant avec prudence et on ne prendra aucune décision prématurée en ce qui concerne les points de transit, etc., avant d'avoir évalué toutes les possibilités d'acheminement.

1.5 Le Plan d'acheminement international a été établi indépendamment du plan de numérotage, des règles relatives à la taxation de l'abonné demandeur et des règles de comptabilité internationale relatives à la répartition des taxes.

2. Structure du Plan d'acheminement international

2.1 *Commutation des circuits pour l'établissement des communications internationales*

Les appels internationaux provenant d'un réseau téléphonique national sont introduits dans le réseau téléphonique mondial par l'intermédiaire d'un centre de transit (appelé ci-après CT) capable d'interconnecter des circuits nationaux et des circuits internationaux. Ce CT joue le rôle de centre international de départ.

Un CT analogue traite les appels internationaux d'arrivée qui doivent être acheminés sur le réseau téléphonique national. Ce CT joue le rôle de centre international d'arrivée.

Entre un centre international de départ et un centre international d'arrivée, on peut trouver un certain nombre de centres internationaux de transit capables d'interconnecter des circuits internationaux, éventuellement utilisés pour acheminer les appels sur le réseau téléphonique mondial.

2.2 *Centres de transit*

Il existe trois catégories de centres de transit, appelés CT1, CT2 et CT3.

Selon la structure de base du réseau décrite ci-dessous avec voie théorique de dernier choix, les CT1 et les CT2 assurent la connexion de circuits internationaux et se comportent ainsi comme des centres internationaux de transit.

En règle générale, un CT3 sert uniquement à relier les circuits d'un réseau national (ou d'une partie de ce réseau) à des circuits internationaux. Il y a cependant des cas où un CT3 peut, de manière permanente ou temporaire, jouer le rôle de centre de transit d'une autre catégorie sur des relations déterminées.

2.3 *Structure de base du réseau (voies théoriques de dernier choix)*

Le réseau téléphonique international a une structure de voies de dernier choix, celle qui est représentée sur le schéma de la figure 1.

2.3.1 Un centre de transit de première catégorie (CT1) peut desservir un continent ou une partie de continent.

Chaque CT1 est relié par des faisceaux de circuits à faible probabilité de perte à tous les CT2 de sa zone et à tous les autres CT1.

2.3.2 Un centre de transit de deuxième catégorie (CT2) dessert une partie de la zone de son CT1 de rattachement. La zone d'un CT2 situé dans un pays de grande étendue peut être restreinte à ce pays ou même à une partie de celui-ci.

Chaque CT2 est relié par des faisceaux de circuits à faible probabilité de perte à tous les CT3 de sa zone et à son CT1 de rattachement.

2.3.3 Un centre de transit de troisième catégorie (CT3) dessert une partie de la zone de son CT2 de rattachement. En règle générale, la zone d'un CT3 est limitée au pays dans lequel il est situé ou même à une partie de ce pays.

Chaque CT3 est relié à son CT2 de rattachement par un faisceau de circuits à faible probabilité de perte.

2.3.4 La voie suivie par une communication internationale d'un CT quelconque d'une chaîne d'origine (CT3 - CT2 - CT1) à un CT quelconque d'une chaîne de destination (CT1 - CT2 - CT3) uniquement sur les faisceaux de circuits à faible probabilité de perte de la structure de base constitue ce qu'on appelle *la voie théorique de dernier choix*. Cette voie n'a aucune possibilité de débordement.

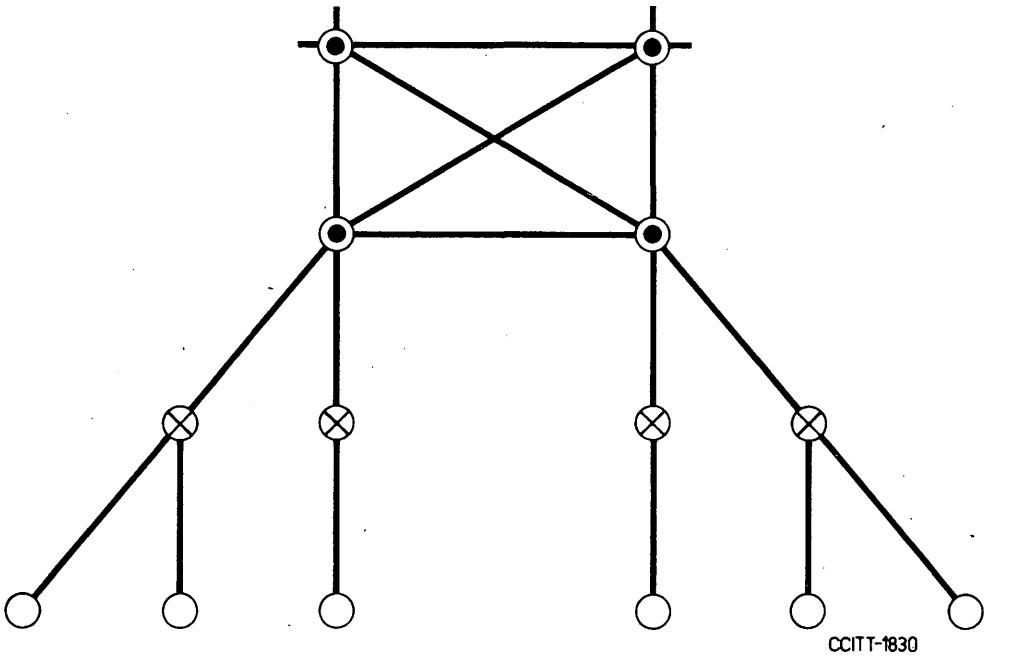


FIGURE 7A. — **Structure de base (voies théoriques de dernier choix) du réseau téléphonique international**

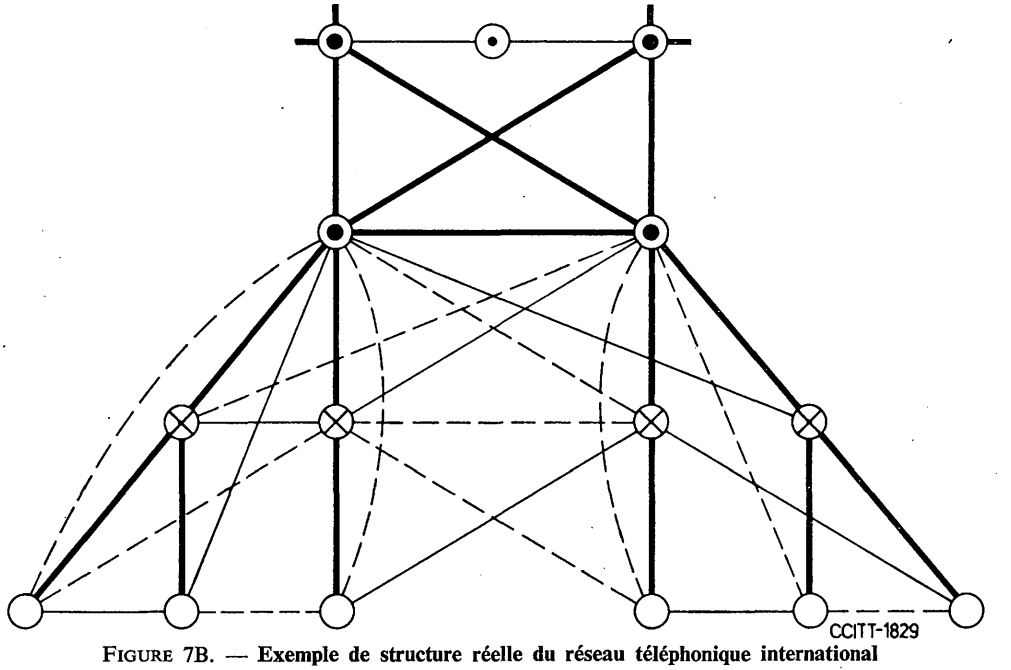


FIGURE 7B. — **Exemple de structure réelle du réseau téléphonique international**

CT1 = Centre de transit de 1re catégorie

CT2 = Centre de transit de 2e catégorie

CT3 = Centre de transit de 3e catégorie

CTX = (CT de catégorie non spécifiée)

Voie théorique de dernier choix

Voie réelle de dernier choix (faisceau à faible probabilité de perte)

Voie à utilisation élevée (faisceau à utilisation élevée)

TOME II-A — Avis E.171, p. 3; TOME VI — Avis Q.13, p. 3

2.4 *Structure réelle du réseau*

La structure du réseau réelle ne sera pas limitée à sa structure de base, elle sera considérablement étendue par suite de l'emploi de faisceaux de circuits directs. En effet, pour que les objectifs du Plan d'acheminement international soient atteints aussi bien que possible, de nombreux CT seront directement reliés entre eux.

2.4.1 *Des faisceaux de circuits internationaux directs* peuvent être établis entre deux CT de catégorie quelconque pour des raisons d'économie dans l'acheminement et dans l'intérêt bien compris du service. Ces faisceaux de circuits directs court-circuitent la voie théorique de dernier choix, en tout ou partie. Ils peuvent être établis soit pour obtenir une faible probabilité de perte (sans moyens de débordement) soit en tant que faisceaux à utilisation élevée (avec moyens de détournement).

2.4.2 La voie suivie par une communication internationale d'un CT quelconque d'une chaîne d'origine à un CT quelconque d'une chaîne de destination uniquement sur des faisceaux de circuits sans moyens de débordement constitue ce qu'on appelle la *voie réelle de dernier choix;* elle peut coïncider avec la voie théorique de dernier choix ou avec une ou plusieurs parties de celle-ci.

2.4.3 Dans les cas où il peut en résulter une économie sérieuse, et à condition que la qualité de transmission soit maintenue ainsi que toute autre norme de qualité de service, deux CT1 peuvent être interconnectés par un centre de transit intermédiaire de catégorie non spécifiée (désigné ci-après par CTX). Le CTX joue alors le rôle de CT1 pour le trafic ainsi acheminé; il doit être relié aux deux autres CT1 par des faisceaux de circuits à faible probabilité de perte, du type prévu pour la constitution d'une voie de dernier choix.

2.4.4 Le trafic entre deux pays peut être écoulé soit par des circuits internationaux directs (voir le paragraphe 2.4.1 ci-dessus) soit par des centres de transit internationaux.

Pour assurer un bon rendement des circuits longs et coûteux, on peut autoriser le débordement d'une fraction appréciable du trafic international, à partir d'un faisceau de circuits directs, appelé faisceau à utilisation élevée, soit directement soit finalement à destination d'une voie réelle de dernier choix qui doit avoir la capacité voulue pour écouler le trafic en question.

La ligne 2 illustre la structure réelle du réseau téléphonique mondial, superposée à sa structure de base.

3. Règles fondamentales d'acheminement

3.1 *Nombre de circuits en tandem*

Il est souhaitable, pour des raisons de qualité de transmission et pour le bon fonctionnement des signalisations, que le nombre des circuits en tandem dans une connexion soit aussi réduit que possible.

La répartition des circuits d'une telle chaîne en circuits nationaux et internationaux peut varier.

Le nombre maximum des circuits qui interviendront pour assurer une communication internationale est de 12, dont 6 circuits internationaux au plus.

Dans des cas exceptionnels et pour un petit nombre de communications, le nombre total de circuits peut atteindre 14, mais même dans ce cas, le nombre maximum de circuits internationaux est de 6.

3.2 *Règles d'acheminement*

Le présent paragraphe fixe les règles à suivre pour acheminer le trafic entre deux pays qui sont reliés par un faisceau de circuits à utilisation élevée ne pouvant pas être utilisés pour constituer une partie d'une voie réelle de dernier choix.

3.2.1 La décomposition du réseau téléphonique mondial en zones de catégories diverses s'applique directement à la voie théorique de dernier choix, et constitue un guide pour tout l'acheminement du trafic.

3.2.2 L'acheminement de tout le trafic de départ d'un CT, que ce trafic en émane ou qu'il y passe en transit, est déterminé par l'Administration dont dépend ce CT. On admet que l'Administration de transit de qui dépend ce CT s'est mise au préalable d'accord avec les Administrations terminales dont elle écoule le trafic en transit, en ce qui concerne les conditions géuérales relatives à l'acheminement de ce trafic.

L'acheminement du trafic de départ peut être modifié selon l'heure de la journée ou l'époque de l'année. Quand les conditions d'acheminement au départ d'un CT de transit sont modifiées par l'Administration de qui dépend ce CT, il est essentiel que les Administrations qui ont recours à ce CT comme point de transit pour leur trafic soient informées des modifications.

3.2.3 A partir d'un CT, les divers faisceaux de circuits permettant d'acheminer une communication sont utilisés dans l'ordre suivant:

a) voie à utilisation élevée directe, si elle existe;

b) voies à utilisation élevée transversales permettant de court-circuiter une partie de la voie réelle de dernier choix. L'ordre de sélection de ces voies se fait en commençant par celles qui aboutissent aux centres de transit les plus proches du centre international de destination (règle du *far-to-near sequence*);

c) voie réelle de dernier choix, qui peut être la voie théorique de dernier choix. Le schéma de cette voie théorique (CT3 - CT2 - CT1) — (CT1 - CT2 - CT3) fait apparaître la nécessité de 5 circuits internationaux connectés en tandem. Dans les cas mentionnés au paragraphe 2.4.3, on peut être obligé de connecter en tandem le nombre maximum de 6 circuits internationaux cités au paragraphe 3.1.

3.2.4 Les règles ci-après s'appliquent à l'emploi de faisceaux de circuits à utilisation élevée:

a) En règle générale, un faisceau de circuits à utilisation élevée est employé pour le trafic à destination de la zone du CT où aboutit ce faisceau (y compris les zones desservies par des CT d'une catégorie inférieure dans la chaîne hiérarchique);

b) Néanmoins, la même voie peut être utilisée comme voie transversale pour le trafic à destination d'une autre zone, à condition que la voie entre le deuxième et le troisième CT soit à faible probabilité de perte;

c) Dans le cas où il s'agit d'une voie directe entre un CT3 et un CT1, on peut utiliser cette voie comme voie transversale pour atteindre un centre quelconque relié à ce CT1, même si le faisceau de circuits reliant ce CT1 à ce dernier centre n'est pas établi avec une faible probabilité de perte.

TOME II-A — Avis E.171, p. 5; TOME VI — Avis Q.13, p. 5

4. Effets des télécommunications par satellite

4.1 *Emploi de satellites géostationnaires*

L'inclusion dans le Plan de circuits par satellites géostationnaires avec préassignation fixe ou préassignation variable dans le temps n'implique pas de modifications aux principes fondamentaux de ce Plan [1]. Toutefois, le temps de propagation inhérent à des circuits de cette nature — ainsi que les limites acceptables qui ont été spécifiées dans l'Avis Q.41 [2] — incitent à prendre certaines précautions:

a) pour interdire la présence de plusieurs liaisons par satellite dans une connexion, lorsqu'on peut l'éviter;

b) pour faire en sorte que le temps de propagation total soit réduit à un minimum conformément aux dispositions de l'Avis Q.41.

Ces précautions sont décrites aux paragraphes 4.2 et 4.3 respectivement.

4.2 *Nécessité d'interdire qu'il y ait plusieurs liaisons par satellite dans une connexion internationale*

Il convient de prendre des dispositions pour interdire que plusieurs liaisons par satellite fassent partie de la même communication internationale. On pourrait avoir recours à une telle connexion dans des circonstances très exceptionnelles, par exemple si l'on ne dispose pas d'autres moyens de communication sûrs, ou si la communication dont il s'agit a été demandée pour des applications spéciales.

4.2.1 Si deux ou plusieurs faisceaux de circuits par satellite aboutissent à un même centre de transit de quelque catégorie que ce soit, il convient de prendre les dispositions nécessaires pour s'assurer qu'une connexion en tandem de deux circuits par satellite ne sera utilisée que dans des circonstances tout à fait exceptionnelles.

4.2.2 On doit éviter, toutes les fois que c'est possible, d'utiliser exclusivement des circuits par satellite dans un faisceau employé pour le trafic de transit, si l'on peut s'attendre à ce qu'une autre liaison par satellite soit utilisée dans une autre partie de la communication. Ceci s'applique particulièrement à un faisceau de circuits faisant partie d'une voie réelle de dernier choix.

4.3 *Réduction du temps de propagation au minimum*

4.3.1 Dans toute la mesure du possible, il convient d'utiliser des circuits terrestres pour les acheminements finals.

4.3.2 Lorsqu'un faisceau de circuits comprend à la fois des circuits terrestres et des circuits par satellite, il convient, pour choisir le circuit à utiliser en tant que partie d'une connexion, de se laisser guider:

a) par les indications données dans l'Avis Q.41,

b) par la nécessité éventuelle de recourir à un circuit par satellite dans une autre partie de la connexion.

---

[1] Il est reconnu que les diverses formes d'assignation en fonction de la demande applicable aux circuits par satellite peuvent constituer un moyen souhaitable d'établir des circuits directs. Ce problème est à l'étude au C.C.I.T.T., au titre de la Question 1/XIII (période 1968-1972); il est fort possible que les résultats de cette étude conduisent à apporter certaines modifications au Plan d'acheminement international.

[2] Si des circuits sont établis sur une voie par satellite dans un sens de transmission et sur une voie terrestre dans l'autre sens, leur temps de propagation moyen dans un sens sera plus petit.

4.3.3 Lorsqu'on se trouve en présence de plusieurs acheminements possibles, chacun faisant intervenir un circuit par satellite et un ou plusieurs circuits terrestres, on accordera la préférence à l'acheminement pour lequel le temps de propagation est le plus court.

5. Règles supplémentaires d'acheminement

5.1 *Remarques en guise d'introduction*

On trouvera dans le paragraphe 5.2 ci-après une description des acheminements supplémentaires qui sont admissibles dans le Plan et qui peuvent être introduits à titre d'arrangements particuliers convenus par les Administrations intéressées. Ces acheminements font appel à aucune installation spéciale.

Il faut souligner que ces acheminements ne s'appliqueront que dans des cas spéciaux justifiés par d'importants avantages d'ordre économique et/ou de service et qu'ils devront prendre fin en même temps que lesdits avantages.

Il convient que les Administrations intéressées prennent bien note des considérations spéciales ci-dessous:

a) Les méthodes permettant d'obtenir et d'utiliser les données relatives au trafic ainsi que les frais encourus à propos des acheminements supplémentaires peuvent introduire des complications administratives ainsi que pour la détermination du nombre des circuits en fonction du trafic. Il faut veiller très soigneusement à éviter que des acheminements supplémentaires multiples ne bouleversent le réseau téléphonique mondial au point de vue du nombre et de la réalisation des circuits;

b) de nombreuses méthodes d'acheminement qui sont admissibles dans une seule direction d'écoulement du trafic ne sont pas réversibles; elles peuvent donc donner lieu à des versements de transit différents pour les deux directions;

c) dans certains cas, on pourra être amené à augmenter le nombre des équipements de transit ou à en prévoir de nouveaux. Tel est notamment le cas lorsqu'un CT3 doit fournir des possibilités de transit international sur certaines relations données;

d) il y a avantage, pour les liaisons de très grande longueur, à prévoir des circuits à utilisation élevée qui court-circuitent des portions de la voie finale, ceci afin de diminuer le nombre des circuits connectés en tandem. La qualité du service s'en trouvera accrue;

e) l'utilisation d'acheminements supplémentaires sans possibilité de débordement peut entraîner une diminution de la qualité de service, du fait des possibilités réduites d'absorber la surcharge de trafic.

5.2 *Principes applicables aux acheminements supplémentaires*

5.2.1 Les acheminements supplémentaires doivent être conçus de telle manière que le trajet suivi ou ses variantes ne comportent jamais un nombre de circuits en tandem plus élevé que la voie théorique de dernier choix de la communication. Une exception réside dans le cas des acheminements supplémentaires entre CT1 (voir le paragraphe 5.2.7).

5.2.2 Il ne faut pas connecter en tandem des voies supplémentaires pour former d'autres voies supplémentaires.

5.2.3 Il faut bien veiller à ce que deux circuits par satellite ne soient pas mis en œuvre par inadvertance dans la même communication (pour plus de détails, voir le paragraphe 4.2).

5.2.4 Les appels peuvent quitter la chaîne de départ (CT3 - CT2 - CT1) en un centre quelconque, mais une section seulement de la chaîne peut être parcourue dans le sens décroissant de la hiérarchie. En pareil cas, la voie de départ se trouvant au-delà de la section parcourue dans le sens décroissant doit être une voie à faible probabilité de perte, sans possibilité de débordement. Des acheminements de cette nature sont représentés dans les figures 3a et 3b du CT A au CT B.

5.2.5 Les appels peuvent pénétrer dans une chaîne d'arrivée (CT1 - CT2 - CT3) en un centre quelconque, mais ils ne peuvent parcourir qu'une seule section dans le sens croissant de la hiérarchie. Des exemples de ces acheminements sont donnés dans les figures 3 c et 3 d du CT A au CT B.

5.2.6 Les appels peuvent être acheminés sur des circuits directs ou transversaux par l'intermédiaire d'un centre de transit de catégorie non spécifiée, dans une chaîne intermédiaire; cependant, si le CT n'est pas de catégorie supérieure à celle du centre de sortie de la chaîne de départ, la chaîne d'arrivée doit être abordée par l'intermédiaire d'une voie à faible probabilité de perte, sans dispositifs de débordement. Les appels ne peuvent pas être acheminés de cette façon s'ils ont parcouru une section de la chaîne de départ dans l'ordre décroissant de la hiérarchie. La figure 3 e donne un exemple de ce genre d'acheminement supplémentaire.

5.2.7 Dans certains cas, on peut tirer parti des différences importantes entre les heures chargées des faisceaux de circuits pour réaliser une commutation supplémentaire de circuits en tandem, dans deux au plus des CTX intermédiaires, de façon à interconnecter deux CT1. Il faut veiller à ce qu'il y ait un nombre de circuits suffisant pour pouvoir écouler le trafic total à un moment quelconque de la journée. La figure 3 f illustre cette règle, qui s'applique aux deux directions d'écoulement du trafic.

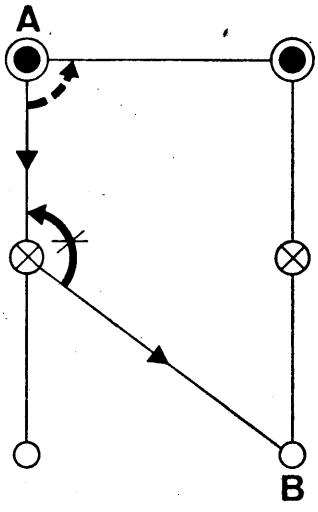


Figure a. — Voir 5.2.4

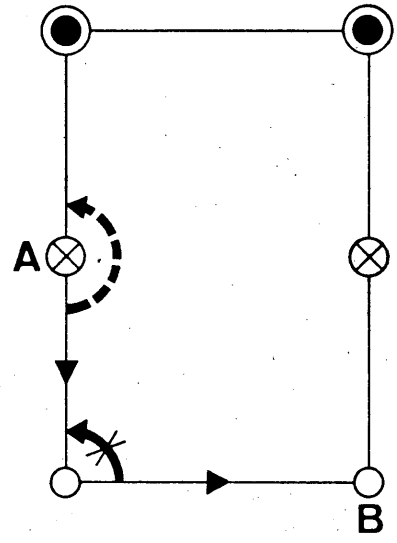


Figure b. — Voir 5.2.4

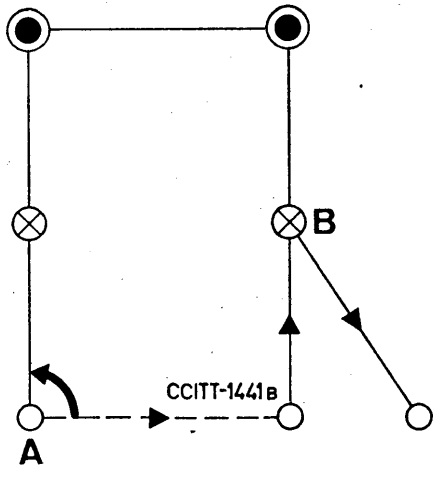


Figure c. — Voir 5.2.5

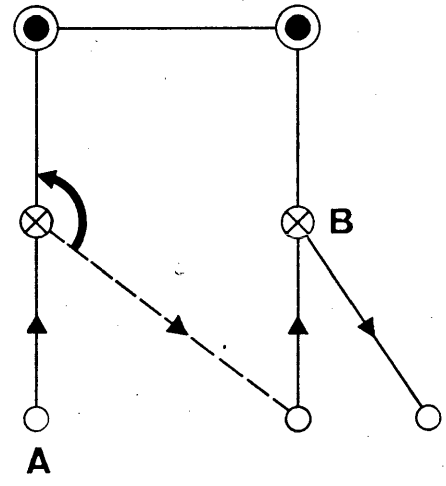


Figure d. — Voir 5.2.5

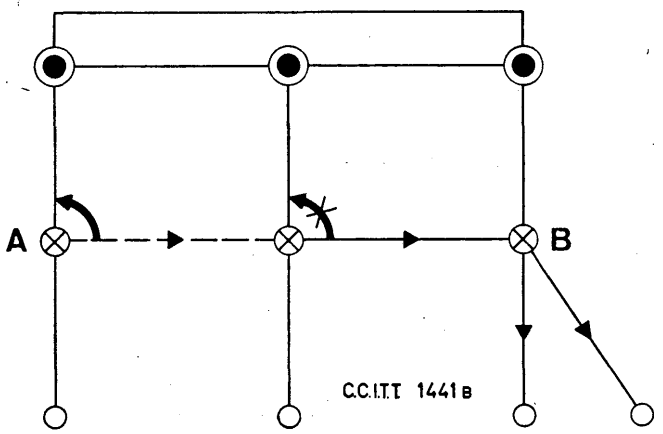


Figure e. — Voir 5.2.6

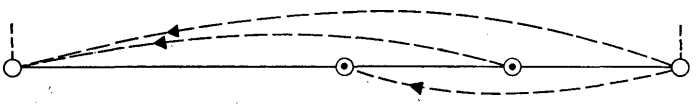


Figure f. — Voir 5.2.7

FIGURE 3. — **Exemples d'acheminements supplémentaires**

CT1 = Centre de transit de 1re catégorie

CT2 = Centre de transit de 2e catégorie

CT3 = Centre de transit de 3e catégorie

CTX = (CT de catégorie non spécifiée)

Voie théorique de dernier choix

Voie réelle de dernier choix (faisceau à faible probabilité de perte)

Voie à utilisation élevée (faisceau à utilisation élevée)

Débordement

Débordement possible

Débordement interdit

TOME II-A — Avis E.171, p. 10; TOME VI — Avis Q.13, p. 10

CHAPITRE IV

Recommandations générales relatives aux systèmes de signalisation et de commutation (nationaux et internationaux)

A. *Limites de puissance des signaux d'un système de signalisation*

AVIS Q.15 *

PUISSANCE MOYENNE NOMINALE DES SIGNAUX A L'HEURE CHARGÉE

Afin de faciliter les calculs lors des projets d'établissement de systèmes à courants porteurs en câble ou sur faisceaux hertziens, le C.C.I.T.T. a fixé *par convention* une valeur représentative du *niveau absolu de puissance moyenne* (en un point de niveau relatif zéro) des courants vocaux, courants de signalisation, etc., transmis sur une voie téléphonique dans un seul sens de transmission au cours de l'heure chargée.

La valeur fixée pour ce niveau absolu de *puissance* moyenne, rapporté au point de niveau relatif zéro, est de −15 dBm0 (puissance moyenne = 31,6 microwatts); il s'agit à la fois d'une moyenne dans le temps et d'une moyenne pour un large ensemble de circuits.

Cette valeur conventionnelle a été adoptée par le C.C.I.F. en 1956 à la suite d'une série de mesures et de calculs effectués entre 1953 et 1955 par diverses Administrations. L'Annexe 6 (4e partie du tome III du *Livre Bleu* à cette époque) reproduit la documentation recueillie. La valeur adoptée, correspondant à environ 32 microwatts, tenait compte des hypothèses suivantes:

— puissance moyenne de 10 microwatts pour l'ensemble des signaux électriques et tonalités,

— puissance moyenne de 22 microwatts pour les autres courants:

  — courants vocaux, échos inclus, en supposant un coefficient d'activité moyen de 0,25 pour une voie téléphonique dans un sens de transmission,

  — résidus de courants porteurs,

  — signaux télégraphiques, en supposant que peu de voies téléphoniques sont utilisées pour la télégraphie harmonique ou la phototélégraphie.

On a, par contre, estimé négligeable la puissance des ondes pilotes dans la charge des systèmes à courants porteurs modernes.

L'énergie maximum qui peut donc être transmise par l'ensemble des signaux électriques et des tonalités ** au cours de l'heure chargée est ainsi de:

36 000 microwatts × secondes pour un sens de transmission.

72 000 microwatts × secondes pour l'ensemble des deux sens de transmission.

---

* Cet Avis figure également dans les Avis de la série G (tome III du *Livre Blanc*), série dans laquelle il constitue l'Avis G.223.

** Voir dans le Supplément 1 de la Partie documentaire de cet ouvrage un calcul type de l'énergie transmise pour les tonalités nationales et les signaux.

Remarque. — La question s'est posée en 1968 d'une révision des hypothèses qui conduisent à la valeur conventionnelle de −15 dBm0 pour les raisons suivantes:

— Modification de la puissance effective des signaux vocaux, provenant de l'utilisation de postes téléphoniques plus modernes, d'un plan de transmission différent et également peut-être d'un certain changement dans les habitudes des abonnés.

— Modification du coefficient d'activité moyen d'une voie téléphonique, due entre autres à un changement des méthodes d'exploitation.

— Augmentation du nombre de circuits supports de télégraphie harmonique et de circuits pour transmissions radiophoniques.

— Apparition de circuits utilisés pour la transmission de données et augmentation rapide de leur nombre.

Une étude limitée de mesures sur la puissance des signaux vocaux a été faite par diverses Administrations en 1966 et 1967 et a donné les résultats qui figurent dans le Supplément n° 5 du tome III du *Livre Blanc*. Ces résultats sont trop fragmentaires pour qu'on ait pu, à leur examen, décider de modifier la valeur conventionnelle de −15 dBm0. Il a été admis à la IVe Assemblée plénière du C.C.I.T.T. (Mar del Plata, 1968) de conserver cette valeur, en estimant que l'augmentation de la charge des systèmes à courants porteurs due à l'accroissement des utilisations non téléphoniques (pour lesquelles les niveaux admis sont généralement supérieurs à −15 dBm0) est probablement compensée par une diminution de la puissance des courants vocaux et que, d'autre part, la marge avec laquelle sont en fait calculés les systèmes à courants porteurs permet de tolérer sans inconvénient notable un léger accroissement de la puissance moyenne transmise par voie.

Cependant cette situation favorable risque de ne pas se perpétuer ou de ne pas être valable pour tous les systèmes. C'est pourquoi la Question 11/Sp. C a été mise à l'étude pour essayer de traiter ce problème sous tous ses aspects.

AVIS Q.16 *

VALEUR MAXIMUM ADMISSIBLE POUR LE NIVEAU ABSOLU DE PUISSANCE D'UNE IMPULSION DE SIGNALISATION

Le C.C.I.T.T. a recommandé que, pour des raisons de diaphonie, le niveau absolu de puissance de chaque composante d'un signal de courte durée ne dépasse pas les valeurs définies dans le tableau 1 ci-après:

TABLEAU 1

Valeurs de niveau absolu de puissance, en un point de niveau relatif zéro

Fréquence de signalisation (Hz)	Puissance maximum admissible pour le signal au point de niveau relatif zéro (microwatts)	Niveau absolu de puissance correspondant (dBm0)
800	750	−1
1200	500	−3
1600	400	−4
2000	300	−5
2400	250	−6
2800	150	−8
3200	150	−8

Si les signaux sont constitués par deux ondes de fréquences différentes transmises simultanément, les valeurs maximales admissibles pour les niveaux absolus de puissance sont inférieures de 3 décibels aux valeurs indiquées ci-dessus.

Les valeurs, qui figurent dans ce tableau, résultent d'un compromis entre les caractéristiques de divers filtres de voie existants.

* Cet Avis figure également dans la série G (Transmission sur les lignes, tome III du *Livre Blanc*), des Avis du C.C.I.T.T., série dans laquelle il constitue l'Avis G.224.

B. *Signalisation dans la bande des fréquences vocales ou hors de la bande des fréquences vocales*

AVIS Q.20

AVANTAGES COMPARÉS DES SYSTÈMES « DANS LA BANDE » ET « HORS BANDE »

Une signalisation sur des circuits téléphoniques peut être établie soit *dans la bande* des fréquences vocales (signalisation « dans la bande »), soit *hors de la bande* des fréquences vocales (signalisation « hors bande »). Dans le second cas, la bande des fréquences de signalisation et la bande des fréquences vocales sont habituellement transmises sur la même voie; ces deux bandes sont séparées et l'équipement de signalisation fait partie intégrante du système à courants porteurs.

Dans un autre type de signalisation hors bande, on peut employer, pour les besoins de la signalisation sur un certain nombre de circuits de conversation, un même circuit qui ne sert pas à la transmission de conversations. On peut appeler cette méthode « signalisation sur voie séparée ». La voie séparée en question peut être:

a) soit une voie d'un système à courants porteurs, utilisée pour la signalisation des autres voies de ce système, lesquelles servent à la transmission des conversations; l'équipement de signalisation fait alors partie intégrante du système à courants porteurs; cette méthode peut être appelée « signalisation sur voie séparée incorporée »;

b) soit une voie complètement séparée, auquel cas l'équipement de signalisation ne fait pas partie intégrante du système à courants porteurs; cette méthode peut être appelée « signalisation sur voie complètement séparée ».

A. *Avantages présentés par la signalisation « dans la bande »*

1. La signalisation dans la bande est utilisable quel que soit le type de ligne, tandis que la signalisation hors bande et la signalisation sur voie séparée incorporée ne sont utilisables qu'avec des systèmes à courants porteurs.

2. Il est possible de transférer la signalisation aux points de transit et aux points terminaux des systèmes à courants porteurs lorsqu'un circuit téléphonique comporte deux liaisons à courants porteurs ou davantage. Aucune répétition en courant continu n'est nécessaire en ces points; il n'y a donc aucun retard et aucune altération de la durée des signaux. La signalisation hors bande et la signalisation sur voie séparée incorporée impliquent en ces points une répétition en courant continu.

3. Le remplacement d'une section de ligne défectueuse est facile. Dans le cas de la signalisation sur voie complètement séparée, ce remplacement dépend des dispositions prévues pour la sécurité de fonctionnement.

4. Il est impossible d'établir une liaison sur une voie de conversation en dérangement. Dans le cas d'une voie de signalisation complètement séparée, il est nécessaire de vérifier la continuité de la voie de conversation.

5. Toute la bande des fréquences vocales peut être utilisée pour la signalisation, ce qui facilite l'emploi de plus d'une fréquence de signalisation. Normalement l'emploi de la totalité de la bande permet une signalisation plus rapide que lorsqu'on ne dispose pour la signalisation que d'une largeur de bande plus étroite. Dans le cas de la signalisation dans la bande, la mise à profit de cet avantage est restreinte aux signaux qu'il n'est pas nécessaire de protéger contre l'imitation des signaux par les courants vocaux.

B. *Avantages présentés par la signalisation « hors bande »*

1. Immunité relative à l'égard des perturbations dues aux courants de conversation; immunité à l'égard des perturbations dues aux suppresseurs d'écho; immunité à l'égard des perturbations pouvant résulter de la connexion à d'autres systèmes de signalisation. Avec la signalisation dans la bande, il est indispensable de prendre des dispositions pour éviter ces perturbations.

2. Possibilité de procéder à la signalisation par signaux discontinus ou continus pendant l'établissement de la communication et possibilité de transmettre ces signaux en cours de conversation. La signalisation en cours de conversation n'est pas compatible avec le système de signalisation dans la bande.

3. Simplicité de l'équipement terminal, résultant de l'alinéa 1 ci-dessus et de la possibilité de signalisation continue.

La signalisation hors bande (lorsque les fréquences vocales et les fréquences de signalisation sont transmises sur la même voie) comporte également l'avantage 3 de la signalisation dans la bande.

La signalisation sur voie séparée incorporée présente les avantages 1, 2 et 3 de la signalisation hors bande et l'avantage 3 de la signalisation dans la bande.

La signalisation sur voie complètement séparée présente les avantages 1 et 2 de la signalisation hors bande; par rapport à la signalisation hors bande et à la signalisation sur voie séparée incorporée, elle présente l'avantage supplémentaire que si, aux points terminaux des systèmes à courants porteurs, un circuit comporte deux liaisons à courants porteurs ou davantage, aucune répétition en courant continu n'est nécessaire, et il ne se produit aucune altération de la durée des signaux.

AVIS Q.21

SYSTÈMES RECOMMANDÉS POUR LA SIGNALISATION « HORS BANDE »

Au cas où des Administrations désireraient par accord bilatéral utiliser des systèmes de signalisation « hors bande », le C.C.I.T.T. estime désirable qu'au point de vue de la transmission, elles emploient l'un des types de systèmes de signalisation (hors de la bande vocale) définis dans les Annexes ci-après:

Annexe 1, pour les systèmes normaux à courants porteurs à 12 voies par groupe primaire.

Annexe 2, pour les systèmes à courants porteurs à 8 voies par groupe primaire.

CARACTÉRISTIQUES RECOMMANDÉES POUR LES SYSTÈMES DE SIGNALISATION « HORS BANDE »

ANNEXE 1
(à l'Avis Q.21)

Systèmes de signalisation « hors bande » pour systèmes à courants porteurs à 12 voies par groupe primaire

(Les niveaux des signaux sont exprimés en niveaux absolus de puissance en un point de niveau relatif zéro.)

Premier type (signalisation discontinue)

Fréquence: fréquence porteuse virtuelle (fréquence 0).
Niveau absolu de puissance: élevé,
par exemple — 3 dBm0.

Deuxième type

A. (signalisation discontinue)
Fréquence: 3825 Hz
Niveau absolu de puissance: élevé,
par exemple — 5 dBm0.

B. (signalisation semi-continue)
Fréquence: 3825 Hz
Niveau absolu de puissance: faible,
par exemple — 20 dBm0.

* * *

Le *premier type* de signalisation n'est compatible qu'avec des ondes pilotes de groupes primaires et secondaires, écartées de 140 Hz de la fréquence porteuse virtuelle (fréquence 0).

Les *types* II_A *et* II_B ne sont compatibles qu'avec des ondes pilotes de groupes primaires et secondaires, écartées de 80 Hz de la fréquence porteuse virtuelle (fréquence 0).

ANNEXE 2
(à l'Avis Q.21)

Systèmes de signalisation « hors bande » pour systèmes à courants porteurs à 8 voies par groupe primaire

(Les niveaux des signaux sont exprimés en niveaux absolus de puissance en un point de niveau relatif zéro.)

Fréquence: 4,3 kHz $\pm$ 10 Hz

Niveau:

— signaux discontinus: — 6 dBm0,

— signaux semi-continus: valeur comprise entre — 20 dBm0 et — 17,4 dBm0.

AVIS Q.22

FRÉQUENCES A UTILISER POUR LA TRANSMISSION DES SIGNAUX DANS LA BANDE DES FRÉQUENCES VOCALES

Afin de réduire le risque d'imitations de signaux par des courants vocaux, il y a lieu de choisir les fréquences d'un système de signalisation « dans la bande » dans la gamme de fréquences où l'énergie des signaux vocaux est la plus faible, c'est-à-dire de choisir des fréquences supérieures à 1500 Hz.

Cette conclusion a été confirmée par les résultats d'essais effectués à Londres, Paris et Zurich en 1946 et 1948 pour le choix des fréquences de signalisation des systèmes normalisés par le C.C.I.T.T. Ces essais ont permis de conclure que pour obtenir une immunité relative à l'égard des faux signaux, sans augmentation excessive de la longueur des signaux utilisés, il était désirable d'employer des fréquences au moins égales à 2000 Hz.

C. *Fréquences de signalisation pour les appareils téléphoniques à clavier*

AVIS Q.23

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES APPAREILS TÉLÉPHONIQUES A CLAVIER

1. L'introduction d'appareils téléphoniques à clavier peut exercer une influence sur l'exploitation des circuits internationaux:

a) du fait de la vitesse accrue de numérotation, le délai d'attente après numérotation *(post-dialling delay)* est susceptible d'être augmenté, car les réseaux nationaux et internationaux ne seront que progressivement adaptés pour faire face à cette vitesse accrue.

b) A la suite d'une manœuvre des boutons-poussoirs du clavier après établissement d'une communication internationale, les fréquences de signalisation des appareils téléphoniques à clavier peuvent provoquer des perturbations dans les systèmes de signalisation étrangers en aval sur la connexion. On peut toutefois remarquer que l'abonné peut être informé des inconvénients possibles qu'entraînera l'utilisation des boutons-poussoirs en dehors des conditions normalement fixées pour leur usage.

2. Il ne fait pas de doute que du fait de la rapidité de numérotation que permettent les appareils téléphoniques à clavier, leur utilisation va se généraliser rapidement dans l'avenir et une normalisation internationale des méthodes de signalisation pour ces appareils est souhaitable.

Une raison en faveur de cette normalisation est l'avantage qui en résulte pour les pays qui doivent se procurer leurs équipements dans différents pays étrangers (bien que cet argument soit à vrai dire valable pour tout type d'équipement téléphonique).

Les autres avantages résultant d'une normalisation sont:

— la possibilité d'utiliser les boutons-poussoirs de l'appareil téléphonique à clavier pour une signalisation directe de poste d'abonné à poste d'abonné, par l'intermédiaire d'une connexion nationale et/ou internationale;

— la normalisation de l'affectation de fréquences au système de signalisation pour appareils téléphoniques à clavier facilite ultérieurement le choix de fréquences dans la bande des fréquences d'un circuit téléphonique pour toute autre application (transmission de données, système de signalisation téléphonique, etc...) qu'il pourrait être nécessaire de prévoir. Compte tenu des perturbations réciproques que les systèmes de signalisation peuvent avoir les uns sur les autres (voir l'Avis Q.25), une mise en ordre du spectre des fréquences servant à la signalisation est indispensable.

3. L'utilisation générale des appareils téléphoniques à clavier pour des fonctions autres que celles de la numérotation téléphonique est envisagée par certaines Administrations. Mais, quelques Administrations font observer qu'une telle utilisation semble devoir être réservée à des réseaux d'étendue limitée; elles estiment que, si l'on veut rester dans des limites économiques compatibles avec une généralisation des appareils téléphoniques à clavier, il ne convient pas que les conditions de fiabilité exigées par la transmission de données imposent au système de signalisation pour appareils téléphoniques à clavier des exigences plus rigoureuses que celles nécessaires pour la transmission de l'information de numérotation téléphonique au central de raccordement.

Le C.C.I.T.T. a toutefois estimé à Mar del Plata en 1968 que même si la transmission de données à partir d'appareils téléphoniques à clavier n'était à envisager sur le plan international que de façon limitée, il était prudent de ne pas en exclure la généralisation à l'avenir.

4. Lorsque les Administrations ont à choisir un système de signalisation pour appareils téléphoniques à clavier, elles peuvent être guidées par des conditions variant considérablement d'un pays à un autre. Des considérations économiques peuvent, par exemple, les amener à recourir à un système de signalisation en courant continu qui serait moins coûteux qu'un système à fréquences vocales. Les informations de numérotation sont alors transmises uniquement jusqu'au central téléphonique auquel l'abonné est raccordé et il n'y a pas de fréquences de signalisation susceptibles de perturber la connexion, une fois celle-ci établie. Une transmission de données à partir de l'appareil téléphonique à clavier n'est plus possible, à moins d'utiliser un convertisseur spécial dans le central.

La normalisation d'un système à courant continu pour la signalisation à partir d'un appareil téléphonique n'apparaît pas justifiée sur le plan international; elle peut dépendre des conditions propres aux réseaux locaux de ce pays.

5. Seul donc, un système de signalisation à fréquences vocales pour appareils téléphoniques à clavier a été normalisé par le C.C.I.T.T.

Le C.C.I.T.T. recommande pour cette signalisation un code multifréquence, dans lequel le signal de numérotation se compose de deux fréquences émises simultanément lorsqu'on presse sur un bouton-poussoir. On a prévu les signaux pour dix chiffres décimaux et six signaux de réserve, soit 16 signaux au total. Les deux fréquences correspondant à chaque signal appartiennent à deux ensembles de fréquences composés chacun de quatre fréquences, ces deux ensembles étant complètement disjoints (code dit « 2 (1/4) »).

6. Les fréquences inférieures de ce code 2 (1/4) sont les suivantes:

697, 770, 852, 941 Hz

Les fréquences supérieures sont les suivantes:

1209, 1336, 1477, 1633 Hz.

L'allocation des fréquences aux différents chiffres est la suivante:

		Ensemble des fréquences supérieures			
		1209	*1336*	*1477*	*1633*
Ensemble des	*697*	1	2	3	réserve
fréquences	*770*	4	5	6	réserve
inférieures (Hz)	*852*	7	8	9	réserve
	941	réserve	0	réserve	réserve

7. Les tolérances pour les fréquences et les produits d'intermodulation admissibles sont définies comme suit:

7.1 l'écart entre chaque fréquence et sa fréquence nominale ne doit pas dépasser 1,8 % de la fréquence nominale;

7.2 les produits de distorsion (résultant d'intermodulation ou d'harmoniques) doivent être à un niveau inférieur d'au moins 20 dB par rapport aux fréquences fondamentales.

8. Le C.C.I.T.T. a conclu à Mar del Plata en 1968 qu'il n'était pas possible de spécifier une normalisation des niveaux pour les fréquences émises sous l'action des boutons-poussoirs car ces conditions de niveau dépendent essentiellement des plans de transmission nationaux qui ne sont pas les mêmes suivant les pays.

Les conditions de niveau à l'émission doivent toutefois être telles que soient respectées sur une connexion internationale les valeurs recommandées dans l'Avis Q.16 (valeur maximum admissible pour le niveau absolu de puissance d'une impulsion de signalisation).

D. *Protection des systèmes de signalisation « dans la bande »*

AVIS Q.25

DISPOSITIFS DE COUPURE ET DURÉES DE RECONNAISSANCE DES SIGNAUX POUR LES SYSTÈMES DE SIGNALISATION « DANS LA BANDE »

1. *Considérations générales*

Tout système de signalisation « dans la bande » oblige à prendre des précautions pour éviter que lors de la transmission des signaux:

1.1 des perturbations dans la gamme des fréquences vocales et d'origine extérieure ne s'introduisent dans le système (plus précisément, dans la voie de transmission comprise entre l'extrémité d'émission et l'extrémité de réception des signaux à fréquence vocale), et que

1.2 dans toute la mesure du possible, les courants de signalisation utilisés dans un système ne puissent passer dans d'autres systèmes en tandem.

2. *Dispositif de coupure à l'extrémité d'émission*

2.1 Pour répondre à la condition 1.1 ci-dessus, le fonctionnement du récepteur de signaux situé à l'autre extrémité du circuit ne doit pas être perturbé par:

— des surtensions (courants transitoires) dues à l'ouverture ou à la fermeture de circuits à courant continu reliés aux fils de conversation dans les équipements de commutation, soit avant, soit après l'émission d'un signal;

— des bruits, des courants vocaux, etc., provenant de circuits commutés en tandem avant ou pendant l'émission d'un signal.

2.2 C'est pourquoi les dispositions suivantes ont été prises dans les systèmes de signalisation normalisés n° 3, n° 4, n° 5 et n° 5 *bis* du C.C.I.T.T. pour l'émission des signaux à fréquences vocales sur le circuit international:

i) le circuit international sera déconnecté du côté « centre international », 30 à 50 millisecondes avant le début de l'émission du signal à fréquences vocales sur le circuit;

ii) le circuit international ne sera connecté à nouveau du côté « centre international » que 30 à 50 millisecondes après la fin de l'émission du signal à fréquences vocales sur les circuit.

2.3 Il faut prévoir des dispositions analogues sur le système R1 et sur les systèmes de signalisation nationaux « dans la bande » (voir alinéa 3.4.1*b*).

3. *Dispositif de coupure à l'extrémité de réception*

3.1 *Considérations générales*

3.1.1 Pour répondre à la condition 1.2 ci-dessus, la longueur de la fraction d'un signal, qui passe d'un système de signalisation dans un autre, est limitée par coupure des fils de conversation au-delà du récepteur de signaux lorsqu'un signal est reçu et détecté par ce récepteur.

Le temps pendant lequel la première partie d'un signal reçu (fraction de signal parfois appelée *débordement de signal spill-over*) passe dans un autre système jusqu'au moment où la coupure devient effective, est appelé « temps de coupure ».

Un temps de coupure trop long peut provoquer une perturbation de la signalisation sur un système connecté en tandem (cette perturbation dépendant de la durée de reconnaissance des signaux dans le système connecté en tandem).

Un temps de coupure trop bref risque de provoquer un accroissement du nombre des fonctionnements intempestifs du dispositif de coupure sous l'action des courants vocaux *(imitation de signaux)* et de perturber par là même la transmission des courants vocaux.

Le temps de coupure doit donc réaliser un compromis entre les deux considérations ci-dessus.

Le dispositif de coupure permet également de limiter la durée des signaux qui, par réflexion au termineur, passent d'une voie de transmission du circuit en quatre fils sur l'autre voie. Ces réflexions peuvent donner lieu à des fonctionnements intempestifs de l'équipement de signalisation sur l'autre voie.

3.1.2 En service international, la protection contre les brouillages mutuels entre systèmes de signalisation « dans la bande » implique la limitation de la longueur de:

3.1.2.1 la fraction du signal *international* susceptible de passer:

a) du système de signalisation international dans un système de signalisation national (protection du système national);

b) d'un système de signalisation international dans un autre système de signalisation international lorsqu'ils sont connectés en tandem (protection des systèmes internationaux);

c) d'un circuit international dans un autre circuit international du même système lorsque ces deux circuits sont connectés en tandem dans le cas d'une signalisation section par section;

3.1.2.2 la fraction du signal *national* susceptible de passer:

a) du système de signalisation national dans le système de signalisation international (protection du système international);

b) d'un système de signalisation national dans le système de signalisation national d'un autre pays, par l'intermédiaire de la connexion internationale qui a été établie (protection des systèmes nationaux).

3.2 *Protection des systèmes de signalisation nationaux et internationaux à l'égard du système de signalisation international*

Les conditions 3.1.2.1 ci-dessus sont respectées car les systèmes de signalisation internationaux comportent un dispositif de coupure sur chaque circuit. Les temps de coupure de ces systèmes sont:

55 millisecondes pour l'élément de signal composite dans le système nº 4,
35 millisecondes pour un signal des systèmes nº 5 et nº 5 *bis*,
20 millisecondes pour un signal du système R1.

3.3 *Protection du système international à l'égard des systèmes nationaux*

La condition 3.1.2.2 a) ci-dessus est généralement satisfaite parce que:

— les valeurs adoptées par les Spécifications des systèmes normalisés de signalisation du C.C.I.T.T. comme durée minimum de reconnaissance d'un signal de ligne sont en général supérieures aux temps de coupure des systèmes nationaux (voir au Supplément nº 3 les tableaux donnant les caractéristiques essentielles des systèmes de signalisation nationaux);

— les fréquences de signalisation des systèmes internationaux sont différentes de celles des systèmes nationaux utilisés dans la plupart des pays.

Le cas échéant, si le temps de coupure du système national de signalisation avait une valeur supérieure au temps de reconnaissance minimum d'un signal d'un système international et si les fréquences de signalisation du système national et du système international étaient les mêmes ou voisines, il conviendrait d'insérer au centre international un dispositif interdisant le passage sur les circuits internationaux d'une fraction de signal national d'une durée supérieure au temps de reconnaissance.

3.4 *Perturbations entre deux systèmes de signalisation nationaux connectés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'un circuit international*

3.4.1 Afin d'assurer la protection réciproque des systèmes nationaux (protection définie au point 3.1.2.2 b) ci-dessus), le C.C.I.T.T. recommande depuis 1954 que les nouveaux systèmes de signalisation nationaux « dans la bande » satisfassent aux deux clauses ci-après:

a) aucune fraction de signal national ayant une durée supérieure à 35 millisecondes ne devrait pouvoir passer dans un autre pays;

b) la connexion entre un circuit international et un circuit national devrait, au centre international, être coupée sur le circuit national 30 à 50 millisecondes avant l'envoi du signal à partir de ce centre sur le système de signalisation national.

Remarque. — Ces deux clauses ont pour objet d'éviter les perturbations notamment dans les conditions qui peuvent exister pour des communications internationales automatiques.

3.4.2 La clause 3.4.1 a) permet de définir, en fonction de la valeur mentionnée de 35 millisecondes, la durée minimum de reconnaissance des signaux pour le système de signalisation national utilisé dans un pays A. On pourra être ainsi certain, sans avoir de précautions à prendre à l'extrémité d'arrivée d'un circuit international, qu'aucune fraction de signal provenant d'un pays B et ayant une fréquence égale à (ou voisine de) celle utilisée dans le pays A ne sera reconnue à tort comme un signal national du pays A.

Une méthode permettant de satisfaire à la clause 3.4.1 a) consiste à adopter comme durée du temps de coupure des systèmes nationaux, une durée inférieure à 35 millisecondes.

Une autre méthode, n'impliquant pas une telle limitation du temps de coupure des systèmes nationaux, peut être préférée lorsque la conception du système national de signalisation est telle qu'un temps de coupure court n'est pas normalement justifié pour le système considéré isolément. Cette deuxième méthode consiste à introduire dans les équipements du centre international un dispositif limitant la longueur des signaux nationaux susceptibles de passer sur le circuit international. Un tel dispositif ne serait introduit que sur les circuits à destination de pays dans lesquels un danger de perturbation serait susceptible d'exister.

3.4.3 La clause 3.4.1 b) permet d'éviter les fonctionnements intempestifs du circuit de garde d'un récepteur de signaux situé à l'autre extrémité du circuit national.

E. *Prescriptions diverses*

AVIS Q.26

ACCÈS DIRECT AU RÉSEAU INTERNATIONAL A PARTIR DU RÉSEAU NATIONAL

Le choix des moyens d'accès à un centre international de départ, à partir du réseau national, constitue une question purement nationale. Néanmoins, si un circuit international est pris par commutation automatique à partir d'un central autre que le centre international d'où part ce circuit, des mesures devront être prises dans le réseau national pour qu'ait lieu au minimum l'échange, sur le circuit international, des signaux indispensables pour assurer de façon satisfaisante l'établissement, la supervision et la libération d'une communication internationale.

En outre, lorsqu'un faisceau de circuits nationaux, utilisés de la façon mentionnée ci-dessus, écoule à la fois du trafic semi-automatique et du trafic automatique, des dispositions doivent être prises pour assurer la discrimination entre ces deux types de trafic, en vue de l'établissement des comptes internationaux (voir l'Avis Q.51, point 2).

AVIS Q.27

TRANSMISSION DU SIGNAL DE RÉPONSE

Il est essentiel que la transmission du signal de réponse apporte le minimum de perturbations à la transmission des courants vocaux, car dans cette phase de l'établissement de la communication, l'abonné demandé peut déjà être en train d'annoncer sa présence.

Sur la connexion qui a été établie, le signal de réponse fait généralement, en un certain nombre de points, l'objet:

a) de répétitions et de conversions, ce qui entraîne un retard à sa transmission et

b) dans le cas d'une signalisation dans la bande vocale d'une coupure du circuit de conversation.

Il est par conséquent souhaitable que les retards et la durée des coupures du circuit de conversation soient réduits au minimum. Ceci peut être obtenu par:

— une courte durée de coupure à l'émission,

— une courte durée du signal de réponse,

— une cessation rapide des coupures à l'émission et à la réception après la fin du signal.

AVIS Q.28

DÉTERMINATION DU MOMENT OÙ L'ABONNÉ DEMANDÉ RÉPOND DANS LE SERVICE AUTOMATIQUE

1. Dans le système national de signalisation d'un pays d'arrivée, des dispositions doivent être prévues pour qu'on puisse reconnaître, dans le centre international de départ, le moment où l'abonné demandé répond; cette indication est, en effet, nécessaire, dans le service international, pour commander:

— la taxation de l'abonné demandeur (voir l'Avis E.204) et

— la mesure de la durée de conversation (voir l'Avis E.280 (Q.50)).

2. Dans le cas où les abonnés d'un pays de départ ont la possibilité d'accéder directement à une position d'opératrice (par exemple dans un central manuel) d'un pays d'arrivée, des dispositions doivent être prises dans le réseau national du pays d'arrivée pour que, dans le pays de départ, la taxation de l'abonné demandeur et la mesure de la durée de conversation ne commencent qu'après le moment où l'abonné demandé lui-même a répondu *. Ces dispositions sont décrites en détail pour les systèmes normalisés du C.C.I.T.T. (voir l'Avis Q.102).

AVIS Q.29

CAUSES DES BRUITS ET RÉDUCTION DES BRUITS DANS LES CENTRAUX TÉLÉPHONIQUES

On peut répartir les bruits de circuit en trois catégories:

1) bruits provenant de l'alimentation,

2) bruits engendrés en ligne,

3) bruits induits en ligne.

---

* Ceci signifie que, quand l'opératrice du pays d'arrivée répond, un signal de réponse ne sera pas émis.

1. *Bruits provenant de l'alimentation*

1.1 *Sources d'alimentation*

Il s'agit de bruits provenant des harmoniques, des ondulations et des fluctuations des courants débités par des machines, des redresseurs et des batteries.

Ces bruits peuvent être réduits par l'emploi de génératrices à courant continu à faible taux d'harmoniques et possédant une bonne régulation, de filtres efficaces et de batteries de grande capacité (c'est-à-dire à faible impédance interne).

1.2 *Conducteurs d'alimentation*

Les bruits produits dans les circuits de conversation d'un central par les équipements d'alimentation en énergie proviennent principalement des impédances communes aux alimentations des circuits de conversation et des circuits de commutation; ils sont dus essentiellement aux fluctuations brusques de courant résultant du fonctionnement brusque et du brusque retour au repos des divers relais, aimants et contacts.

Les impédances communes dont il s'agit peuvent être diminuées par:

1.2.1 l'emploi de conducteurs d'alimentation communs, mais présentant une résistance suffisamment faible, l'emploi de gros condensateurs à l'extrémité « équipement » des conducteurs d'alimentation ou l'emploi de conducteurs d'alimentation à impédance minimum (par exemple, distance minimum entre deux barres d'alimentation, ou emploi de conducteurs coaxiaux); une autre méthode consiste à employer des câbles à faible espacement avec polarité alternée;

1.2.2 l'emploi d'une batterie commune, mais avec des câblages distincts pour l'alimentation en énergie des circuits de conversation et des circuits de commutation; on peut obtenir de meilleurs résultats, mais de façon plus onéreuse, en utilisant des batteries indépendantes convenablement séparées;

1.2.3 la disposition en forme de U des éléments de la batterie.

1.3 *Conducteurs de terre*

On devrait utiliser des conducteurs de terre indépendants pour les circuits fournissant les fréquences de signalisation.

2. *Bruits engendrés en ligne*

2.1 *Bruits des contacts dus à des vibrations*

Ces bruits proviennent des variations de résistance des contacts, dues à des vibrations mécaniques des divers contacts des commutateurs et des relais.

On peut réduire ce genre de bruit grâce aux méthodes suivantes:

2.1.1 l'utilisation de dispositifs amortisseurs pour réduire la production même des vibrations (celles-ci sont provoquées spécialement par les jeux de relais, les dispositifs d'embrayage mécanique et électromagnétique);

2.1.2 l'emploi de balais multiples, de ressorts, de montage à résilience pour réduire la transmission des vibrations;

2.1.3 un choix approprié des matériaux des contacts;

2.1.4 un choix de la pression des contacts la plus favorable (contacts jumelés);

2.1.5 le maintien des conditions atmosphériques à un taux approprié d'humidité relative et l'emploi de filtres à air; une disposition adéquate des piliers, des appuis de fenêtres, des radiateurs et des planchers, afin d'éviter l'accumulation de la poussière; l'utilisation de couvercles de protection contre la poussière sur les équipements;

2.1.6 un entretien soigné des installations en ce qui concerne le nettoyage et le graissage, conformément aux spécifications.

2.2 *Bruits de friture*

Certains matériaux des contacts sont susceptibles de produire, dans les circuits de conversation, des bruits de friture.

On peut réduire les bruits de cette nature en utilisant des matériaux de contact appropriés et en entretenant une humidité relative convenable.

2.3 *Bruits de contacts dus aux courants de mouillage*

Les circuits de conversation sans courant continu sont sujets à des évanouissements dus aux fluctuations de résistance des contacts. On peut réduire ces évanouissements par le mouillage, mais les courants de mouillage peuvent produire un bruit de friture sur les lignes.

2.4 *Clics de charge et de décharge*

Des clics sont fréquemment produits par la charge ou la décharge de capacités (capacité des câblages) par l'intermédiaire des commutateurs lorsque les balais passent en tournant sur des broches occupées et non occupées.

Des clics gênants peuvent également provenir de brusques inversions de courant continu, de la numérotation au cadran, ainsi que de tout autre changement brusque d'un courant circulant dans un circuit de conversation.

On peut réduire ces effets:

2.4.1 en déconnectant les circuits de conversation des balais pendant la durée de recherche de l'organe de sélection;

2.4.2 en torsadant les fils, en limitant la longueur des câblages et des connexions et en situant les relais aussi près que possible des sélecteurs qu'ils commandent.

2.5 *Mauvais contacts*

Des bruits gênants peuvent être dus à de mauvais contacts dans les répartiteurs, surtout lorsqu'on travaille sur ces répartiteurs par exemple pour y ajouter ou y changer des jarretières. Ces mauvais contacts peuvent provenir de contacts « secs » mal soudés, de « connexions enroulées » défectueuses ou de l'utilisation, dans le répartiteur, de contacts donnant lieu à des effets nuisibles par suite d'une pression insuffisante. On a tout lieu de croire que ces effets sont à l'origine de la plupart des coupures brusques et rapides auxquelles ils ajoutent en général un certain bruit.

2.6 *Pertes lors d'une mise en dérivation*

Lorsqu'une ligne d'abonné est mise en dérivation pour interception, observation, etc., il convient que le circuit de mise en dérivation soit agencé de façon à donner le mini-

mum de dissymétrie par rapport à la terre et que l'affaiblissement introduit soit minimum. Il vaut mieux utiliser des connexions semi-permanentes que des contacts métalliques glissants au point de dérivation.

2.7 *Réduction du nombre des contacts de commutation*

Il convient que les circuits soient agencés de manière qu'il y ait un nombre minimum des contacts dans chaque circuit de conversation à chaque étage de commutation, afin de réduire le risque de bruit microphonique dans les contacts « secs ».

3. *Bruits induits en ligne*

3.1 Les bruits induits sur un circuit de conversation peuvent être dus à:

3.1.1 une diaphonie causée par la voix,

3.1.2 une diaphonie due aux fréquences de signalisation,

3.1.3 une induction provenant des alimentations en tonalités,

3.1.4 des impulsions de courant continu,

3.1.5 des clics provoqués par des changements brusques sur des circuits inductifs ou capacitifs.

Les clics peuvent être réduits à leur source en utilisant des dispositifs suppresseurs d'étincelles ou d'autres moyens permettant d'arrondir la forme d'onde des courants perturbateurs. En outre, le bruit peut être réduit en équilibrant les conducteurs, en utilisant des fils torsadés et/ou en mettant les conducteurs sous écran.

3.2 *Bruits dus à une dissymétrie du pont d'alimentation*

Il est nécessaire d'avoir, pour le pont d'alimentation, un circuit bien équilibré par rapport à la terre, afin d'éviter des bruits induits. On peut y parvenir:

3.2.1 en employant des éléments constitutifs symétriques;

3.2.2 en séparant les éléments constitutifs intervenant pour le circuit de conversation, de ceux qui interviennent pour les circuits de commande et de commutation;

3.2.3 en séparant les différents ponts d'alimentation au moyen d'une mise sous écran ou par un espacement approprié;

3.2.4 en ajoutant des éléments pour rétablir la symétrie, par exemple des transformateurs d'équilibrage ou des bobines de lignes à retard;

3.2.5 en prenant les précautions mentionnées à la fin de l'alinéa 3.1.

3.3 *Circuits de conversation à niveau faible*

Dans les systèmes électroniques les circuits de conversation à niveau faible sont particulièrement sensibles à une induction de bruit et doivent par conséquent être mis sous écran.

3.4 *Force électromotrice longitudinale*

Un bruit peut parvenir dans le circuit de conversation par la ligne sous l'action d'une ligne électrique industrielle ou d'une ligne de traction voisine ou sous l'action d'une différence de potentiel entre les deux extrémités de la ligne.

On peut réduire cet effet en équilibrant la ligne ou en ajoutant un transformateur.

Remarque. — On peut se débarrasser des perturbations dues à l'induction, qui seraient susceptibles de provoquer un fonctionnement intempestif des relais, etc., en utilisant des circuits en boucle qui réduisent également les bruits.

AVIS Q.30

MESURES POUR AMÉLIORER LA SÉCURITÉ DE FONCTIONNEMENT DES CONTACTS SUR LES CIRCUITS DE CONVERSATION

En vue d'augmenter la sécurité de fonctionnement des contacts sur les circuits de conversation, il y a lieu de prendre en considération les différentes mesures générales suivantes:

a) utilisation de métaux précieux tels que le platine, le palladium, l'or, l'argent ou des alliages de ces métaux. Si, pour une raison ou pour une autre, on ne désire pas employer un mouillage des contacts, ou si l'on ne peut donner aux contacts une pression suffisante, il est préférable d'utiliser les métaux et alliages ci-dessus à l'exception de l'argent pur,

b) utilisation de contacts à forte pression,

c) établissement de deux contacts en parallèle: contacts « doubles »,

d) lubrification (avec des huiles convenables) de certains contacts en métaux non précieux dans le cas de contacts glissants,

e) mouillage des contacts par courant continu en prenant soin d'éviter toute introduction de bruit du à des transitoires lors de la fermeture ou de l'ouverture des contacts,

f) filtrage de l'air ou autres moyens de protection pour éviter les poussières,

g) maintien d'un degré hygrométrique convenable,

h) utilisation de capots de protection,

i) protection contre les fumées, les vapeurs et les gaz,

j) non-utilisation, au voisinage des contacts, de produits susceptibles de leur être nuisibles.

D'autre part, dans le cas de l'injection de signaux à fréquence vocale sur une voie de transmission, comme il n'est pas possible de recourir à un mouillage par courant continu des contacts, étant donné les surtensions qui en résulteraient lors de leur fermeture ou de leur ouverture, il convient d'utiliser de préférence des modulateurs statiques à éléments redresseurs.

AVIS Q.31

BRUIT DANS UN CENTRAL AUTOMATIQUE NATIONAL A QUATRE FILS

Il est souhaitable que, dans le cas d'un central automatique national à quatre fils, les conditions relatives au bruit soient les mêmes que celles qui sont spécifiées au paragraphe 5 de l'Avis Q.45 pour un centre international.

AVIS Q.32

RÉDUCTION, PAR DES MÉTHODES DE COMMUTATION, DES RISQUES D'INSTABILITÉ

Des dispositions devront être prises dans le pays de destination pour réduire les risques d'instabilité:

— au cours de la période allant du moment où le circuit de conversation est établi jusqu'au moment où l'abonné demandé répond,

— et au cours de la période allant du moment où l'abonné demandé raccroche jusqu'au moment où les circuits sont libérés.

Ce résultat peut être obtenu en principe au moyen de l'une des méthodes a), b) ou c) illustrées par les figures 1, 2 et 3.

FIGURES 1, 2 et 3 — **Méthodes possibles pour la réduction des risques d'instabilité**

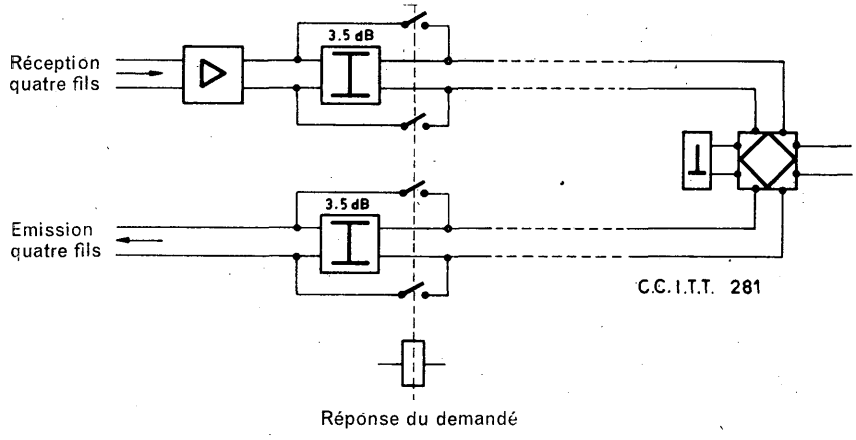


FIGURE 1. — *Méthode a)* — **Insertion d'une ligne d'affaiblissement sur chacune des voies de la chaîne à quatre fils de la communication**

En principe, cet affaiblissement peut être inséré dans n'importe lequel des centres traversés, par exemple au centre international d'arrivée.

Il est recommandé que, quelle que soit la méthode adoptée, les mesures voulues soient prises dans le pays d'arrivée (dans le sens du trafic). Compte tenu de l'expérience déjà acquise ainsi que des calculs de stabilité dont il est question à l'Avis G.131 (tome III du *Livre Blanc*), on considère qu'il suffit de prendre des dispositions pour que la stabilité *

* Il convient de noter que, dans cet Avis, on se réfère toujours à la *stabilité* (définition 05.46 du *Répertoire des définitions des termes essentiels utilisés dans le domaine des télécommunications*, Partie I) et que l'on ne se réfère jamais à la *marge d'amorçage* (définition 05.48), qui est sensiblement le double de la stabilité. Les méthodes illustrées sur les figures 1, 2 et 3 sont des exemples de moyens qui permettent d'augmenter de 3,5 dB la stabilité de la chaîne à quatre fils des circuits.

de la « chaîne à quatre fils » (composée de circuits internationaux et de circuits nationaux de prolongement, interconnectés en quatre fils) soit augmentée de 3,5 dB.

Cet Avis s'applique à tous les systèmes (nationaux ou internationaux) de signalisation et de commutation qui pourraient être utilisés sur une connexion internationale.

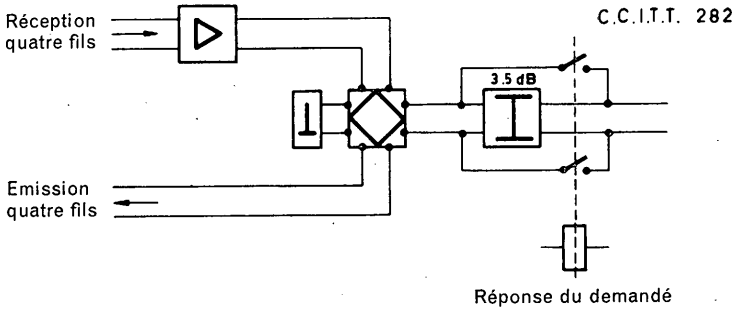


FIGURE 2. — *Méthode b)* **Insertion d'une ligne d'affaiblissement sur la partie deux fils de la communication**

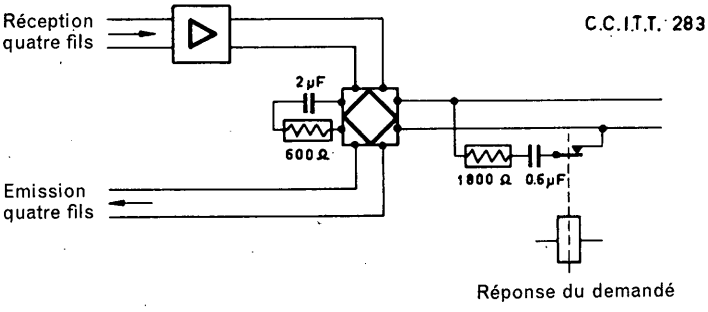


FIGURE 3. — *Méthode c)* **Mise en parallèle d'une impédance de terminaison sur la partie deux fils de la communication**

Tome II-A
PREMIÈRE PARTIE
CHAPITRE VI

Tome VI
DEUXIÈME PARTIE
CHAPITRE V

TONALITÉS POUR LES SYSTÈMES NATIONAUX DE SIGNALISATION

AVIS E.180 AVIS Q.35

CARACTÉRISTIQUES DE LA TONALITÉ DE RETOUR D'APPEL, DE LA TONALITÉ D'OCCUPATION, DE LA TONALITÉ D'ENCOMBREMENT, DE LA TONALITÉ SPÉCIALE D'INFORMATION ET DE LA TONALITÉ D'AVERTISSEMENT [1]

1. *Généralités*

L'attention des Administrations est attirée sur les avantages qu'entraîne une normalisation aussi poussée que possible des tonalités de supervision, afin de permettre aux abonnés et aux opératrices de reconnaître rapidement ce que signifie toute tonalité étrangère qui leur est transmise.

En examinant quelle normalisation était possible, le C.C.I.T.T. a tenu compte en 1960 de la nature des différentes tonalités déjà utilisées en Europe et a déterminé les limites de cadence, de fréquence et de niveau dont il a estimé qu'elles pouvaient être acceptées sans provoquer de confusion dans l'esprit des abonnés au moment où ils entendent ces tonalités. En même temps, il a estimé que les Administrations, qui mettent de nouvelles tonalités en application, auraient intérêt à connaître les limites considérées comme désirables pour la cadence, la fréquence et le niveau de ces tonalités.

Les limites des cadences et des fréquences des tonalités sont indiquées ci-après en tenant compte de toutes les tolérances résultant des conditions pratiques d'emploi.

En plus des limites correspondant aux spécifications d'équipements nouveaux pour des centraux nouveaux, des limites ont également été indiquées pour tenir compte de la situation de fait dans les centraux existants.

Ces dernières limites sont désignées ci-après sous le nom de limites « *acceptées* », tandis que les premières, applicables aux équipements nouveaux, sont désignées sous le nom de limites « *recommandées* ».

2. *Niveaux de puissance des tonalités*

2.1 Au point de vue international, les niveaux de la tonalité de retour d'appel, de la tonalité d'occupation, de la tonalité d'encombrement et de la tonalité spéciale d'information doivent être définis en un point de niveau relatif zéro, situé à l'extrémité d'arrivée du circuit international (dans le sens du trafic).

[1] En ce qui concerne les valeurs particulières des cadences et des fréquences effectivement utilisées pour ces tonalités, voir le Supplément n° 4 au tome VI du *Livre Blanc*.

Le niveau ainsi défini pour les tonalités doit avoir une valeur nominale de –10 dBm. Les valeurs recommandées de niveaux ne doivent pas être supérieures à –5 dBm0, ni être inférieures à –15 dBm0, ces niveaux étant mesurés avec une émission continue de la tonalité.

Pour la tonalité spéciale d'information on peut tolérer des différences de niveau de 3 dB entre deux quelconques des trois fréquences constituant cette tonalité.

2.2 Le niveau de la « tonalité d'avertissement » définie au paragraphe 6 ci-dessous doit être défini en un point de niveau relatif zéro à l'extrémité d'arrivée ou à l'extrémité de départ du circuit international.

Mesuré sur une tonalité continue, ce niveau ne doit pas être supérieur à –5 dBm0.

3. *Tonalité de retour d'appel*

3.1. La tonalité de retour d'appel est une tonalité à cadence lente dans laquelle le temps d'émission est plus court que le temps de silence.

Les limites *recommandées* pour la durée d'émission (tolérances comprises) sont 0,67 et 1,5 seconde. Pour les centraux existants, la limite supérieure *acceptée* est de 2,5 secondes.

Les limites *recommandées* pour la durée du silence séparant deux émissions sont comprises entre 3 et 5 secondes. Pour les centraux existants, la limite supérieure *acceptée* est de 6 secondes.

La première émission doit commencer aussitôt que possible après le moment où la ligne de l'abonné demandé a été atteinte.

La figure 1 précise les zones définies par les limites recommandées et acceptées pour les cadences de la tonalité de retour d'appel.

3.2. La fréquence *recommandée* pour la tonalité de retour d'appel doit être comprise entre 400 et 450 Hz [1]. La fréquence *acceptée* ne doit pas être inférieure à 340 ni supérieure à 500 Hz. Il est toutefois désirable d'éviter autant que possible l'emploi de la bande de fréquences acceptée comprise entre 450 et 500 Hz.

On peut accepter que la fréquence de la tonalité de retour d'appel soit modulée par une fréquence comprise entre 16 et 100 Hz, mais une telle modulation n'est pas recommandée pour des installations nouvelles. Si la fréquence acceptée est supérieure à 475 Hz, aucune modulation par une fréquence basse n'est admise.

4. *Tonalité d'occupation et tonalité d'encombrement*

4.1 La tonalité d'occupation (de la ligne du demandé) et la tonalité d'encombrement (de l'équipement ou du faisceau des circuits) sont des tonalités à cadence rapide dans laquelle le temps d'émission est théoriquement égal au temps de silence.

La durée totale d'un cycle complet (temps d'émission E+temps de silence S) doit être comprise entre 300 et 1100 millisecondes.

Le rapport $\frac{E}{S}$ entre le temps d'émission et le temps de silence doit être compris entre 0,67 et 1,5 (valeurs *recommandées*).

[1] En ce qui concerne les fréquences utilisées en Amérique du Nord, voir les Suppléments nos 4 et 5 au tome VI du *Livre Blanc*.

Pour les centraux existants, ou pour des tonalités devant être utilisées de façon spéciale, on peut *accepter* que le temps d'émission soit éventuellement réduit de 250 millisecondes par rapport à la valeur théorique $\frac{E+S}{2}$ (ce qui donne la condition $E = \frac{E+S}{2} - 250$, soit $E = S - 500$ millisecondes), mais sans cependant que le temps d'émission puisse être inférieur à 100 millisecondes.

La figure 2 précise les zones recommandées et acceptées pour les cadences de la tonalité d'occupation et de la tonalité d'encombrement.

4.2 Comme c'est fréquemment le cas dans les réseaux nationaux existants, la condition définie par la tonalité d'occupation (de la ligne du demandé) et la condition, qui correspond à la tonalité d'encombrement (de l'équipement ou du faisceau de circuits), peuvent être indiquées par une seule et même tonalité audible.

Une Administration peut cependant vouloir adopter une distinction entre les tonalités qui décrivent ces deux conditions; dans ce cas et pour assurer une uniformité internationale, il est recommandé:

a) d'utiliser la même *fréquence* pour la tonalité d'occupation et pour la tonalité d'encombrement;

b) d'adopter pour la tonalité d'occupation une *cadence* plus lente que pour la tonalité d'encombrement, les deux cadences restant toutefois comprises dans les limites spécifiées au paragraphe 4.1.

4.3 La fréquence *recommandée* pour la tonalité d'occupation et pour la tonalité d'encombrement doit être comprise entre 400 et 450 Hz [1]. La fréquence *acceptée* ne doit pas être inférieure à 340 Hz, ni supérieure à 500 Hz. Il est toutefois désirable d'éviter autant que possible l'emploi de la bande de fréquences acceptée entre 450 et 500 Hz.

5. *Tonalité spéciale d'information*

5.1 La tonalité spéciale d'information est une tonalité *normalisée* sur le plan international. Elle a été prévue afin de pouvoir être comprise de façon universelle et afin d'inviter en service automatique international, l'abonné demandeur à s'adresser éventuellement à une opératrice de son pays lorsqu'il n'est pas en mesure de comprendre un message qui lui est donné de façon verbale.

La tonalité spéciale d'information est prévue pour tous les cas d'aboutissements spéciaux, c'est-à-dire pour tous les cas où ni la tonalité d'occupation, ni la tonalité de retour d'appel ne peuvent donner à l'abonné demandeur les renseignements nécessaires. Trois cas sont à envisager pour son utilisation:

a) la tonalité spéciale d'information doit être utilisée lorsque l'appel aboutit sur une machine parlante; elle est alors donnée pendant les intervalles entre les émissions du texte;

b) sur les positions manuelles desservant des lignes en aboutissement anormal des dispositions doivent être prises pour que les opératrices de ces positions puissent, par

[1] En ce qui concerne les fréquences utilisées en Amérique du Nord, voir les Suppléments nos 4 et 5 au tome VI du *Livre Blanc*.

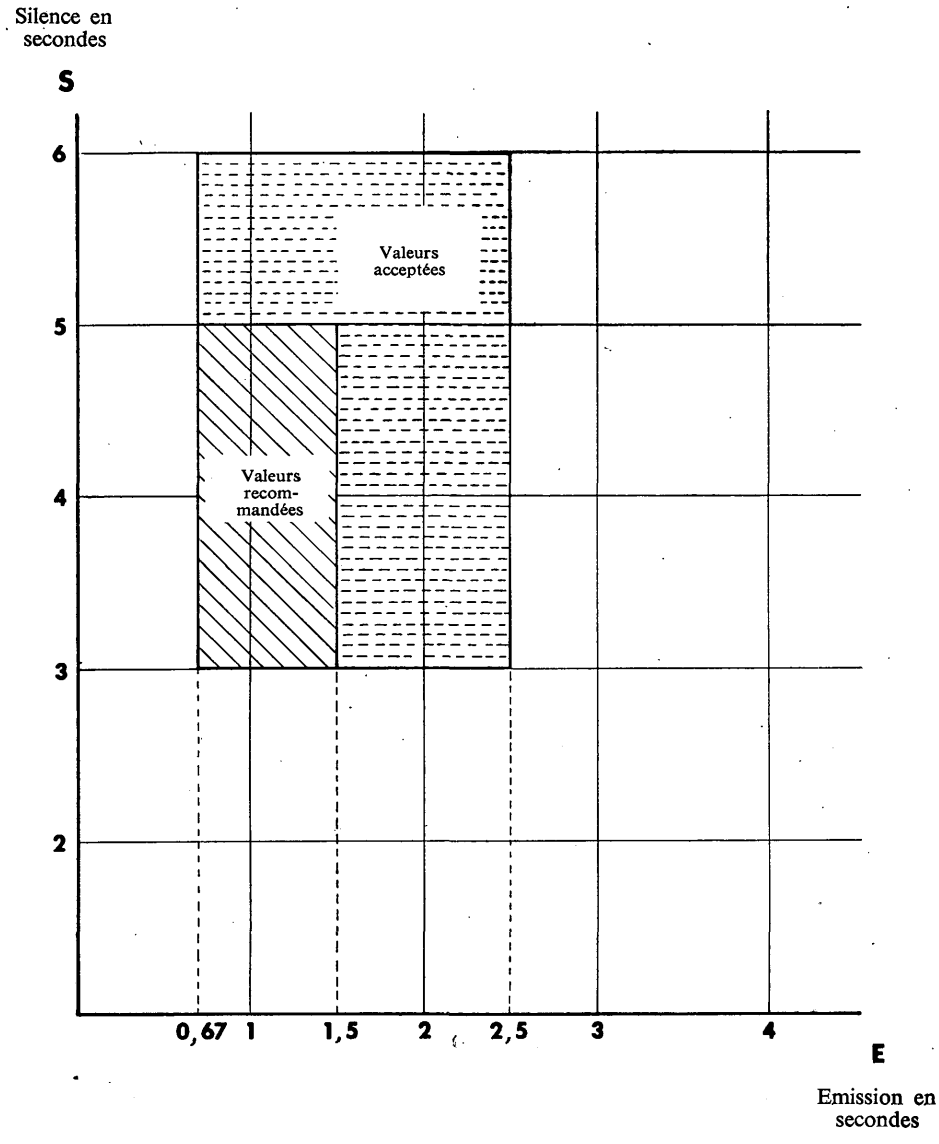


FIGURE 1. — **Tonalité de retour d'appel**

Fréquence:

— intervalle recommandé: 400-450 Hz
— intervalle accepté: 340-500 Hz

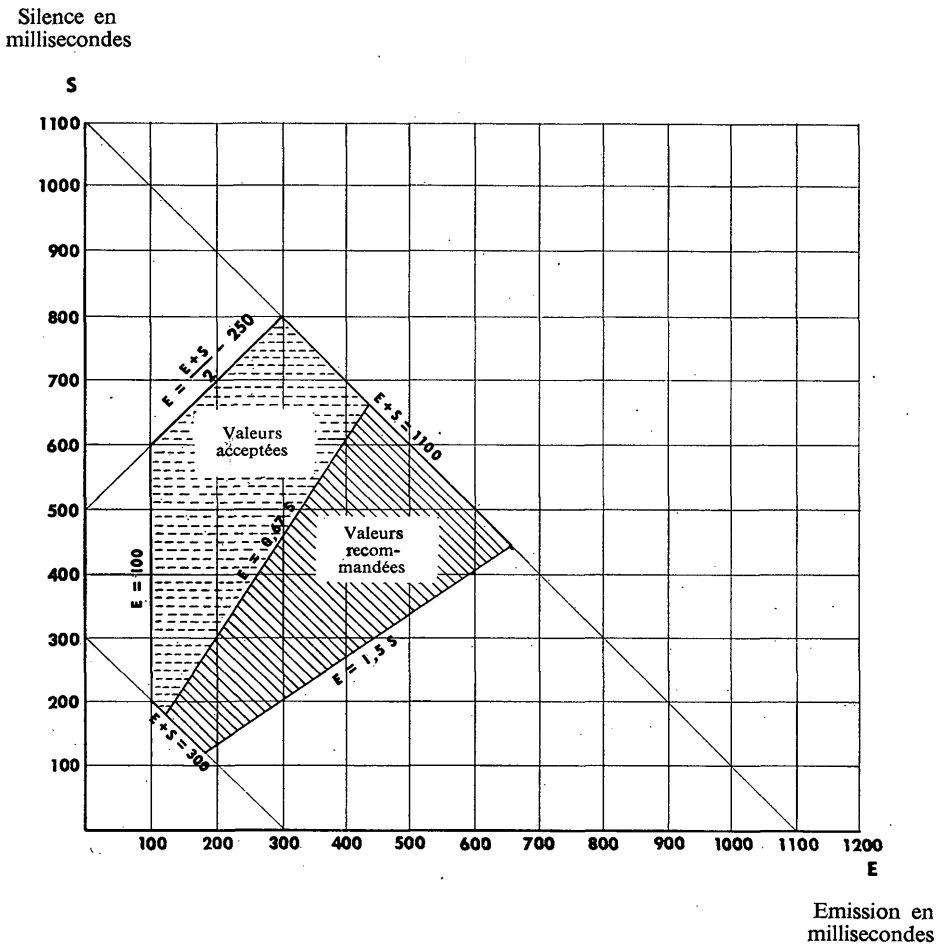


FIGURE 2. — **Tonalité d'occupation (de la ligne du demandé) et tonalité d'encombrement (de l'équipement ou du faisceau de circuits)**

Fréquence:

— intervalle recommandé: 400-450 Hz

— intervalle accepté: 340-500 Hz

TOME II-A — Avis E.180, p. 5; TOME VI — Avis Q.35, p. 5

exemple par la manœuvre d'une clé, provoquer l'émission de la tonalité spéciale d'information lorsque l'abonné demandeur ne comprend pas l'opératrice.

c) enfin, lorsqu'on n'a pas prévu le recours à une machine parlante ou à une opératrice dans le cas d'aboutissement spéciaux, la tonalité spéciale doit être émise directement par les équipements auxquels aboutissent les appels.

5.2 La tonalité spéciale d'information comprend un temps d'émission et un temps de silence théoriquement égaux.

Emission. — Le temps d'émission est composé de trois émissions successives, ayant chacune une durée élémentaire de 330 ± 70 millisecondes. Entre chacune de ces émissions élémentaires peut exister un intervalle pouvant atteindre 30 millisecondes.

Silence. — La durée du silence est de 1000 ± 250 millisecondes.

5.3 Les fréquences utilisées pour chacune des émissions élémentaires sont: 950 ± 50 Hz; 1400 ± 50 Hz; 1800 ± 50 Hz, et sont émises dans cet ordre de succession.

6. *Tonalité d'avertissement indiquant l'enregistrement d'une conversation*

Au cas où une conversation est enregistrée à un poste d'abonné, une Administration * peut, si elle le désire, imposer l'application d'une tonalité d'avertissement indiquant que la conversation est enregistrée. Si tel est le cas, il est recommandé que cette tonalité:

a) consiste en une impulsion de 350 à 500 ms émise toutes les 15 ± 3 secondes pendant toute la durée de l'enregistrement; et

b) ait une fréquence de $1400 \pm 1{,}5\%$.

7. *Reconnaissance automatique des tonalités*

Tout en appréciant la valeur de la reconnaissance automatique des tonalités en vue d'observations de service, des essais de maintenance ou de l'établissement de statistiques lorsqu'il n'existe pas de signaux électriques équivalents, le C.C.I.T.T. a estimé à Mar del Plata en 1968, que cette reconnaissance automatique ne doit pas constituer un moyen de remplacement pour les signaux électriques. Si une reconnaissance automatique des tonalités audibles vient à être appliquée, les fréquences et les cadences des tonalités appliquées doivent rester dans les limites de précision très strictes. Il n'est pas envisagé d'appliquer la reconnaissance automatique en dehors d'un réseau national (ou d'un réseau intégré).

---

* ou Exploitation privée reconnue.

CHAPITRE VI

Conditions et caractéristiques de transmission pour les communications téléphoniques internationales

1.0 *Généralités*

AVIS Q.40 *

PLAN DE TRANSMISSION

A. *Principes*

Le plan de transmission du C.C.I.T.T. a été établi en 1964 (Genève) en vue d'obtenir, dans le service international, les avantages que l'on peut retirer de l'emploi de la commutation à quatre fils.

. . . . . .

Toutefois, les recommandations de ce plan doivent être considérées comme satisfaites si, en utilisant d'autres moyens techniques que ceux qui sont décrits ci-dessous, on obtient au centre international une qualité de transmission équivalente.

L'Avis G.122, tome III du *Livre Blanc*, indique les conditions qui doivent être remplies dans un réseau national pour que l'on puisse mettre en vigueur ce plan de transmission.

Remarque 1. — Au point de vue du plan de transmission, aucune distinction n'est faite entre les circuits intercontinentaux et les autres circuits internationaux.

Remarque 2. — Les circuits de voisinage ne sont pas couverts par ce plan et doivent faire l'objet d'accords entre les Administrations intéressées.

. . . . . .

B. *Définition des parties constitutives d'une communication*

a) *Chaîne internationale et systèmes nationaux*

Une communication téléphonique internationale complète se compose de trois parties (voir figure 1):

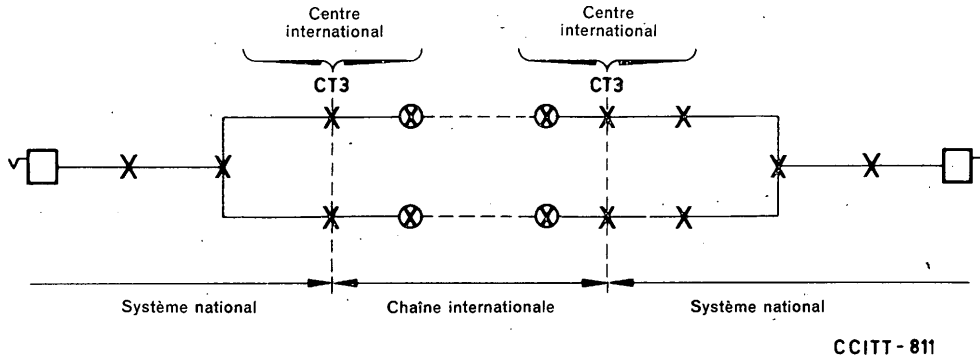
Une *chaîne internationale* composée d'un ou de plusieurs circuits internationaux à quatre fils. Ces circuits sont connectés en quatre fils entre eux dans les centres de transit internationaux, et sont également connectés en quatre fils aux systèmes nationaux dans les centres internationaux.

Deux *systèmes nationaux*, un à chaque extrémité. Ces systèmes peuvent comprendre un ou plusieurs circuits interurbains nationaux à quatre fils, connectés en quatre fils entre eux, ainsi que des circuits connectés en deux fils jusqu'aux centres locaux et aux abonnés.

---

* Cet Avis est extrait de l'Avis G.101. L'Avis G.101 est un Avis de la série G (Transmission sur les lignes, tome III du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T.

Les points de suspension indiquent des textes de l'Avis G.101 non reproduits sous Q.40.



X Centre de commutation

⊗ Centre de transit international (CT1 ou CT2)

FIGURE 1. — **Définition des parties constitutives d'une communication internationale**

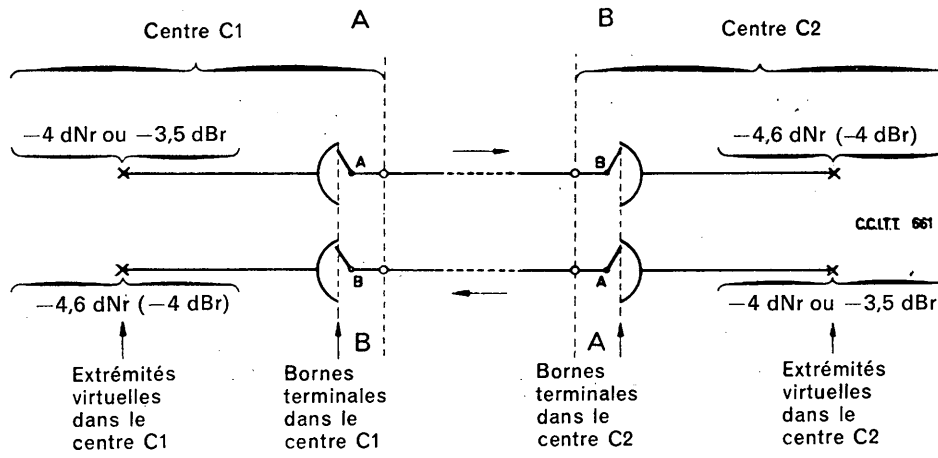


FIGURE 2. — **Définitions relatives au circuit international**

Un circuit à quatre fils est défini par ses *extrémités virtuelles* dans un centre de transit international ou un centre international. Ce sont des points théoriques ayant des niveaux relatifs spécifiés (voir figure 2 et pour plus de détails, voir l'Avis G.141, tome III).

La différence entre les niveaux relatifs nominaux à la fréquence de référence à l'émission et à la réception est par définition *l'affaiblissement nominal entre extrémités virtuelles* du circuit à quatre fils.

Dans un centre international, les extrémités virtuelles du circuit international déterminent la séparation entre la chaîne internationale et le système national.

Les extrémités virtuelles d'un circuit peuvent différer des points où se termine physiquement le circuit dans un commutateur. Ces derniers points sont appelés *bornes terminales* du circuit; leur position exacte est déterminée dans chaque cas par l'Administration intéressée.

b) *Circuits nationaux de prolongement; chaîne à quatre fils*

On considère comme « d'étendue moyenne » un pays où la distance maximum entre un centre international et un abonné qui peut être atteint à partir de ce centre, ne dépasse pas environ 1000 km ou 600 miles — exceptionnellement 1500 km ou 1000 miles. Dans un tel pays, trois circuits nationaux à quatre fils au maximum peuvent être interconnectés en quatre fils entre eux et aux circuits internationaux. Ces circuits doivent satisfaire aux recommandations de la sous-section 1.4 (Avis G.141 du tome III du *Livre Blanc*).

Dans un pays de grande étendue, un quatrième et éventuellement un cinquième circuit national peut être introduit dans la chaîne à quatre fils, pourvu qu'il présente la valeur d'affaiblissement nominal et les caractéristiques recommandées pour les circuits internationaux utilisés dans une chaîne à quatre fils (voir l'Avis Q.43 et les Avis de la sous-section 1.5 (Avis G.151 du tome III du *Livre Blanc*).

Remarque. — On appelle en abrégé « chaîne à quatre fils » (voir la figure 3) la chaîne constituée par la chaîne internationale et les circuits nationaux de prolongement qui lui sont connectés, soit par commutation en quatre fils, soit par un procédé équivalent (au sens de la section A du présent Avis).

C. *Nombre maximum de circuits*

a) *Circuits nationaux*

Il semble raisonnable d'admettre que, dans la plupart des pays, tout *central local* pourra être relié au réseau international au moyen d'une chaîne de quatre circuits nationaux ou moins. Cinq circuits nationaux peuvent être nécessaires dans certains pays, mais il est peu probable qu'un pays quelconque puisse avoir besoin de plus de cinq circuits. Le C.C.I.T.T. a donc conclu que quatre circuits nationaux correspondent au nombre représentatif qu'il convient d'admettre pour la plus grande partie des communications internationales.

Dans la plupart des réseaux nationaux modernes, les quatre circuits comprendront très probablement trois circuits à quatre fils avec amplification (habituellement établis sur des systèmes à courants porteurs) et un circuit à deux fils, probablement sans amplification. Dans certains cas, toutefois, on atteindra les centraux locaux par quatre circuits dont deux seulement seront des circuits à quatre fils.

La communication internationale représentative maximum envisagée par le C.C.I.T.T. pour des études de qualité de transmission (voir la figure 3 du présent Avis et

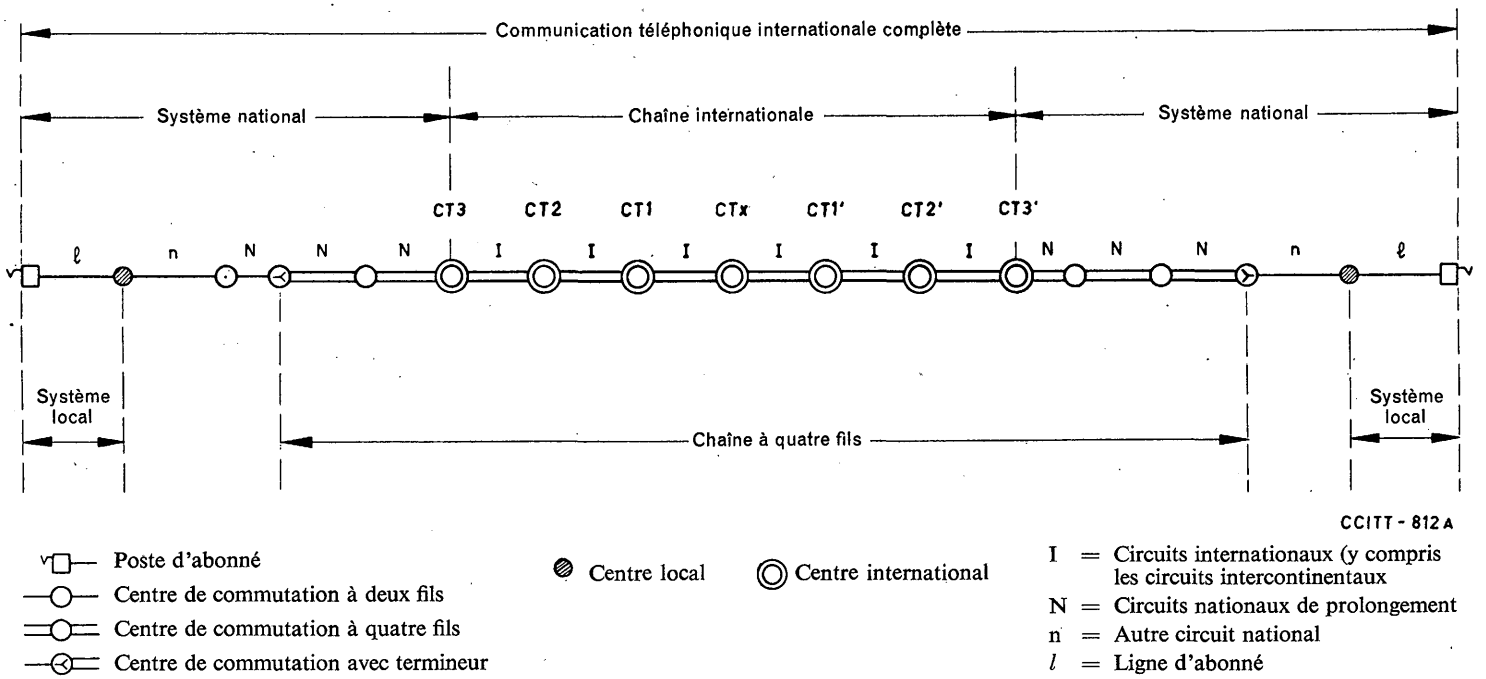


FIGURE 3. — **Communication internationale (figure illustrant la terminologie adoptée)**

la figure 1 de l'Avis G.103 du tome III du *Livre Blanc*) comprend donc huit circuits nationaux en plus des circuits internationaux. La distorsion cumulée de ces huit circuits sera vraisemblablement forte et voisine de la valeur maximum admissible. En conséquence, les circuits internationaux ne doivent plus apporter de réduction sensible de qualité; il a été tenu compte de ce principe dans la rédaction des Avis relatifs à ces circuits.

b) *Circuits internationaux*

La mise en vigueur du plan d'acheminement pour le trafic téléphonique international semi-automatique et automatique (Avis Q.13) suppose que le plan de transmission du C.C.I.T.T. est appliqué. Dans ce plan d'acheminement, le C.C.I.T.T. a défini trois classes de centres internationaux, appelés CT1, CT2 et CT3, et a pris des dispositions qui *limitent le nombre de circuits internationaux à cinq* ou exceptionnellement à six ou sept. Les CT3 assurent la connexion entre les circuits nationaux et les circuits internationaux; les CT1 et CT2 assurent la connexion de circuits internationaux entre eux. Dans certaines communications, on peut rencontrer entre les CT1 un centre de transit international CTX, comme il est indiqué sur la figure 3. En outre, certains acheminements exceptionnels font intervenir un septième circuit international *.

c) *Communications fictives de référence*

Voir l'Avis G.103 du tome III du *Livre Blanc*

1.1 *Caractéristiques générales d'une communication téléphonique internationale complète*

AVIS Q.41 *

TEMPS DE PROPAGATION MOYEN DANS UN SENS

A. *Limites pour une communication*

Dans une communication téléphonique internationale, il est nécessaire de limiter le temps de propagation entre deux abonnés. A mesure que le temps de propagation augmente, les difficultés des abonnés augmentent et le taux d'accroissement de ces difficultés augmente également. Des renseignements pertinents, particulièrement en ce qui concerne l'alinéa b) ci-après, figurent dans la Bibliographie de l'Avis G.114 (tome III du *Livre Blanc*).

En conséquence, le C.C.I.T.T. recommande d'appliquer les limites suivantes pour le temps de propagation moyen dans un sens ** lorsqu'il existe des sources d'écho et que l'on utilise des suppresseurs d'écho appropriés:

a) 0 à 150 ms; acceptable.

Remarque. — On peut employer des suppresseurs d'écho de type ancien; ils doivent être modifiés si le temps de propagation dépasse 50 ms.

* Cet Avis est extrait de l'Avis G.114, de la série G (Transmission sur les lignes, tome III du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T.

Les points de suspension indiquent des textes de l'Avis G.114 non reproduits sous Q.40 et Q.41.

** Moyenne des temps de propagation dans les deux sens de transmission.

b) 150 à 400 ms, acceptable, pourvu que l'on prenne de plus en plus de précautions sur les communications lorsque le temps de propagation moyen dans un sens dépasse environ 300 ms et pourvu que l'on emploie des suppresseurs d'écho conçus pour des circuits à long temps de propagation.

c) Au-dessus de 400 ms, inacceptable. Des communications présentant de tels temps de propagation ne devraient être utilisées que dans des circonstances tout à fait exceptionnelles.

. . . . . .

B. *Valeurs pour les circuits*

Lorsqu'on établit le plan général d'interconnexion à l'intérieur de ces limites, il faut tenir compte du temps de propagation dans un sens aussi bien sur les circuits de prolongement nationaux que sur les circuits internationaux.

a) *Circuits nationaux de prolongement*

. . . . . .

b) *Circuits internationaux*

Les circuits internationaux utiliseront des systèmes à grande vitesse de propagation; il convient d'adopter, pour l'établissement des plans, les valeurs suivantes pour le temps de propagation dans un sens (ou pour la vitesse):

1. *Lignes de terre* (comprenant les lignes terrestres et les câbles sous-marins)

160 km par milliseconde (100 miles par milliseconde).

Cette valeur de la vitesse de propagation contient une marge pour tenir compte des équipements de multiplexage terminaux ou intermédiaires susceptibles d'être mis en œuvre dans une ligne de transmission.

2. *Liaisons par satellites*

On a les valeurs suivantes pour le temps de propagation moyen dans un sens entre les stations terriennes de deux systèmes typiques de communication par satellite à un bond:

Satellite à 14 000 km (8 700 miles) d'altitude: 110 millisecondes
Satellite à 36 000 km (22 500 miles) d'altitude: 260 millisecondes.

Ces temps de propagation ne contiennent pas de marge pour tenir compte de la distance comprise entre les stations terriennes et les points où la liaison par satellite peut être soit prolongée par d'autres lignes internationales, soit commutée sur d'autres circuits internationaux ou d'autres circuits de prolongement nationaux. On doit tenir compte de ces temps de propagation supplémentaires dans l'établissement des plans. Les distances à prévoir entre les stations terriennes dépendent non seulement de l'altitude des satellites mais aussi des orbites et de la position des satellites par rapport aux stations terriennes.

Compte tenu de la valeur du temps de propagation moyen dans un sens pour des circuits établis sur des systèmes par satellites à grande altitude, il est souhaitable d'imposer certaines restrictions d'acheminement à l'utilisation de ces circuits. La section 3 de l'Avis Q.13 contient des renseignements détaillés sur ces restrictions.

Remarque. — Le temps de propagation dont il s'agit ci-dessus est le « temps de propagation de groupe » tel qu'il est défini dans le *Répertoire des définitions* de l'U.I.T. (nº 04.17); les valeurs sont calculées à une fréquence d'environ 800 Hz.

1.2 *Caractéristiques générales des systèmes nationaux faisant partie de communications internationales*

(Voir les Avis G.121 à G.125 du tome III du *Livre Blanc*.)

1.3 *Caractéristiques générales de la chaîne à quatre fils formée par les circuits téléphoniques internationaux et par les circuits nationaux de prolongement*

(caractéristiques globales pour la *chaine à quatre fils* définie dans l'Avis Q.40,B)

AVIS Q.42 *

STABILITÉ ET ÉCHOS. SUPPRESSEURS D'ÉCHOS **

A. *Stabilité de la transmission téléphonique*

. . . . . .

B. *Limitations des échos*

Les circuits principaux d'un réseau téléphonique moderne qui écoule des communications internationales sont des circuits à courants porteurs à grande vitesse de transmission sur paires symétriques ou coaxiales ou sur faisceaux hertziens; aucun suppresseur d'écho n'est normalement utilisé sur ces circuits, à moins qu'il ne s'agisse de communications comportant de très longs circuits internationaux. En règle générale, des suppresseurs d'écho sont rarement nécessaires dans les réseaux nationaux, mais ils peuvent l'être même dans le service intérieur pour des pays de grande étendue. On peut également avoir besoin de suppresseurs d'écho sur des circuits en câbles chargés (circuits à faible vitesse de transmission) utilisés pour des communications internationales.

On peut limiter les échos de deux façons: ou bien en réglant l'équivalent de la chaîne de circuits à quatre fils de manière telle que les courants d'écho soient suffisamment affaiblis (ce qui suppose implicitement une valeur donnée et immuable de l'affaiblissement d'équilibrage pour l'écho) ou bien en installant un suppresseur d'écho.

a) *Réglage de l'équivalent*

. . . . . .

* Cet Avis est extrait de l'Avis G.131, Avis de la série G (Transmission sur les lignes, tome III du *Livre Blanc*).

Les points de suspension indiquent des textes de l'Avis G.131 non reproduits sous Q.42.

** Voir aussi l'Avis Q.115.

b) *Suppresseurs d'écho*

Le type préféré de suppresseur d'écho est un demi-suppresseur d'écho différentiel terminal commandé à distance *. Deux types de demi-suppresseurs d'écho sont en service dans le réseau international:

l'un qu'il ne convient d'employer que pour des communications dans lesquelles le temps de propagation moyen dans un sens ne dépasse pas 50 ms (appelé « suppresseur d'écho pour court temps de propagation »),

l'autre convenant à des communications qui ont des temps de propagation moyens dans un sens quelconque et en particulier nettement supérieurs à 50 ms (« suppresseurs d'écho pour long temps de propagation, comme ceux qui sont utilisés sur les circuits établis sur des systèmes à satellites).

Il est de toute évidence avantageux de ne laisser en service à l'avenir qu'un seul type de suppresseur d'écho sur tout le réseau international. Les caractéristiques d'un tel suppresseur d'écho, que l'on peut utiliser dans des communications ayant un temps de propagation soit court, soit long, figurent dans l'Avis G.161,B et C, du tome III du *Livre Blanc*. Les caractéristiques du suppresseur d'écho pour courts temps de propagation sont spécifiées dans l'ancien Avis G.161,B (*Livre Bleu*, tome III).

c) *Règles régissant l'utilisation des suppresseurs d'écho*

On ne traitera ici que du cas de la téléphonie. Pour la transmission de données, comme d'ailleurs pour toutes les formes de transmission télégraphique, le suppresseur d'écho est une source d'ennuis. Il est recommandé que les suppresseurs d'écho puissent être neutralisés par l'envoi d'une tonalité afin de permettre la transmission de données (voir l'Avis G.161, C, du tome III du *Livre Blanc*).

1. Règles idéales

Les conditions techniques fondamentales auxquelles un *schéma idéal* devrait satisfaire sont les suivantes (Règles A à D):

Règle A. — La probabilité pour qu'une communication internationale entre deux abonnés quelconques soit le siège d'un écho gênant ne devrait pas être supérieure à 1 %. Si cette probabilité est plus grande, il faut installer un suppresseur d'écho.

Règle B. — Une chaîne de circuits nécessitant un suppresseur ne devrait jamais prendre plus que ce qui correspond à un suppresseur complet (c'est-à-dire deux demi-suppresseurs). Lorsqu'il y a plus de un suppresseur d'écho complet, il y a risque de mutilation et peut-être même de blocage de la conversation.

---

* Définitions de l'Avis G.161 (tome III du *Livre Blanc*):

On appelle *suppresseur d'écho terminal* un suppresseur d'écho conçu de façon à fonctionner à une extrémité d'un circuit, ou aux deux extrémités.

On appelle *suppresseur d'écho différentiel* un suppresseur d'écho dont l'action est déterminée par la différence des niveaux des signaux transmis dans les deux sens de transmission.

On appelle *demi-suppresseur d'écho* un suppresseur d'écho dans lequel les signaux vocaux transmis dans l'un des deux sens de transmission commandent l'affaiblissement introduit dans l'autre, cette action n'étant pas réciproque.

On appelle *demi-suppresseur d'écho terminal commandé à distance* un demi-suppresseur d'écho monté à l'extrémité d'un circuit et qui introduit l'affaiblissement de blocage dans la voie d'émission sous l'action des signaux vocaux provenant de la voie de réception.

Règle C. — Il convient de ne pas insérer de suppresseur d'écho sur les chaînes de circuits qui n'en ont pas besoin, car leur présence augmente les probabilités de dérangement et complique la maintenance.

Règle D. — Il convient d'associer les demi-suppresseurs aux termineurs de la chaîne à quatre fils de la communication complète. Cela réduit la probabilité que la parole soit mutilée par les suppresseurs, car les temps de maintien peuvent être très courts.

2. Règles pratiques

Chacun sait qu'aucune réalisation pratique ne saurait satisfaire à des règles aussi impératives que les Règles idéales (A à D) ci-dessus. Aussi suggère-t-on maintenant quelques règles pratiques (E à K) en espérant que leur application simplifiera les problèmes de commutation et de signalisation, le point de vue économique n'étant pas négligé. Il ne conviendra bien entendu de les appliquer que dans les cas où il n'est pas raisonnablement possible de satisfaire aux Règles A à D.

Règle E *.* — Pour des communications faisant intervenir les plus longs prolongements nationaux à quatre fils de chacun des deux pays, on peut, par accord entre les Administrations intéressées, tolérer pour l'écho gênant, une probabilité, non plus de 1% (Règle A), mais de 10%. Cette Règle E * n'est valable que dans le cas où il serait nécessaire (d'après la Règle A*) d'utiliser un suppresseur d'écho seulement pour ces communications et où il n'y en a pas besoin pour les communications entre les régions situées au voisinage immédiat des deux centres internationaux intéressés.

Règle F. — Dans les cas où l'on estime ne pas pouvoir respecter la Règle D, on peut monter le suppresseur d'écho au centre international ou dans un centre de transit national approprié. Dans certaines chaînes comportant plusieurs circuits interconnectés, il peut être impossible d'installer le suppresseur au centre international terminal (CT3); en ce cas, il convient de l'installer dans un centre de transit international (CT2 ou CT1).

Pour chacun de ces arrangements, la valeur recommandée pour le temps de maintien est 50 ms. Dans des circonstances exceptionnelles, on peut admettre un temps de maintien de 70 ms, lorsqu'une longue chaîne de circuits prolonge la communication au-delà du point où le demi-suppresseur d'écho est installé. Les valeurs du temps de maintien sont provisoires en ce qui concerne les suppresseurs d'écho pour long temps de propagation.

Règle G. — Dans certains cas d'espèce, on peut monter un suppresseur d'écho complet pour faible temps de propagation à l'extrémité de départ d'un circuit de transit (au lieu de deux demi-suppresseurs aux centres terminaux) à condition qu'aucun des deux temps de maintien ne dépasse 70 ms. L'application de cette règle plus souple peut amener à réduire le nombre des suppresseurs nécessaires et à simplifier les dispositions prises pour la signalisation et la commutation. On insiste sur le fait que les suppresseurs complets ne doivent pas être utilisés sans discernement: la meilleure solution consiste à avoir deux demi-suppresseurs aussi voisins que possible des termineurs. Si l'on emploie un suppresseur complet, il devrait être installé aussi près que possible du point qui constitue le

* L'Annexe 2 à la Question 2/XI étudiée en 1965-1968 contient, aux pages 291 à 294 du tome VI du *Livre Bleu*, 1964, une étude au sujet de l'application des Règles A et E aux relations entre le Royaume-Uni et l'Europe.

« milieu » de la chaîne au point de vue du temps de propagation, ce qui entraînera une diminution du temps de maintien requis.

On étudie actuellement s'il est possible d'utiliser dans ce cas un suppresseur d'écho complet pour long temps de propagation.

Règle H. — Dans des cas exceptionnels, tels qu'un dérangement grave, on peut être obligé de faire appel à une voie de secours. Il n'y a pas besoin d'équiper la voie de secours de suppresseurs d'écho si les circuits sont utilisables sans suppresseurs d'écho pendant une courte période. Toutefois, si cette voie de secours doit être empruntée pendant plus de quelques heures, il convient d'installer des suppresseurs en se conformant aux Règles A ou E ci-dessus.

Règle J. — On admet, sur une communication ne nécessitant pas de suppresseur d'écho, la présence, même superflue, d'un ou deux demi-suppresseurs ou d'un suppresseur complet. (En fait, on arrive à peine à déceler la présence d'un suppresseur d'écho bien réglé sur un circuit à temps de propagation modéré.)

Règle K. — Sur une communication qui nécessite la suppression de l'écho, on peut admettre jusqu'à ce qui correspond à deux suppresseurs complets (par exemple: trois demi-suppresseurs ou bien deux demi-suppresseurs et un suppresseur complet). Il convient de tout faire pour éviter de recourir à cette tolérance, car la présence sur une communication de deux suppresseurs d'écho complets ou davantage, avec de longs temps de maintien, peut causer de sérieuses mutilations de la parole et augmente très sensiblement le risque de blocage de la conversation.

Règle L. — De façon générale, il n'est pas souhaitable de mettre hors circuit (ou de neutraliser) les suppresseurs d'écho intermédiaires lorsqu'un circuit muni de suppresseurs d'écho pour long temps de propagation est connecté à un circuit muni de suppresseurs d'écho pour court temps de propagation. Il serait toutefois souhaitable de mettre hors circuit (ou de neutraliser) les suppresseurs d'écho intermédiaires si, dans la partie de la communication qui est comprise entre les suppresseurs d'écho terminaux, le temps de propagation moyen dans un sens ne dépasse pas 50 ms, les différents types étant vraisemblablement compatibles.

d) *Introduction des suppresseurs d'écho dans une communication*

Les procédés suivants ont été envisagés:

1. Prévoir un ensemble de suppresseurs à la disposition de plusieurs faisceaux de circuits, un suppresseur quelconque de cet ensemble étant associé à tout circuit sur lequel on a besoin d'un suppresseur *.

2. Monter les suppresseurs en permanence sur les circuits, avec possibilité de les éliminer par commutation (ou de les neutraliser) lorsque leur présence est inutile **.

3. Diviser les circuits d'une artère internationale en deux faisceaux dont l'un est muni de suppresseurs et l'autre non; pour une communication donnée, utiliser selon les

---

* Voir l'annexe 2 à la Question 2/XI étudiée en 1965-1968 (pages 291 à 294 du tome VI du *Livre Bleu*, 1964).

** Voir l'annexe 3 à la Question 2/XI étudiée en 1965-1968 (pages 295 à 297 du tome VI du *Livre Bleu*, 1964).

besoins un circuit d'un faisceau ou de l'autre. Cependant, on ne doit pas oublier le fait bien connu que des circuits peuvent ne pas être utilisés avec un bon rendement lorsqu'ils sont divisés en faisceaux séparés.

4. On peut imaginer des schémas selon lesquels on divise le pays de départ et le pays d'arrivée en zones correspondant à des distances radiales moyennes croissantes à partir du centre international. Il est alors possible de déterminer les longueurs nominales des prolongements nationaux en examinant les premiers chiffres de l'indicatif et les circuits d'origine.

Au point de vue de la transmission téléphonique, toutes ces méthodes se valent; la solution économique consiste peut-être dans l'emploi judicieux de chacune d'elles. Le C.C.I.T.T. n'est pas en mesure de recommander l'une de ces méthodes comme méthode « préférée ». La nature et le volume du trafic écoulé sur une communication donnée sont également des facteurs économiques qui influent finalement sur le choix de la méthode à adopter.

On notera qu'il n'est pas nécessaire que la même méthode soit utilisée sur tous les continents. La nécessité de réaliser des communications intercontinentales exige une certaine compatibilité, mais il ne semble pas y avoir de grandes difficultés à y parvenir.

1.4 *Caractéristiques générales de la chaîne formée par les circuits internationaux. Transit international*

AVIS Q.43 *

NIVEAUX RELATIFS ET AFFAIBLISSEMENTS

1. *Niveaux relatifs spécifiés aux extrémités virtuelles des circuits internationaux*

Par convention, les extrémités virtuelles d'un circuit téléphonique international (circuit à quatre fils) sont fixées en des points de ce circuit où les niveaux relatifs nominaux à la fréquence de référence sont respectivement:

à l'émission: — 3,5 dBr
à la réception: — 4 dBr

L'affaiblissement nominal à la fréquence de référence entre extrémités virtuelles de ce circuit est donc 0,5 dB.

Remarque 1. — Voir les définitions sous 1. La position des extrémités virtuelles apparaît sur la figure 2 de l'Avis Q.40 et sur la figure de l'Avis G.122 du tome III).

Remarque 2. — Le termineur faisant partie des systèmes nationaux, et son affaiblissement effectif pouvant dépendre du plan national de transmission adopté par chaque Administration, il n'est plus possible de définir les niveaux relatifs sur les circuits internationaux à quatre fils par référence aux bornes à deux fils d'un termineur. En particulier, l'équivalent en service terminal de la chaîne constituée en reliant deux termineurs à un circuit international à quatre fils ne peut pas être fixé à une valeur unique par les recommandations du C.C.I.T.T. Les extrémités virtuelles des circuits auraient donc pu être choisies en des points de niveau relatif arbitraire.

Remarque 3. — Si un circuit à quatre fils, faisant partie de la chaîne à quatre fils, présente un temps de propagation et une variation d'affaiblissement en fonction du temps négligeables, on peut le régler à un affaiblissement nominal de zéro décibel entre extrémités virtuelles plutôt qu'à 0,6 dNp ou 0,5 dB. Cette exception s'applique en particulier aux circuits à quatre fils entre centres téléphoniques, par exemple entre un CT3 et un CT2 situés dans la même ville.

* Cet Avis figure également dans la série G (Transmission sur les lignes, tome III du *Livre Blanc*) des Avis du C.C.I.T.T., série dans laquelle il constitue l'Avis G.141. L'Avis Q.43 ne constitue qu'une partie de l'Avis G.141.

2. *Définitions*

2.1 *Point de référence pour la transmission*

Point fictif servant de point de niveau relatif zéro dans le calcul des niveaux relatifs nominaux. Sur chaque voie d'un circuit qui peut être commuté en quatre fils, il existe un tel point; il est situé en amont de l'extrémité virtuelle à l'émission et sur un circuit international il a par définition un niveau supérieur de $\pm$ 3,5 dB à celui de cette extrémité virtuelle.

Dans le plan de transmission du C.C.I.T.T., ce point ne coïncide pas nécessairement avec l'extrémité à deux fils, comme c'était le cas dans l'ancien plan. Le niveau de la charge appliquée en ce point fait l'objet de l'Avis G.223 (tome III).

2.2 *Niveau relatif de puissance*

Expression en unités de transmission du rapport $\frac{P}{P_0}$, où P représente la puissance au point considéré et P_0 la puissance au point de référence pour la transmission.

2.3 *Points d'accès pour les mesures du circuit*

Les points d'accès pour la mesure du circuit (voir l'Avis Q.75) comme « des points d'accès pour les mesures en quatre fils situés de telle manière qu'une partie aussi importante que possible du circuit international soit comprise entre paires correspondantes de ces points d'accès aux deux centres intéressés ». Ces points et leur niveau relatif (par rapport au point de référence pour la transmission) sont déterminés dans chaque cas par l'Administration intéressée. On les prend en pratique comme points dont les niveaux sont connus et auxquels les mesures de transmission seront rapportées. En d'autres termes, pour les mesures et réglages, le niveau en un point d'accès pour les mesures du circuit, convenablement choisi, est le niveau par rapport auquel on règle les autres niveaux.

2.4 *Fréquence de l'onde de mesure*

Sur tous les circuits internationaux, la fréquence 800 Hz est la fréquence recommandée pour les mesures de maintenance à une seule fréquence. Toutefois, la fréquence 1000 Hz peut être utilisée pour de telles mesures sous réserve d'accord entre les Administrations intéressées.

En fait, la fréquence 1000 Hz est largement utilisée actuellement pour les mesures à une seule fréquence sur certains circuits internationaux.

Les mesures à plusieurs fréquences dont l'objet est de déterminer la caractéristique affaiblissement-fréquence comportent une mesure à 800 Hz, aussi la fréquence de référence pour cette caractéristique peut-elle toujours rester celle de 800 Hz.

3. *Interconnexion de circuits internationaux dans un centre de transit*

Dans un centre de transit, on considère que les extrémités virtuelles des deux circuits à interconnecter sont reliées entre elles directement, c'est-à-dire sans interposition de ligne d'affaiblissement ou d'amplificateur.

Il en résulte qu'une chaîne de n circuits internationaux présente un affaiblissement nominal en transit de $n \times 0{,}5$ décibel dans chaque sens de transmission et cela contribue à assurer la stabilité des communications (voir l'Avis G.131, A, tome III du *Livre Blanc*).

AVIS Q.44 *

DISTORSION D'AFFAIBLISSEMENT

1. Les conditions imposées aux équipements terminaux à courants porteurs par l'Avis G.232,A du tome III du *Livre Blanc* garantissent qu'une chaîne de six circuits, chacun équipé d'un seul couple de modulateurs de voie conformes à cet Avis, présentera une distorsion d'affaiblissement en service terminal satisfaisant à la condition exprimée par la figure 1, y compris la distorsion apportée par les sept centres internationaux traversés.

Remarque. — Pour évaluer la distorsion d'affaiblissement de la chaîne internationale, on ne doit pas ajouter les limites indiquées pour les circuits internationaux dans l'Avis G.151,A (tome III) et pour les centres internationaux dans l'Avis Q.45. En effet, d'une part certains équipements des centraux seraient comptés deux fois si l'on procédait à cette addition; d'autre part, les limites de spécification de l'Avis Q.45 s'appliquent à la plus mauvaise connexion à travers un central international et les limites de l'Avis G.151,A au plus mauvais circuit international. En fait, les spécifications des divers équipements sont telles que la qualité moyenne sera sensiblement meilleure que celle que l'on pourrait estimer par une telle addition.

2. L'objectif pour les limites admissibles de la variation, en fonction de la fréquence' de l'équivalent en service terminal d'une chaîne mondiale à quatre fils de 12 circuits (internationaux et nationaux de prolongement) établis chacun sur une seule liaison en groupe primaire, en supposant que des circuits radioélectriques sur ondes décamétriques ou des équipements à 3 kHz ne sont pas employés, est représenté sur le graphique n° 1 de la figure 1.

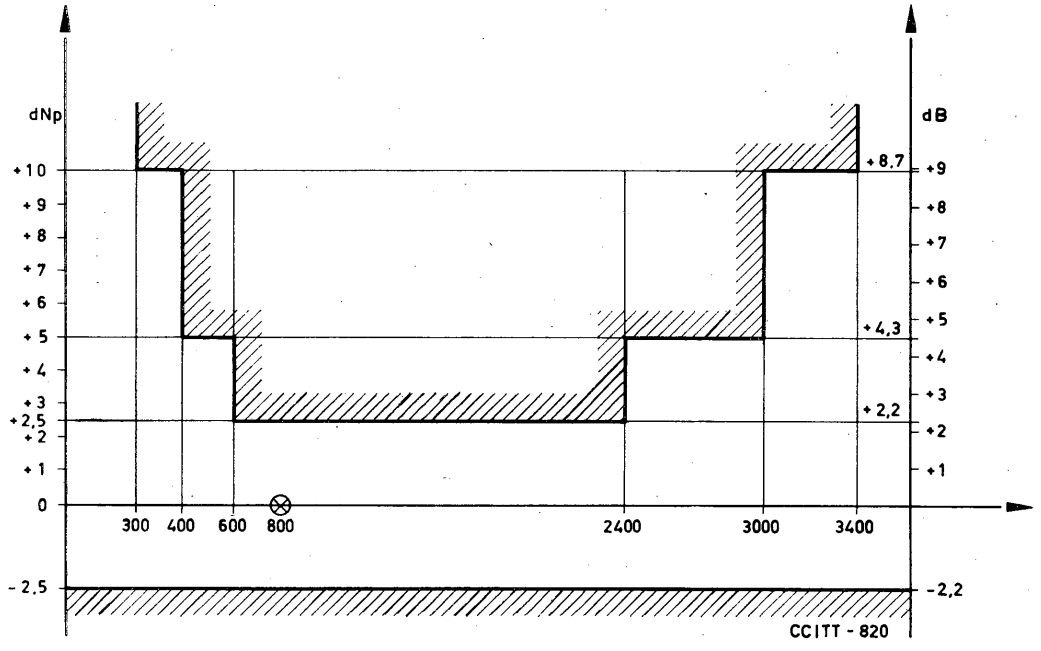


FIGURE 1 — Graphique n° 1 du tome III — **Variation admissible de l'affaiblissement, par rapport à sa valeur pour 800 Hz (objectif pour la chaîne mondiale à quatre fils de 12 circuits en service terminal)**

* L'Avis Q.44 est la juxtaposition de textes provenant du tome III du *Livre Blanc*.
— Le paragraphe 1 provient de l'Avis G.142.
— Le paragraphe 2 provient de l'Avis G.132.

AVIS Q.45

CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION D'UN CENTRE INTERNATIONAL

A. GÉNÉRALITÉS

1. *Introduction*

1.1 Aux fins du présent Avis, un centre international est l'ensemble d'équipements que l'Administration intéressée considère comme formant un tout. Un centre de transit international s'étend de l'extrémité de la ligne internationale d'arrivée à l'origine de la ligne internationale de départ (par exemple entre des points tels que A et D de la figure 1 ou entre tout autre couple de points appropriés).

Faute d'un accord international sur le choix des points qui délimitent un centre international, il n'a pas été possible d'établir un cahier des charges type indiquant les valeurs à respecter pour les grandeurs à mesurer entre ces points. Les recommandations ci-après du C.C.I.T.T. ont été rédigées indépendamment des dispositions prises dans la pratique.

Les centres automatiques internationaux doivent être pourvus de points d'accès pour la mesure des circuits (voir l'Avis Q.75) conformes aux dispositions de la partie B de l'Avis M.64 du tome IV. De cette façon, les mesures de maintenance et de réglage des circuits seraient effectuées en des points du bloc de commutation ou en des points proches de ce bloc (points B et C de la figure 1).

1.2 Les exigences essentielles sont les suivantes:

a) *L'affaiblissement* à la traversée du centre devrait être sensiblement constant dans le temps et indépendant de l'acheminement dans le central.

b) *La diaphonie et le bruit* devraient être négligeables.

c) *Les distorsions* introduites devraient être faibles. Il s'agit des distorsions d'affaiblissement, de phase et de non-linéarité et des produits d'intermodulation.

d) *L'impédance et la symétrie par rapport à la terre* aux points où les lignes sont reliées au centre devraient être maintenues dans d'étroites limites.

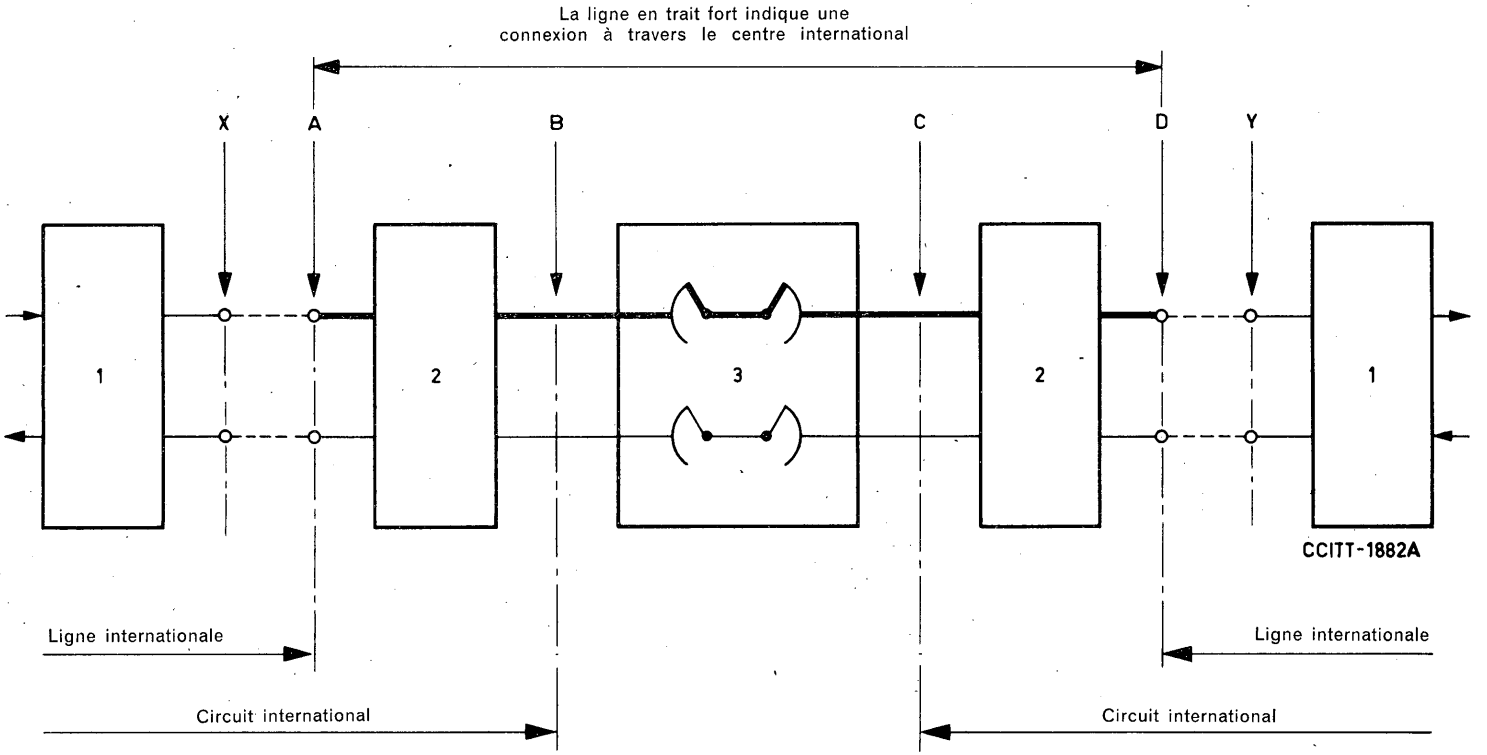
1.3 Les recommandations suivantes s'appliquent aux nouveaux centres automatiques internationaux à quatre fils du type électromécanique; il serait souhaitable qu'elles s'appliquent aussi aux nouveaux centraux nationaux à quatre fils; elles pourraient, de plus, s'appliquer aux centraux électroniques avec points de contact métalliques.

Ces recommandations ne sont à appliquer que dans le cas d'essais de prototypes, d'essais de recette ou d'études spéciales. Elles ne constituent pas une spécification complète. De façon générale, ces essais doivent se faire suivant une méthode d'échantillonnage.

2. *Définitions*

2.1 *Définition d'une « connexion à travers un central »*

Les conditions de diaphonie et de bruit pour un centre international à quatre fils sont définies par référence à une « connexion à travers ce central ». On entend par cette expression la paire de fils correspondant à un sens de transmission (sens ALLER ou sens RETOUR) et reliant le point d'entrée d'un circuit qui arrive dans le centre international au point de sortie d'un autre circuit qui en part. Ces points d'entrée et de sortie sont souvent pris à la table de coupure.



1 = équipement de modulation de voie
2 = groupes de relais d'arrivée et de départ
3 = équipement de commutation automatique

Entre les points X et A, de même qu'entre les points D et Y, il peut y avoir, en plus du câblage, des organes tels que suppresseurs d'écho, compresseurs-extenseurs, égaliseurs, récepteurs de signaux de ligne, etc.

FIGURE 1

Une « connexion à travers le central international » est représentée en trait fort sur la figure 1.

2.2 *Définition des points d'entrée et de sortie du commutateur*

Bien que les extrémités virtuelles, qui sont les points où les deux circuits sont considérés comme étant directement reliés l'un à l'autre, soient des points théoriques, en fait on pourra toujours choisir sur la voie réception un point considéré comme *l'entrée du commutateur* et, sur la voie émission, un point que l'on considérera comme *la sortie du commutateur*.

La position exacte de chacun de ces points dépend des pratiques nationales et il n'est pas nécessaire que le C.C.I.T.T. la définisse. Seule l'autorité nationale responsable du centre de transit international peut en fixer la position dans chaque cas.

Le point d'entrée du commutateur associé à une voie réception peut être tel que le niveau relatif nominal diffère de — 4,0 dBr. Soit R ce niveau relatif nominal *.

Le point de sortie du commutateur associé à une voie émission peut être tel que le niveau relatif nominal diffère de — 3,5 dBr. Soit S ce niveau relatif nominal *.

Considérons un circuit entre le centre de commutation considéré et le centre adjacent. Soit T l'affaiblissement nominal entre les extrémités virtuelles de la voie de ce circuit qui est la voie réception dans le centre considéré.

Lorsqu'une communication de transit est établie par un centre en connectant respectivement les voies réception et émission d'un circuit aux voies émission et réception d'un autre circuit, de telle manière que les extrémités virtuelles soient reliées entre elles sans affaiblissement ou gain additionnel, la valeur *nominale* de l'affaiblissement à introduire entre l'entrée et la sortie du commutateur est $R - S + T$.

2.3 *Définition de l'affaiblissement net de commutation*

Soit A la valeur effective de l'affaiblissement introduit entre les points d'entrée et de sortie du commutateur. L'affaiblissement net de commutation est défini comme la différence entre la valeur *effective* et la valeur *nominale*. On a donc:

Affaiblissement net de commutation = affaiblissement effectif — affaiblissement nominal = $A - (R - S + T)$.

3. *Recommandations concernant l'affaiblissement de transmission*

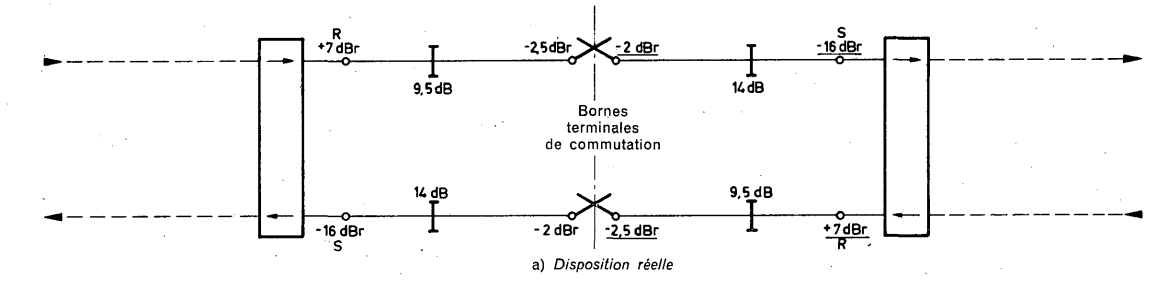
3.1 *Affaiblissement net de commutation*

L'affaiblissement net de commutation d'un centre international doit être égal à zéro, c'est-à-dire que l'affaiblissement *effectif* (A) doit être égal à l'affaiblissement nominal ($R - S + T$).

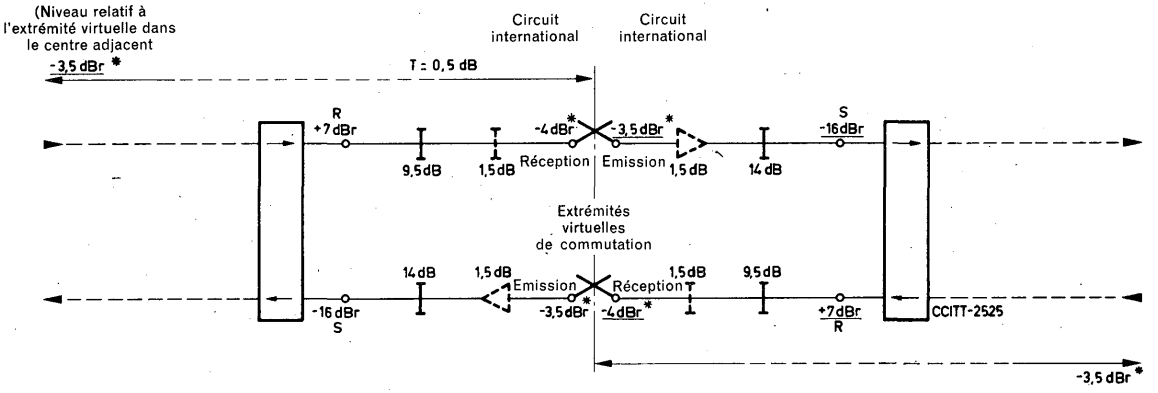
Exemple. — La figure 2 montre les positions relatives des extrémités réelles et des extrémités virtuelles d'un centre international. Dans ce cas:

$R = + 7$ dBr
$S = - 16$ dBr
et on admet que $T = 0{,}5$ dB

* Si l'on choisit pour R une valeur supérieure à S, la différence de niveau peut être utilisée pour compenser l'affaiblissement à la traversée du commutateur et il est alors possible de respecter les conditions du plan de transmission sans qu'il soit nécessaire d'installer d'amplificateurs basse fréquence supplémentaires.



a) *Disposition réelle*



* Seules, ces valeurs font l'objet d'une recommandation par le C.C.I.T.T.; les autres valeurs ne sont indiquées qu'à titre d'exemple.

b) *Disposition fictive indiquant l'emplacement possible des extrémités virtuelles des deux circuits*

Remarque. — Les valeurs de niveau relatif soulignées se rapportent au circuit à la droite du point correspondant. Les valeurs non soulignées concernent le circuit à la gauche de ce point. Dans un centre de commutation réel, les extrémités virtuelles n'existent pas matériellement.

FIGURE 2 — **Exemple montrant le schéma simplifié d'une connexion de transit dans un centre international avec la disposition réelle et l'emplacement possible des extrémités virtuelles**

en sorte que l'affaiblissement nominal nécessaire entre les points à + 7 et — 16 dBr est:

$$(+ 7) - (- 16) + (0{,}5) = 23{,}5 \text{ dB}$$

3.2 *Dispersion de l'affaiblissement*

Selon la partie B de l'Avis M.64 (tome IV), les points d'accès pour la mesure des circuits se trouvent sur l'ensemble de commutation ou à son voisinage (points B et C de la figure 1). De plus, la dispersion de l'affaiblissement est essentiellement due à la diversité des trajets à l'intérieur de l'ensemble de commutation. De ce fait, il suffit de tenir compte de la dispersion de l'acheminement entre les points B et C.

L'écart type de l'affaiblissement à 800 Hz, sur tous les trajets possibles entre les points B et C, doit être aussi réduit que possible et ne doit jamais dépasser 0,2 dB.

Remarque. — Il n'a pas été tenu compte des acheminements qui, à l'intérieur de l'ensemble de commutation, font intervenir des trajets plus complexes que des trajets directs entre les points B et C, par exemple ceux qui sont utilisés comme moyens spéciaux pour la mise en œuvre de suppresseurs d'écho.

3.3 *Distorsion de non-linéarité*

L'affaiblissement mesuré sur une « connexion quelconque à travers le centre international » ne doit pas varier de plus de 0,2 dB lorsque le niveau de la fréquence d'essai varie de — 40 dBm0 à + 3,5 dBm0.

3.4 *Distorsion affaiblissement/fréquence par rapport à 800 Hz*

L'affaiblissement mesuré sur une « connexion quelconque à travers le centre international » dans les bandes de fréquences indiquées ci-dessous ne doit pas différer de l'affaiblissement mesuré à 800 Hz * d'une valeur supérieure aux valeurs indiquées ci-dessous:

300- 400 Hz: de —0,2 dB à +0,5 dB
400-2400 Hz; de —0.2 dB à +0,3 dB
2400-3400 Hz: de —0,2 dB à +0,5 dB.

4. *Recommandations concernant la diaphonie*

4.1 Conformément à l'Avis G.134 (tome III), il convient de mesurer la diaphonie dans les centres internationaux à la fréquence de 1100 Hz.

4.2 *Diaphonie entre des connexions établies (entre les points A et D)*

Dans un centre international à quatre fils, l'écart diaphonique mesuré aux points A et D entre deux « connexions quelconques à travers le centre » ne doit pas être inférieur à 70 dB.

Cette limite de 70 dB devrait normalement s'appliquer au cas le plus défavorable, celui de deux « connexions » ayant des parcours parallèles tout le long de la traversée du centre international. Il convient de noter qu'un tel cas ne se produit pas en pratique car le câblage est normalement tel que, lorsque deux « connexions » utilisent, à un étage de la commutation, deux organes situés côte à côte, ces deux « connexions » utilisent généralement à l'étage de commutation suivant deux organes qui ne sont pas situés côte à côte.

* La fréquence de 1000 Hz est également une fréquence de référence admissible.

4.3 *Diaphonie entre les deux sens de transmission d'un même trajet (entre les points A et D)*

L'écart diaphonique entre les deux « connexions » qui constituent les voies ALLER et RETOUR d'un trajet à quatre fils établi dans le centre international ne doit pas être inférieur à 60 dB.

5. *Bruit*

5.1 *Bruit pondéré*

Dans un centre international à quatre fils, le niveau de puissance *psophométrique* du bruit au cours de l'heure chargée, mesuré sur une « connexion quelconque à travers le centre », dans le sens approprié, aux points A et D, et rapporté aux points de niveau relatif zéro des circuits aboutissant au centre international, ne doit pas dépasser —67 dBm0p (200 picowatts).

5.2 *Bruit non pondéré*

Dans un centre international à quatre fils, le niveau de la puissance moyenne *non pondérée* du bruit au cours de l'heure chargée, mesuré dans les mêmes conditions qu'au paragraphe 5.1 ci-dessus et rapporté aux points de niveau relatif zéro des circuits aboutissant au centre international, ne doit pas dépasser —40 dBm0 (100 000 picowatts).

Remarque. — Il convient de mesurer le bruit non pondéré avec un appareil de mesure ayant une courbe de réponse uniforme dans toute la bande de 30 à 20 000 Hz.

5.3 *Bruits de caractère impulsif*

La Commission d'études XI étudie cette question *.

6. *Autres recommandations concernant la transmission*

6.1 *Produits d'intermodulation (mesurés en A et D)*

Les produits d'intermodulation qu'il faut prendre en considération pour la signalisation multifréquence de bout en bout et pour la transmission de données sont ceux du troisième ordre, du type $(2f_1-f_2)$ et $(2f_2-f_1)$, f_1 et f_2 étant deux fréquences de signalisation.

Pour la mesure des produits d'intermodulation, les deux fréquences à employer sont celles de 900 Hz et de 1020 Hz (voir l'Avis G.162 du tome III).

Chacune des fréquences f_1 et f_2 ayant un niveau de —6 dBm0, la différence entre le niveau de l'une ou l'autre des fréquences de signalisation f_1 et f_2 et celui de l'un ou l'autre des produits d'intermodulation $(2f_1-f_2)$ ou $(2f_2-f_1)$ devrait être d'au moins 40 dB.

6.2 *Distorsion de phase (mesurée entre A et D)*

La distorsion de phase mesurée sur une « connexion quelconque à travers le centre international » dans la bande 600-3000 Hz ne doit pas dépasser 100 microsecondes.

6.3 *Affaiblissement d'adaptation (mesuré en A et en D, de A vers D et de D vers A)*

Pour toute fréquence comprise dans la gamme 300-600 Hz, l'affaiblissement d'adaptation mesuré par rapport à 600 ohms ne doit pas être inférieur à 15 dB. Pour les

* Voir la Question 8/XI.

fréquences de la gamme 600-3400 Hz, la valeur correspondante ne doit pas être inférieure à 20 dB.

6.4 *Déséquilibre d'impédance par rapport à la terre*

6.4.1 Le déséquilibre d'impédance par rapport à la terre, mesuré aux points A et D, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées ci-après:

bande 300-600 Hz: 40 dB
bande 600-3400 Hz: 46 dB.

Remarque. — Guidées par leur connaissance des conditions locales, un certain nombre d'Administrations peuvent juger nécessaire de spécifier une valeur pour une fréquence plus faible, 50 Hz par exemple.

6.4.2 Le degré de dissymétrie par rapport à la terre est défini par le rapport u/U mesuré comme l'indiquent les figures 3a ou 3b. On l'exprime en décibels sous la forme de la réciproque de ce rapport en unités de transmission.

Les schémas des figures 3a et 3b utilisés pour la mesure de la dissymétrie par rapport à la terre ne diffèrent que par la présence ou l'absence d'une terre au point milieu de l'impédance terminale. Selon qu'elles sont faites sur la base de la figure 3a ou de la figure 3b, les mesures de déséquilibre peuvent donner des résultats très différents.

6.4.3 En 1968, le C.C.I.T.T. a recommandé que la série de valeurs limites indiquées au paragraphe 6.4.1 soient respectées pour la dissymétrie par rapport à la terre, que ces mesures soient faites sur la base du schéma de la figure 3a ou sur celle de la figure 3b.

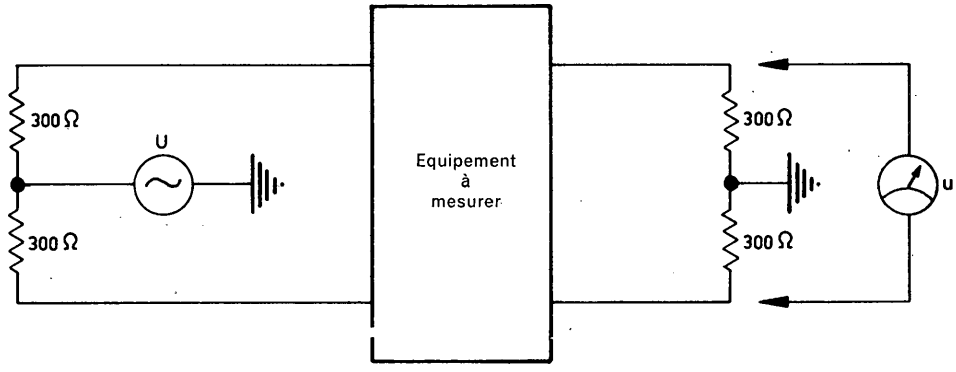


FIGURE 3 a

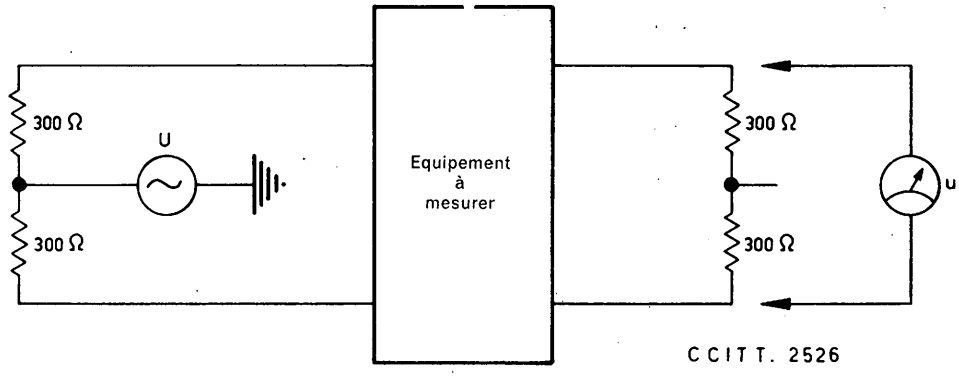


FIGURE 3 b

Emploi de câbles spécifiés par la C.E.I.

Les câbles pour centraux téléphoniques conformes à la publication 189 de la C.E.I. permettent de satisfaire aux caractéristiques électriques (conditions, en particulier, de diaphonie) demandées par le C.C.I.T.T. pour le cas des centraux ordinaires, mais il n'est pas sûr que ceci soit vrai pour les centraux plus importants comportant de grandes longueurs de câble.

Conformément à l'Avis G.231 (tome III) il appartient aux Administrations ou au constructeur d'un central dont l'équipement nécessite des longueurs de câble exceptionnelles, de vérifier que l'utilisation de câbles normalisés est satisfaisante.

Tome II-A

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE IV

Tome VI

TROISIÈME PARTIE

CHAPITRE I (suite)

COMPTABILITÉ TÉLÉPHONIQUE CONTINENTALE

AVIS E.280

AVIS Q.50

COMPTABILITÉ DANS LE SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL AUTOMATIQUE [1] (RÉGION D'EUROPE)

En service international automatique, la taxe sera, en général, imputée automatiquement aux compteurs des abonnés, et les Administrations * ne disposeront plus de tickets pour répartir les taxes d'après la durée taxable des conversations.

Bien que techniquement possible, l'enregistrement pour les comptes internationaux de la durée taxable de chaque communication efficace exigerait l'installation de nouveaux équipements que le seul établissement des comptes internationaux ne semble pas justifier. Les divers systèmes de taxation des abonnés utilisés entraîneraient d'autre part des durées taxables différentes pour un même trafic.

Dans ces conditions:

1. Le C.C.I.T.T. recommande d'établir les comptes entre Administrations * sur la base du total des durées de conversation mesurées dans les centres internationaux de pays d'origine au moyen de compteurs appropriés. Une taxe en francs-or par minute de durée réelle de conversation, valable dans les deux sens de la relation et s'appliquant uniquement aux comptes internationaux relatifs aux appels automatiques, sera fixée par accord entre les Administrations *.

Des exceptions à cette règle générale peuvent se présenter dans les cas suivants:

a) lorsque les Administrations * intéressées conviennent d'abandonner les comptes ou d'appliquer un règlement à base forfaitaire;

b) lorsque l'une des Administrations * ou les deux Administrations * intéressées possèdent déjà des équipements permettant d'obtenir les durées taxables imputées aux abonnés. Les comptes établis sur ces bases doivent donner les mêmes résultats que si l'on avait mesuré les durées de conversation;

---

* ou Exploitations privées reconnues.

[1] Le présent Avis est valable pour le continent européen. Pendant la période d'études 1968-1972 du C.C.I.T.T., il doit faire l'objet d'un réexamen au terme duquel il pourra être intégré dans le nouveau régime d'établissement des comptes internationaux décrit dans l'Avis E.250.

c) lorsqu'on utilise des systèmes de signalisation en code simplifié ne permettant pas sans complication excessive d'évaluer les durées de conversation, les Administrations * mesurent la durée d'occupation totale des circuits de départ. Dans ce cas, un facteur de correction doit être appliqué aux chiffres de trafic afin d'obtenir le trafic devant servir de base à l'établissement des comptes en durée totale des conversations. Les corrections à appliquer doivent être fixées par accord entre les Administrations * intéressées.

2. En service semi-automatique, les comptes internationaux continuent à être établis sur la base des renseignements relevés par les opératrices de départ. Aux fins de l'établissement des comptes internationaux, il y a donc lieu de discriminer le trafic semi-automatique du trafic automatique dans les équipements du centre international du pays d'origine.

Dans le cas où, exceptionnellement, cette distinction ne serait pas possible pour des systèmes de signalisation en code simplifié, l'Administration * du pays d'origine devrait se mettre d'accord avec celle du pays de destination (et, le cas échéant, avec celles des pays de transit) sur les dispositions à prendre.

3. Pour tenir compte de la tarification propre au régime frontalier (tarifs réduits entre zones territoriales frontalières voisines), des dispositions particulières devront être prises pour discriminer les appels automatiques de régime frontalier des autres appels automatiques. Cette discrimination devra intervenir toutes les fois que du trafic frontalier sera acheminé en totalité ou en partie (débordement) par des circuits pour lesquels existent des dispositifs de mesure de durée de conversation.

Cette discrimination obligera en général à procéder:

a) à une analyse du numéro national (significatif) de l'abonné demandé, plus complète que celle citée dans l'Avis E.161 (Q.11) et

b) à la détermination de l'origine de l'appel, puisque les taxes frontalières dépendent de la distance entre la zone frontalière de départ et la zone frontalière d'arrivée.

4. Les mesures de durée de conversation par les compteurs sont effectuées par pays de destination. Lorsque le pays de destination comporte plusieurs zones de taxation, ces mesures doivent normalement être effectuées par zone de taxation.

5. Pour la mesure des durées de conversation effectuée par un centre international du pays d'origine vers un pays de destination déterminé, on ne fera pas de distinction entre les itinéraires empruntant des pays de transit différents, lorsque le trafic est écoulé sur des circuits directs constituant la voie normale. Pour l'établissement des comptes internationaux, le volume global du trafic sur chaque itinéraire est censé être écoulé au prorata du nombre des circuits en service sur chaque itinéraire le 15 de chaque mois.

6. Du point de vue des principes, il pourrait paraître souhaitable que l'Administration du pays d'origine mesure le trafic par acheminement et par destination, chaque fois que l'on emprunte un centre de transit dans un autre pays. Mais il est laissé aux Administrations * le soin d'apprécier:

— si un enregistrement par acheminement introduit des complications importantes par rapport à un enregistrement uniquement par destination;

* ou Exploitations privées reconnues.

— si un enregistrement est justifié, non seulement pour l'établissement des comptes internationaux, mais aussi pour obtenir les données de trafic nécessaires;

— si, enfin, les complications introduites par un enregistrement par acheminement sont motivées par les perspectives d'établissement de trafic automatique en transit.

Si l'Administration * du pays d'origine n'est pas en mesure d'évaluer le trafic d'acheminement et par destination, elle devrait s'entendre avec les autres Administrations * intéressées sur la manière dont le trafic est supposé se répartir sur les différents acheminements.

7. La règle suivante sera admise afin d'éviter d'avoir à procéder à l'analyse des acheminements réellement suivis par un appel au-delà d'un centre de transit lorsqu'au départ de ce centre de transit il est possible d'emprunter plusieurs itinéraires passant par des pays différents pour la destination considérée; la répartition du trafic de transit entre ces différents itinéraires sera considérée comme identique à la répartition du trafic originaire de ce centre pour la destination considérée. La répartition entre les itinéraires est évaluée tous les six mois par l'Administration * du pays d'origine.

8. Il n'y a pas lieu de déduire dans les comptes internationaux le trafic exprimé en minutes correspondant aux appels d'essais, aux conversations de service et aux appels aboutissant à un faux numéro, la durée globale de ces divers types d'appels étant très faible par rapport à l'ensemble du trafic.

Toutefois, lorsque le pourcentage d'appels aboutissant à un faux numéro dû à des fautes imputables aux installations du pays de destination excède assez largement le pourcentage considéré comme admissible pour un service de bonne qualité, l'Administration * du pays d'origine sera habilitée à opérer certaines déductions en accord avec l'Administration * du pays de destination.

D'autre part, lorsqu'il s'agit d'appels en franchise de taxe, notamment à l'occasion de conférences internationales de télécommunications, des déductions peuvent être opérées dans les comptes internationaux par l'Administration * du pays sur le territoire duquel se tiennent ces conférences.

9. Les arrangements concernant l'acceptation des comptes internationaux tels qu'ils sont définis dans le Règlement téléphonique (chapitre XIV — Comptabilité) s'appliquent au trafic écoulé par voie automatique.

Il s'ensuit que les comptes sont établis mensuellement mais, afin d'éviter des erreurs d'évaluation qui pourraient être importantes en cas de dérangement des compteurs, les relevés des compteurs de durée de conversation devront être journaliers.

10. Il n'est pas indispensable que le relevé des compteurs de durée de conversation soit effectué à minuit le dernier jour du mois. Il suffit qu'il soit effectué au moment le plus approprié le dernier jour du mois. Si le dernier jour du mois n'est pas un jour ouvrable, ces compteurs seront relevés le jour précédent ou le jour suivant.

Le compte mensuel adressé à l'Administration * correspondante portera mention du jour où les relevés ont été effectués. Il doit être possible de faire en sorte que tous les compteurs d'un central soient lus le même jour, puisqu'il y a relativement peu de circuits sur lesquels les compteurs de durée de conversation doivent être relevés.

---

* ou Exploitation(s) privée(s) reconnue(s).

11. Le degré de précision des dispositifs de mesure de la durée de conversation devra être de $\pm$ 2% (avec une limite de confiance de 95%). Il est entendu que ce résultat sera obtenu pour un ensemble de mesures portant sur un nombre d'appels suffisant, ce qui, pour les relations à faible trafic, peut conduire à admettre que la précision de $\pm$ 2% soit obtenue sur l'ensemble des mesures d'une année, mais ne le soit pas pour chacune des mesures partielles effectuées au cours de cette année (mesures mensuelles, par exemple, si la périodicité mensuelle est maintenue pour l'établissement des comptes internationaux).

CHAPITRE II

AVIS Q.51

PROBLÈMES TECHNIQUES FONDAMENTAUX CONCERNANT LA MESURE ET L'ENREGISTREMENT DES DURÉES DE CONVERSATION

1. *Enregistrement des durées de conversation*

1.1 Au point de vue technique, la « durée de conversation » correspond à l'intervalle de temps qui s'écoule entre:

— le moment où la condition de réponse est détectée au point où a lieu l'enregistrement des durées de conversation, et

— le moment où la condition de fin (signal de fin « en avant ») est détectée en ce même point.

Il s'ensuit que le dispositif utilisé pour enregistrer la durée de conversation des appels automatiques doit pouvoir détecter ces deux mouvements et mesurer l'intervalle de temps qui les sépare.

1.2 Lorsque, par application des dispositions du point 1 c) de l'Avis Q.50, une Administration utilisant un système de signalisation simplifié a recours à l'enregistrement des durées d'occupation pour l'établissement des comptes internationaux, il est nécessaire de fixer un facteur de conversion permettant de passer de la durée d'occupation à la durée de conversation. La détermination de ce facteur de conversion nécessite des observations assez détaillées. En effet, le rapport durée d'occupation/durée de conversation peut ne pas être le même pour tous les circuits d'un même faisceau, de sorte qu'il faut faire des observations sur un assez grand nombre de circuits pour trouver un facteur de conversion valable. D'autre part, la durée d'occupation dépend également de la disponibilité des équipements de commutation dans le pays d'arrivée, ainsi que de la réaction des abonnés lorsqu'ils entendent la tonalité de retour d'appel, la tonalité d'occupation, etc.; la durée d'occupation pour une durée donnée de conversation peut donc être extrêmement variable.

2. *Discrimination entre les appels automatiques et semi-automatiques*

Comme on emploie des méthodes de comptabilité différentes pour les appels automatiques et semi-automatiques, le dispositif de mesure doit pouvoir faire la distinction entre ces deux catégories d'appels et enregistrer uniquement la durée de conversation des appels automatiques.

Cette discrimination peut être effectuée par l'une des deux méthodes suivantes:

a) soit en reliant le dispositif de mesure à un point du central où ne passe que du trafic automatique,

b) soit en enregistrant seulement la durée de conversation des appels pour lesquels on a émis le chiffre de discrimination 0 utilisé en exploitation automatique (voir l'Avis Q.104 paragraphe 1.4.2).

La méthode b) peut se révéler particulièrement utile lorsque des centraux du réseau national sont le point de départ d'appels automatiques et d'appels semi-automatiques qui

sont acheminés vers le centre international de départ par l'intermédiaire d'un faisceau commun de circuits.

3. *Suppression du trafic international de transit dans les enregistrements des durées de conversation*

Tous les enregistrements de durées de conversation seront effectués dans le pays d'origine et se rapporteront à des communications émanant de ce pays. Il faudra donc, dans un centre international qui achemine à la fois du trafic terminal et du trafic de transit international, supprimer de ces enregistrements les appels qui passent en transit international par ce centre.

Il sera difficile sur les circuits internationaux sortants de faire la distinction entre les appels qui émanent du pays et les appels en transit; aussi pourra-t-il s'avérer nécessaire de faire la discrimination entre ces trafics à l'intérieur du central, l'appareil enregistreur étant alors relié à un point du central où ne passe aucun trafic de transit.

4. *Discrimination d'après la destination*

4.1 Les enregistrements de durées de conversation fournis par le dispositif de mesure doivent être rapportés aux pays de destination correspondants et, s'il y a lieu, aux zones de taxation du pays de destination; le dispositif de mesure et d'enregistrement doit donc être capable d'identifier la destination d'un appel et d'associer à cette destination sa mesure de la durée de conversation.

Remarque. — Pour l'établissement des comptes internationaux, exception faite pour le régime frontalier, il n'est pas nécessaire de connaître l'origine de l'appel ou la zone de taxation d'où provient l'appel. Les différences de quote-part entre zones de taxation différentes au départ d'un pays donné sont en effet conservées par ce pays.

4.2 *Pays d'arrivée constituant une même zone de taxation*

Aucune discrimination de destination n'est nécessaire si le dispositif de mesure est relié à un faisceau de circuits qui achemine exclusivement du trafic terminal; en revanche, si un faisceau de circuits est utilisé pour acheminer le trafic vers plusieurs pays, il est indispensable d'effectuer la discrimination entre ces pays, en se basant sur l'indicatif international des pays et/ou sur la nature du signal de prise (trafic terminal ou trafic de transit) émis sur le circuit international.

4.3 *Pays d'arrivée comportant plusieurs zones de taxation*

Si le mode de comptabilité choisi d'un commun accord par deux pays prévoit que les durées de conversation des appels destinés aux diverses zones de taxation du pays d'arrivée doivent faire l'objet d'enregistrements distincts pour chaque zone, le dispositif de mesure doit être réalisé pour pouvoir distinguer les communications destinées à ces diverses zones, d'après le premier ou les deux premiers chiffres du numéro national (significatif) * du poste demandé (voir l'Avis Q.11).

4.4 *Particularités propres au régime frontalier*

Pour tenir compte de la tarification propre au régime frontalier (tarifs réduits entre zones territoriales frontalières voisines) des dispositions particulières devront être prises

* Voir la définition du numéro national (significatif)dans l'Avis E.100 (Q.10).

pour effectuer la discrimination entre les appels automatiques du régime frontalier et les autres appels automatiques. Cette discrimination devra intervenir toutes les fois que du trafic frontalier sera acheminé en totalité ou en partie (débordement) par des circuits internationaux à grande distance pour lesquels existent des dispositifs de mesure de durée de conversation.

Cette discrimination obligera en général à procéder:

a) à une analyse du numéro national (significatif) de l'abonné demandé, plus complète que celle qui est citée dans l'Avis E.161 (Q.11), et

b) à la détermination de l'origine de l'appel, puisque les taxes frontalières dépendent de la distance entre la zone frontalière de départ et la zone frontalière d'arrivée.

5. *Discrimination d'après la voie d'acheminement et la destination*

D'une manière générale, il sera assez facile de déterminer la voie empruntée par un appel à la sortie du centre international de départ. Si le dispositif de mesure est relié aux circuits internationaux, les enregistrements obtenus se rapportent, bien entendu, à la voie d'acheminement correspondante. En revanche, si le dispositif de mesure est relié à un point du central éloigné des circuits sortants et si l'appel destiné à un pays donné peut être acheminé par plusieurs voies, il faut fournir au dispositif de mesure des informations sur la voie effectivement empruntée par l'appel.

Dans le cas de trafic de transit, pour autant que la règle du point 6 de l'Avis E.280 (Q.50) est appliquée, il n'est pas nécessaire au centre international de départ de prévoir de discrimination entre les différents acheminements empruntés au-delà d'un centre de transit.

6. *Répartition du trafic dans un centre international en vue de la mesure des durées de conversation*

La figure 1 ci-dessous montre, à titre d'exemple, comment, dans un centre international, une répartition du trafic peut être effectuée afin de tenir compte des dispositions indiquées ci-dessus.

Le trafic passant par le centre international est divisé, comme on le voit sur la figure, en quatre courants de trafic:

i) le trafic international en transit,

ii) le trafic automatique d'origine locale,

iii) le trafic semi-automatique d'origine locale,

iv) un mélange de trafic automatique et semi-automatique provenant des centres de province.

Ces courants de trafic utilisent des groupes indépendants de circuits de connexion et d'enregistreurs. Seuls le groupe ii) et éventuellement le groupe iv) sont impliqués dans la mesure des durées de conversation.

Les équipements auxiliaires suivants sont envisagés:

a) par circuit de connexion des groupes ii) et iv): un dispositif de sélection dont la capacité correspond au nombre total des combinaisons « voie d'acheminement »/pays ou « zone de taxation » de destination;

b) par circuit de connexion du groupe iv): un dispositif pour utiliser la discrimination entre appels automatiques et appels semi-automatiques;

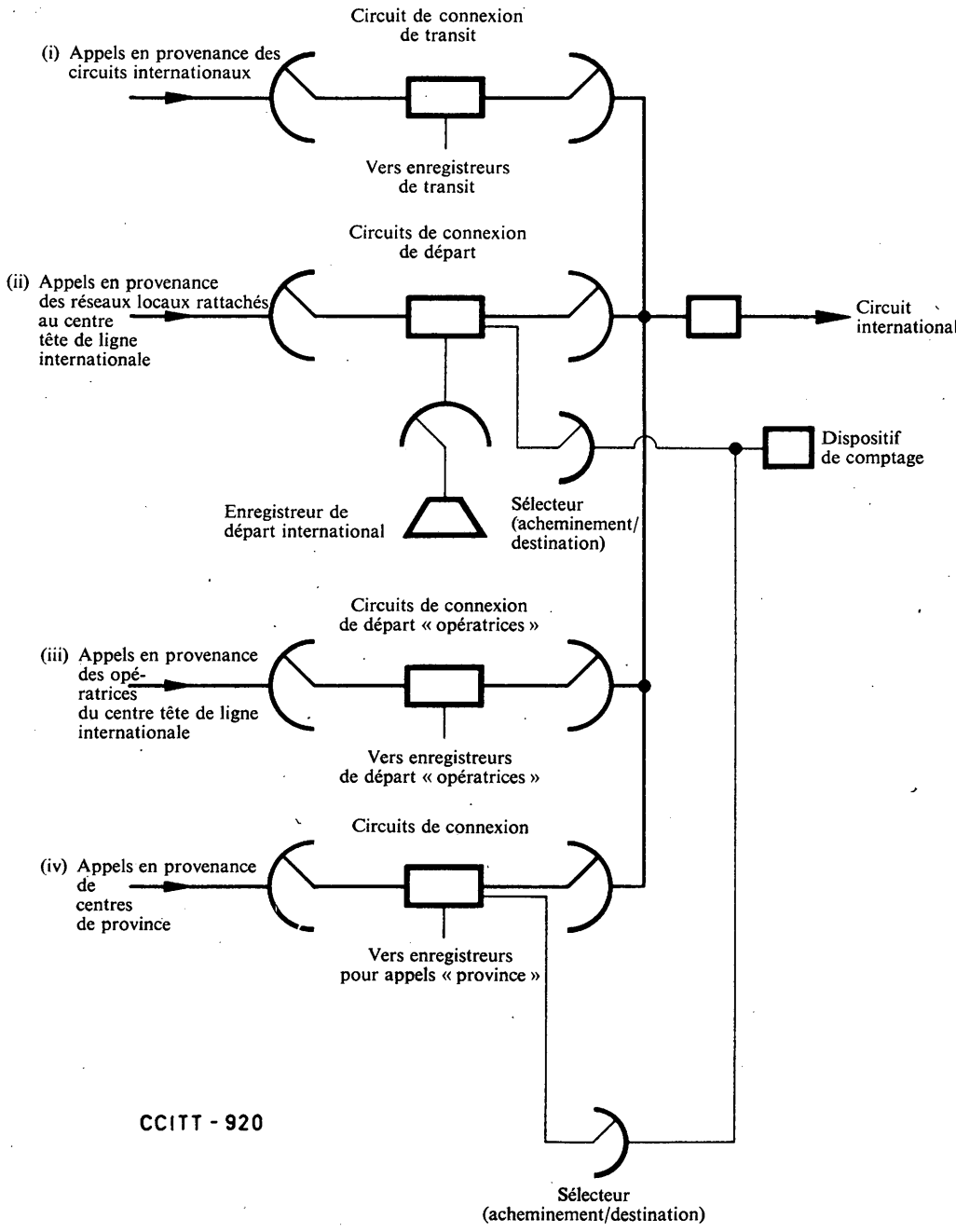


FIGURE 1. — **Exemple de schéma de répartition du trafic à l'intérieur d'un centre international**

c) par enregistreur des groupes ii) et iv): afin de distinguer les différentes zones de taxation, un équipement permettant l'analyse des indicatifs de pays et si nécessaire un nombre approprié de chiffres du numéro national (significatif) de l'abonné demandé (voir le paragraphe 1.2 de l'Avis E.161 (Q.11));

d) par enregistreur du groupe iv), un dispositif pour reconnaître le chiffre de discrimination 0 utilisé pour l'exploitation automatique;

e) les moyens nécessaires pour enregistrer la durée de conversation pour chaque combinaison « voie d'acheminement »/pays ou « zone de taxation » de destination.

CHAPITRE III

AVIS Q.52

DISPOSITIF DE MESURE ET D'ENREGISTREMENT DE LA DURÉE DES CONVERSATIONS

Les méthodes utilisées pour les mesures de durée de conversation se ramènent essentiellement à trois:

1. *Utilisation d'appareils du type compteur de quantité d'électricité (ampèreheuremètre ou coulombmètre)*

Il s'agit en fait d'un compteur relié en permanence aux circuits ou équipements à observer et dans lequel, pour les mesures en question, l'intensité du courant est à tout moment proportionnelle au nombre de circuits ou d'équipements qui sont en position de conversation. Avec ce type d'appareil, la précision des mesures dépend:

a) des erreurs provenant du compteur lui-même (y compris le shunt); la précision de ce dernier est d'ailleurs, sauf dispositions spéciales, moins bonne pour les intensités qui ne sont qu'une faible fraction de l'intensité nominale pour laquelle l'appareil est établi;

b) de la précision et éventuellement des variations en fonction du temps des résistances mesurées dans les circuits à observer;

c) de la résistance ohmique des connexions servant à relier l'appareil de mesure aux circuits à observer;

d) des variations de tension de la batterie d'alimentation utilisée.

Des compensations partielles entre les différentes causes d'erreur ont évidemment d'autant plus de chance de se produire que la période d'observation est plus longue. Il ne semble pas que l'on puisse, avec de tels appareils, obtenir une précision de mesure supérieure à 2% pour des mesures effectuées sur une période de temps suffisante et comportant des heures diversement chargées; une mesure qui porterait uniquement sur des heures de trafic très faible pourrait comporter une erreur sensiblement supérieure.

2. *Utilisation de compteurs d'impulsions*

Pour cette méthode, on associe aux circuits ou aux équipements à observer, pendant la période de conversation, des compteurs d'impulsions qui reçoivent d'une minuterie centrale des impulsions à intervalles convenables, par exemple toutes les 6 secondes. La durée de conversation est déduite des indications des compteurs.

3. *Utilisation d'un dispositif d'exploration périodique des circuits ou des équipements*

Ces dispositifs peuvent être réalisés soit au moyen d'équipements de type classique (relais, commutateur crossbar, etc.), soit au moyen d'équipements électroniques (voir aussi l'Annexe à l'Avis Q.85).

4. *Degré de précision des méthodes 2 et 3*

Dans ces deux dernières méthodes, le degré de précision de la mesure dépend à la fois:

— de la moyenne des durées de conversation et de la loi de répartition de ces durées,

— du nombre d'appels observés,

— de l'intervalle d'envoi des impulsions *(méthode 2)* ou de l'intervalle d'exploration *(méthode 3)*.

Il est d'ailleurs possible, en fonction de ces éléments, d'évaluer d'une façon mathématique le degré de précision auquel on peut s'attendre. Des causes d'erreur peuvent également provenir du fonctionnement du compteur dans la méthode 3, ou des variations accidentelles dans la période d'envoi des impulsions ou d'exploration.

Il n'est pas douteux que, si le nombre d'appels observés est suffisamment élevé, on puisse, avec ces méthodes, et sans réduire l'intervalle d'envoi des impulsions ou l'intervalle d'exploration à une valeur susceptible d'entraîner des difficultés de réalisation avec des dispositifs de type classique, obtenir une précision supérieure à celle que permet la méthode exposée au paragraphe 1.

5. *Dérangements*

Il est recommandé de prendre des dispositions pour signaler les dérangements du dispositif de mesure et d'enregistrement. Il existe deux possibilités à cet égard:

a) construire l'appareil de mesure et d'enregistrement de telle façon que l'on ait un contrôle permanent de son fonctionnement, avec un système d'alarme en cas de dérangement;

b) prévoir un équipement spécial pour contrôler périodiquement le fonctionnement de l'appareil de mesure.

6. *Réalisation*

Les dispositions à prendre pour la réalisation des appareils de mesure et d'enregistrement des durées de conversation sont du ressort de chaque Administration. On trouvera dans l'annexe ci-après quelques indications sur ces dispositions.

ANNEXE
(à l'Avis Q.52)

Mesure de la durée des conversations

1. La méthode à adopter pour enregistrer la durée des conversations dans le trafic automatique dépendra du mode de comptabilité qui aura été décidé d'un commun accord entre Administrations; il s'agira notamment de savoir si les enregistrements doivent être faits:

— par pays de destination seulement,

— par voie d'acheminement et pays de destination,

— par voie d'acheminement, pays de destination et zone de taxation.

Dans tous les cas, il faudra faire la distinction entre le trafic automatique, le trafic semi-automatique, et éventuellement le trafic acheminé en transit.

2. Si l'on suppose que les communications automatiques peuvent être identifiées sur le circuit international de départ et que les circuits transmettent uniquement du trafic terminal, il serait possible de mesurer la durée de conversation en reliant un dispositif de mesure et d'enregistrement à chaque circuit international. Cette méthode présente l'inconvénient d'exiger un grand nombre de dispositifs de mesure sur lesquels il faut procéder à des lectures journalières.

On pourrait s'arranger pour utiliser un seul dispositif pour tout un ensemble de circuits internationaux; il faudrait, pour cela, faire en sorte que cet appareil soit relié à tour de rôle à chacun de ces circuits — toutes les 6 secondes, par exemple — et qu'il soit déclenché chaque fois qu'un circuit international se trouve en position de réponse. L'appareil indiquerait alors la durée totale de conversation pour le faisceau de circuit considéré.

3. Dans les cas d'acheminements avec transit, si l'on a besoin d'enregistrements par voie d'acheminement et pays de destination, il faudra connaître séparément la durée totale des conversations pour chaque pays desservi par la voie en question. Autrement dit, il faudra déterminer la destination de chaque communication et enregistrer la durée de la conversation sur l'appareil correspondant à cette destination.

Cette méthode pourra s'avérer compliquée, aussi sera-t-il peut-être plus commode de relier l'appareil à un point éloigné du circuit international, par exemple au groupe de relais d'accès de l'enregistreur, où il est possible de recueillir des renseignement sur la destination et l'acheminement de l'appel, renseignements fournis par l'enregistreur international de départ. La figure 1 représente schématiquement un système dans lequel la position du commutateur *A* est commandée par l'enregistreur; ce commutateur relie le dispositif de comptage par acheminement et par destination aux relais d'accès à l'enregistreur.

Le dispositif de mesure peut être soit un ampèreheuremètre, soit un compteur associé à un commutateur explorant tous les groupes de relais d'accès à l'enregistreur qui lui sont connectés.

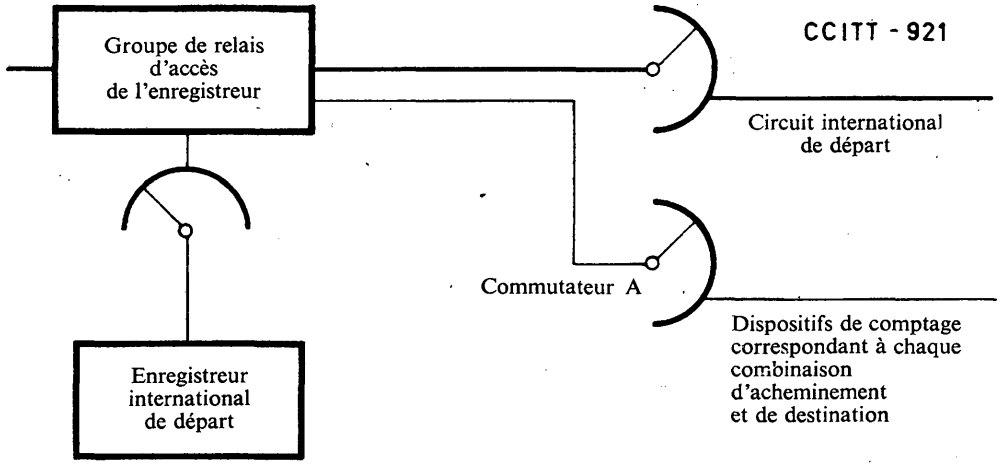


FIGURE 1

4. On peut employer un dispositif analogue à celui de la figure 1 si l'on a besoin de mesures par la voie d'acheminement, pays de destination et zone de taxation. Les complications supplémentaires introduites par la détermination de la zone de taxation concernent principalement l'enregistreur de départ, mais il convient de noter que l'on a alors besoin d'un plus grand nombre de dispositifs d'enregistrement individuel de la durée des conversations.

5. Pour obtenir le nombre de dispositifs de mesure ou d'enregistrement distincts qui sont nécessaires, on multiplie le nombre de voies d'acheminement par le nombre de zones de taxation dans chaque pays de destination et on fait la somme de ces produits pour toutes les destinations. Le commutateur *A* de la figure 1 doit avoir une capacité suffisante pour permettre l'accès à n'importe lequel des dispositifs de mesure; il semble que la conception économique d'un tel système sera déterminée par le nombre d'enregistrements distincts nécessaires et par le volume total du trafic international émanant du centre considéré.

6. Si le nombre d'enregistrements distincts est très grand, les Administrations pourraient rechercher s'il ne serait pas plus économique d'employer des méthodes électroniques pour l'enregistrement de la durée des conversations. A ce propos, les Administrations pourraient tenir compte de l'introduction éventuelle, dans l'avenir, d'un système de taxation à tarif réduit qui pourrait amener à multiplier le nombre des enregistrement distincts nécessaires.

Tome II-A **Tome VI**

QUATRIÈME PARTIE QUATRIÈME PARTIE

CHAPITRE II

CONTRÔLE DU SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL

AVIS E.420 AVIS Q.60

Les méthodes permettant de mesurer la qualité du service sont:

1. l'observation de la qualité du service;
2. l'utilisation d'appels d'essai;
3. une autre méthode possible est mentionnée dans la note qui figure à la fin du présent Avis.

Il est recommandé que les Administrations * établissent un programme d'observations et d'essais à effectuer en vue d'apprécier le fonctionnement des circuits et des installations, de surveiller le travail des opératrices, d'évaluer la qualité du service fourni aux usagers. Il est souhaitable que les Administrations * se communiquent directement, aussitôt après leur établissement, *des statistiques de contrôle de la qualité de service*, établies conformément aux indications des tableaux I, II et III figurant dans les Avis Q.61, Q,62, Q.63.

Le tableau I de l'Avis Q.61 se rapporte aux observations de la qualité du service téléphonique international automatique et semi-automatique au départ. Il permet surtout d'effectuer le contrôle du pourcentage des tentatives d'établissement n'aboutissant pas par suite de fautes techniques (manque d'organes ou défauts).

Le tableau II de l'Avis Q.62 se rapporte aux observations du trafic établi par les opératrices. Il permet de déterminer l'efficience des circuits internationaux, d'évaluer le travail des opératrices et la qualité de l'audition en service semi-automatique et manuel.

Le tableau III de l'Avis Q.63 est utilisé pour consigner les résultats des appels d'essais effectués en particulier lorsque les observations recueillies sur le tableau I font apparaître un pourcentage trop élevé de défauts.

Remarque. — Au cours de la période 1964-1968, la méthode consistant à pratiquer des enquêtes auprès des abonnés a été proposée pour connaître l'opinion des usagers sur la qualité du service. La question du recours à ces enquêtes auprès des abonnés doit être étudiée pendant la période 1968-1972 (voir la Question 12/XIII).

* ou Exploitations privées reconnues.

AVIS E.421 AVIS Q.60 *bis*

OBSERVATIONS DE LA QUALITÉ DE SERVICE

SECTION 1. — DÉFINITIONS

1.1 *Observation de service*

Supervision effectuée pour obtenir une appréciation complète ou partielle de la qualité des communications téléphoniques, à l'exclusion des appels d'essai.

1.2 *Observation manuelle*

Supervision des communications téléphoniques par un « observateur » sans utilisation d'équipement automatique d'enregistrement des données.

1.3 *Observation automatique*

Supervision des communications téléphoniques sans intervention d'un « observateur ».

1.4 *Observation semi-automatique*

Supervision des communications téléphoniques à l'aide d'un équipement qui enregistre automatiquement une partie des données. Par exemple, l'équipement dans lequel des informations telles que le central observé, le numéro demandé, les impulsions de comptage et l'heure de la communication sont enregistrés automatiquement sur tout support d'informations exploitable suivant les méthodes de traitement des données. L'« observateur » se borne à composer un code indiquant la condition observée.

SECTION 2. — AVANTAGES RELATIFS DES OBSERVATIONS MANUELLES, AUTOMATIQUES ET SEMI-AUTOMATIQUES

2.1 Les méthodes ci-dessus mentionnées ne sont pas exclusives, par exemple, les observations automatiques peuvent s'ajouter aux observations faites par un opérateur. Compte tenu du coût élevé des observations manuelles ou semi-automatiques sur des réseaux internationaux en développement rapide, on estime, en 1968, que la nécessité de procéder à des observations automatiques se développera. Il n'est pas prévu que les observations automatiques supplanteront entièrement les observations faites par un opérateur dans un avenir prévisible.

Les avantages relatifs de ces trois méthodes peuvent être évalués comme suit:

2.2 *Observations manuelles*

Elles fournissent toutes les données nécessaires pour les tableaux 1 et 2.

Les observations peuvent être effectuées avec un minimum d'équipement.

Elles permettent la détection de certaines anomalies qui ne peuvent pas être détectées automatiquement, par exemple: audition très défectueuse [1] — ou difficultés dues aux tonalités audibles rencontrées dans le service international [2].

[1] Point 3.7 du tableau 1.

[2] Point 4.4 du tableau 1.

2.3 *Observations automatiques*

Coût d'exploitation minimum (personnel réduit).

L'observation continue est possible.

Il est possible d'obtenir un plus grand échantillonnage.

Elimination des erreurs humaines.

Le traitement automatique des données est facilité.

Le secret des conversations est assuré.

Le contrôle de l'heure à laquelle les observations sont faites est facilité.

2.4. *Observations semi-automatiques*

Elles fournissent toutes les données nécessaires par les tableaux 1 et 2.

Elles permettent une économie dans le coût du personnel, comparé à l'observation manuelle.

Une plus grande précision que dans l'observation manuelle est possible par l'utilisation d'un enregistrement automatique du numéro composé, de l'heure de l'appel, etc.

Il est possible, pour l'observateur, de prêter plus d'attention aux conditions les plus critiques qui sont décelées pendant l'observation des communications.

Les résultats sont exprimés dans une forme convenant à un traitement mécanographique ultérieur.

Grâce à l'abaissement des frais, il est possible d'obtenir un plus grand échantillonnage pour une même dépense.

L'équipement semi-automatique peut être utilisé pendant certaines heures de la journée pour fonctionner de façon automatique.

SECTION 3. — PÉRIODE DURANT LAQUELLE DES DONNÉES POUR LES TABLEAUX 1 ET 2 DOIVENT ÊTRE RÉUNIES (HEURES CHARGÉES, HEURES DE FAIBLE TRAFIC OU LES DEUX)

Les résultats de toutes les observations faites au cours d'une journée doivent être inscrits dans le tableau 1 sous le titre « Observations portant sur l'ensemble de la journée (y compris les heures chargées) ». Les résultats des observations faites pendant les *quatre heures* de la journée dont on considère qu'elles constituent normalement la (les) période(s) la (les) plus chargée(s) sur la relation intéressée doivent en outre être inscrits sous le titre « Observations limitées à quatre heures chargées de la journée ».

Il est nécessaire de procéder ainsi pour que les deux séries de résultats fournis par le tableau 1 indiquent:

— d'une part la qualité moyenne du service offert aux abonnés et,

— d'autre part la qualité du réseau au cours des périodes chargées de manière à évaluer les circuits et les équipements.

En ce qui concerne le tableau 2, compte tenu du volume limité des informations qu'il peut fournir pour évaluer circuits et équipements, il n'est pas nécessaire d'inscrire sous une rubrique séparée les résultats obtenus au cours de la ou des périodes chargées.

SECTION 4. — POINTS D'ACCÈS D'OBSERVATION

4.1 Les observations pour le tableau 1 devraient être effectuées à partir de points d'accès situés aussi près que possible du centre international.

On peut envisager les points d'accès suivants:

i) joncteur de départ d'un circuit international (côté central), c'est-à-dire « point d'accès au circuit international [1] »;

ii) joncteur d'arrivée du circuit national;

iii) circuits de connexion du centre international.

Si les observations ne sont pas effectuées en un point d'accès situé sur le circuit international de départ, on ne tiendra compte que des appels qui ont provoqué effectivement une prise de circuit international. Les observations ne se feront que pendant la durée d'établissement des communications et quelques secondes après la réponse du demandé.

Quand un « point d'accès au circuit » [1] est utilisé pour l'observation des communications internationales, il se peut que la qualité de service du central international ne soit pas vérifiée par les programmes d'observation nationaux ou internationaux.

Il faut indiquer sur le tableau 1 le point d'accès où les observations ont été faites; en effet, les résultats d'observation obtenus à l'un des trois points d'accès mentionnés plus haut ne sont pas comparables avec ceux obtenus aux deux autres points.

4.2 Les observations pour le tableau 2 doivent être effectuées à partir des points d'accès sur les positions d'opératrices.

SECTION 5. — NOMBRE D'OBSERVATIONS

5.1 Des programmes d'observations de la qualité de service devraient être établis de manière à fournir des résultats statistiques aussi fiables que possible, en tenant compte, toutefois, du prix élevé correspondant à un grand échantillonnage.

5.2 Selon les études faites par le C.C.I.T.T.au cours de la période 1964-1968, les grandeurs indiquées ci-dessous sont considérées comme *minimales* si l'on veut avoir une indication générale de la qualité du service.

5.2.1 *Tableau 1*

Le nombre minimum d'observations par le faisceau de circuits de départ à effectuer pour le tableau 1 devrait être de 200 par mois lorsque le faisceau comporte plus de 20 circuits, 200 par trimestre lorsque le faisceau comporte entre 10 et 20 circuits et 200 par an si le faisceau comporte moins de 10 circuits.

5.2.2 *Tableau 2*

Le nombre minimum d'observations pour le tableau 2 devrait être de 200 par trimestre pour un faisceau composé de plus de 20 circuits, 200 par semestre pour un faisceau comprenant de 10 à 20 circuits, et 200 par an pour un faisceau composé de moins de 10 circuits.

---

[1] Voir, pour la définition des points d'accès, l'Avis M.64 (tome IV du *Livre Blanc*). Voir aussi l'Avis M.11 (tome IV du *Livre Blanc*).

5.2.3 *Trafic de transit*

Si un faisceau de circuits de départ achemine également du trafic de transit, il y a intérêt à obtenir des données pour chaque pays de destination pouvant être atteint par ce faisceau de circuits. En principe, les observations nécessaires pour chaque destination devraient être recueillies comme il est indiqué ci-dessus. A cette fin, on utilisera pour chaque pays de destination le nombre d'erlangs qui lui correspond et on en déduira un nombre théorique de circuits. Toutefois, s'il n'est acheminé qu'un très faible volume de trafic (inférieur à 5 erlangs, par exemple), chaque Administration * préférera peut-être soit réduire le nombre des observations, soit (par exemple dans les cas où il n'y a pas de réclamations) ne pas faire d'observations du tout et s'en tenir aux données obtenues par le centre de transit.

5.3 Le nombre d'observations spécifié ci-dessus fournira une indication générale sur les résultats correspondant à certaines grandes catégories de qualité de service. Les Administrations * peuvent souhaiter une plus grande fiabilité des résultats, notamment pour certaines catégories particulières du tableau 1.

On se reportera utilement au tableau A qui indique le nombre d'observations requis pour obtenir un certain degré de fiabilité.

TABLEAU A

Pourcentage du taux de dérangement auquel il y a lieu de s'attendre	Nombre nécessaire d'observations d'un échantillon aléatoire pour prévoir avec un degré de confiance de 95% le pourcentage réel des dérangements avec une précision de:					
	±25%	±30%	±35%	±40%	±45%	±50%
2	3136	2178	1600	1225	1030	880
4	1536	1067	784	600	500	440
6	1003	696	512	392	330	290
8	736	511	376	288	245	215
10	576	400	294	225	195	170
12	469	326	239	183	150	132
14	393	273	201	154	128	112
16	336	233	171	131	112	98
18	292	202	149	114	95	80
20	256	178	131	100	85	70
30	149	104	76	60	50	42
40	96	67	50	38	30	24
50	64	44	33	25	20	16

ANNEXE AU TABLEAU A

Exemples d'utilisation du tableau A

1. On estime, d'après des résultats antérieurs, qu'un type donné de dérangement se produit sur environ 4% des appels. Si l'on désire avoir confirmation, avec un degré de confiance de 95%, que le taux de dérangement réel est bien compris entre 3% et 5% (c'est-à-dire égal à 4% à ± 25% près), on doit faire des observations portant sur un échantillon de 1536 appels pris au hasard.

* ou Exploitation(s) privée(s) reconnue(s).

2. Pour un taux de dérangement estimé à 2%, on doit faire des observations sur un échantillon d'environ 1200 appels (1225 dans le tableau) pris au hasard afin de pouvoir affirmer, avec un degré de confiance de 95%, que le pourcentage réel est compris en 1,2% et 2,8% (c'est-à-dire égal à 2% à ± 40% près). Cela revient à dire que, si l'on procède à 200 observations au cours d'une certaine période, il faut prendre la « moyenne cumulative » de ces conditions au cours de six de ces périodes. Le taux de dérangement auquel il y a lieu de s'attendre pour un certain nombre de catégories qui présentent de l'importance du point de vue de la maintenance est d'environ 2% (par exemple, rubrique 3.8 du tableau 1 — pas de tonalité, pas de réponse).

3. Les observations terminées et le taux de dérangement de l'échantillon calculé, on peut se servir du tableau dans le sens inverse, afin d'avoir une indication sur l'ordre de grandeur de la précision du résultat.

Supposons, à titre d'exemple, que sur 1000 observations, on observe 29 dérangements dus à la cause « X » et 15 dérangements dus à la cause « Y ». Les taux de dérangement pour l'échantillon considéré sont respectivement de 2,9% et de 1,5% pour les causes X et Y. Le tableau montre que, pour cet échantillon de 1000 appels, la précision du premier de ces taux est d'environ ± 35% et celle du second d'environ ± 50%; on doit donc considérer qu'ils sont respectivement compris entre 1,9% et 3,9% (cause X) et entre 0,8% et 2,3% (cause Y).

SECTION 6. — ECHANGE ET ANALYSE DES RÉSULTATS D'OBSERVATIONS

6.1 *Echange des résultats d'observations*

La périodicité suivante est proposée pour l'échange des résultats entre Administrations *:

Tableau 1 — un échange mensuel est désirable;

Tableau 2 — un échange trimestriel est désirable.

Cependant, dans le cas des petits faisceaux de circuits (moins de 20 circuits) les informations devraient être échangées après que 200 observations ont été effectuées et en tout cas tous les ans au minimum. Il convient de prêter attention au tableau A ci-dessus qui montre qu'un nombre d'observations inférieur à 200 a peu de valeur.

Les résultats des observations seront transmis sans délai:

— aux Administrations * et au C.C.S.I. [1] du pays où les observations sont effectuées,

— aux Administrations * et au C.C.S.I. [1] de l'autre pays, y compris les Administrations * de transit et leur C.C.S.I. le cas échéant.

Les avantages que l'on peut tirer des observations du service tendent à diminuer en fonction du temps nécessaire à la transmission des renseignements à ceux qui peuvent prendre des dispositions pour améliorer le service. En conséquence, les résultats des observations relatives aux tableaux 1 et 2 devraient être communiqués aux Administrations des pays de destination aussitôt que possible après la fin d'une période d'observation et au plus tard dans les 6 semaines qui suivent [2].

6.2 *Analyse des résultats d'observations*

L'analyse des résultats devrait être effectuée dans le pays d'origine. Cependant, elle peut également être faite dans le pays de destination ou de façon centralisée [2].

---

* ou Exploitations privées reconnues.

[1] C.C.S.I. = Centre de Coordination du Service International (voir l'Avis Q.72).

[2] Voir la question nouvelle 9/XIII; expérience d'un traitement centralisé des résultats d'observations de service.

Un certain nombre d'Administrations * ont estimé qu'il était intéressant de communiquer aux autres Administrations * intéressées des statistiques d'observation de la qualité du service en les présentant sous forme de graphiques.

AVIS E.422 AVIS Q.61

OBSERVATION DE LA QUALITÉ DU SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL DE DÉPART

(Voir tableau 1)

COMMENTAIRES CONCERNANT L'EMPLOI DU TABLEAU 1

a) Ce tableau récapitule les observations relatives aux trafic de départ en service automatique et semi-automatique.

Une formule distincte sera utilisée pour chaque pays de destination et par faisceau.

Pour la définition du point d'accès, voir l'Avis E.421 (Q.60 *bis*), paragraphe 4.1.

Si certaines Administrations * désirent également observer le trafic d'arrivée, le résultat de ces observations pourra être consigné sur une formule similaire [1].

b) Il est recommandé que ces observations soient faites conformément à l'Avis E.421 (Q.60 *bis*).

c) Une même tentative d'établissement d'un appel ne sera indiquée que sous une seule rubrique, qui sera la mieux appropriée. Si plusieurs dérangements apparaissent pour une même tentative, la rubrique la plus importante sera choisie.

d) Pour remplir ce tableau, on se référera aux explications ci-après.

EXPLICATIONS POUR REMPLIR LES RUBRIQUES DU TABLEAU 1

Observation de la qualité du service téléphonique international au départ

Rubrique

1. On fera figurer sous cette rubrique les appels ayant abouti correctement et donnant lieu à une conversation pour laquelle aucune difficulté n'est rencontrée. Si l'on a pu constater que le demandeur a composé un faux numéro, cette communication sera indiquée sous la rubrique 4.1. On mentionnera également sous la rubrique 1 les appels aboutissant correctement aux positions d'opératrices, à des services d'informations, ou à des appareils donnant une réponse à la place de l'abonné.

2. Sous cette rubrique on indiquera les appels n'ayant pas abouti à une conversation, le non-aboutissement ne pouvant être imputé à un défaut de l'équipement ou à une manœuvre incorrecte du demandeur.

2.1 Appels auxquels l'abonné demandé n'a pas répondu alors que la tonalité de retour d'appel a été reçue pendant au moins 30 secondes.

2.2 Appels pour lesquels l'abonné demandé est occupé (voir 2.3).

2.3 On s'efforcera de discriminer entre les rubriques 2.2, 3.1, 3.2 et 3.3 tous les cas d'occupation.

Si une discrimination complète entre ces rubriques n'est pas possible, on fera figurer sous cette rubrique les appels ayant reçu la tonalité d'occupation.

---

* ou Exploitations privées reconnues.

[1] Voir la Question 10/XIII.

TABLEAU 1

Observation de la qualité dn service téléphonique international du départ

Centre international de départ: _____ Point d'accès: _____

Faisceau: _____

Service { automatique [a] / semi-automatique [a]

Période du _____ au _____

Rubrique	Observations portant sur l'ensemble de la journée (y compris les heures chargées)				Observations limitées à 4 heures chargées par jour			
	Nombre		%		Nombre		%	
	Sous-total	Total	Sous-total	Total	Sous-total	Total	Sous-total	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Appels [b] ayant abouti		...		...		...		...
2. Appels [b] n'ayant pas abouti à une conversation (mais dont le non-aboutissement ne peut être imputé ni à l'équipement ni à une manœuvre incorrecte du demandeur)		...		...		...		...
2.1 Non-réponse	...		...		...		...	
2.2 Abonnés occupés [c]	...		...		...		...	
2.3 Abonnés ou voies occupés	...		...		...		...	
3. Appels [b] n'ayant pas abouti (à cause de l'équipement)		...		...		...		...
3.1 Encombrement au centre international de transit [c]	...		...		...		...	
3.2 Encombrement au centre international d'arrivée [c]	...		...		...		...	
3.3 Encombrement sur le réseau national d'arrivée [c]	...		...		...		...	
3.4 Faux numéro obtenu	...		...		...		...	
3.5 Non-réception du signal de réponse sur des appels sujets à taxation	...		...		...		...	
3.6 Réception du signal de réponse, le demandé ne répondant pas	...		...		...		...	
3.7 Audition très défectueuse	...		...		...		...	
3.8 Pas de tonalité, pas de réponse (dans les 30 secondes) [d]	...		...		...		...	
3.9 Autres échecs d'origine technique	...		...		...		...	
4. Appels [b] n'ayant pas abouti à cause d'une manœuvre incorrecte du demandeur (abonné ou opératrice)		...		...		...		...
4.1 Faux numéro composé	...		...		...		...	
4.2 Numéro incomplet	...		...		...		...	
4.3 Raccrochage prématuré (dans les 30 secondes) avant l'audition d'une tonalité [d]	...		...		...		...	
4.4 Raccrochage prématuré dans les 30 secondes qui suivent la réception du retour d'appel	...		...		...		...	
4.5 Autres échecs dus à une manœuvre incorrecte	...		...		...		...	
5. Echecs non classés		...		...		...		...
Total des appels [b] observés		...		100		...		100

a Biffer ce qui ne convient pas.
b Dans ce tableau le terme « appel » désigne toute prise d'un circuit au départ.
c Pour autant que la discrimination soit possible, sinon on utilisera la rubrique 2.3.
d Voir la remarque entre parenthèses à la fin des paragraphes 3.8. et 4.3 des explications.

3. Appels n'ayant pas abouti pour causes propres à l'équipement.

3.1, 3.2 et 3.3 Appels ayant rencontré un encombrement (voir rubrique 2.3).

3.4 Faux numéro obtenu, le numéro composé par le demandeur étant correct.

3.5 Appels pour lesquels le signal de réponse n'est pas parvenu à la réponse du demandé et pour lesquels la conversation s'engage. On ne mentionnera pas sous cette rubrique les appels ayant correctement abouti, pour lesquels le signal de réponse n'a pas à être envoyé (par exemple: services de renseignements dans certains pays).

3.6 Appels pour lesquels un signal de réponse a été reçu alors que le demandé n'a pas répondu.

3.7 Appels pour lesquels le demandeur relâche la communication à cause d'une audition très défectueuse, le signal de réponse ayant cependant été reçu.

3.8 Appels n'ayant pas abouti pour lesquels les signaux de numérotation ont été envoyés correctement et complètement mais pour lesquels le demandeur ne reçoit aucune tonalité bien qu'il se soit écoulé un délai d'au moins 30 secondes entre l'envoi du dernier chiffre du numéro du demandé et le raccrochage du demandeur. (Dans certains pays une valeur d'attente après numérotage supérieur à 30 secondes peut se présenter et il y a lieu d'en tenir compte lorsque l'on porte un jugement sur l'analyse des résultats du tableau 1 en ce qui concerne cette rubrique 3.8.

3.9 Cette rubrique couvre les échecs et communications défectueuses ne pouvant être classés dans les rubriques 3.1 à 3.8. Sous cette rubrique on indiquera également les cas de mauvaise audition qui auront pu être décelés pendant la durée de l'observation quoique la conversation n'ait pas été abandonnée [1].

4. Sous cette rubrique on indiquera tous les appels n'ayant pas abouti correctement par suite d'une manœuvre incorrecte du demandeur. Les appels de cette rubrique seront subdivisés en:

4.1 Faux numéro composé [2].

4.2 Numéro incomplet [2].

L'observateur devra avoir connaissance, dans toute la mesure du possible, du nombre de chiffres à composer pour qu'un appel aboutisse. Il convient de remarquer que dans certains cas un délai trop long entre les chiffres composés peut conduire à une anomalie que l'on classera sous cette rubrique.

4.3 Raccrochage prématuré avant l'audition d'une tonalité. Le demandeur, sans attendre la réception d'une tonalité, a raccroché avant qu'il se soit écoulé un délai de 30 secondes après l'envoi du dernier chiffre du numéro du demandé sur le circuit international. (Dans certains pays, une durée d'attente après numérotage supérieur à 30 secondes peut se présenter et il y a lieu d'en tenir compte lorsque l'on porte un jugement sur l'analyse des résultats du tableau 2 en ce qui concerne cette rubrique 4.3).

4.4 Raccrochage prématuré après réception de la tonalité de retour d'appel. Le demandeur a raccroché moins de 30 secondes après le début de la tonalité de retour d'appel.

4.5 Cette rubrique couvre toutes les manœuvres incorrectes du demandeur ne pouvant être classées dans les rubriques 4.1 à 4.4 [1].

5. On indiquera sous cette rubrique les anomalies ne pouvant être classées dans une des rubriques 2 à 4 [1].

---

* ou Exploitation privée reconnue.

[1] L'Administration * ayant effectué les observations fournira tous les renseignements possibles au sujet des échecs observés.

[2] Il ne s'agit évidemment que des cas où les observations permettent de déceler que le demandeur a composé un numéro inexact ou incomplet.

AVIS E.423 AVIS Q.62

OBSERVATION DU TRAFIC ÉTABLI PAR LES OPÉRATRICES

(Voir tableau 2 au verso)

COMMENTAIRES CONCERNANT L'EMPLOI DU TABLEAU 2

a) Ce tableau récapitule les observations relatives au trafic de départ en service manuel et semi-automatique écoulé par les opératrices. Ces observations se feront si possible pendant toute la durée des communications.

b) Les Administrations * distingueront si possible les différents genres de communications, par exemple les communications de poste à poste, les communications personnelles, les communications payables à l'arrivée; elles utiliseront pour chacune d'elles une colonne distincte sous le titre: « Genre de communications ».

c) Dans le cas des communications payables à l'arrivée, on notera les temps observés dans le pays où la demande de communication a été faite.

d) Il est recommandé de répartir ces observations sur la journée.

e) Chaque Administration * de départ décidera des faisceaux de circuits internationaux qu'elle juge utile d'observer.

f) Pour remplir ce tableau on se référera aux explications ci-après:

EXPLICATIONS POUR REMPLIR LES RUBRIQUES DU TABLEAU 2

Rubrique *Observation du trafic établi par les opératrices*

1. On indiquera sous cette rubrique la durée moyenne de toutes les conversations observées qui ont abouti et ont été taxées (communication « effective »).

2. Sous cette rubrique, on fera figurer la valeur moyenne de toutes les durées *taxées* des communications effectives observées.

3. Cette rubrique fera apparaître pour chaque genre de conversation observée, le temps moyen d'utilisation du circuit international par communication effective pour les manœuvres et la préparation des communications.

Cette moyenne sera basée sur les temps d'utilisation du circuit international pour:

a) obtenir le renseignement concernant le numéro appelé;

b) obtenir les renseignements sur l'acheminement et sur les indicatifs interurbains;

c) appeler les opératrices du centre international d'arrivée;

d) donner et recevoir des renseignements sur les conditions d'établissement de la communication;

e) obtenir (ou tenter d'obtenir) le numéro demandé, même s'il y a occupation ou non-réponse;

f) obtenir (ou tenter d'obtenir) la personne demandée (pour les communications personnelles);

g) attendre la libération du circuit après le raccrochage du demandé;

h) tenir compte de ce que l'opératrice maintient le circuit (qu'elle soit en ligne ou non) et pour toute autre cause d'occupation du circuit.

Les durées énumérées ci-dessus, qui excluent les temps de conversation, seront additionnées. La somme obtenue sera divisée par le nombre de communications effectives observées pendant la période considérée pour obtenir la valeur à inscrire dans le tableau 2.

* ou Exploitation(s) privée(s) reconnue(s).

TABLEAU 2

Observation du trafic établi par les opératrices

Centre international de départ: _____

Faisceau: _____

Service { semi-automatique [a] / manuel [a]

Période du _____ au _____

Rubrique	Genre de communications [b]			
	Ordinaire	Préavis ou personnelle		
1. Durée moyenne des conversations — en secondes				
2. Durée moyenne taxée — en secondes				
3. Durée moyenne d'occupation des circuits pour manœuvres et préparation des communications — en secondes				
4. Nombre de conversations effectives observées				
5. Nombre moyen de prises du circuit international par conversation effective				
6. Nombre moyen de « tentatives » par conversation effective				
7. Pourcentage de conversations établies à la première « tentative »				

8. Délai de réponse des opératrices	Ensemble des appels (avec et sans réponse)		Appels ayant reçu une réponse						Appels n'ayant pas reçu de réponse (appels abandonnés)			
			en moins de 15 secondes		de 15 à 30 secondes		après 30 secondes		avant 30 secondes		après 30 secondes	
Opératrices:	Nombre	Délai moyen d'attente d'une réponse en secondes	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
— d'arrivée (code 11)												
— de trafic différé (code 12)												
— d'assistance												
— de renseignements												

9. Qualité de l'audition du point de vue des abonnés:	Nombre	%	10. Commentaires
— bonnes			
— défectueuses			
Total		100	

a Biffer ce qui ne convient pas.
b Au sens de la lettre b) des Commentaires.

4. Nombre de conversations observées faisant l'objet de la rubrique 1.

5. Nombre moyen de prises du circuit international par conversation effective (voir rubrique 3). Ce nombre de prises est généralement déterminé au moyen de compteurs.

6. Nombre moyen de « tentatives » (dans le sens particulier défini ci-après en considération du mode opératoire) pour établir une communication. Si l'opératrice effectue sans interruption, à la suite l'un de l'autre, plusieurs essais pour établir une communication, l'ensemble de ces opérations devra être considéré comme une « tentative ». De même si l'opératrice fait plusieurs essais mais obtient à chaque fois une indication d'encombrement ou d'occupation et si, après le dernier essai, elle informe le demandeur, une seule « tentative » doit être comptée. Les appels vers les services de renseignements, ainsi que les appels destinés à obtenir des indications sur l'acheminement, et tous les appels non directement relatifs à l'établissement d'une communication ou à l'information du demandeur, ne doivent pas être considérés comme tentatives, et ne doivent donc pas être inclus.

Le nombre total de « tentatives » pour la période d'observation doit être divisé par le nombre de conversations effectives observées pendant la même période en vue d'obtenir le nombre moyen de tentatives par conversation.

Le nombre total de « tentatives » est en général relevé d'après les annotations portées sur les tickets d'appel.

7. Pour remplir cette rubrique, on se basera sur les indications des tickets des communications établies dans la relation considérée pendant la période d'observation ou pendant une autre période similaire.

8. Le délai moyen d'attente par les opératrices de départ pour recevoir une réponse sera indiqué en secondes. Pour établir cette moyenne on tiendra compte à la fois des appels auxquels il a été répondu et de ceux n'ayant pas reçu de réponse.

Une opératrice de départ attend sur le circuit (délai d'attente d'une réponse) pendant les intervalles suivants:

a) jusqu'à ce que l'opératrice d'arrivée réponde, ou

b) jusqu'à ce qu'elle abandonne l'appel si l'opératrice d'arrivée ne répond pas.

Ainsi, bien que le délai d'attente d'une réponse se rapporte à proprement parler à l'opératrice de départ, il constitue également une mesure de la qualité de service des opératrices d'arrivée.

9. Il sera difficile d'obtenir de tous les observateurs des indications parfaitement comparables sous cette rubrique. Toutefois, l'observateur considérera la qualité de l'audition du point de vue des abonnés et tiendra compte des remarques émises à ce sujet par les correspondants et du nombre de répétitions demandées.

10. Sous cette rubrique on fera tout commentaire susceptible de donner des indications sur la cause probable des difficultés souvent constatées lors des observations.

AVIS E.424 AVIS Q.63

APPELS D'ESSAI

1. *Considérations générales*

Les appels d'essai effectués manuellement ou automatiquement pour juger du fonctionnement du circuit international ou de la liaison internationale relèvent de trois types différents:

a) *Appel d'essai du type 1*

Appel d'essai effectué entre deux centres internationaux reliés directement pour s'assurer du fonctionnement correct de la transmission et de la signalisation sur les circuits internationaux d'un faisceau donné.

b) *Appel d'essai du type 2*

Appel d'essai effectué entre deux centres internationaux non directement reliés pour contrôler les organes de transit opérationnels d'un centre international intermédiaire.

c) *Appel d'essai du type 3*

Appel d'essai entre un centre international et un numéro du type numéro d'abonné du réseau national du pays éloigné, généralement à la suite d'un certain type de défaut.

Les appels d'essai des types 1, 2 et 3 ne doivent pas gêner le trafic des abonnés. Mais si l'on doit effectuer certains appels d'essai impliquant une surcharge importante sur une partie du réseau, il faut en informer au préalable la ou les Administrations * intéressées. Les appels d'essai des types 1 et 2 effectués aux fins de la maintenance préventive devraient être faits pendant les périodes de faible trafic. Les appels d'essai des types 1 et 2 effectués pour la recherche et la relève des dérangements doivent être faits dès que possible.

On ne doit faire des appels d'essai du type 3 qu'après avoir effectué un nombre suffisant d'appels d'essai des types 1 ou 2 et que l'Administration * éloignée a procédé aux vérifications nécessaires de son réseau national. Les appels d'essai du type 3 doivent être effectués pendant les périodes de faible trafic.

Afin de déceler les dérangements sur les installations de dernier choix, il peut se révéler nécessaire que les essais soient effectués à un moment où la charge de trafic approche de la pleine capacité du faisceau soumis aux essais. L'accord du C.C.S.I. éloigné sera nécessaire pour effectuer de tels essais.

Remarque. — Les appels d'essai du type d'abonné à abonné sont étudiés par le C.C.I.T.T. pendant la période 1968-1972 dans le cadre de la Question 11/XIII.

2. *Résultats des appels d'essai*

(Voir tableau 3 à la page suivante)

COMMENTAIRES CONCERNANT L'EMPLOI DU TABLEAU 3

a) Ce tableau 3 récapitule les essais effectués manuellement et automatiquement pour juger du fonctionnement du circuit international ou de la liaison internationale.

b) Il est indispensable d'indiquer clairement la façon dont les essais ont été effectués et de donner toute information sur les appareils d'essai utilisés.

c) Les Administrations * pourront compléter le tableau 3 par des rubriques supplémentaires si elles le jugent utile.

* ou Exploitation(s) privée(s) reconnue(s).

TABLEAU 3

Résultats des appels d'essai

Centre international de départ: _____

Faisceau: _____

Service { semi-automatique [a] / automatique [a] }

Type d'appel d'essai
Type 1 [a]
Type 2 [a]
Type 3 [a]

Période du _____ au _____

Rubrique	Nombre		%	
	Sous-total	Total	Sous-total	Total
1. Essais satisfaisants		...		...
2. Fautes de signalisation et de taxation		...		...
2.1 Faux numéro	...		...	
2.2 Pas de tonalité, pas de réponse	...		...	
2.3 Manque d'un signal de ligne en arrière	...		...	
2.4 Autres fautes	...		...	
3. Fautes de transmission		...		...
3.1 Conversation impossible	...		...	
3.2 Communication trop ou trop peu amplifiée	...		...	
3.3 Bruit	...		...	
3.4 Evanouissement (fading)	...		...	
3.5 Diaphonie	...		...	
4. Encombrements		...		...
5. Autres fautes		...		...
	...		...	
	...		...	
	...		...	
Essais effectués		...		100

Façon d'effectuer les essais (appareillages utilisés, destination des appels d'essai, etc.)

[a] Biffer ce qui ne convient pas.

Tome IV
AVIS DE LA SÉRIE M

Tome VI
CINQUIÈME PARTIE

3.3 — Principes directeurs pour la maintenance en service automatique international [1]

Le partage des responsabilités pour la maintenance des circuits téléphoniques internationaux automatiques ou semi-automatiques entre les différents services intéressés: services d'exploitation, services de commutation, services de transmission, fait l'objet des Avis M.70 à M.74 et Q.70 à Q.74.

AVIS M.70 ET Q.70

DÉFINITIONS POUR L'ORGANISATION DE LA MAINTENANCE

ligne internationale

Système de transmission compris entre les « points d'accès à la ligne » des deux centres internationaux de maintenance de la transmission (C.I.M.T.).

Chaque ligne internationale ne comporte qu'un seul « point d'accès à la ligne » par C.I.M.T. Ce point d'accès est défini aux Avis M.64 et Q.75.

circuit automatique international

Ensemble de la ligne internationale et des équipements de départ et d'arrivée (ou des équipements bidirectionnels) qui sont affectés en propre au circuit automatique considéré. Les extrémités de ce circuit sont définies par les « points d'accès au circuit ». Ces points sont définis aux Avis M.64 et Q.75.

équipement de commutation automatique

Partie du centre international où ont lieu les opérations de commutation aiguillant l'appel dans la direction désirée.

maintenance

Ensemble des opérations destinées à mettre en service et à maintenir entre les valeurs prescrites tout élément entrant dans l'établissement d'une communication.

En service automatique international, la maintenance concerne plus particulièrement les circuits et l'équipement de commutation automatique.

La maintenance des circuits et de l'équipement de commutation automatique comporte;

a) l'exécution des mesures et réglages nécessaires à la mise en service [2];

[1] Comme il est mentionné dans les tomes IV et VI, par convention, l'expression « circuit automatique » indique, sauf mention contraire, qu'il s'agit de circuits utilisables tant pour l'exploitation semi-automatique que pour l'exploitation automatique.

[2] Il est considéré que la maintenance commence dès le début des mesures et réglages précédant la mise en service. Les résultats de ces mesures servent en effet de valeurs de référence pour les opérations ultérieures de la maintenance proprement dite.

b) la planification et l'établissement dans le temps d'un programme de maintenance;

c) l'exécution des mesures prescrites pour la maintenance préventive périodique, ou de tous autres essais ou mesures jugés nécessaires;

d) la localisation et la relève des dérangements.

maintenance périodique ou préventive (entretien préventif)

Méthode recourant à des opérations systématiques en vue de déceler et de relever les dérangements avant qu'ils n'affectent l'exploitation.

maintenance corrective (entretien correctif)

Méthode basée uniquement sur la localisation et la relève des dérangements ayant affecté l'exploitation.

maintenance qualitative [1]

Méthode fondée sur l'analyse des dérangements.

communication internationale

Ensemble des moyens reliant temporairement deux abonnés et leur permettant un échange d'information (voir l'Avis G.101).

mesure

Evaluation numérique en unités convenables, de la valeur d'une grandeur simple ou complexe.

essai

Vérification simple et directe effectuée d'une quelconque manière.

essai par « tout ou rien »

Essai ayant pour objet d'indiquer si une grandeur est en-dessus ou en-dessous d'une limite qui distingue les conditions d'acceptation ou de refus.

essai de fonctionnement

Essai par « tout ou rien » ayant pour objet d'indiquer si un circuit, un équipement ou une partie d'un équipement, etc., dans les conditions présentes de travail, fonctionne ou ne fonctionne pas.

essai aux limites [2]

Essai ayant pour objet d'indiquer si une grandeur est à l'intérieur ou en dehors d'un intervalle défini par deux limites.

Le degré d'exactitude du langage nécessaire pour cette expression s'obtient en précisant:

— *à quoi s'applique l'essai aux limites*, par exemple, « essai aux limites sur un circuit »;

— *la caractéristique ou fonction essayée aux limites*, par exemple, « essai aux limites de la signalisation »;

---

[1] Voir le *Manuel sur les Réseaux automatiques nationaux*, chapitre IX, page 10.

[2] Un tel essai peut être effectué en vue de déterminer la marge de sécurité existante dans des conditions réelles d'exploitation.

— *le but auquel est destiné l'essai aux limites*, par exemple, « essai aux limites pour un reréglage ».

localisation des dérangements

La *localisation sommaire* d'un dérangement consiste à situer le domaine technique dans lequel il se trouve.

La recherche d'un dérangement consiste à déterminer l'organe dérangé.

AVIS M.71 ET Q.71

RÈGLES GÉNÉRALES POUR L'ORGANISATION DE LA MAINTENANCE EN SERVICE AUTOMATIQUE INTERNATIONAL

1. *Principe général*

Afin d'obtenir une qualité de service satisfaisante dans l'exploitation téléphonique internationale automatique, il est nécessaire d'avoir une organisation qui puisse utiliser les techniques recommandées pour arriver à ce résultat. Cette organisation est décrite aux paragraphes 2.1 à 2.5 ci-après et se rapporte à la maintenance des différentes parties constitutives d'une communication internationale.

Les administrations sont invitées à appliquer ces recommandations pour obtenir une qualité satisfaisante du service.

2. *Organisation de la maintenance pour le service automatique*

2.1 La coopération pour la maintenance du service international automatique doit être fondée sur une organisation comportant dans chaque pays trois types de centre qui auront à s'occuper respectivement de:

— la maintenance de la transmission,

— la maintenance de la commutation,

— l'analyse de la qualité du service international,

suivant l'organigramme faisant l'objet de la figure 1/M.71 et Q.71.

L'étendue et la complexité d'une organisation de maintenance dépendent à la fois du cas envisagé et du pays en cause. Il est, dans certains cas, possible d'exécuter toutes les fonctions de la maintenance dans un centre unique; dans d'autres cas, chaque fonction peut être exécutée dans un centre distinct, ou bien certaines fonctions seulement pourraient être groupées et exécutées dans un centre unique. Le C.C.I.T.T. se limite à définir les fonctions des différents éléments en laissant à l'initiative de l'administration intéressée la décision de garder ces éléments à part ou de les grouper d'une manière qui convient à l'administration.

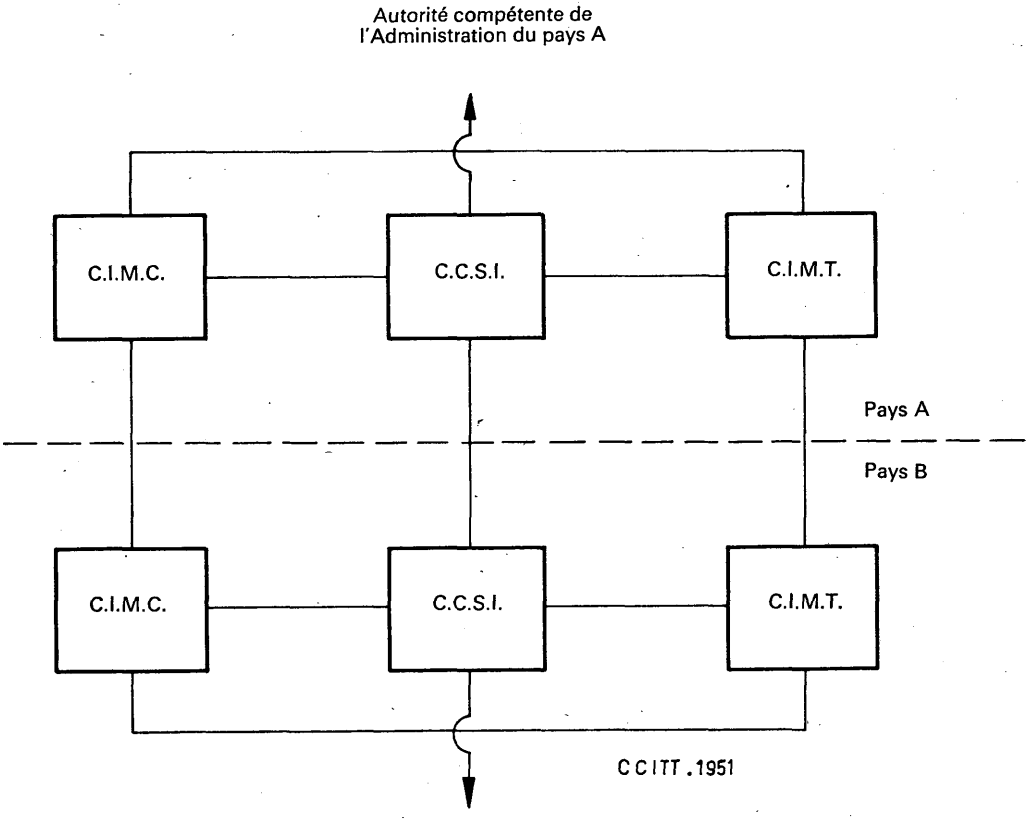
2.2 Les centres de maintenance de la transmission et de la commutation sont ceux attachés respectivement à la station de répéteurs internationale et au centre de commutation international. Leurs fonctions sont décrites dans le tome IV du *Livre Blanc* en ce qui concerne la transmission, dans le tome VI du *Livre Blanc* en ce qui concerne la commutation.

Le centre de coordination du service international doit être chargé de la surveillance de la qualité de service. Ses fonctions sont définies dans l'Avis M.72 et Q.72. Ce centre est en rapport direct avec l'autorité hiérarchique appropriée.

2.3 Il n'y a pas dans un pays donné de rapport de subordination prévu sur le plan international entre les trois types de centre décrits ci-dessus.

Ces trois types de centre communiqueront directement entre eux ainsi qu'avec ceux qui leur correspondent dans d'autres pays.

Les communications entre centres homologues de pays différents pourront être transmises par des circuits de service téléphoniques ou télégraphiques (lignes d'ordre) ou par les circuits des réseaux avec commutation, selon entente entre les administrations intéressées.



C.I.M.T. = Centre international de maintenance de la transmission
C.I.M.C. = Centre international de maintenance de la commutation
C.C.S.I. = Centre de coordination du service international

FIGURE 1/M.71 et Q.71

2.4 L'attention des administrations est attirée sur l'intérêt que peuvent présenter les réunions du personnel chargé du service international dans les centres homologues de différents pays pour des échanges de vues et d'expérience sur leur travail.

2.5 Il est convenu de désigner ces trois centres dans les Avis du C.C.I.T.T. sous le nom de:

— Centre international de maintenance de la transmission (C.I.M.T.)

— Centre international de maintenance de la commutation (C.I.M.C.)

— Centre de coordination du service international (C.C.S.I.)
(voir la figure 1/M.71 et Q.71).

AVIS M.72 ET Q.72

CENTRE DE COORDINATION DU SERVICE INTERNATIONAL (C.C.S.I.)

1. Le service compétent qui, dans chaque centre international ou dans un ensemble plus complexe comprenant plusieurs centres internationaux, analyse les informations sur le fonctionnement du réseau international est le centre de coordination du service international, en abrégé C.C.S.I.

2. Le C.C.S.I. est habilité à demander l'aide:

— des centres de maintenance internationale pour la commutation dans son propre pays,

— des centres de maintenance internationale pour la transmission dans son propre pays,

— des C.C.S.I. dans les autres pays.

Le C.C.S.I. qui signale un dérangement à un autre organisme doit être informé des dispositions importantes prises pour relever ce dérangement.

3. Les services intéressés doivent signaler au C.C.S.I. dont ils dépendent tous les événements susceptibles d'affecter le service international.

4. Les fonctions du C.C.S.I. sont les suivantes:

4.1 Recueillir et analyser des informations en provenance de diverses sources et concernant la qualité du service international;

4.2 Susciter en collaboration avec les organismes de maintenance dans son propre pays ou avec le C.C.S.I. d'un autre pays, la prise des dispositions adéquates indiquée par l'analyse;

4.3 Effectuer une surveillance permanente des durées de mise hors service et coopérer avec les unités de maintenance pour réduire ces durées à un minimum;

4.4 Utiliser le plus possible des méthodes[1] statistiques pour déterminer l'emplacement probable des points de défaillance;

4.5 Coopérer avec les C.C.S.I. d'autres pays afin de coordonner les dispositions prises pour remédier à des dérangements et encombrement dans la partie du réseau dépendant d'un de ces C.C.S.I.

5. En plus des connaissances et de l'expérience nécessaires pour assumer les fonctions indiquées en 4, les agents des C.C.S.I. doivent également posséder collectivement une connaissance suffisante des équipements de commutation et de transmission. En outre, le choix de ces agents devrait être effectué de manière à éviter toute difficulté du point de vue linguistique.

6. Le C.C.S.I. doit posséder la documentation suivante:

— informations sur l'acheminement, diagrammes ou plans des artères concernant le réseau international et le réseau national du pays considéré;

— renseignements généraux sur les systèmes de signalisation, de commutation et de transmission utilisée par d'autres administrations.

7. Le C.C.S.I. devrait par ailleurs être mis en possession de façon continue de:

— toutes données d'observations pertinentes concernant le service;

— tous renseignements pertinents intéressant les conditions actuelles de service.

8. Au cas où d'importantes modifications sont apportées au plan de numérotage dans un pays donné, tous les C.C.S.I. intéressés en seront avisés préalablement. Ils seront en outre informés des mesures prises pour le traitement des appels à destination des anciens numéros.

AVIS M.73 ET Q.73

MAINTENANCE PRÉVENTIVE

1. *Essais de fonctionnement*

1.1 Pour faire des essais de fonctionnement, on se place dans des conditions d'exploitation normales et l'on prend les équipements et le circuit tels qu'ils se trouvent.

Ces essais sont effectués systématiquement en vue de détecter les fautes qui influencent la qualité du service. La réponse à chaque signal est vérifiée par un équipement prévu à cet effet. De tels essais peuvent s'appliquer à une partie quelconque de la voie de signalisation.

1.2 Les essais de fonctionnement sont effectués soit en local, soit d'une extrémité à l'autre du circuit international.

1.3 L'organisation du programme pour effectuer les essais de fonctionnement en local est laissée à la discrétion de l'administration responsable du centre international considéré.

[1] Parmi ces méthodes statistiques, il convient d'inclure celles utilisées dans certains pays et connues sous le nom de « trouble pattern techniques » (par exemple, méthode graphique d'analyse de séries de dérangements), mais cette expression n'a pas encore été définie par le C.C.I.T.T.

1.4 Les essais de fonctionnement effectués d'une extrémité à l'autre du circuit international sont prévus de manière à pouvoir être réalisés à partir d'une extrémité du circuit sans recourir à la coopération du personnel technique à l'autre extrémité du circuit. Ces essais peuvent utiliser l'équipement de commutation à chaque extrémité du circuit: toutefois, ils n'ont pas pour but d'essayer cet équipement mais seulement le circuit.

La vérification du bon fonctionnement de la signalisation peut s'effectuer au moyen de divers types d'essais:

a) certains types d'essais n'exigent aucun équipement spécial, par exemple la vérification qu'un signal de prise est bien suivi en retour par un signal d'invitation à transmettre et qu'un signal de fin est bien suivi en retour par un signal de libération de garde;

b) d'autres types d'essais combinent plusieurs vérifications en faisant appel à un équipement spécial à chaque extrémité. Tout dispositif utilisé de façon courante par les administrations peut en cas de besoin être employé après accord bilatéral des administrations intéressées.

2. *Essais aux limites sur un circuit*

2.1 Un essai aux limites sur un circuit international est effectué pour vérifier que ce circuit respecte des marges de fonctionnement spécifiées. Ces essais aux limites permettent de contrôler la qualité de l'ensemble du circuit international. Ils sont faits selon les besoins et sont normalement exécutés dans les cas suivants:

— avant la mise en service des circuits;

— à titre d'essais systématiques, suivant une périodicité qui peut être fondée sur les résultats de mesure périodiques ou sur les résultats des statistiques de dérangement ou sur les observations de la qualité de service.

Ils peuvent aussi être effectués si des essais de fonctionnement révèlent un dérangement, en vue de la localisation de ce dérangement.

Les essais aux limites sur un circuit peuvent être effectués tant pour vérifier les conditions de transmission que pour vérifier les conditions de signalisation.

2.2 La fréquence de ces essais sera déterminée par l'administration intéressée et ses conditions d'exécution seront conformes aux Avis du C.C.I.T.T.

2.3 L'équipement d'essais, les spécifications relatives à cet équipement et les méthodes d'accès à cet équipement sont décrits dans les Spécifications des différents équipements internationaux de signalisation de commutation et de transmission.

3. *Essais aux limites sur les parties constitutives d'un circuit*

3.1 Ces essais sont effectués pour vérifier si les parties constitutives d'un circuit international respectent les marges de fonctionnement spécifiées. Ils sont faits selon les besoins et sont normalement exécutés dans les cas suivants:

— au moment de l'installation;

— lorsque des dérangements sont constatés au cours d'essais de fonctionnement ou d'essais aux limites sur le circuit, si des essais aux limites sur les parties constitutives peuvent faciliter la localisation du dérangement;

— à titre d'essais systématiques, suivant une périodicité qui peut être fondée sur les résultats de mesures périodiques ou sur les résultats des statistiques de dérangement ou sur les observations de la qualité de service.

3.2 La périodicité des essais sera déterminée par l'administration intéressée et ses conditions d'exécution seront conformes aux Avis du C.C.I.T.T.

3.3 Les essais aux limites sur les parties constitutives peuvent montrer qu'il y a lieu d'effectuer un reréglage; dans ce cas, les parties constitutives sont mesurées et reréglées conformément aux dispositions des Avis du C.C.I.T.T.

3.4 L'équipement d'essai, les spécifications relatives à cet équipement sont déterminées par l'administration intéressée, compte tenu des Avis pertinents du C.C.I.T.T.

4. *Mesures de maintenance*

4.1 *Généralités*

Des mesures de maintenance sont effectuées périodiquement sur les circuits complets ainsi que sur leurs parties constitutives. Elles ont pour but d'indiquer si les valeurs mesurées sur les circuits et les équipements sont situées entre les valeurs de réglage prescrites et, si ce n'est pas le cas, de permettre de procéder aux reréglages nécessaires.

Des mesures de maintenance sont effectuées pour contrôler la signalisation; d'autres mesures sont faites pour contrôler la transmission. Elles sont effectuées par les services techniques respectivement chargés de la signalisation et de la transmission.

4.2 *Mesures intéressant la signalisation*

Les conditions d'exécution de ces mesures, les appareils utilisés et la périodicité des mesures sont déterminés par les Avis pertinents de la série Q. Les interventions, à la suite de ces mesures, sont déterminées:

a) par les Avis du C.C.I.T.T;

b) par les spécifications propres aux équipements lorsque celles-ci ne sont pas données en détail par le C.C.I.T.T.

Par exemple, pour l'exécution des mesures en local intéressant la signalisation sur les circuits utilisant le système de signalisation n° 4 du C.C.I.T.T., le C.C.I.T.T. a spécifié (voir l'Avis Q.138) un générateur de signaux calibrés et un appareil de mesure de signaux.

Des spécifications analogues sont données dans l'Avis Q.164 en ce qui concerne le système de signalisation n° 5.

4.3 *Mesures intéressant la transmission*

Ces mesures comprennent:

a) des mesures en local dont il appartient aux administrations intéressées de fixer les conditions et la périodicité;

b) des mesures sur les circuits et les lignes dont les conditions sont généralement précisées dans les Avis de la série M du *Livre Blanc* du C.C.I.T.T., tome IV.

Ces Avis de la série M indiquent notamment la périodicité des mesures et les conditions de reréglage des équipements de transmission.

Le C.C.I.T.T. a déjà spécifié certains appareils de mesure de la transmission et d'autres spécifications d'appareils sont à l'étude.

AVIS M.74 ET Q.74

MÉTHODES DE SIGNALISATION DES DÉRANGEMENTS DANS LA MAINTENANCE INTERNATIONALE

1. *Généralités*

D'après le schéma d'organisation indiqué dans l'Avis M.71 et Q.71 trois catégories de personnel interviennent lors de la signalisation de dérangements dans la maintenance internationale:

a) le personnel du centre international de maintenance pour la transmission

b) le personnel du centre international de maintenance pour la commutation

c) le personnel du centre de coordination du service international

2. *Communication des dérangements au centre de coordination du service international*

Le centre de coordination du service international doit en règle générale recevoir les signalisations de dérangements faites par:

a) les opératrices,

b) les abonnés,

c) les agents chargés de l'observation du service,

d) les autres centres de coordination du service international,

e) les centres internationaux de maintenance de la transmission de son propre pays,

f) les centres internationaux de maintenance de la commutation de son propre pays,

g) le service d'analyse de la comptabilité (taxation),

h) divers centres de maintenance, pour ce qui concerne le nombre des équipements ou des circuits disponibles, à la suite d'une grave interruption,

i) toute autre source.

Les centres de maintenance de la transmission et de la commutation traitent directement le cas des dérangements décelés à la suite d'alarmes, d'essais ou de mesures. Des renseignements détaillés sur les dérangements constatés sont communiqués au centre de coordination du service international afin que celui-ci procède à une analyse destinée à mettre en évidence les tendances à long terme. Des rapports sur les dérangements dont on n'a pas trouvé la cause doivent également être communiqués au centre de coordination du service international de leur propre pays.

3. *Mesures que doit prendre le centre de coordination du service international*

Si l'analyse conduit à une localisation générale suffisamment claire de l'emplacement d'un dérangement, le centre de coordination du service international communique les détails de ses conclusions au service intéressé; celui-ci s'efforce de localiser le dérangement et il informe le centre de coordination du service international des résultats qu'il a obtenus.

Si au contraire l'analyse n'aboutit pas à une indication claire de l'emplacement d'un dérangement, le centre de coordination du service international peut prier le service qu'il juge le plus approprié d'effectuer une enquête afin de localiser le dérangement.

AVIS Q.75 [1]

POINTS D'ACCÈS A PRÉVOIR POUR LES ESSAIS

1. Au point de vue de la maintenance, il convient de distinguer trois sections nettement définies:

a) *la ligne internationale:* système de transmission téléphonique compris entre les panneaux de coupures des deux stations de répéteurs terminales:

b) *le circuit international:* ensemble constitué par la ligne internationale et par l'équipement de départ et l'équipement d'arrivée (ou les équipements bidirectionnels) qui lui sont affectés en propre:

c) *l'équipement de commutation automatique:* partie du centre international correspondant aux opérations de commutation aiguillant l'appel dans le direction désirée.

2. Des points d'accès devront être prévus pour procéder aux essais:

— de la ligne internationale,

— de l'équipement de départ et de l'équipement d'arrivée ou des équipements bidirectionnels qui sont associés en propre à cette ligne,

— des équipements de commutation.

La ligne internationale et les équipements de départ et d'arrivée doivent pouvoir être essayés soit isolément, soit en combinaison l'un avec l'autre. Il en est de même dans le cas d'une ligne internationale avec équipements bidirectionnels.

L'équipement de départ ou l'équipement d'arrivée ou les équipements bidirectionnels doivent pouvoir être essayés en liaison avec les équipements de commutation du centre correspondant. Chaque point d'accès doit permettre en outre de se brancher en parallèle, sans coupure, sur les fils de conversation et éventuellement sur les fils de signalisation.

3. Un équipement permettant d'observer tous les signaux échangés sur un circuit international et qui pourra être branché aux points d'accès mentionnés en 2 sera prévu dans les centres internationaux équipés pour la commutation automatique.

4. Aux points d'accès, les dispositions suivantes devront être prises:

— l'occupation du circuit sera marquée par une indication visible donnée à proximité des points d'accès au circuit;

— avant de prendre un circuit en un point d'accès (ou au moment même où ce circuit est pris), ce circuit sera rendu inaccessible aux organes de sélection (à l'autre extrémité également si nécessaire). Ce circuit sera marqué occupé sur les positions d'opératrices de départ là où cela est nécessaire;

— dans le système n° 4, en cas de prise en un point d'accès d'un circuit d'arrivée, on doit envoyer le signal de blocage vers le centre de départ correspondant.

[1] Voir aussi l'Avis M.66 du Tome IV du *Livre Bleu*.

CHAPITRE VI

Organisation des essais et mesures périodiques de maintenance de la signalisation et de la commutation

AVIS Q.76

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Les essais et mesures périodiques de maintenance de la signalisation et de la commutation ont pour objet de déceler les variations de fonctionnement de la signalisation et de la commutation qui sont de nature à provoquer une diminution de qualité de service. Il s'agit ici des variations par rapport aux valeurs indiquées dans les spécifications relatives aux systèmes de signalisation concernés (voir les Avis pertinents de la série Q). Les diverses sections du présent ouvrage spécifient les valeurs des limites à l'intérieur desquelles:

— aucune intervention n'est nécessaire,

— une intervention du service de maintenance dans l'un ou l'autre centre terminal est requise.

Les mesures et les essais périodiques de maintenance doivent être faits aux intervalles de temps spécifiés dans l'Avis Q.77 suivant un programme de maintenance périodique. Les Administrations se mettent d'accord pour fixer d'avance les périodes appropriées où elles procéderont aux mesures et aux essais sur les circuits et liaisons établis entre leurs pays respectifs. Les responsables de la commutation et de la signalisation dans les centres internationaux intéressés fixent d'un commun accord le jour et l'heure auxquels les essais seront effectués.

En règle générale, les opérations périodiques de maintenance doivent être effectuées pendant les heures de faible trafic dans la mesure où les disponibilités en personnel le permettent.

AVIS Q.77

PÉRIODICITÉ DES ESSAIS ET MESURES DE MAINTENANCE DE LA SIGNALISATION ET DE LA COMMUTATION

La périodicité optimale pour effectuer des essais et mesures des équipements de signalisation et de commutation n'a pas été établie; cette périodicité optimale doit être déterminée par le C.I.M.C. d'après les résultats des observations de qualité du service.

La fréquence minimum des essais et des mesures de maintenance de la signalisation et de la commutation est indiquée au tableau ci-après:

Système	Type d'essai	Essai rapide	Communications d'essais	Essais complets
N° 4	Manuel	Journalier et selon nouvel Avis Q.139 paragraphe 5.7.2	Chaque mois et selon Q.139, paragraphe 5.7.3	Annuellement et selon méthode à définir par les Commissions XI et XIII (Question 4/XIII)
	Automatique	Journalier et à définir par nouvel Avis		—
N° 5	Manuel	Journalier et selon Q.163, paragraphe 4.3.2	Chaque mois et selon Q.163, paragraphe 4.3.3	Annuellement et selon Q.163, paragraphe 4.3.4
	Automatique	Journalier et à définir par nouvel Avis		

AVIS Q.78

PRINCIPES DIRECTEURS POUR L'ORGANISATION GÉNÉRALE DE LA MAINTENANCE DANS UN CENTRE INTERNATIONAL DE MAINTENANCE DE LA COMMUTATION (C.I.M.C.)

1. *Généralités*

En vue de fournir des directives aux Administrations, le C.C.I.T.T. recommande les principes directeurs suivants pour l'organisation générale de la maintenance dans le centre international de maintenance de la commutation (C.I.M.C.).

1.1 Les définitions relatives aux différentes fonctions de la maintenance sont données dans l'Avis Q.70.

1.2 L'étendue et la complexité d'une organisation de maintenance dépendent à la fois du cas envisagé et du pays en cause. Il est, dans certains cas, possible d'exécuter toutes les fonctions de la maintenance dans un centre unique; dans d'autres cas, chaque fonction est exécutée dans un centre distinct, ou bien, seules, certaines fonctions sont groupées et exécutées dans un centre unique. Les dispositions exactes à prendre sont laissées à l'initiative de l'Administration intéressée, le C.C.I.T.T. se limitant à définir les fonctions des différents éléments, en laissant à l'Administration intéressée le soin de déterminer de quelle manière seront groupés ces éléments.

2. *Types de circuits faisant l'objet de la maintenance*

Les types de circuits téléphoniques faisant l'objet de la maintenance sont les circuits suivants:

— circuits d'arrivée,

— circuits de départ,

— circuits bidirectionnels,

— circuits de qualité téléphonique pouvant servir à d'autres fins et utilisant le réseau par commutation.

3. *Organisation de la maintenance*

3.1 Un élément essentiel de l'organisation de la maintenance est le centre international de maintenance de la commutation (C.I.M.C.) mentionné dans l'Avis Q.71 et représenté dans la figure 1 de cet Avis.

Pour coordonner et assurer d'une façon efficace la maintenance et la signalisation des dérangements des circuits téléphoniques internationaux, il est souhaitable d'établir un centre international de maintenance de la commutation (C.I.M.C.) en un emplacement approprié dans les centres internationaux du réseau international.

Les deux éléments fondamentaux du C.I.M.C. sont indiqués aux alinéas i) et ii) ci-après. Leurs fonctions respectives sont indiquées dans les annexes 1 et 2 de la Question 13/XIII étudiée par la Commission XIII en 1969-1972.

i) Un « centre d'essai » chargé de l'établissement, du réglage et de la maintenance ultérieure de l'équipement de signalisation et de commutation des circuits dont le centre a la responsabilité;

ii) un « service de signalisation des dérangements » pourvu de tout l'équipement nécessaire et aménagé de façon qu'il puisse recevoir (et envoyer) des signalisations de dérangement en provenance (et à destination):

— de centres de signalisation de dérangements similaires d'autres Administrations ou d'Exploitations privées reconnues;

— de son propre centre de transmission et d'autres services;

— du centre de coordination du service international (C.C.S.I.).

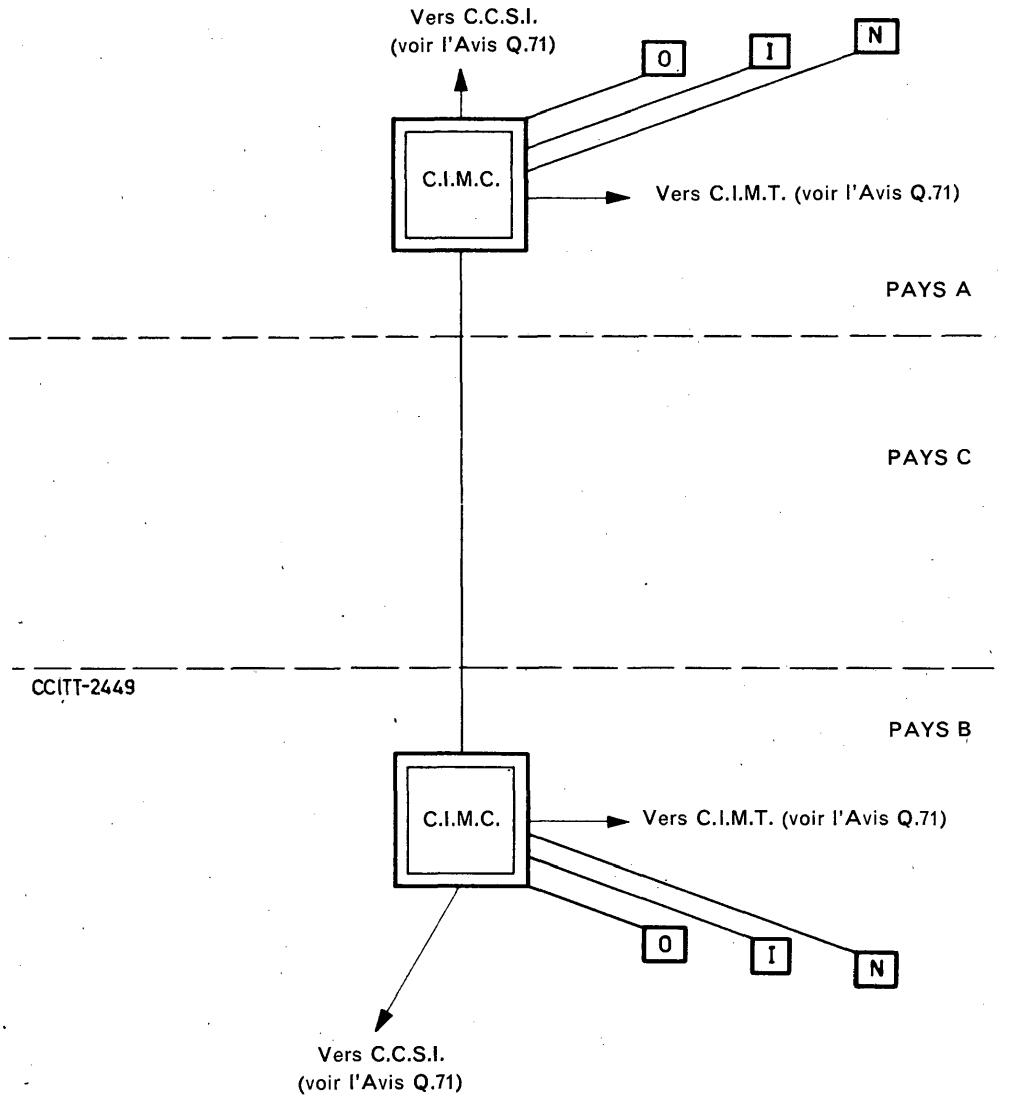
Ce service de signalisation des dérangements donnera aussi les directives nécessaires pour effectuer les opérations de localisation et de relève des dérangements.

3.2 En l'absence d'un C.I.M.C., tout centre de commutation terminal du service international peut remplir les fonctions de ce centre, puisqu'il peut comprendre des éléments qui assument les responsabilités mentionnées au paragraphe 3.1.

De petits centres de commutation peuvent également être pourvus des éléments nécessaires.

4. *Organigramme*

La figure 1 montre les relations entre le C.I.M.C. et les autres services de son pays ainsi que les relations entre pays différents.



Légende

C.I.M.C. = Centre international de maintenance de la commutation.
C.I.M.T. = Centre international de maintenance de la transmission.
C.C.S.I. = Centre de coordination du service international.
O = Supervision du trafic (surveillantes de l'exploitation en service semi-automatique et manuel).
I = Les autres C.I.M.C. du même pays.
N = Circuits nationaux de prolongement et services dont ils dépendent.

FIGURE 1 — **Relations entre le C.I.M.C. et autres services**

Tome II-A **Tome VI**

CINQUIÈME PARTIE SIXIÈME PARTIE

PRÉVISION DES MOYENS D'ÉCOULEMENT DU TRAFIC

CHAPITRE I

MESURE ET ENREGISTREMENT DU TRAFIC

AVIS E.500 AVIS Q.80

MESURE DE L'INTENSITÉ DU TRAFIC [1]

1. Il conviendrait de faire des relevés de trafic pour la période significative de chaque jour de l'année au moyen d'appareils automatiques de mesure et d'enregistrement capables de fonctionner en permanence.

L'appareil d'enregistrement devrait pouvoir fournir un enregistrement de *l'intensité du trafic* écoulé au cours de *l'heure chargée moyenne* pendant au moins les 30 jours (pas nécessairement consécutifs) des 12 mois précédents pendant lesquels l'intensité de trafic au cours de l'heure chargée moyenne a été maximale. Les enregistrements devraient également mentionner la date des mesures. Cette méthode donne des renseignements de relativement haute précision et elle convient pour les faisceaux de circuits automatiques ou semi-automatiques.

Remarque. — L'intensité de trafic pour les jours les plus chargés ayant été ainsi enregistrée, on peut employer des procédés de traitement des données pour calculer les valeurs de l'intensité moyenne pour les 30 et pour les 5 jours les plus chargés au cours de périodes de 12 mois consécutifs. Ces couples de valeurs peuvent être calculés pour une période de 12 mois se terminant en décembre et/ou pour les périodes de 12 mois se terminant à une autre époque.

Le minimum de renseignements à exiger devrait former une série annuelle se terminant chaque année à la même époque.

2. Il existe une seconde méthode qui fournit des renseignements de moindre précision, et que les Administrations * peuvent utiliser jusqu'à ce qu'elles soient à même d'utiliser la première, qui est préférable. Toutefois dans certaines circonstances, pour des faisceaux de circuits exploités manuellement, la seconde méthode est la seule possible.

---

* ou Exploitations privées reconnues.

[1] Voir les définitions des termes utilisés, dans l'Annexe à la sixième partie. (Concerne seulement le tome VI).

Dans cette seconde méthode, la période d'échantillonnage comprend 10 jours ouvrables normaux consécutifs au cours de la saison la plus chargée de l'année. Pour déterminer ladite saison, il convient de ne pas oublier qu'un accroissement annuel sensible du trafic est susceptible de donner, à la fin de l'année, une saison en apparence chargée et dont le trafic dépasse la véritable saison la plus chargée, laquelle se manifeste plus tôt dans l'année. Dans la plupart des cas, la saison la plus chargée n'est pas bien définie et varie d'une année à l'autre, aussi peut-on améliorer cette méthode en prenant un échantillon de 10 jours consécutifs d'après les résultats de mesures faites sur une période beaucoup plus longue, par exemple 13 semaines s'étendant sur une, ou plusieurs saisons chargées. Cette extension de la période de mesure devrait fournir des renseignements sur les jours exceptionnellement chargés.

3. *Notification du trafic à l'heure chargée moyenne*

- Il convient de communiquer aux autres Administrations * intéressées par l'écoulement du trafic, d'une part les résultats de mesure du trafic à l'heure chargée moyenne, exprimés en erlangs, et accompagnés de l'indication de l'heure chargée (en heure T.M.G.), d'autre part la date de la mesure ou la période pour laquelle l'estimation est valable.

AVIS E.501 — AVIS Q.81

MACHINES POUR L'ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE DU TRAFIC

Il conviendrait d'utiliser plus largement les méthodes automatiques d'enregistrement et d'analyse des données de trafic, car il apparaît que le développement des réseaux continentaux et intercontinentaux conduira inévitablement à exiger davantage de renseignements sur le trafic. Il en résulte que, tout en étant les plus efficaces, les méthodes automatiques ont toutes chances d'être les plus économiques. Il convient de souligner que, si un équipement automatique ne doit pas être indûment compliqué, il doit cependant pouvoir fournir des renseignements sous une forme facilement acceptable par un système de traitement automatique de données.

L'attention des Administrations * est attirée sur les caractéristiques données en annexe pour la réalisation de machines d'enregistrement automatique du trafic. Les caractéristiques données indiquent les dispositions qui pourraient être prises et les facilités qui pourraient être incorporées à ces machines.

ANNEXE
(à l'Avis E.501 et Q.81)

Caractéristiques générales pour la réalisation de machines pour l'enregistrement automatique du trafic

1. *Equipement automatique de base pour l'enregistrement du trafic*

1.1 *Objectifs*

Cet équipement est essentiellement destiné à fournir les éléments habituellement nécessaires à la détermination des moyens d'écoulement du trafic et doit donc rassembler les données de trafic généralement requises pour la supervision continue d'un réseau et pour la planification à long terme.

* ou Exploitations privées reconnues.

Il a principalement pour objet d'effectuer des mesures, parfois pendant de longues périodes, en n'exigeant qu'un minimum d'attention pour sa maintenance. Il est prévu, en conséquence, que chaque mesure sera faite en réponse à des ordres donnés par avance à la machine. Les résultats de la mesure seront extraits et seront soit imprimés, soit enregistrés sur bande. Un schéma type de fonctionnement de la machine serait le suivant: ordre de mesurer le trafic sur un faisceau de circuits entre 10 et 11 heures, par exemple, puis de se brancher à 11 heures sur un équipement de sortie qui extrairait les résultats et les imprimerait, les enregistrerait sur bande, encore pourrait effectuer ces deux opérations concurremment.

1.2 *Période de mesure*

Il faut que l'équipement de mesure de trafic puisse faire des comparaisons de trafic, soit pour une seule heure chargée, soit pour un certain nombre de périodes de la journée.

Il est souhaitable de faire des mesures quotidiennes tout au long de l'année jusqu'au moment où les caractéristiques de trafic d'un faisceau de circuits peuvent être déterminées. Ces mesures indiqueront les périodes chargées ainsi que la répartition des jours chargés. Il faut reconnaître qu'un grand nombre de mesures portant sur des jours à faible trafic n'ont pas d'intérêt permanent en sorte qu'il est avantageux d'étudier si l'équipement de mesure du trafic ne peut comporter des facilités permettant d'en bloquer la sortie lorsque le trafic ne dépasse pas un minimum prédéterminé. Du fait qu'une valeur prédéterminée doit être fixée pour chaque faisceau, la machine devrait pouvoir conserver en mémoire la valeur de référence fixée pour chaque faisceau de circuits.

1.3 *Données de trafic nécessaires pour prévoir une qualité de service déterminée*

Le nombre des renseignements nécessaires pour la planification du nombre des circuits ne sera pas le même pour tous les faisceaux de circuits et pour toutes les relations [1], certains faisceaux de circuits pouvant être utilisés pour plusieurs relations, tandis que le trafic correspondant à certaines relations peut se trouver réparti entre plusieurs acheminements. Il est souhaitable que la machine de mesure du trafic puisse mesurer:

a) l'intensité du trafic écoulé;

b) le nombre d'appels [2] (y compris les appels renouvelés et les appels ne trouvant pas d'accès à un faisceau de circuits internationaux);

c) les durées des périodes au cours desquelles aucun circuit n'est disponible;

d) le nombre d'appels affectés par l'encombrement.

Il est prévu que, le cas échéant, le temps d'occupation pourra être calculé à partir de a) et de b). Il est vraisemblable que, pour les faisceaux de circuits qui comptent un nombre de circuits suffisant, les mesures c) et d) ne présenteront guère de valeur pratique.

A mesure qu'augmente l'encombrement, les mesures b), c) et d) gagnent en importance pour les raisons suivantes:

i) Les mesures du trafic acheminé ne tiennent pas compte des appels affectés par l'encombrement. Ces derniers peuvent être suivis de répétitions d'appels.

ii) Les circuits mis en position de blocage par le personnel de maintenance risquent de provoquer un encombrement beaucoup plus grave que l'intensité du trafic acheminé ne le laisserait prévoir.

iii) Bien que le nombre d'appels affectés par l'encombrement d) donne davantage d'indications que la mesure de la durée des encombrements c), il se présente des complications dans le cas des circuits bidirectionnels car les mesures d) doivent alors se faire aux deux extrémités, ce qui peut occasionner des retards dans l'établissement des statistiques complètes.

---

[1] Le terme « relation » est utilisé pour décrire le trafic provenant d'un pays déterminé et à destination d'un autre pays déterminé.

[2] D'une façon générale, dans le texte de cet Avis, le terme « appel » désigne toute tentative d'établissement d'une communication, qu'elle aboutisse ou non.

1.4 *Mesures du trafic pour divers faisceaux de circuits*

1.4.1 La machine de mesure du trafic doit notamment rassembler les statistiques du trafic acheminé telles qu'elles sont définies dans l'Avis E.500 et Q.80. En règle générale, les mesures du trafic acheminé se rapporteront à l'ensemble d'un faisceau de circuits entre deux centres. Ces circuits peuvent acheminer du trafic unidirectionnel ou bidirectionnel.

1.4.2 Mesures du trafic de relations particulières (par exemple entre deux pays différents):

1.4.2.1 *Circuits directs* (d'un point à un autre)

Dans certains cas, le trafic d'une relation particulière utilisera un faisceau indépendant de circuits directs (sans moyens de débordement) et la mesure du trafic sera faite conformément aux indications du paragraphe 1.3.

1.4.2.2 *Faisceaux à utilisation élevée et faisceaux de dernier choix*

Un certain nombre de relations sont desservies par des circuits directs à utilisation élevée et disposent de moyens de débordement. Dans ce cas, le faisceau de circuits directs à utilisation élevée peut être mesuré conformément aux indications données dans le paragraphe 1.3. Ces mesures ne fournissent qu'une indication de densité du trafic car les fluctuations, qui peuvent se produire d'un jour à l'autre, sont plus marquées sur les circuits de débordement que sur le faisceau de circuits à utilisation élevée.

Les arrangements décrits dans le paragraphe 3 ci-dessous indiquent les moyens grâce auxquels il est possible de recueillir des renseignements plus détaillés. Il convient d'observer que les statistiques du temps d'occupation sont disponibles pour les faisceaux de circuits à utilisation élevée; la machine de mesure du trafic devrait pouvoir mesurer directement ces valeurs, ou les déterminer par mesure de l'intensité du trafic et du nombre d'appels correspondant.

1.4.2.3 *Ni circuits directs, ni circuits à utilisation élevée*

Le trafic correspondant à un grand nombre de relations peut être combiné et commuté en un centre de transit. Dans ce cas, la méthode classique de mesure ne peut fournir de renseignements complets et il convient de se référer à des enregistreurs ou à des marqueurs informés de la destination des appels. Les systèmes de signalisation du C.C.I.T.T. ne comportent pas de moyens permettant d'identifier les communications en transit ou les communications arrivantes selon leur pays d'origine et, de ce fait, il est simplement possible de faire des mesures au centre international de départ. Ces mesures doivent indiquer le nombre d'appels offerts et le nombre d'appels affectés par l'encombrement. Elles n'indiquent pas le temps d'occupation et il n'apparaît pas justifié de compliquer les équipements, afin de permettre cette mesure. On estime qu'il suffit de prévoir des moyens permettant de mesurer le temps d'occupation moyen sur chaque faisceau de circuit desservant plusieurs relations. Il est possible de vérifier le temps d'occupation sur une relation déterminée en se référant aux statistiques rassemblées pour l'établissement des décomptes internationaux (voir Avis E.280 et Q.50).

Il est prévu que les mesures du trafic correspondant à des relations particulières peuvent être faites sur une base non permanente et qu'il ne sera pas nécessaire de prévoir des moyens pour mesurer simultanément un grand nombre de relations. Il faut néanmoins reconnaître que la détermination de la saison chargée d'une relation peut ne pas être facile lorsque le trafic correspondant à plusieurs relations emprunte un même faisceau de circuits. Des statistiques détaillées du trafic sur une relation déterminée peuvent toujours être établies dans des cas spéciaux en acheminant le trafic par l'intermédiaire d'un étage de commutation additionnel au centre de départ, en sorte qu'il soit possible de le mesurer séparément.

Dans un grand nombre de cas, les renseignements nécessaires pour une relation à faible trafic se limiteront à une vérification de la nécessité de mettre en place des circuits à utilisation élevée (circuits directs). Cette situation sera mise en évidence par les statistiques pour les décomptes internationaux.

1.5 *Indications d'encombrement*

Une machine de mesure du trafic fonctionnant en permanence présente l'avantage de pouvoir indiquer rapidement tout encombrement anormal.

En conséquence, il est recommandé que, outre la mesure du trafic écoulé sur un faisceau de circuits, cette machine puisse reconnaître un encombrement et le signaler afin qu'une action corrective immédiate puisse être prise.

1.6 *Indication des résultats*

Afin de permettre l'établissement de statistiques à la fois pour le trafic de départ et pour le trafic d'arrivée et afin, d'autre part, d'assurer une souplesse d'utilisation maximum à l'équipement de mesure, les données recueillies sur les circuits mesurés devraient être obtenues de la même manière pour les deux types de trafic.

Si l'on veut pouvoir distinguer les statistiques relatives aux communications établies par l'entremise d'une opératrice de celles qui se rapportent aux communications automatiques, les données de mesure doivent être fournies séparément par les circuits à l'équipement de mesure.

Des moyens devraient être prévus pour la mesure simultanée des quatre caractéristiques du trafic énumérées au paragraphe 1.3, sur un faisceau de circuits quelconque. On devrait prévoir, d'autre part, un système permettant de faire varier les périodes de mesure en donnant à la machine des ordres appropriés. Les résultats des mesures devraient être imprimés ou enregistrés sur bande.

Il convient de prévoir des moyens permettant d'effectuer les mesures sur un nombre donné de voies. En règle générale, l'intensité de trafic écoulé et la durée des encombrements se rapporteront toujours à l'ensemble du trafic d'un faisceau de circuits déterminés, tandis que le nombre de communications échangées et le nombre de communications affectées par les encombrements pourront aussi se rapporter, soit à l'une des différentes relations desservies par un même faisceau de circuits, soit à une relation desservie au moyen de plusieurs voies (itinéraires).

Les données correspondant aux caractéristiques de trafic indiquées dans le paragraphe 1.3 peuvent être fournies par les équipements individuels de circuits et/ou par des organes communs, marqueurs ou enregistreurs par exemple. Il est souhaitable que ces données soient conformes à une norme déterminée.

Le nombre de faisceaux de circuits pour lesquels des mesures simultanées sont nécessaires doit être indiqué séparément.

1.7 *Exemple de mesures pouvant être effectuées par un équipement automatique*

On trouvera ci-après dans le paragraphe 1.8 des exemples de mesures dont on peut avoir besoin. Afin de préciser l'importance qu'on peut être amené à donner aux diverses mesures, on a assigné à ces mesures les symboles (I) ou (II) qui ont la signification suivante:

(I) Mesures qui devront vraisemblablement être effectuées sur toutes les relations en vue de la supervision et de la planification à long terme du réseau.

(II) Mesures qui seront effectuées à l'occasion sur quelques relations à la fois, à condition que l'inclusion des moyens à mettre en œuvre n'entraîne pas une augmentation sensible du prix de l'équipement.

1.8 *Moyens à mettre en œuvre*

1.8.1 Prévoir les moyens permettant de mesurer l'intensité du trafic acheminé sur un faisceau au cours de périodes données (I).

1.8.2 Prévoir les moyens pour mesurer la durée d'encombrement et/ou le nombre d'appels affectés par un état d'encombrement. Il est nécessaire que l'équipement puisse faire chaque jour le total des résultats de mesure obtenus pendant l'heure chargée, pendant une période de 2 heures ou pendant une période de 24 heures. Des moyens devraient être prévus pour déclencher une alarme dès que l'encombrement dépasse une limite donnée (I).

1.8.3 Prévoir les moyens permettant de mesurer et d'imprimer ou d'enregistrer sur bande le volume total de trafic écoulé pendant chaque période de 15 minutes, afin de pouvoir déterminer l'heure chargée moyenne (I).

Remarque. — Ces moyens peuvent être prévus, par exemple, en faisant en sorte que la machine fournisse des résultats globaux à intervalles de 15 minutes, entre un début d'heure quelconque et une fin d'heure quelconque.

1.8.4 Prévoir les moyens pour mesurer le volume de trafic et le nombre d'appels (avec impression ou enregistrement sur bande des résultats globaux) correspondant à une heure donnée ou à une période de 24 heures (II).

Remarque. — Ces résultats peuvent être utilisés pour le calcul des durées d'occupation.

1.8.5 Prévoir les moyens pour le comptage des appels sur des organes communs (enregistreurs, marqueurs, etc.), afin:

i) de déterminer l'heure chargée devant servir de référence, par l'impression ou l'enregistrement sur bande des résultats globaux comme en 1.8.3 (II);

ii) de déterminer le nombre d'appels vers un pays déterminé au cours de l'heure chargée de référence (I);

iii) de déterminer le nombre d'appels pour un pays donné acheminés sur un itinéraire direct (I ou II);

iv) de déterminer le nombre d'appels pour un pays donné acheminés sur une ou plusieurs voies de débordement (I ou II);

v) de déterminer le nombre d'appels pour un pays donné qui n'ont pu aboutir par suite d'un dérangement dans la signalisation ou l'équipement. Ces défauts peuvent exercer sur la précision des mesures de trafic un effet analogue à celui des encombrements (I ou II);

vi) de déterminer le nombre d'appels pour un pays donné qui n'ont pu aboutir en raison de l'occupation de tous les circuits directs et de tous les circuits de débordement (I);

vii) de déterminer le nombre d'appels effectués par des opératrices sur une voie donnée (II);

viii) de déterminer le nombre d'appels automatiques effectués par les abonnés sur une voie donnée (II).

1.9 *Commande*

Il est prévu en principe que l'équipement d'enregistrement fonctionnera en réponse à des instructions prédéterminées, par exemple sous forme d'un ordre enregistré sur bande. Il est souhaitable que le dispositif soit d'un type permettant d'assurer sans difficulté une commande à distance.

2. *Equipement additionnel d'enregistrement automatique du trafic*

2.1 *Objectifs*

Cet équipement est essentiellement destiné à fournir les élements habituellement nécessaires à la détermination des moyens d'écoulement du trafic et doit donc rassembler des données de trafic généralement requises pour la supervision continue d'un réseau et pour la planification à long terme.

Dans l'ensemble, les besoins sont ici analogues à ceux qui sont énumérés au paragraphe 1, avec toutefois une différence fondamentale: l'équipement additionnel considéré ici pourra recevoir comme ordre typique de mesurer les caractéristiques du trafic sur un faisceau de circuits entre 10 et 11 heures, par exemple, et d'indiquer si ce trafic dépasse une valeur déterminée à l'avance. En cas de dépassement, la machine se branchera à 11 heures sur un dispositif d'enregistrement qui imprimera et/ou enregistrera l'information correspondante.

2.2 *Caractéristiques du trafic à enregistrer*

Les besoins sont semblables à ceux qui sont exposés au paragraphe 1 avec la différence que l'on ne recherche pas ici une valeur moyenne de l'intensité de trafic pour chaque période échantillon et que la valeur de cette intensité doit être transmise à un dispositif d'enregistrement lorsqu'elle dépasse une valeur prédéterminée.

2.3 *Dispositifs d'enregistrement*

Ces dispositifs sont examinés au paragraphe 3. Si l'on utilise un équipement de sortie commun, il faut indiquer chaque fois la référence de la voie utilisée. Il suffit d'indiquer la date une fois par jour seulement.

2.4 *Période de mesure*

L'équipement d'enregistrement considéré ici doit pouvoir faire des comparaisons entre les valeurs du trafic correspondant à une seule heure chargée ou à plusieurs périodes d'un même jour.

3. *Equipement central d'analyse du trafic*

L'équipement central doit servir à l'examen des enregistrements de trafic recueillis. On admet par hypothèse que les statistiques de mesure indispensables ont été enregistrées sur un support qui peut être lu par la machine (bande de papier par exemple).

A cet effet, il est souhaitable que l'équipement analyseur puisse indiquer la période chargée, l'intensité de trafic pendant cette période, l'accroissement annuel de l'intensité de trafic, enfin dans quelle mesure l'intensité de trafic pendant la période chargée dépasse celle des autres périodes.

De plus, l'équipement doit pouvoir être alimenté par des données relatives au nombre de circuits actuellement en service et aux dates prévues pour l'extension des moyens actuels. Sur la base de ces données, la machine doit pouvoir déterminer le moment où le pourcentage de trafic perturbé dépassera vraisemblablement la valeur correspondant à une qualité de service donnée.

Il est prévu que, outre l'analyse nécessaire pour la planification d'une extension applicable à une période déterminée, il sera bon de procéder à des réexamens pour vérifier le rythme de croissance. A cette fin, il suffira de déterminer la période chargée et le trafic en heure chargée moyenne au cours des 5 jours et des 30 jours les plus chargés. Si l'on désire une analyse plus complète, il sera intéressant de déterminer ces moyennes pour chaque mois et d'établir les relations qui les lient.

Il est possible qu'il soit plus économique de construire un équipement d'enregistrement qui garderait en mémoire tous les jours pendant lesquels le trafic à l'heure chargée dépasse une valeur fixée à l'avance, plutôt que de construire un équipement chargé de déterminer suivant un processus continu les 30 jours les plus chargés. Dans un cas comme dans l'autre, l'équipement d'enregistrement doit mesurer chaque jour le trafic à l'heure chargée et il est vraisemblablement plus simple de mettre en mémoire l'indication des jours pendant lesquels une valeur prédéterminée est dépassée que d'avoir à rechercher si la valeur correspondant à un jour particulier est nécessaire ou non.

CHAPITRE II

DÉTERMINATION DU NOMBRE DE CIRCUITS EN EXPLOITATION MANUELLE

AVIS E.510 [1] AVIS Q.85

DÉTERMINATION DU NOMBRE DE CIRCUITS EN EXPLOITATION MANUELLE

1. La qualité d'un service international « rapide » manuel doit être définie par le pourcentage de demandes qui, au cours de l'heure chargée moyenne (définie comme il est indiqué plus loin au paragraphe 3), ne peuvent être satisfaites immédiatement, faute de circuit libre sur la relation considérée.

Par « demandes satisfaites immédiatement » il faut entendre celles pour lesquelles la communication est établie par l'opératrice même qui a reçu l'appel, et dans un délai de deux minutes à partir de la réception de cet appel, soit que l'opératrice (au cas où elle ne trouve pas immédiatement le circuit libre), demeure en observation sur le faisceau de circuits, soit qu'elle fasse plusieurs tentatives au cours de ce délai.

Ultérieurement il sera souhaitable de faire correspondre à cette définition une définition basée sur « la rapidité moyenne » d'établissement des communications à l'heure chargée, c'est-à-dire sur le temps moyen qui s'écoule entre le moment où l'opératrice a achevé l'enregistrement de la demande et le moment où l'abonné demandé est en ligne ou celui où le demandeur reçoit l'indication « abonné occupé », « ne répond pas », etc. Mais pour l'instant, et faute de données sur la durée des manœuvres dans le service international européen, une telle définition ne peut être établie.

2. Le nombre de circuits dont il faut doter une relation internationale pour obtenir une qualité de service donnée, doit être déterminé en fonction de la « durée totale d'occupation » du faisceau à l'heure chargée.

La durée totale d'occupation [2] est le produit du nombre d'appels au cours de l'heure chargée et d'un facteur qui est la somme de la durée moyenne de conversation et de la durée moyenne des manœuvres.

Ces durées seront obtenues au moyen d'un nombre élevé d'écoutes effectuées aux heures chargées, en accord entre les Administrations * intéressées. Le cas échéant, les indications portées sur les tickets pourront également servir à déterminer la durée moyenne des conversations.

On obtiendra la durée moyenne de conversation en divisant le nombre total de minutes de conversation enregistré par le nombre de communications effectives enregistré.

On obtiendra la durée moyenne des manœuvres en divisant le nombre total de minutes consacrées aux manœuvres (y compris celles qui correspondent aux communications inefficaces) par le nombre de communications effectives enregistré.

---

* ou Exploitations privées reconnues.

[1] Au cours de la période d'études 1969-1972, cet Avis qui date de la XIII[e] Assemblée plénière du C.C.I.F. (London, 1946) et n'a pas été revisé depuis quant au fond sera réexaminé dans le cadre de la Question 13/II.

[2] On notera que la détermination de la durée totale d'occupation, telle qu'elle est recommandée par cet Avis, n'est pas cohérente avec la mesure des intensités de trafic qui est décrite dans l'Avis Q.50.

3. Le nombre d'appels à l'heure chargée sera lui-même déterminé par la moyenne des relevés faits au cours des heures chargées d'un certain nombre de journées chargées de l'année.

On éliminera de ces relevés les journées de charge exceptionnelles qui peuvent se produire aux environs de certaines fêtes, etc. Il appartiendra aux Administrations * intéressées de prévoir, s'il est possible, la mise en service de circuits supplémentaires pour ces journées.

En principe, les relevés seront faits pendant les jours ouvrables de deux semaines consécutives, c'est-à-dire pendant dix jours ouvrables consécutifs. Ils ne seront faits que deux fois par an si la courbe mensuelle du trafic n'accuse que des variations peu accentuées. Ils seront effectués trois, quatre fois par an ou plus, s'il existe des variations saisonnières sensibles, de façon que la moyenne établie fasse entrer en ligne de compte toutes les périodes caractéristiques de l'intensité du trafic.

4. La durée totale d'occupation ainsi déterminée devra subir une certaine majoration déterminée, par accord entre les Administrations * intéressées, d'après les statistiques d'accroissement du trafic au cours des années précédentes, de façon à tenir compte de l'accroissement probable du trafic et du fait que la mise en service de nouveaux circuits exigera un certain délai à partir du moment où elle sera reconnue nécessaire.

5. Au temps total d'occupation des circuits ainsi obtenu, on fera correspondre un certain nombre de circuits au moyen d'un barème convenable (voir ci-après).

6. On utilisera comme bases de calcul minima pour le service téléphonique international manuel les barèmes A ou B.

Le barème A correspond à 30% environ d'appels non établis à la première tentative pour cause d'occupation totale des circuits et à 20% environ d'appels différés.

Le barème B correspond à 7% environ d'appels différés et sera utilisé toutes les fois qu'on le pourra.

Il n'a pas été tenu compte, dans ces barèmes, du fait que l'utilisation possible de voies secondaires permet, en particulier pour les petits faisceaux, d'augmenter le temps d'occupation admissible.

* ou Exploitations privées reconnues.

Barème des capacités des faisceaux de circuits

Nombre de circuits	Barème A		Barème B	
	Coefficient d'occupation des circuits	Minutes d'utilisation possible dans l'heure la plus chargée	Coefficient d'occupation des circuits	Minutes d'utilisation possible dans l'heure la plus chargée
1	65,0	39	—	—
2	76,7	92	46,6	56
3	83,3	150	56,7	102
4	86,7	208	63,3	152
5	88,6	266	68,3	205
6	90,0	324	72,0	259
7	91,0	382	74,5	313
8	91,7	440	76,5	367
9	92,2	498	78,0	421
10	92,6	556	79,2	475
11	93,0	614	80,1	529
12	93,4	672	81,0	583
13	93,6	730	81,7	637
14	93,9	788	82,3	691
15	94,1	846	82,8	745
16	94,2	904	83,2	799
17	94,3	962	83,6	853
18	94,4	1020	83,9	907
19	94,5	1078	84,2	961
20	94,6	1136	84,6	1015

Note. — Dans les barèmes A et B, on applique aux faisceaux comportant plus de 20 circuits les valeurs données pour 20 circuits

CHAPITRE III

DÉTERMINATION DU NOMBRE DE CIRCUITS EN EXPLOITATION AUTOMATIQUE ET SEMI-AUTOMATIQUE

AVIS E.520 AVIS Q.87

DÉTERMINATION DU NOMBRE DE CIRCUITS NÉCESSAIRES (SANS POSSIBILITÉ DE DÉBORDEMENT AUTOMATIQUE) EN EXPLOITATION AUTOMATIQUE ET SEMI-AUTOMATIQUE

Le présent Avis concerne les faisceaux de circuits utilisés:

— en exploitation automatique,
— en exploitation semi-automatique,
— dans le cas d'une exploitation à la fois automatique et semi-automatique sur le même faisceau.

1. *Méthode générale*

1.1 Le C.C.I.T.T. recommande que le nombre de circuits nécessaires pour un faisceau soit calculé à partir de tableaux ou de courbes fondés sur la formule B d'Erlang (voir les Suppléments nos 8 et 9, pages 391 à 393, dans la partie documentaire du tome VI du *Livre Blanc* concernant les faisceaux à accessibilité totale). Les méthodes recommandées pour la détermination du trafic sont décrites dans l'Avis E.500 et Q.80.

En *exploitation semi-automatique*, la probabilité de perte devrait être basée sur une valeur de 3% durant l'heure chargée moyenne.

En *exploitation automatique*, la probabilité de perte devrait être basée sur une valeur de 1% durant l'heure chargée moyenne.

Le trafic semi-automatique qui est acheminé par les mêmes circuits que le trafic automatique sera ajouté au trafic automatique, et on utilisera la même valeur du paramètre, $p = 1\%$, pour le trafic total.

Ces valeurs de 3% et 1% se rapportent à la formule B d'Erlang ainsi qu'aux tableaux et courbes correspondants. La valeur de 3% ne doit pas être considérée comme définissant une certaine qualité d'écoulement de trafic car, en service semi-automatique, on observe un certain érasement des pointes de trafic; elle est indiquée ici uniquement pour permettre de déterminer le paramètre p (probabilité de perte) qui intervient dans les tableaux et dans les courbes de la formule B d'Erlang.

1.2 De manière à assurer une qualité de service satisfaisante, tant pour le trafic en heure chargée moyenne que pour le trafic de jours exceptionnellement chargés, il est recommandé que le nombre de circuits proposés soit augmenté le cas échéant de telle sorte que la probabilité de perte ne dépasse pas 7% au cours de l'heure chargée moyenne correspondant au trafic moyen calculé pour *les cinq jours les plus chargés* selon les spécifications de l'Avis E.500 (Q.80).

1.3 En ce qui concerne les *petits faisceaux de circuits intercontinentaux de grande longueur*, en exploitation automatique, il convient d'assouplir les dispositions relatives à la possibilité de perte. Il est envisagé que ces circuits soient exploités sur une base bidirectionnelle et qu'un faisceau de six circuits constitue un minimum raisonnable pour un service automatique. On trouvera en annexe au présent Avis un tableau tenant compte de cet assouplissement fondé sur une probabilité de perte de 3% pour six circuits avec une progression régulière jusqu'à 1% pour 20 circuits. Les dispositions générales concernant les jours exceptionnellement chargés demeurent inchangées.

Dans les cas exceptionnels où de très petits faisceaux (comptant moins de six circuits intercontinentaux) sont utilisés en exploitation automatique, le calcul du nombre de circuits du faisceau sera fondé sur une probabilité de perte de 3%.

2. *Différences d'heures*

Il est vraisemblable que les différences d'heures entre les deux extrémités d'un circuit intercontinental seront plus fortes qu'entre celles de circuits continentaux. Si l'on veut tenir compte de ces différences dans les faisceaux contenant des circuits bidirectionnels, il est souhaitable de recueillir des renseignements sur l'intensité du trafic au cours de l'heure chargée moyenne commune et au cours de l'heure chargée moyenne de chaque sens de transmission.

Il est possible que, dans certains cas, on puisse accepter du trafic en débordement sans qu'il soit nécessaire pour autant d'augmenter le nombre de circuits, bien que ce type de trafic soit naturellement un trafic de pointe. Ce cas peut se présenter lorsque, au cours de l'heure chargée moyenne du faisceau de dernier choix, il n'y a pas de débordement en provenance de faisceaux à utilisation élevée.

3. *Circuits bidirectionnels*

3.1 Avec des circuits bidirectionnels, on s'expose à un risque de prise simultanée aux deux extrémités; ce phénomène tend à se manifester davantage sur des circuits à temps de propagation élevé. Il est bon de prévoir l'ordre de choix aux deux extrémités afin que ces doubles prises ne puissent se produire que lorsqu'il n'y a plus qu'un seul circuit libre.

Lorsque tous les circuits d'un faisceau sont exploités sur une base bidirectionnelle, les heures chargées moyennes de chaque sens de transmission étant différentes, l'intensité totale de trafic du faisceau à l'heure chargée moyenne peut ne pas être la somme des intensités de trafic dans chaque sens à leurs heures chargées moyennes respectives. De plus, ces différences entre les heures chargées moyennes de chaque sens peuvent varier selon les saisons. Cependant, les méthodes actuelles de mesure du trafic permettent de déterminer l'intensité du trafic au cours de l'heure chargée moyenne pour le trafic total.

3.2 Un certain nombre de faisceaux intercontinentaux peuvent comprendre des circuits exploités de façon unidirectionnelle aussi bien que des circuits exploités de façon bidirectionnelle. Dans tous les cas, il est recommandé d'utiliser les circuits unidirectionnels s'ils sont libres, de préférence aux circuits bidirectionnels. Le nombre de circuits à prévoir dépend du trafic dans une direction et du trafic total.

Le trafic total devra être déterminé pour:

a) chaque sens d'écoulement du trafic;

b) le trafic total écoulé dans l'un et l'autre sens.

Cette détermination devra être faite pour la ou les heures chargées correspondant aux deux cas a) et b) ci-dessus.

Lorsque le nombre de circuits unidirectionnels est approximativement le même pour chaque sens de transmission il n'est pas nécessaire d'appliquer de méthodes spéciales et les calculs peuvent être effectués comme dans le cas d'un « grading » simple avec deux faisceaux [1].

Lorsque le nombre de circuits unidirectionnels diffère fortement d'un sens de transmission à l'autre, il peut être nécessaire d'appliquer une certaine correction pour tenir compte des différences d'intensité des trafics de nature aléatoire débordant des deux faisceaux unidirectionnels sur le faisceau bidirectionnel. Les méthodes générales appliquées pour traiter ces cas sont mentionnées dans l'Avis E.521 (Q.88).

ANNEXE
(à l'Avis E.520 (Q.87))

Le tableau ci-dessous peut être appliqué à de petits faisceaux de circuits intercontinentaux de grande longueur. Les valeurs indiquées dans la colonne 2 concernent un trafic offert de type aléatoire avec accessibilité totale.

Nombre de circuits	Intensité du trafic (en erlangs)		
	Offert	Acheminé	Affecté par l'encombrement
(1)	(2)	(3)	(4)
6	2,54	2,47	0,08
7	3,13	3,05	0,09
8	3,73	3,65	0,09
9	4,35	4,26	0,09
10	4,99	4,90	0,09
11	5,64	5,55	0,10
12	6,31	6,21	0,10
13	6,99	6,88	0,10
14	7,67	7,57	0,10
15	8,37	8,27	0,11
16	9,08	8,96	0,11
17	9,81	9,69	0,11
18	10,54	10,42	0,11
19	11,28	11,16	0,12
20	12,03	11,91	0,12

Ce tableau est fondé sur une probabilité de perte de 1% pour 20 circuits, probabilité augmentant régulièrement jusqu'à 2% pour 9 circuits et 3% pour 6 circuits (avec des probabilités de perte pour ces trois valeurs calculées d'après la formule d'Erlang: voir le Supplément n° 8 du tome VI ou le Supplément n° 1 du tome II-A.) Les valeurs d'intensité de trafic obtenues par interpolation coïncident très sensiblement avec celles que l'on peut déterminer en appliquant la théorie d'égale utilité marginale, c'est-à-dire en appliquant un coefficient d'amélioration de 0,05 erlang pour chaque circuit additionnel.

[1] Voir l'article de M. I. TÅNGE, intitulé « Optimal use of both-way circuits in cases of unlimited availability » paru dans l'édition anglaise du n° 1 de 1956, de *TELE*.

Pour des faisceaux qui doivent compter plus de 20 circuits, il convient d'utiliser le tableau mentionné dans l'Avis E.520 (Q.87) avec une probabilité de perte de 1%. (Voir le Supplément nº 8 du tome VI ou le Supplément nº 1 du tome II-A).

AVIS E.521 AVIS Q.88

CALCUL DU NOMBRE DE CIRCUITS DANS UN FAISCEAU ÉCOULANT DU TRAFIC EN DÉBORDEMENT

Le calcul du nombre de circuits dans des faisceaux écoulant du trafic de débordement devrait se faire sur la base du présent Avis et de l'Avis E.522 (Q.89) relatif aux circuits à utilisation élevée. Une Annexe au présent Avis décrit deux méthodes simplifiées avec des exemples appropriés. Ces deux méthodes devraient donner des résultats fondamentalement identiques.

Une méthode plus simple encore du calcul du nombre de circuits nécessaires sur un système écoulant du trafic de débordement pourrait être fondée sur une augmentation de 2 à 4% du trafic de débordement suivie d'une application de l'Avis E.520 (Q.87).

Une autre méthode consiste à appliquer un tableau de trafic modifié donnant le nombre de circuits de dernier choix augmenté de 7% par rapport à celui qu'indique la formule d'Erlang. Cette méthode peut entraîner la prévision d'un nombre de circuits fortement excédentaire mais elle permet de compenser les sous-évaluations du trafic et assure une protection contre les pointes brusques de trafic [1].

ANNEXE

(à l'Avis E.521 (Q.88)

Méthodes simplifiées pour déterminer le nombre de circuits d'un faisceau servant à l'acheminement de trafic en débordement

On peut appliquer l'une ou l'autre des méthodes indiquées ci-dessous si l'on dispose de moyens de calcul limités et s'il suffit de déterminer approximativement le nombre des circuits nécessaires:

Méthode 1 — Méthode de pondération des choix simplifiée

Méthode 2 — Méthode de la variance maximale

Méthode 1 — Méthode de pondération des choix simplifiée

L'irrégularité des éléments constitutifs du trafic de débordement due aux pointes de trafic est définie par le *facteur de choix*, par exemple un trafic de 0,41 erlang débordant de 12 circuits est décrit comme 0,41 × 13, c'est-à-dire 0,41 erlang offert à un circuit de 13e choix. La somme du produit de ces deux valeurs (c'est-à-dire 0,41 × 13 dans l'exemple ci-dessus) pour chaque élément constitutif du trafic est divisée par le total du trafic de débordement pour obtenir une estimation pondérée du trafic de débordement.

Le nombre de circuits nécessaire pour un encombrement de 1% s'obtient en prenant le trafic total offert et le choix pondéré puis en lisant le nombre de circuits correspondant dans le tableau 4.

On trouvera ci-après une illustration du mode d'utilisation de cette méthode:

[1] Voir l'article de Kenzo Fukui *(N.T.T.)* intitulé « Processing by computers for network planning and design » *(N.T.T.* Technical Publications D—nº 8 et *J.T.R.* 1967, volume 9, nº 4.

TABLEAU 1

Exemple de détermination de choix pondéré

Eléments constitutifs du trafic (1)	Trafic offert au faisceau de circuits de débordement et facteur de choix (2)	Erlangs × choix (3)
a	0,41 × 13	5,33
b	0,16 × 3	0,48
c	0,42 × 4	1,68
d	0,51 × 7	3,57
e	0,35 × 3	1,05
f	0,69 × 8	5,52
g	0,50 × 2	1,00
h	2,95 × 7	20,65
	environ 6	environ 40

En conséquence, le choix pondéré est $\frac{40}{6} = 7$ et le nombre de circuits est égal à 15.

Remarques. — Les valeurs de la colonne (2) sont déterminées à l'aide de tableaux ou de courbes de débordement.

Les valeurs de la colonne (3) sont le produit des valeurs indiquées à la colonne (2).

La première colonne « éléments constitutifs du trafic » peut comprendre une petite partie ne correspondant pas à du trafic de débordement; cet élément sera représenté par $A \times 1$ dans la colonne (2), A étant la valeur du trafic offert et 1 indiquant que ce trafic est offert au faisceau de débordement comme élément de trafic de premier choix.

Méthode 2 — Méthode de la variance maximale

Le trafic de débordement est décrit par deux paramètres, la valeur moyenne et un « facteur d'irrégularité » z.

Le facteur d'irrégularité indique le degré selon lequel la variabilité des appels s'écarte d'un trafic de caractère purement aléatoire; en termes statistiques, il s'agit du rapport variance/moyenne de la distribution des appels simultanément offerts à un débordement.

Le trafic de débordement moyen β d'un faisceau à utilisation élevée est calculé à l'aide de la formule classique des appels perdus d'Erlang $E_1 n\,(A)$.

$$\beta = A \cdot E_1 n\,(A)$$

dans laquelle A est la charge offerte (en erlangs) à un nombre x de circuits à utilisation élevée.

Les facteurs d'irrégularité du trafic de débordement dépendent essentiellement du nombre de circuits auxquels le trafic aléatoire a un accès limité. Dans la plupart des cas concrets, l'irrégularité réelle du trafic débordé d'un faisceau à utilisation élevée sera seulement légèrement inférieure aux valeurs maximales d'irrégularité [1,2]. Les valeurs maximales d'irrégularité sont indiquées dans le tableau 2 et on estime qu'elles sont suffisamment précises pour être utilisées avec cette méthode.

---

[1] Les tableaux qui indiquent:

— la moyenne exacte du trafic de débordement et

— la différence entre la variance et la moyenne du trafic débordé ont été calculés et publiés dans: « Tabellen für die Planung von Fernsprecheinrichtungen, Siemens u. Halske, München 1961 ».

[2] Les courbes indiquant la moyenne exacte et la variance du trafic de débordement sont données aux figures 12 et 13 de l'étude de R. I. Wilkinson intitulée « Theories for toll traffic engineering in the U.S.A. » parue dans le *Bell System Technical Journal*, volume 35, mars 1956. Voir aussi du même auteur une description plus détaillée de la méthode dans « Simplified engineering of single stage alternate routing systems ». IVe Congrès international de Télétrafic, Londres 1964.

TABLEAU 2

Facteurs maximums d'irrégularité, z

Nombre de circuits (n)	Facteur d'irrégularité (z)	Nombre de circuits (n)	Facteur d'irrégularité (z)
1	1,17	16	2,44
2	1,31	17	2,49
3	1,43	18	2,55
4	1,54	19	2,61
5	1,64	20	2,66
6	1,73	21	2,71
7	1,82	22	2,76
8	1,90	23	2,81
9	1,98	24	2,86
10	2,05	25	2,91
11	2,12	26	2,96
12	2,19	27	3,00
13	2,26	28	3,05
14	2,32	29	3,09
15	2,38	30	3,14

La valeur moyenne pondérée du facteur d'irrégularité z est ensuite calculée à partir de l'expression suivante:

$$z = \frac{\sum_{i=1}^{h} \beta_i z_i}{\sum_{i=1}^{h} \beta_i}$$

pour les h éléments de trafic offert aux circuits de dernier choix. Les calculs de la valeur moyenne pondérée du facteur d'irrégularité sont indiqués à titre d'exemple dans le tableau 3 ci-dessous pour le cas des éléments de trafic déjà mentionnés dans le tableau 1.

Le nombre de circuits nécessaire est alors calculé à l'aide du tableau 5 en utilisant le nombre indiqué en tête de la colonne la plus proche du facteur d'irrégularité pondéré, z. Dans l'exemple ci-dessus, on constate que la charge de débordement de 5,99 erlangs, en se fondant sur une probabilité d'encombrement $p = 1\%$, peut être couverte par 15 circuits.

TABLEAU 3

Exemple de détermination de la valeur moyenne pondérée du facteur d'irrégularité

Faisceau de circuits à utilisation élevée	Trafic offert à ce faisceau	Nombre de circuits à utilisation élevée	Valeur moyenne du trafic de débordement β	Facteur d'irrégularité z	$z \times \beta$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (4) × (5)
a	8,0	12	0,41	2,19	0,90
b	0,9	2	0,16	1,31	0.21
c	2,0	3	0,42	1,43	0,60
d	4,1	6	0,51	1,73	0,88
e	1,3	2	0,35	1,31	0,46
f	5,2	7	0,69	1,82	1,26
g	1,0	1	0,50	1,17	0,59
h	7,8	6	2,95	1,73	5,10
Totaux	30,3		5,99		10,00

La valeur moyenne pondérée du facteur d'irrégularité est donc égale à $\frac{10,00}{5,99} = 1,67$

TABLEAU 4

Nombre de circuits correspondant à une probabilité de perte p = *0,01, pour du trafic de débordement, calculé sur la base de la méthode de pondération des choix simplifiée*

Nombre de circuits nécessaires	Choix pondéré											
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
	Trafic de débordement en erlangs											
1	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,15	0,05	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,46	0,35	0,24	0,13	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,87	0,75	0,62	0,53	0,4	0,23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,36	1,23	1,11	0,99	0,88	0,67	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	1,91	1,77	1,64	1,52	1,39	1,18	0,82	0,51	0,20	0,0	0,0	0,0
7	2,50	2,35	2,13	2,09	1,96	1,72	1,34	1,02	0,74	0,47	0,14	0,0
8	3,13	2,97	2,83	2,69	2,56	2,30	1,90	1,58	1,28	1,02	0,76	0,52
9	3,78	3,61	3,46	3,32	3,20	2,91	2,50	2,14	1,84	1,57	1,32	1,08
10	4,46	4,29	4,13	3,98	3,85	3,55	3,11	2,75	2,43	2,15	1,89	1,65
11	5,16	4,98	4,81	4,66	4,52	4,21	3,75	3,37	3,04	2,75	2,48	2,24
12	5,88	5,69	5,51	5,34	5,21	4,89	4,40	4,01	3,67	3,36	3,09	2,84
13	6,61	6,41	6,22	6,05	5,91	5,58	5,08	4,68	4,32	4,00	3,72	3,46
14	7,35	7,15	6,96	6,78	6,64	6,29	5,77	5,34	4,98	4,66	4,36	4,09
15	8,11	7,91	7,71	7,52	7,37	7,02	6,48	6,04	5,66	5,32	5,02	4,74
16	8,88	8,66	8,46	8,27	8,12	7,75	7,20	6,74	6,35	6,00	5,69	5,40
17	9,65	9,44	9,24	9,04	8,87	8,50	7,93	7,46	7,06	6,69	6,37	6,07
18	10,44	10,22	10,00	9,80	9,63	9,26	8,66	8,18	7,77	7,39	7,07	7,76
19	11,23	11,01	10,79	10,57	10,39	10,02	9,41	8,92	8,50	8,11	7,77	7,45
20	12,03	11,80	11,57	11,35	11,17	10,80	10,17	9,66	9,23	8,83	8,48	8,16
21	12,84	12,61	12,38	12,15	11,96	11,58	10,94	10,43	9,98	9,56	9,21	8,87
22	13,65	13,42	13,19	12,96	12,75	12,37	11,72	11,19	10,73	10,31	9,94	9,59
23	14,47	14,23	14,00	13,77	13,56	13,16	12,49	11,95	11,49	11,05	10,68	10,33
24	15,29	15,05	14,81	14,58	14,37	13,97	13,28	12,73	12,26	11,81	11,42	11,07
25	16,12	15,88	15,64	15,40	15,19	14,78	14,08	13,52	13,03	12,57	12,18	11,81

TABLEAU 4 (suite)

Nombre de circuits nécessaires	Choix pondéré											
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0
	Trafic de débordement en erlangs											
26	16,96	16,72	16,48	16,24	16,03	15,60	14,88	14,30	13,81	13,34	12,94	12,56
27	17,80	17,55	17,31	17,07	16,85	16,42	15,69	15,11	14,60	14,11	13,71	13,32
28	18,64	18,39	18,14	17,90	17,68	17,24	16,50	15,90	15,39	14,90	14,47	14,09
29	19,49	19,23	18,98	18,74	18,52	18,07	17,32	16,71	16,19	15,68	15,25	14,85
30	20,34	20,09	19,84	19,59	19,36	18,90	18,14	17,52	16,99	16,48	16,04	15,63
31	21,19	20,93	20,68	20,44	20,20	19,74	18,97	18,34	17,80	17,27	16,82	16,41
32	22,05	21,79	21,54	21,29	21,06	20,59	19,80	19,16	18,61	18,07	17,62	17,20
33	22,91	22,65	22,40	22,15	21,92	21,43	20,63	19,99	19,43	18,88	18,42	17,99
34	23,77	23,52	23,27	23,02	22,78	22,29	21,47	20,82	20,25	19,70	19,22	18,78
35	24,64	24,38	24,13	23,88	23,64	23,14	22,31	21,66	21,08	20,50	20,03	19,58
36	25,51	25,24	24,99	24,75	24,50	24,00	23,16	22,49	21,90	21,33	20,84	20,38
37	26,38	26,12	25,87	25,62	25,37	24,86	24,01	23,33	22,74	22,15	21,65	21,19
38	27,25	26,99	26,74	26,49	26,24	25,72	24,86	24,18	23,58	22,98	22,47	22,00
39	28,13	27,86	27,61	27,36	27,11	26,59	25,72	25,03	24,42	23,81	23,29	22,81
40	29,01	28,74	28,48	28,23	27,99	27,45	26,57	25,88	25,26	24,64	24,11	23,63
41	29,89	29,62	29,36	29,11	28,86	28,33	27,44	26,74	26,11	25,48	24,94	24,45
42	30,77	30,51	30,24	29,99	29,74	29,20	28,30	27,60	26,96	26,32	25,77	25,27
43	31,66	31,39	31,13	30,88	30,63	30,09	29,17	28,46	27,81	27,17	26,61	26,10
44	32,54	32,28	32,02	31,77	31,51	30,97	30,04	29,32	28,68	28,01	27,44	26,93
45	33,43	33,17	32,91	32,66	32,40	31,85	30,91	30,19	29,53	28,86	28,29	27,76
46	34,32	34,06	33,80	33,55	33,29	32,73	31,79	31,06	30,40	29,72	29,14	28,60
47	35,21	34,95	34,69	34,43	34,18	33,61	32,66	31,93	31,26	30,57	29,98	29,43
48	36,11	35,84	35,58	35,32	35,07	34,51	33,55	32,80	32,13	31,43	30,83	30,28
49	37,00	36,74	35,48	36,22	35,96	35,40	34,43	33,69	33,01	32,29	31,68	31,12
50	37,90	37,64	37,38	37,12	26,86	36,29	35,32	34,57	33,87	33,15	32,53	31,97

TABLEAU 4 (suite)

Nombre de circuits nécessaires	Choix pondéré											
	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	52,0
	Trafic de débordement en erlangs											
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,85	0,62	0,28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	1,43	1,21	0,99	0,79	0,56	0,35	0,19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	2,00	1,78	1,57	1,36	1,16	0,97	0,77	0,25	0,0	0,0	0,0	0,0
12	2,60	2,37	2,15	1,94	1,75	1,56	1,37	0,93	0,35	0,0	0,0	0,0
13	3,21	2,97	2,75	2,53	2,33	2,13	1,95	1,52	1,11	0,67	0,26	0,13
14	3,83	3,59	3,36	3,14	2,93	2,73	2,54	2,10	1,70	1,32	0,93	0,77
15	4,47	4,22	3,99	3,75	3,54	3,33	3,13	2,69	2,29	1,92	1,55	1,41
16	5,12	4,86	4,62	4,39	4,16	3,94	3,74	3,29	2,89	2,51	2,15	2,01
17	5,79	5,52	5,27	5,03	4,80	4,57	4,36	3,90	3,49	3,11	2,75	2,61
18	6,46	6,19	5,94	5,68	5,44	5,21	4,99	4,52	4,10	3,71	3,35	3,21
19	7,15	6,87	6,61	6,34	6,10	5 86	5,63	5,14	4,71	4,32	3,95	3,81
20	7,85	7,56	7,29	7,02	6,76	6,51	6,28	5,78	5,34	4,94	4,57	4,43
21	8,55	8,26	7,97	7,69	7,43	7,18	6,94	6,43	5,97	5,56	5,19	5,05
22	9,27	8,95	8,67	8,38	8,11	7,85	7,61	7,09	6,62	6,20	5,82	5,67
23	9,99	9,67	9,37	9,08	8,81	8,54	8,29	7,75	7,27	6,85	6,46	6,31
24	10,72	10,39	10,09	9,79	9,51	9,23	8,97	8,42	7,93	7,50	7,10	6,95
25	11,45	11,12	10,81	10,50	10,22	9,93	9,66	9,09	8,60	8,16	7,75	7,60

TABLEAU 4 (suite)

Nombre de circuits nécessaires	Choix pondéré											
	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	35,0	40.0	45,0	50,0	52,0
	Trafic de débordement en erlangs											
26	12,20	11,86	11,54	11,22	10,92	10,63	10,36	9,78	9,27	8,83	8,41	8,26
27	12,95	12,60	12,27	11,94	11,64	11,34	11,06	10,47	9,95	9,49	9,07	8,91
28	13,70	13,35	13,01	12,68	12,37	12,06	11,77	11,17	10,63	10,17	9,75	9,59
29	14,46	14,10	13,76	13,41	13,10	12,79	12,49	11,87	11,32	10,86	10,42	10,26
30	15,23	14,85	14,51	14,16	13,84	13,52	13,21	12,58	12,01	11,54	11,10	10,94
31	16,01	15,61	15,27	14,91	14,59	14,26	13,95	13,29	12,72	12,24	11,79	11,62
32	16,78	16,38	16,02	15,66	15,33	15,00	14,68	14,01	13,42	12,93	12,48	12,31
33	17,56	17,16	16,80	16,42	16,09	15,74	15,42	14,74	14,14	13,64	13,18	13,01
34	18,35	17,94	17,57	17,19	16,85	16,50	16,16	15,47	14,85	14,35	13,88	13,71
35	19,14	18,73	18,34	17,96	17,61	17,25	16,91	16,20	15,58	15,06	14,59	14,41
36	19,93	19,51	19,12	18,73	18,38	18,02	17,67	16,94	16,30	15,78	15,31	15,13
37	20,74	20,30	19,91	19,51	19,15	18,78	18,43	17,69	17,03	16,51	16,02	15,84
38	21,53	21,10	20,70	20,29	19,92	19,56	19,19	18,43	17,77	17,24	16,74	16,56
39	22,35	21,89	21,49	21,08	20,71	20,33	19,96	19,18	18,50	17,96	17,46	17,28
40	23,15	22,69	22,28	21,86	21,49	21,11	20,73	19,94	19,25	18,70	18,19	18,00
41	23,96	23,50	23,09	22,66	22,27	21,88	21,50	20,70	19,99	19,44	18,93	18,74
42	24,78	24,31	23,88	23,45	23,06	22,67	22,28	21,47	20,74	20,18	19,66	19,47
43	25,60	25,12	24,69	24,25	23,86	23,46	23,07	22,23	21,50	20,93	20,40	20,20
44	26,43	25,93	25,50	25,05	24,66	24,25	23,85	23,00	22,25	21,67	21,14	20,94
45	27,25	26,75	26,31	25,86	25,46	25,05	24,64	23,78	23,01	22,43	21,89	21,68
46	28,08	27,57	27,13	26,67	26,26	25,85	25,43	24,55	23,77	23,18	22,64	22,43
47	28,92	28,40	27,94	27,48	27,07	26,65	26,23	25,33	24,54	23,94	23,39	23,18
48	29,74	29,22	28,76	28,29	27,88	27,45	27,03	26,11	25,30	24,70	24,15	23,94
49	30,59	30,05	29,59	29,11	29,69	28,26	27,83	26,90	26,08	25,46	24,90	24,69
50	31,42	30,89	30,41	29,93	29,51	29,08	28,64	27,69	26,85	26,23	25,67	25,45

TABLEAU 5

Nombre de circuits correspondant à une probabilité de perte p = *0,01 calculé pour un trafic de débordement au moyen de la méthode de la variance maximale*

Nombre de circuits nécessaires	Valeur moyenne pondérée du facteur d'irrégularité										
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
	Trafic de débordement en erlangs										
1	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,15	0,03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,46	0,32	0,19	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,87	0,72	0,57	0,42	0,28	0,11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,36	1,20	1,03	0,87	0,71	0,55	0,39	0,22	0,0	0,0	0,0
6	1,91	1,73	1,55	1,38	1,20	1,04	0,87	0,70	0,53	0,35	0,15
7	2,50	2,30	2,11	1,92	1,74	1,56	1,38	1,21	1,03	0,86	0,68
8	3,13	2,91	2,71	2,50	2,31	2,12	1,93	1,75	1,57	1,38	1,21
9	3,78	3,55	3,33	3,12	2,91	2,71	2,51	2,32	2,12	1,94	1,75
10	4,46	4,22	3,98	3,76	3,54	3,32	3,11	2,91	2,71	2,51	2,32
11	5,16	4,90	4,65	4,42	4,18	3,96	3,74	3,53	3,32	3,11	2,91
12	5,88	5,60	5,34	5,09	4,85	4,61	4,38	4,16	3,94	3,73	3,52
13	6,61	6,32	6,05	5,78	5,53	5,28	5,05	4,81	4,59	4,36	4,15
14	7,35	7,05	6,77	6,49	6,23	5,97	5,72	5,48	5,24	5,01	4,79
15	8,11	7,80	7,50	7,21	6,94	6,67	6,41	6,16	5,92	5,68	5,44
16	8,88	8,55	8,24	7,95	7,66	7,38	7,12	6,85	6,60	6,35	6,11
17	9,65	9,32	9,00	8,69	8,39	8,11	7,83	7,56	7,30	7,04	6,79
18	10,44	10,09	9,76	9,44	9,13	8,84	8,55	8,27	8,00	7,74	7,48
19	11,23	10,87	10,53	10,20	9,88	9,58	9,28	9,00	8,72	8,45	8,18
20	12,03	11,66	11,31	10,97	10,64	10,33	10,02	9.73	9,44	9,16	8,89
21	12,84	12,46	12,09	11,75	11,41	11,09	10,77	10,47	10,18	9,89	9,61
22	13,65	13,26	12,89	12,53	12,18	11,85	11,53	11,22	10,92	10,62	10,34
23	14,47	14.07	13,68	13,32	12,96	12,62	12,29	11,97	11,66	11,36	11,07
24	15,29	14,88	14,49	14,11	13,75	13,40	13,06	12,73	12,42	12,11	11,81
25	16,12	15,70	15,30	14,91	14,54	14,18	13,84	13,50	13,18	12,86	12,56

TABLEAU 5 (suite)

Nombre de circuits nécessaires	Valeur moyenne pondérée du facteur d'irrégularité										
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
	Trafic de débordement en erlangs										
26	16,96	16,53	16,11	15,72	15,34	14,97	14,62	14,28	13,94	13,62	13,31
27	17,80	17,35	16,93	16,53	16,14	15,77	15,41	15,06	14,72	14,39	14,07
28	18,64	18,19	17,76	17,34	16,95	16,57	16,20	15,84	15,49	15,16	14,83
29	19,49	19,02	18,58	18,16	17,76	17,37	16,99	16,63	16,28	15,93	15,60
30	20,34	19,87	19,42	18,99	18,57	18,18	17,79	17,42	17,06	16,71	16,37
31	21,19	20,71	20,25	19,81	19,39	18,99	18,60	18,22	17,85	17,50	17,15
32	22,05	21,56	21,09	20,65	20,22	19,80	19,41	19,02	18,65	18,29	17,93
33	22,91	22,41	21,93	21,48	21,04	20,63	20,22	19,83	19,45	19,08	18,72
34	23,77	23,27	22,78	22,32	21,88	21,45	21,04	20,64	20,25	19,88	19,51
35	24,64	24,12	23,63	23,16	22,71	22,28	21,86	21,45	21,06	20,68	20,31
36	25,51	24,98	24,48	24,01	23,55	23,11	22,68	22,27	21,87	21,48	21,10
37	26,38	25,85	25,34	24,85	24,39	23,94	23,51	23,09	22,68	22,29	21,91
38	27,25	26,71	26,20	25,70	25,23	24,78	24,34	23,91	23,50	23,10	22,71
39	28,13	27,58	27,06	26,56	26,08	25,61	25,17	24,74	24,32	23,91	23,52
40	29.01	28,45	27,92	27,41	26,92	26,46	26,00	25,57	25,14	24,73	24,33
41	29,89	29,32	28,79	28,27	27,78	27,30	26,84	26,40	25,97	25,55	25,15
42	30,77	30,20	29,65	29,13	28,63	28,15	27,68	27,23	26,80	26,37	25,96
43	31,66	31,08	30,52	30,00	29,49	29,00	28,53	28,07	27,63	27,20	26,78
44	32,54	31,96	31,40	30,86	30,35	29,85	29,37	28,91	28,46	28,03	27,61
45	33,43	32,84	32,27	31,73	31,21	30,70	30,22	29,75	29,30	28,86	28,43
46	34,32	33,72	33,14	32,60	32,07	31,56	31,07	30,60	30,14	29,69	29,26
47	35,21	34,61	34,02	33,47	32,93	32,42	31,92	31,44	30,98	30,53	30,09
48	36,11	35,49	34,90	34,34	33,80	33,28	32,78	32,29	31,82	31,37	30,92
49	37,00	36,38	35,78	35,21	34,67	34,14	33,63	33,14	32,67	32,21	31,76
50	37,90	37,27	36,67	36,09	35,54	35,01	34,49	34,00	33,52	33,05	32,59

TABLEAU 5 (suite)

Nombre de circuits nécessaires	Valeur moyenne pondérée du facteur d'irrégularité												
	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
	Trafic de débordement en erlangs												
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,50	0,31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	1,03	0,84	0,66	0,46	0,24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	1,57	1,38	1,20	1,01	0,82	0,63	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	2,13	1,94	1,75	1,56	1,38	1,19	0,80	0,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	2,71	2,52	2,32	2,13	1,94	1,75	1,36	0,97	0,54	0,0	0,0	0,0	0,0
12	3,31	3,11	2,91	2,71	2,52	2,32	1,93	1,55	1,15	0,73	0,0	0,0	0,0
13	3,93	3,72	3,52	3,31	3,11	2,91	2,51	2,12	1,73	1,33	0,91	0,39	0,0
14	4,57	4,35	4,13	3,92	3,72	3,51	3,11	2,71	2,31	1,91	1,51	1,09	0,61
15	5,21	4,99	4,77	4,55	4,34	4,13	3,71	3,30	2,90	2,50	2,10	1,70	1,27
16	5,88	5,64	5,42	5,19	4,97	4,75	4,33	3,91	3,50	3,10	2,69	2,29	1,88
17	6,55	6,31	6,07	5,84	5,62	5,39	4,96	4,53	4,11	3,70	3,29	2,89	2,48
18	7,23	6,99	6,74	6,51	6,27	6,05	5,60	5,16	4,73	4,31	3,90	3,49	3,08
19	7,93	7,67	7,42	7,18	6,94	6,71	6,25	5,80	5,36	4,93	4,51	4,09	3,68
20	8,63	8,37	8,11	7,86	7,62	7,38	6,91	6,45	6,00	5,56	5,13	4,71	4,29
21	9,34	9,07	8,81	8,55	8,30	8,06	7,57	7,11	6,65	6,20	5,76	5,33	4,91
22	10,06	9,78	9,52	9,25	9,00	8,74	8,25	7,77	7,31	6,85	6,40	5,97	5,53
23	10,78	10,50	10,23	9,96	9,70	9,44	8,93	8,45	7,97	7,51	7,05	6,61	6,17
24	11,52	11,23	10,95	10,68	10,41	10,14	9,63	9,13	8,64	8,17	7,71	7,25	6,81
25	12,26	11,96	11,68	11,40	11,12	10,85	10,33	9,82	9,32	8,84	8,37	7,91	7,45

TABLEAU 5 (suite)

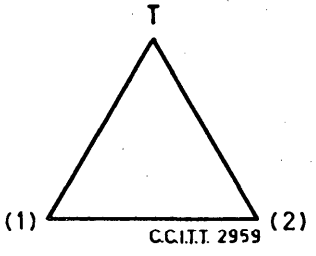
Nombre de circuits nécessaires	Valeur moyenne pondérée du facteur d'irrégularité												
	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
	Trafic de débordement en erlangs												
26	13,00	12,70	12,41	12,12	11,84	11,57	11,03	10,51	10,01	9,51	9,04	8,57	8,11
27	13,75	13,45	13,15	12,86	12,57	12,29	11,74	11,21	10,70	10,20	9,71	9,23	8,76
28	14,51	14,20	13,89	13,60	13,30	13,02	12,46	11,92	11,40	10,89	10,39	9,91	9,43
29	15,27	14,96	14,64	14,34	14,04	13,75	13,18	12,63	12,10	11,58	11,08	10,59	10,10
30	16,04	15,72	15,40	15,09	14,79	14,49	13,91	13,35	12,81	12,28	11,77	11,27	10,78
31	16,81	16,48	16,16	15,85	15,54	15,23	14,65	14,08	13,53	12,99	12,47	11,96	11,46
32	17,59	17,25	16,93	16,61	16,29	15,98	15,38	14,81	14,25	13,70	13,17	12,65	12,15
33	18,37	18,03	17,70	17,37	17,05	16,74	16,13	15,54	14,97	14,42	13,88	13,36	12,84
34	19,16	18,81	18,47	18,14	17,81	17,50	16,88	16,28	15,70	15,14	14,59	14,06	13,54
35	19,94	19,59	19,25	18,91	18,58	18,26	17,63	17,02	16,43	15,87	15,31	14,77	14,24
36	20,74	20,38	20,03	19,69	19,35	19,02	18,39	17,77	17,17	16,59	16,03	15,49	14,95
37	21,53	21,17	20,81	20,47	20,13	19,79	19,15	18,52	17,92	17,33	16,76	16,20	15,66
38	22,33	21,96	21,60	21,25	20,90	20,57	19,91	19,28	18,66	18,07	17,49	16,93	16,38
39	23,14	22,76	22,40	22,04	21,69	21,34	20,68	20,04	19,41	18,81	18,22	17,65	17,10
40	23,94	23,56	23,19	22,83	22,47	22,12	21,45	20,80	20,17	19,56	18,96	18,38	17,82
41	24,75	24,36	23,99	23,62	23,26	22,91	22,23	21,56	20,92	20,31	19,70	19,12	18,55
42	25,56	25,17	24,79	24,42	24,05	23,70	23,00	22,33	21,69	21,06	20,45	19,86	19,28
43	26,38	25,98	25,60	25,22	24,85	24,49	23,78	23,11	22,45	21,82	21,20	20,60	20,01
44	27,19	26,79	26,40	26,02	25,65	25,28	24,57	23,88	23,22	22,57	21,95	21,34	20,75
45	28,01	27,61	27,21	26,82	26,45	26,07	25,36	24,66	23,99	23,34	22,71	22,09	21,49
46	28,84	28,43	28,03	27,63	27,25	26,87	26,15	25,44	24,76	24,10	23,47	22,84	22,24
47	29,66	29,25	28,84	28,44	28,06	27,68	26,94	26,23	25,54	24,87	24,23	23,60	22,98
48	30,49	30,07	29,66	29,26	28,86	28,48	27,73	27,01	26,32	25,64	24,99	24,36	23,74
49	31,32	30,89	30,48	30,07	29,68	29,29	28,53	27,80	27,10	26,42	25,76	25,11	24,49
50	32,15	31,72	31,30	30,89	30,49	30,10	29,33	28,60	27,89	27,20	26,53	25,88	25,25

AVIS E.522 AVIS Q.89

NOMBRE DE CIRCUITS DANS UN FAISCEAU A UTILISATION ÉLEVÉE

1. *Introduction*

Dans l'étude économique du plan d'un réseau avec acheminement détourné, le nombre de circuits d'un faisceau à utilisation élevée doit être déterminé de telle manière que les charges annuelles correspondant à l'ensemble du réseau aient une valeur minimale, tout en respectant en même temps des conditions déterminées pour la qualité d'écoulement du trafic. Dans l'arrangement optimum, le coût par erlang correspondant à l'acheminement d'une intensité de trafic marginale sur la voie à utilisation élevée ou sur la voie de débordement est le même.



En conséquence, on obtient le nombre optimum de circuits à utilisation élevée, n, entre un central (1) et un autre central (2) en utilisant l'expression suivante lorsque le trafic de débordement est acheminé par un centre de transit T (voie 1-T-2).

$$F_n(A) = A\{E_1n(A) - E_1(n+1)(A)\} = M \times \frac{\text{charges annuelles (1-2)}}{\text{charges annuelles (1-}T\text{-2)}}$$

Dans cette formule, A est l'intensité du trafic offert pour la relation « 1-2 », dans la formule des appels perdus d'Erlang pour un faisceau à accessibilité parfaite. L'expression $F_n(A)$ fournit l'occupation marginale (fonction d'amélioration[1]) pour le faisceau à utilisation élevée lorsqu'on lui ajoute un circuit supplémentaire.

La valeur M est *l'utilisation marginale sur la voie finale* « 1-T-2 » (qui n'a rien à voir avec le rapport des coûts) lorsque l'on ajoute un circuit supplémentaire. Les charges annuelles sont les charges annuelles marginales correspondant à l'adjonction d'un circuit supplémentaire sur chacune des deux voies « 1-2 » et « 1-T-2 ».

La planification d'un réseau d'acheminement détourné a fait l'objet d'une littérature technique abondante (voir notamment la bibliographie de l'Annexe 1).

2. *Méthode pratique recommandée*

2.1 *Domaine d'application*

Il faut reconnaître que les conditions applicables à l'acheminement détourné varient très largement selon qu'il s'agit du réseau continental ou du réseau intercontinental. On peut notamment observer de notables différences en ce qui concerne la longueur et le coût des circuits, le trafic et les moments auxquels se présentent les heures chargées. La méthode décrite ci-dessous s'efforce de tenir compte de ces facteurs dans la mesure où il est possible de le faire dans le cadre d'une procédure simplifiée.

[1] Les valeurs de F_n (A) sont indiquées dans l'ouvrage de M. A. JENSEN, *Moe's principle*, Copenhague, 1950.

2.2 *Statistiques du trafic*

Il convient de souligner l'importance que présentent des évaluations sûres du trafic. Pour chacune des relations en cause, il est indispensable de disposer d'évaluations du trafic pour l'heure chargée de la relation et pour l'heure chargée de chaque section des voies sur lesquelles il y a débordement. Ces valeurs pouvant être modifiées par les arrangements finalement adoptés pour les circuits à utilisation élevée, il faut disposer d'évaluations du trafic pour chaque relation et pour la plupart des heures significatives de la journée. Ceci s'applique particulièrement au réseau intercontinental où les voies finales acheminent des composantes de trafic présentant des heures chargées très diverses.

2.3 *Bases de la méthode recommandée*

Cette méthode est fondée sur une simplification des équations de calcul économique des dimensions indiquées dans l'introduction. Les hypothèses permettant une simplification sont:

i) les rapports entre les charges annuelles correspondant aux voies de détournement et aux voies à utilisation élevée sont réunis en catégories et une seule valeur est retenue comme représentative de chaque catégorie; cette simplification est acceptable parce que l'on sait que les coûts totaux des réseaux sont relativement peu sensibles aux fluctuations du rapport des charges annuelles;

ii) le facteur d'utilisation marginale M, qui s'applique aux voies de débordement, est considéré comme constant pour une gamme de dimension de faisceau de circuits;

Importance du faisceau (nombre de circuits)	Valeur de M
moins de 10	0,6
10 ou plus	0,8

iii) l'importance de chaque faisceau à utilisation élevée sera calculée par rapport à la voie de débordement la moins chère (c'est-à-dire que l'on ne tient pas compte de l'effet de voies de débordement parallèles).

Si l'on veut obtenir plus de précision dans le calcul du réseau ou dans celui des faisceaux, on peut appliquer des méthodes plus complexes. A cet effet, on reconnaît parfaitement l'utilité que peuvent présenter les calculateurs [1].

2.4 *Détermination du rapport des coûts*

Dans le service continental et intercontinental, le nombre de circuits à prévoir pour les faisceaux à utilisation élevée dépend du rapport des charges annuelles évalué par les Administrations * intéressées.

Le rapport des charges annuelles (voir tableau 1 à la fin de l'Avis) est défini comme suit:

$$R = \frac{\text{charge annuelle d'un circuit supplémentaire sur la voie de débordement}}{\text{charge annuelle d'un circuit supplémentaire sur la voie à utilisation élevée}}$$

* ou Exploitations privées reconnues.

[1] Voir la Question 18/XIII.

La « charge annuelle correspondant à un circuit supplémentaire dans la voie de débordement » est calculée en additionnant:

— la charge annuelle par circuit de chaque section de la voie de débordement, et
— la charge annuelle de commutation d'un circuit à chaque centre de commutation intermédiaire.

Comme valeur de trafic, il convient d'utiliser la valeur du trafic offert à la voie à utilisation élevée au cours de l'heure chargée de la voie finale. Il est vraisemblable que certaines des heures chargées des faisceaux de circuits ou des sections composant la voie de débordement ne coïncideront pas avec l'heure chargée de la relation de base. De ce fait, certaines de ces sections ne recevront pas un débordement nécessitant l'adjonction de circuits supplémentaires en sorte qu'il n'y a pas de charges annuelles à incorporer pour ces sections de la voie de débordement. Il faut examiner un certain nombre d'heures pour déterminer le rapport entre les charges annuelles de la voie de débordement et de la voie à utilisation élevée. Il se peut que ce rapport soit inférieur à l'unité mais ce cas n'est pas indiqué sur le tableau parce qu'alors les circuits à utilisation élevée seraient utilisés pour des raisons de qualité d'écoulement du trafic. Des cas de ce genre peuvent occasionner des économies intéressantes mais le calcul du nombre approprié de circuits à prévoir serait alors plus facile avec un calculateur.

La valeur calculée sera alors utilisée pour choisir dans le tableau 1 la valeur précise (ou la valeur immédiatement supérieure) du rapport des charges annuelles, destinée à être appliquée dans le tableau du trafic. Les valeurs des rapports des charges annuelles peuvent être groupées de la manière suivante:

a) à l'intérieur d'un même continent ou d'autres étendues terrestres moins importantes mais étroitement liées, les distances pouvant atteindre 1600 km (1000 miles), avec un trafic élevé et une exploitation fréquemment unidirectionnelle:

Rapport des charges annuelles: R = 1,5; 2,0; 3,0 et 4.

b) service intercontinental sur de longues distances, faible trafic et exploitation généralement bidirectionnelle:

Rapport des charges annuelles: R = 1,1; 1,3 et 1,5.

2.5 *Mode d'application de la méthode*

Les circuits à utilisation élevée servant à l'acheminement du trafic aléatoire peuvent être dimensionnés sur la base du tableau 1.

Etape 1. — Evaluer le rapport des charges annuelles conformément aux indications du point 2.4 (Il y a peu de différence entre les rapports adjacents.) Si ce rapport est difficile à évaluer, on utilisera les valeurs soulignées dans les alinéas a) et b) du point 2.4.

Etape 2. — Utiliser le tableau 1 pour déterminer le nombre N de circuits à utilisation élevée.

Remarque. — Lorsque deux valeurs sont indiquées pour N, la valeur de droite se rapporte aux voies détournées comptant plus de 10 circuits et celle de gauche à des faisceaux moins importants. La valeur de gauche n'est pas indiquée si l'importance de la voie de débordement ne peut plus être faible.

3. *Considérations relatives au service*

Un faisceau minimum de deux circuits peut être économique en service intercontinental avec une exploitation bidirectionnelle. Des considérations de service peuvent également jouer en faveur d'une augmentation du nombre des circuits directs, particulièrement lorsque le rapport des charges annuelles est proche de l'unité ou tombe au-dessous de cette valeur.

Bien que l'importance des faisceaux à utilisation élevée soit normalement déterminée par les intensités de trafic à écouler et par les rapports des charges annuelles, il faut reconnaître que ces faisceaux font partie d'un réseau sur lequel certaines conditions de qualité de service pour les abonnés doivent être respectées. La possibilité d'écouler le trafic offert avec une efficacité acceptable doit être tempérée par ces considérations concernant la qualité du service sur l'ensemble du réseau.

Dans un système à faisceaux de circuits à utilisation élevée et à faisceaux de circuits directs, la caractéristique essentielle du point de vue de la qualité du service est l'avantage que présentent les circuits directs par rapport aux acheminements à plusieurs sections. Compte tenu des facteurs économiques, un emploi libéral de faisceaux directs à utilisation élevée assure à l'abonné une haute qualité de service. Il est recommandé de créer de nouveaux faisceaux à utilisation élevée chaque fois que l'écoulement du trafic et que les rapports de coûts ne sont pas déterminants. Cette pratique peut entraîner la création de faisceaux directs à utilisation élevée comptant deux circuits ou davantage.

La mise en service de faisceaux à utilisation élevée améliore la qualité générale du service et les possibilités d'écoulement du trafic au cours des périodes de pointe ou en cas de dérangement. Si des sections à utilisation élevée mettent l'artère finale en dérivation, la mise en service de voies à utilisation élevée peut contribuer à éviter les dépenses qui pourraient être nécessaires pour maintenir au-dessous du minimum le nombre de sections en série. Dans l'avenir, il pourrait être nécessaire de faire davantage de mesures des intensités de trafic à des fins de comptabilité internationale et ces opérations pourraient être facilitées par l'utilisation de circuits à utilisation élevée.

TABLEAU 1

Nombre de circuits à utilisation élevée
selon l'importance du trafic offert, du rapport des charges annuelles et des faisceaux de débordement

Trafic offert pendant l'heure chargée du réseau (erlangs)	Rapport des charges annuelles						Nombre de circuits lorsqu'il n'y a pas de voie de débordement pour $p = 0{,}01$
	1,1	1,3	1,5	2,0	3,0	4,0	
	Occupation minimale des circuits pour un trafic en utilisation élevée						
	0,545/0,727	0,46/0,615	0,4/0,53	0,3/0,4	0,2/0,26	0,15/0,2	
	N, nombre de circuits à utilisation élevée *A*/*B*, *A* correspondant à moins de 10 circuits dans le faisceau de débordement ($M = 0{,}6$). *B* correspondant à 10 circuits ou plus dans le faisceau de débordement ($M = 0{,}8$).						
1,5	1/0	1/0	2/1	2/2	3/2	3/3	6
1,75	1/0	2/1	2/1	3/2	3/3	4/3	6
2,0	1/0	2/1	2/2	3/2	4/3	4/4	7
2,25	2/0	2/1	3/2	3/3	4/4	5/4	7
2,5	2/0	3/1	3/2	4/3	5/4	5/5	7
2,75	2/1	3/2	3/2	4/3	5/4	5/5	8
3	3/1	3/2	4/3	4/4	5/5	6/5	8
3,5	3/1	4/2	4/3	5/4	6/5	7/6	9
4,0	4/2	4/3	5/4	6/5	7/6	7/7	10
4,5	4/2	5/3	6/4	6/6	7/7	8/7	10
5,0	5/3	6/4	6/5	7/6	8/7	9/8	11
5,5	5/3	6/5	7/5	8/7	9/8	9/9	12
6,0	6/3	7/5	7/6	8/7	9/9	10/9	13
7,0	7/4	8/6	8/7	10/8	11/10	11/11	14
8,0	8/5	9/7	10/8	11/10	12/11	13/12	15
9,0	/6	/8	/9	/11	/12	/13	17
10,0	/7	/9	/10	/12	/14	/15	18
12,0	/9	/11	/12	/14	/16	/17	20
15,0	/12	/14	/16	/18	/20	/21	24
20,0	/16	/19	/21	/23	/25	/27	30
25,0	/21	/24	/26	/29	/31	/33	36
30,0	/26	/29	/31	/34	/37	/38	42

ANNEXE
(à l'Avis E.522 (Q.89)

Bibliographie

BRETSCHNEIDER, G.: Use of digital computers for the calculation of trunk-group for overflow traffic; *Nachrichtentech. Z - Communication Journal*, 2 (1963): 2.

CLOS, C.: Automatic alternate routing of telephone traffic; *Bell Lab. Record* 32 (1954): 2, pp. 51-57.

ELLDIN, A. et LIND, G.: Elementary telephone traffic theory; *L M Ericsson* Ordering No. Dhu 105 A, Stockholm. Chapitres 4 et 6.

FREEMAN, A. H. et GRAVELL, A.: An application of digital computers in telecommunication network planning; *Elec. and Mech. Engng Trans. Instn Engrs, Aust.*, Novembre 1963.

FREEMAN, A. H.: Network planning investigations using an electronic computer, quatrième Congrès international de télétrafic, Londres, 1964.

FUKUI, Kenzo: Processing by computers for network planning and design, *N.T.T.* Technical Publication D - nº 8 et *J.T.R.* 1967, vol. 9, nº 4.

LE GALL, P.: Sur l'écoulement dirigé du trafic dans les grands réseaux téléphoniques interurbains. — *Commutation et électronique*, nº 20, janvier 1968.

LE GALL, P.: Réflexions sur la sélection conjuguée et sur diverses méthodes d'acheminement. — *Commutation et électronique*, nº 18, juillet 1967.

LEVINE, S. W. et WERNANDER, M. A.: Modular engineering of trunk groups for traffic requirements, 5e Congrès international de télétrafic, New York 1967.

POLOGNE (Administration de): Méthode simple pour le dimensionnement des faisceaux de circuits à utilisation élevée.

RAPP, Y.: Planning of junction network in a multi-exchange area. I. Geneva Principles. *Ericsson Tech.* 20 (1964): 1, pp. 77-130.

SUZUKI, Terunobu et YATANI, Masako, (Miss): Traffic table for a full availability trunk group with alternate routing; *E.C.L.* Report Extra Issue no. 13, Octobre 1964.

TÅNGE, I.: Optimum methods for determining routes and number of lines in a telephone network with alternative traffic facilities; *TELE* 1957: 1, pp. 1-21 (en suédois). Voir aussi document nº 19d, 6e et 7e Commissions d'étude du C.C.I.F., Genève, 1952-1954.

WILKINSON, R. I.: Simplified engineering of single stage alternate routing systems; quatrième Congrès international de télétrafic, Londres, 1964.

WILKINSON, R. I.: Theories for toll traffic engineering in the U.S.A., *Bell Syst Tech. J.* 35 (1956), pp. 421-514.

CHAPITRE IV

QUALITÉ D'ÉCOULEMENT DU TRAFIC

AVIS E.540 AVIS Q.95

QUALITÉ GLOBALE D'ÉCOULEMENT DU TRAFIC SUR LA PARTIE INTERNATIONALE D'UNE CONNEXION INTERNATIONALE [1]

1. Le Plan d'acheminement international envisage que les relations internationales de trafic peuvent être desservies par l'un ou l'autre des acheminements ci-dessous:

a) circuits directs,

b) exploitation en transit pour toutes les communications avec l'intervention d'un ou plusieurs centres de transit,

c) circuits directs à utilisation élevée avec débordement par un ou plusieurs centres de transit.

En principe, il devrait y avoir avantage à dimensionner les artères internationales de telle sorte que la même qualité d'écoulement du trafic soit assurée sur toutes les relations, de quelque manière qu'elles soient desservies. Cependant, dans la pratique, des considérations matérielles peuvent rendre souhaitable de s'écarter d'une valeur universelle unique.

2. Selon l'Avis E.520 (Q.87), les faisceaux de circuits directs sont calculés sur la base d'une probabilité d'encombrement p de 1 % pendant l'heure chargée moyenne. Une exception est permise pour les petits faisceaux de très longs circuits internationaux pour lesquels une probabilité d'encombrement p de 3 % est acceptée si le nombre de circuits est inférieur ou égal à six. A mesure que le trafic augmente, la qualité d'écoulement du trafic s'améliore progressivement jusqu'à correspondre à une valeur d'encombrement égale à $p = 1\,\%$ pour 20 circuits.

3. Pour les relations de trafic exclusivement desservies en transit, la qualité d'écoulement du trafic diminue en fonction du nombre de centres de transit traversés. Sur la base de mesures d'encombrement réalisées dans ces conditions, la qualité globale d'écoulement du trafic pour des communications comptant jusqu'à *six* sections en tandem est inférieure à celle qui correspondrait à une probabilité d'encombrement p *double* sur l'une quelconque des six sections de la chaîne de circuits. En conséquence, pour une série d'artères dont chacune est calculée pour une valeur de p égale à 1 %, la qualité globale d'écoulement du trafic dépasse rarement 2 %. Une communication avec circuits en chaîne du type Est-Ouest aurait l'avantage de présenter des heures chargées différentes sur ces diverses sections. Un tel avantage ne pourrait être observé sur des circuits Nord-Sud.

Dans le cas de relations desservies par des circuits à utilisation élevée, le trafic de débordement sera acheminé sur deux sections au minimum, en sorte qu'il subira la même diminution de qualité d'écoulement que le trafic de transit. Cependant une notable partie de ce trafic sera écoulée sur les circuits à utilisation élevée et la qualité d'écoulement du trafic sera approximativement celle des relations exclusivement desservies par des circuits directs.

[1] Voir également la Question 17/XIII: qualité d'écoulement du trafic des communications internationales (qualité d'abonné à abonné).

Il est souhaitable de prévoir toujours au moins un circuit à utilisation élevée entre un CT3 et le CT1 dont il dépend, même si ce circuit peut n'être pas entièrement justifié du seul point de vue économique. Cependant, un tel circuit ne devrait pas être fourni à moins qu'il n'y ait, ou que l'on ne puisse prévoir, un volume mesurable de trafic au cours de l'heure chargée. La création de tels circuits améliorerait la transmission ainsi que la qualité d'écoulement du trafic. Ces considérations devraient susciter une augmentation du trafic et des recettes correspondantes des circuits fournis.

La qualité globale d'écoulement du trafic de la partie internationale d'une communication est un des éléments qui contribuent à la qualité globale d'écoulement du trafic entre le demandeur dans un pays et le demandé dans un autre.

AVIS E.541 — AVIS Q.96

RÉDUCTION TOLÉRABLE DU NOMBRE DE CIRCUITS D'UN FAISCEAU DE DERNIER CHOIX EN CAS D'INTERRUPTION D'ARTÈRES

1. *Charge maximale de trafic*

1.1 L'expérience acquise par les Administrations * montre qu'il n'est pas possible de maintenir un service automatique de qualité acceptable sur un faisceau de circuits de dernier choix si la charge de trafic dépasse un niveau correspondant à la valeur 10 % de la probabilité de perte selon la formule d'Erlang. Au-delà de cette charge, la qualité du service diminue rapidement, surtout en raison de l'effet cumulatif exercé par la répétition des tentatives.

1.2 En conséquence, il est recommandé d'adopter cette charge de trafic comme critère pour déterminer s'il convient d'appliquer les mesures correctives spéciales décrites dans la section 3, lorsqu'il est prévu que les conditions anormales se prolongeront pendant plus de quinze minutes.

2. *Réduction relative tolérée du nombre des circuits*

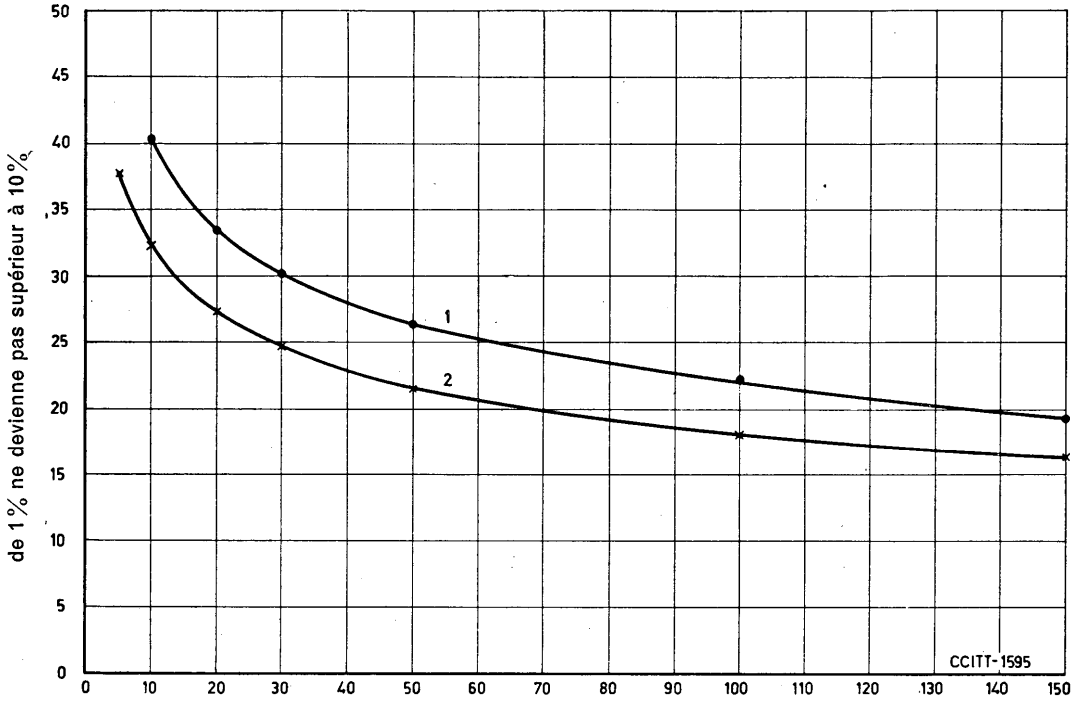
2.1 Les courbes ci-après indiquent la réduction, conformément au critère de surcharge défini ci-dessus, du nombre de circuits qui peut être tolérée pour une courte période, de 15 minutes par exemple, à l'heure chargée normale sur des faisceaux de circuits à accessibilité totale calculés pour la valeur 1 % de la probabilité de perte selon la formule d'Erlang. Le tableau 1 donne les valeurs numériques qui ont permis de tracer les courbes.

2.2 Les courbes ci-après doivent seulement servir de directives. Si l'interruption d'artères se produit au cours d'une heure exceptionnellement chargée, la réduction tolérable est moindre. Par contre, si elle se produit au cours d'une heure faiblement chargée, on peut tolérer une plus forte réduction du nombre des circuits; il en serait d'ailleurs de même après une annonce verbale appropriée. De façon générale, la connaissance du taux d'occupation des circuits permet d'évaluer la valeur la plus courante de la probabilité de perte calculée selon la formule d'Erlang ainsi que la réduction admissible du nombre de circuits.

Dans des faisceaux importants la réduction du nombre des circuits ne doit pas dépasser celle considérée comme réduction admissible, sous peine d'engendrer des encombrements très importants dus à des tentatives répétées.

---

* ou Exploitations privées reconnues.



1 : Facteur d'irrégularité = 2,5
2 : Trafic aléatoire (facteur d'irrégularité = 1,0)

Réduction acceptable du nombre de circuits dans un faisceau de dernier choix en cas d'interruption des artères

TABLEAU 1

Réduction acceptable (en °/₀) du nombre des circuits

Nombre de circuits	La qualité d'écoulement du trafic prévue étant de 1%, le tableau 1 indique la réduction (en %) tolérable du nombre des circuits amenant un encombrement de 10%.	
	Trafic aléatoire (facteur d'irrégularité = 1,0)	Facteur d'irrégularité = 2,5
5	37,7	—
10	32,3	40,2
20	27,2	33,3
30	24,8	30,1
50	21,7	26,5
100	18,3	22,4
150	16,7	19,7

3. *Mesures correctives*

3.1 Il convient d'adopter les mesures suivantes si l'on veut minimiser les efforts d'un dérangement:

3.1.1 Les Administrations* devraient élaborer des plans pour résoudre les difficultés dues à des dérangements sur des artères principales. Ces plans devraient inclure une équipartition des circuits entre les différentes artères existantes et des itinéraires de secours pour le rétablissement du service.

3.1.2 Il conviendrait d'ouvrir des voies auxiliaires détournées ne présentant pas, en temps normal, un caractère économique pour les relations intéressées. Dans ce cas, il convient de recourir en premier lieu à des acheminements supplémentaires comme indiqué dans le plan international d'acheminement, mais il se peut que l'on ait à recourir à d'autres acheminements. Des précautions appropriées doivent être prises pour s'assurer que dans aucun cas, un appel ne sera acheminé par un CT déjà traversé.

3.1.3 Lorsque des systèmes TASI sont utilisés, on devrait augmenter le nombre de voies TASI, mais sans que cette augmentation ne dépasse 20 %.

3.2 Il est possible de diminuer de la manière suivante le volume du trafic normalement offert à l'artère de dernier choix affectée par le dérangement:

3.2.1 Les appels rencontrant des conditions d'encombrement sont connectés, par l'intermédiaire de circuits de débordement, à des machines parlantes donnant une annonce enregistrée. Le texte de l'annonce pourrait non seulement signaler le dérangement mais aussi donner au demandeur des instructions appropriées.

* ou Exploitations privées reconnues.

3.2.2 Pour diminuer les risques d'extension de l'encombrement, il convient d'envoyer à l'aide de signaux de gestion du réseau, par exemple, des indications de dérangement à d'autres centres afin que, si possible, le trafic puisse être détourné de la voie affectée. Des indications faites, par exemple, à l'aide de *signaux de gestion du réseau* [1] pourraient permettre que l'annonce soit faite par le centre de départ.

Remarque. — Le présent Avis se rapporte à un dérangement sur une voie de dernier choix; il est cependant possible d'appliquer certaines des mesures indiquées ci-dessus lorsque le dérangement affecte une voie à utilisation élevée.

[1] voir la Question 4/XIII.

ANNEXE

(à la sixième partie du tome VI)

Définitions relatives au trafic mentionnées dans l'Avis E.100

(Tome II-A du *Livre Blanc*)

. . . . . .

DÉFINITION 18. — **Trafic acheminé (par un faisceau de circuits ou un groupe d'organes de connexion)**

18.1 *Volume du trafic acheminé*

Le volume du trafic acheminé par un faisceau de circuits (ou par un groupe d'organes de connexion) pendant une période quelconque est le total des durées d'occupation exprimées en heures.

18.2 *Intensité du trafic acheminé*

L'intensité du trafic acheminé (par un faisceau de circuits ou un groupe d'organes de connexion) est égale au volume du trafic divisé par la durée de l'observation, sous réserve que la période d'observation et les durées d'occupation soient exprimées en mêmes unités. Une intensité moyenne du trafic calculée de cette façon s'exprime en *erlangs*.

DÉFINITION 19. — **Trafic offert (à un faisceau de circuits ou à un groupe d'organes de connexion)**

Il est indispensable de faire une distinction entre le trafic offert et le trafic acheminé. Le trafic acheminé n'est égal au trafic offert que si tous les appels sont, dans leur totalité, immédiatement écoulés (par le faisceau de circuits ou le groupe d'organes de connexion en cours de mesure), sans qu'aucun d'eux ne soit perdu ni retardé du fait de l'encombrement.

L'intensité du trafic offert, comme celle du trafic acheminé, s'exprime en erlangs. Le volume du trafic offert, comme celui du trafic acheminé, s'exprime en erlangs × heures.

DÉFINITION 20. — **Mesure du trafic à l'heure chargée**

20.1 *Heure chargée (pour un faisceau de circuits, pour un groupe d'organes de connexion, pour un centre, etc.)*

L'heure chargée est la période de 60 minutes consécutive pendant laquelle le trafic est le plus élevé.

Remarque. — La période définissant l'heure chargée ainsi que le volume du trafic pendant cette heure chargée varient ordinairement d'un jour à l'autre. Pour pouvoir faire des estimations valables du trafic, il est recommandé, ainsi qu'on l'explique plus loin, de calculer une valeur moyenne sur la base des résultats de mesures d'un échantillon.

Il est possible de calculer une intensité de trafic moyenne, qui est la valeur moyenne des intensités de trafic des heures chargées au cours des différents jours compris dans un échantillon. Une autre méthode consiste à chercher la période de soixante minutes consécutives pendant laquelle la moyenne de l'échantillon est maximum et d'en déduire l'intensité de trafic typique. Les recommandations relatives à la détermination de la période d'échantillonnage et de cette heure chargée moyenne (quelquefois appelée en anglais « time-consistent busy hour »), s'appliquent plus spécialement à cette dernière méthode.

20.2 *Heure chargée moyenne (pour un faisceau de circuits, pour un groupe d'organes de connexion, pour un centre, etc.)*

L'heure chargée moyenne est la période de 60 minutes consécutives pendant laquelle le trafic total d'un échantillon est le plus élevé.

Remarque. — Si l'on ignore quelle période de soixante minutes constitue l'heure chargée moyenne, la mesure d'un échantillon prélevé sur dix jours devrait suffire à déterminer la position de cette heure. Afin d'uniformiser la méthode d'analyse des données numériques ainsi recueillies, il est recommandé d'adopter, dans le service international, la méthode suivante, les observations étant faites par périodes d'un quart d'heure:

— on totalise les valeurs obtenues pendant le même quart d'heure pour un certain nombre de jours consécutifs;
— l'heure chargée moyenne est alors définie comme l'ensemble des quatre quarts d'heure consécutifs pour lesquels la somme ainsi calculée est la plus élevée.

DÉFINITION 21. — **Coefficient d'occupation d'un faisceau de circuits internationaux (ou d'un circuit international)**

C'est la valeur, exprimée en pour-cent, du rapport entre, d'une part, la somme des durées d'occupation au cours d'une période déterminée égale au moins à 60 minutes consécutives et, d'autre part, la durée de la période considérée.

Dans le cas d'un faisceau de circuits, ce coefficient d'occupation correspond à l'intensité moyenne par circuit du trafic pendant la période considérée.

Remarque. — Sauf indication contraire, le coefficient d'occupation est calculé en se basant sur l'heure chargée.

SPÉCIFICATIONS
DES ÉQUIPEMENTS INTERNATIONAUX NORMALISÉS
DE SIGNALISATION ET DE COMMUTATION

ARCHIVES
U.I.T.
GENÈVE

PRÉAMBULE

Il est de la plus grande importance pour la construction et le fonctionnement des équipements que les clauses de ces Spécifications soient strictement observées. Ces clauses sont donc obligatoires, sauf indication contraire explicitement stipulée.

Les valeurs qui figurent dans ces Spécifications sont des valeurs impératives qui doivent être respectées dans les conditions normales du service.

SEPTIÈME PARTIE

CLAUSES APPLICABLES AUX SYSTÈMES NORMALISÉS DU C.C.I.T.T.

CHAPITRE I

Considérations générales
Clauses applicables à tous les systèmes normalisés du C.C.I.T.T.

AVIS Q.101

1.1 FACILITÉS PRÉVUES POUR LE SERVICE INTERNATIONAL SEMI-AUTOMATIQUE

1.1.1 Les méthodes d'exploitation utilisées dans le service international semi-automatique sont décrites dans l'« Instruction sur le service téléphonique international ». Ces méthodes d'exploitation supposent que l'on dispose d'équipements (positions d'opératrices et équipements de commutation) correspondant aux catégories suivantes d'opératrices:

a) opératrices de départ,

b) opératrices d'arrivée,

c) opératrices de trafic différé,

d) opératrices d'assistance,

e) opératrices d'information ou de services spéciaux.

1.1.2 L'*opératrice de départ* assure au centre international de départ l'établissement des communications. (Au point de vue de l'exploitation, elle est en général opératrice directrice et elle est quelquefois désignée sous ce nom dans l'Instruction.)

Elle doit pouvoir établir des communications avec l'un quelconque des correspondants suivants dans le pays de destination de l'appel:

a) abonnés;

b) opératrices d'arrivée du centre international d'arrivée;

c) opératrices de trafic différé, et en particulier une opératrice de trafic différé déterminée du centre international d'arrivée;

d) opératrices d'arrivée d'un central manuel du pays de destination;

e) opératrices d'information ou de services spéciaux.

L'opératrice de départ peut provoquer le rappel des opératrices d'arrivée et de trafic différé pour les communications établies par l'entremise de ces opératrices, en se servant de l'envoi du « signal d'intervention » défini dans les spécifications du système pertinent.

1.1.3 L'*opératrice d'arrivée* * du centre international d'arrivée est obtenue en composant un signal codé spécial: indicatif « code 11 », ou un numéro spécial. Le signal codé: indicatif « code 11 » est une combinaison particulière du code des signaux de numérotation. Cette opératrice exerce pour les appels qui ne peuvent être acheminés automatiquement au centre international d'arrivée les fonctions d'une opératrice d'arrivée en exploitation manuelle ordinaire.

1.1.4 L'*opératrice de trafic différé* est obtenue en composant un signal codé spécial: indicatif « code 12 », ou un numéro spécial. Le signal codé: indicatif « code 12 » est une combinaison particulière du code des signaux de numérotation. L'opératrice de trafic différé peut être:

— soit une opératrice quelconque appartenant à cette catégorie d'opératrices;

— soit une opératrice déterminée ou faisant partie d'un groupe déterminé de positions; sa position ou son groupe de positions sont alors caractérisés par un numéro faisant suite à l'indicatif « code 12 », ou par le numéro spécial.

Si l'on considère le sens dans lequel est établie la communication demandée, l'opératrice de trafic différé peut se trouver au centre international de départ et être appelée par une opératrice du centre international d'arrivée. Au point de vue technique et en ce qui concerne la signalisation, l'opératrice de trafic différé du centre international de départ rappelée par une opératrice du centre international d'arrivée doit toutefois être considérée comme située à l'extrémité d'arrivée du circuit international par lequel elle est rappelée.

1.1.5 Remarques concernant les opératrices d'arrivée et de trafic différé:

a) Les opératrices d'arrivée et de trafic différé doivent pouvoir parler la *langue de service* utilisée sur la relation. Ces opératrices peuvent donc avoir à faire partie d'un groupe linguistique déterminé. La sélection des opératrices d'un groupe linguistique donné est déterminée par un chiffre, le *chiffre (ou information) de langue* (de 1 à 8), envoyé pour tous les appels semi-automatiques (voir l'Avis Q.104) **.

b) Une même opératrice peut assumer à la fois les fonctions d'opératrice d'arrivée et de trafic différé, et même celles d'opératrice d'assistance. Son intervention dans l'exercice de chacune de ces fonctions est provoquée par le signal approprié.

c) Quand une opératrice d'arrivée ou de traffic différé est appelée, la tonalité nationale de retour d'appel du pays d'arrivée doit être envoyée sur le circuit international.

1.1.6 L'*opératrice d'assistance* intervient, au centre international d'arrivée, sur une communication semi-automatique déjà établie, lorsque l'opératrice de départ demande son intervention en raison de difficultés de langue ou de difficultés dues, par exemple, à l'interprétation d'une tonalité nationale. Il n'est pas possible d'avoir accès à une opératrice d'assistance dans un centre de transit international.

---

* Désignée aussi en français sous le nom d'opératrice « translatrice » dans l'Instruction sur le service téléphonique international (Art. 122).

** Le chiffre de langue peut ne pas être utilisé sur certains circuits à l'intérieur d'une même région du globe.

L'opératrice d'assistance est appelée au moyen du *signal d'intervention* dont l'opératrice de départ provoque l'envoi au moyen d'une manœuvre effectuée, par exemple, en abaissant une clé sur la position de départ. Le choix d'une opératrice d'assistance du groupe linguistique désiré est déterminé, à la réception du signal d'intervention, par le chiffre (ou l'information) de langue qui a été émis lors de l'établissement de l'appel. A cet effet, le circuit de connexion d'arrivée doit conserver trace du chiffre (ou de l'information) de langue.

L'opératrice de départ ne reçoit aucune indication lui montrant que l'opératrice d'assistance est appelée, répond ou se retire de la communication, mais elle peut, en cas de besoin, envoyer plusieurs fois le signal d'intervention pendant la même communication.

L'opératrice d'assistance doit pouvoir:

a) se porter en tiers sur la liaison (c'est le cas, par exemple, lorsque la langue parlée dans le pays d'arrivée est autre que la langue de service utilisée dans la relation considérée, et que l'opératrice sert d'interprète);

b) se porter d'un seul côté de la liaison après avoir isolé l'autre. Elle opère en particulier ainsi lorsqu'elle interprète une indication d'une machine parlante ou une tonalité audible émise par l'extrémité d'arrivée.

L'opératrice d'assistance n'aura en aucun cas la possibilité de bloquer le circuit international.

Note. — On doit remarquer que l'expression « opératrice d'assistance » a pris dans les documents du C.C.I.T.T. un sens très particulier et désigne une opératrice qui intervient, en cas de besoin, *en tiers* sur la connexion déjà établie. Il faut donc soigneusement éviter de faire une confusion entre cette opératrice et toute autre opératrice amenée *à établir* la connexion avec l'opératrice internationale de départ. Il se peut qu'il n'y ait pas d'opératrice d'assistance sur les circuits intrarégionaux.

1.1.7 Une opératrice d'information ou de services spéciaux du pays de destination est obtenue en composant un numéro spécial. Cette opératrice est chargée de donner tous les renseignements relatifs aux numéros d'abonnés et de répondre à des demandes diverses.

AVIS Q.102

1.2 FACILITÉS PRÉVUES POUR LE SERVICE INTERNATIONAL AUTOMATIQUE

Dans le service international automatique, l'abonné demandeur peut avoir accès uniquement aux numéros d'abonné formés de chiffres figurant sur son cadran d'appel ou sur son clavier. Il ne peut donc avoir accès ni aux opératrices que l'on obtient par le « code 11 » ou le « code 12 », ni à une opératrice d'assistance que l'on obtient par un signal d'intervention. En principe, il ne devrait pas avoir accès aux opératrices d'arrivée, de trafic différé ou d'information *, qui sont obtenues par des numéros spéciaux.

Il ne peut avoir accès direct à des centraux manuels du pays d'arrivée que sous certaines conditions (conditions définies dans l'Avis Q.28 au point 2 et dans l'Avis Q.120, paragraphe 1.8; ces conditions s'appliquent à tous les systèmes normalisés du C.C.I.T.T.).

* En ce qui concerne les opératrices d'information, voir l'Avis E.122 reproduit ci-après en Annexe Des dispositions techniques de même nature que celles décrites au par. 3 de cette Annexe peuvent être envisagées pour interdire dans le pays d'arrivée l'accès aux opératrices d'arrivée ou de trafic différé quand elles sont atteintes non par les codes 11 et 12, mais par des numéros spéciaux.

L'émission sur le circuit international d'un chiffre (ou d'une information) de langue est inutile puisque l'abonné demandeur n'a pas à entrer en communication au centre international d'arrivée avec des opératrices devant parler une langue déterminée. Pour les appels automatiques, un chiffre (ou information) de discrimination prend la place du chiffre (ou de l'information) de langue dans le cas des appels semi-automatiques. L'émission de ce chiffre émis dans les appels semi-automatiques permet:

— aux équipements du centre international de départ de distinguer les appels semi-automatiques des appels automatiques pour l'établissement des comptes internationaux, ainsi qu'il est prévu au paragraphe 2 de l'Avis Q.51;

— aux équipements d'arrivée, de servir aussi bien pour le trafic automatique que pour le trafic semi-automatique;

— à l'enregistreur du centre international d'arrivée, dans les systèmes nº 4, nº 5*bis* et nº 6, de savoir qu'il n'a pas à attendre un signal de fin de numérotation (Avis Q.106);

— aux équipements du centre international d'arrivée, d'interdire aux appels automatiques l'accès à certaines destinations (services spéciaux par exemple).

ANNEXE
(à l'Avis Q.102)

Accès à une opératrice du service des renseignements téléphoniques d'un pays étranger *

1. En service *automatique* international:

1.1 Un abonné qui désire obtenir un renseignement relatif à un numéro d'abonné ou, présenter une demande de caractère général dans un autre pays, doit s'adresser à un service spécialisé de son propre pays, qui recueillera le renseignement pour lui, s'il n'est pas en mesure de le fournir d'office.

1.2 Des dispositions techniques doivent dans la mesure du possible interdire l'accès à une opératrice d'un service de renseignements téléphoniques (renseignements au sujet du service téléphonique) par un abonné d'un pays étranger.

Remarque. — S'il est impossible d'interdire aux abonnés l'accès sans taxation vers des opératrices de renseignements d'un service étranger, il existe généralement une rupture de la communication sous l'action d'une temporisation lorsqu'un signal de réponse n'est pas donné, et le temps d'accès au service de renseignements est donc automatiquement limité.

1.3 En aucun cas les numéros ou combinaisons de chiffres à utiliser pour atteindre des services de renseignements téléphoniques (renseignements au sujet du service téléphonique) de pays étrangers ne doivent figurer dans les documents donnant les indicatifs à composer.

2. En service *semi-automatique* international, il est désirable que les opératrices de départ puissent accéder aux différents services de renseignements d'un pays étranger. Il paraît en effet intéressant et il peut même être nécessaire dans le cas de grands pays, de pouvoir rechercher les renseignements relatifs aux numéros des abonnés, à la source, c'est-à-dire dans des services décentralisés du pays étranger, et non pas dans un bureau unique de renseignements pour ce pays.

L'accès à un service centralisé du pays de destination pour obtenir des renseignements relatifs à un numéro d'abonné devrait de toute manière être prévu, même lorsque l'accès direct aux services d'information décentralisés est possible, parce que l'opératrice de départ pourrait craindre

* Avis E.122 du tome II-A du *Livre Blanc*.

des difficultés de langue ou manquer d'indications au sujet du numéro à former pour atteindre le service d'information régional.

3. Différentes méthodes peuvent être envisagées pour accorder l'accès aux opératrices de renseignements téléphoniques par les opératrices d'un autre pays et pour interdire cet accès aux abonnés de ce pays.

3.1 Une discrimination des appels automatiques et des appels semi-automatiques peut être faite à l'arrivée et, dans le cas des appels vers les services d'information, qui sont caractérisés par des numéros à nombre de chiffres réduit, les appels automatiques sont bloqués.

3.2 La consigne peut être donnée aux opératrices de départ de n'accéder aux opératrices de renseignements d'un pays étranger qu'en passant par l'intermédiaire d'opératrices translatrices (opératrices dites de code 11). L'accès aux services de renseignements est alors bloqué de façon générale pour tous les appels provenant de circuits internationaux.

AVIS Q.103

1.3 NUMÉROTATION UTILISÉE

1.3.1 *Préfixe international*

Le préfixe international (voir la définition 1 de l'Avis E.160 et Q.10), qui donne aux abonnés accès au réseau international automatique, est utilisé uniquement dans l'exploitation automatique et n'est pas utilisé dans l'exploitation semi-automatique.

Le préfixe international n'est pas compris dans les éléments de numérotation émis à partir du centre international de départ.

1.3.2 *Indicatif de pays* *

On trouvera sous 7.2 de l'Avis E.161 (Q.11) des indications relatives aux indicatifs de pays. Dans le centre international de départ, l'indicatif de pays est nécessaire:

a) en exploitation automatique, afin de donner accès aux circuits de départ;

b) en exploitation semi-automatique lorsqu'on veut dans le centre international de départ, donner aux opératrices de départ un accès au circuit par l'intermédiaire d'organes de sélection.

L'indicatif de pays est émis sur le circuit international ou sur la voie de signalisation dans le cas de communications de transit (pour les appels terminaux ou de transit dans le cas du système n° 5*bis*).

AVIS Q.104

1.4 CHIFFRE DE LANGUE OU CHIFFRE DE DISCRIMINATION

1.4.1 *Chiffre de langue (ou information de langue)*

1.4.1.1 Le chiffre (ou information) de langue défini sous 1.1.5 détermine la *langue de service* qui doit être utilisée entre opératrices du service international, c'est-à-dire la langue que doivent parler, au centre international d'arrivée, les opératrices d'arrivée, de trafic

* L'indicatif de pays peut n'être pas utilisé dans certaines communications à l'intérieur d'une même région du globe.

différé et d'assistance quand elles interviennent. Le chiffre (ou information) de langue doit être envoyé pour *tous* les appels semi-automatiques.

1.4.1.2 Les chiffres à utiliser pour les différentes langues sont les suivants:

1 = français
2 = anglais
3 = allemand
4 = russe
5 = espagnol
6, 7, 8 = à la disposition des Administrations pour être utilisés par accord entre elles pour une langue déterminée (cependant, dans les systèmes n° 5 et n° 5*bis*, le chiffre 7 est utilisé pour les appels impliquant un accès à un équipement d'essai)
9 = en réserve (voir 1.4.2.2).

1.4.1.3 Le chiffre (ou information) de langue est:

— soit transmis par l'opératrice à l'enregistreur de départ; dans ce cas, il doit être émis par l'opératrice immédiatement avant le numéro national (significatif)* de l'abonné demandé;

— soit envoyé automatiquement par l'équipement de départ.

1.4.2 *Chiffre de discrimination* (ou information de discrimination)

1.4.2.1 Pour tous les appels automatiques, le chiffre (ou information) de discrimination 0, zéro, prend dans l'ordre d'envoi des éléments de numérotation la place occupée par le chiffre (ou information) de langue pour les appels semi-automatiques (voir les Avis Q.102 et Q.107).

1.4.2.2 Le chiffre 9 (ou information équivalente) a été gardé en réserve dans la liste d'affection des chiffres de langue (ou de catégories du demandeur) en vue de pouvoir servir d'information de discrimination supplémentaire, si nécessaire. Cette discrimination doit servir à identifier un type de communication présentant des caractéristiques spéciales, mais le chiffre 9 (ou l'information équivalente) ne doit pas servir à remplacer purement et simplement le zéro (ou son équivalent) dans le cas d'un appel automatique **.

---

* Voir les définitions de l'Avis Q.10 (E.160).

** Un cas où l'on pourrait par exemple juger utile de disposer d'un chiffre de discrimination supplémentaire serait celui où l'on voudrait pouvoir opérer la distinction entre:

a) des appels automatiques, et

b) des appels semi-automatiques provenant dans le pays de départ non d'opératrices internationales du centre international, mais d'opératrices ordinaires de centraux nationaux et acheminés sur les mêmes faisceaux de circuits nationaux que les appels automatiques mentionnés en a).

Les appels mentionnés en b) peuvent devoir être différenciés de ceux mentionnés en a), car:

— au point de vue de l'établissement des comptes internationaux, ils doivent être considérés comme des appels semi-automatiques et, par conséquent, ne pas être enregistrés par les équipements internationaux de comptage des durées de conversation;

— au point de vue de l'échange des signaux, ils ne font pas l'objet d'un signal de fin de numérotation.

1.4.2.3 La combinaison 13 du code des signaux de numérotation du système nº 4 et du système R2 et son équivalent dans le système nº 6 ainsi que la combinaison 7 du code des signaux du système nº 5 et du système nº 5 *bis* servent comme chiffre (ou information) de discrimination pour les appels à destination des dispositifs d'essais automatiques.

1.4.2.4 Dans le cycle des signaux du système nº 5 *bis*, les combinaisons 11 et 12, ou leurs équivalents dans le système nº 6, peuvent être utilisées comme chiffre (ou information) de discrimination (ou comme indicateur de la catégorie du demandeur) pour les appels effectués par un abonné prioritaire (combinaison 11) ou pour les appels de données (combinaison 12).

1.4.2.5 Pour tous les appels automatiques, le chiffre (ou information) de discrimination doit être émis par le pays d'origine de l'appel, et ce pays doit prendre les dispositions nécessaires pour l'insertion automatique du chiffre (ou de l'information) de discrimination.

AVIS Q.105

1.5 NUMÉRO NATIONAL (SIGNIFICATIF)

1.5.1 Dans le service automatique, l'abonné compose le numéro national (significatif) * de l'abonné demandé au moyen d'un cadran, ou d'un clavier, ou d'un émetteur automatique d'appel.

1.5.2 Dans le service semi-automatique, l'opératrice compose le numéro national (significatif) * de l'abonné demandé au moyen par exemple d'un clavier.

1.5.3 Les équipements de départ doivent être prévus pour traiter un nombre de chiffres suffisant pour le numéro national (significatif) *, ainsi qu'il est spécifié dans l'Avis E.161 (Q.11), paragraphes 2.2 et 3.

AVIS Q.106

1.6 SIGNAL DE FIN D'ENVOI

En service semi-automatique, quand l'opératrice internationale de départ a fini de numéroter au clavier ou au cadran, elle appuie sur un bouton spécial de son clavier ou elle manœuvre une clé, et assure ainsi l'envoi vers l'équipement de départ, après le numéro composé, d'un signal local appelé signal de « *fin d'envoi* » qui sert à indiquer qu'il n'y a plus d'autres chiffres à venir. Dans le cas de l'exploitation automatique les abonnés ne peuvent indiquer qu'ils ont achevé de composer le numéro et, en conséquence, la question de l'utilisation de ce signal ne se pose pas.

Remarque. — Dans le service semi-automatique, l'émission en local du signal de fin d'envoi, provoquera l'émission sur le circuit international ** ou sur la voie de signalisation du « signal de fin de numérotation » qui joue le même rôle et sert à indiquer à l'équipement d'arrivée qu'il n'y a plus de chiffres à recevoir. Dans certains cas d'exploitation automatique, un signal de fin de numérotation est également envoyé sur le circuit international ou sur la voie de signalisation lorsque l'équipement de départ a décidé qu'il n'y a plus d'autres chiffres à émettre, par exemple dans la situation « ST » de fin de numérotation du système nº 5 (voir l'Avis Q.152).

---

* Voir les définitions de l'Avis Q.10 (E.160).

** Dans le système R2, l'émission du signal de « fin de numérotation » (combinaison 15) peut ne pas avoir lieu si une indication de numéro reçu est déjà parvenue.

AVIS Q.107

1.7 ORDRE DE SUCCESSION DANS L'ENVOI DES ÉLÉMENTS DE LA NUMÉROTATION (OU DE L'ADRESSE)

Les éléments de la numérotation (ou de l'adresse) sont normalement transmis de l'opératrice, de l'abonné demandeur ou des équipements d'essai vers un équipement de départ, en suivant l'ordre de succession indiqué sur le tableau 1. Cet ordre de succession correspond en général à celui des signaux émis sur le circuit international ou sur la voie de signalisation. (Voir le détail complet des opérations dans les Spécifications des systèmes de signalisation pertinents.)

Notes relatives au tableau 1

[1] L'indication de trafic terminal ou de transit est contenue dans le signal de prise.

[2] KP1 pour les appels terminaux, KP2 pour les appels de transit.

[3] L'information sur la catégorie du demandeur peut être envoyée sur demande.

[4] Dans certains cas, l'indicatif de pays peut être précédé d'un signal KP.

[5] L'opératrice peut ne pas avoir à transmettre cette information.

[6] Pour un appel destiné à un abonné connecté à un central manuel obtenu par commutation automatique par l'intermédiaire du centre international d'arrivée, le numéro national (significatif) se compose:
— de l'indicatif du central manuel désiré dans le plan de numérotage national;
— éventuellement du numéro du demandé si, dans le pays de destination, ce numéro est nécessaire pour acheminer l'appel sur le central manuel en cause.

[7] Lorsqu'un pays possède plus d'un centre international d'arrivée, les codes 11 et 12 peuvent être précédés d'un chiffre supplémentaire désignant le central d'arrivée. La conception actuelle de certains équipements ne permet pas l'insertion du chiffre supplémentaire N_1. Dans ce cas, un accord doit intervenir entre les différents pays intéressés pour ne pas imposer l'insertion du chiffre N_1 dans le centre international de départ aussi longtemps que les équipements exigent cette limitation.

[8] Pour un appel vers une opératrice (d'arrivée ou de trafic différé), le code 11 ou le code 12 doit être suivi du signal de fin d'envoi. Pour un appel vers une opératrice (de trafic différé déterminée ou un groupe déterminé d'opératrices de trafic différé), le code 12 doit être suivi de l'information numérique désignant cette opératrice ou ce groupe d'opératrices de trafic différé.
Pour un appel vers une opératrice d'information, une opératrice de services spéciaux ou, en général, vers des opératrices d'arrivée et de trafic différé dans des pays qui ne sont pas équipés pour recevoir les signaux de code 11 ou de code 12, on utilisera des numéros spéciaux pour désigner l'opératrice ou le groupe d'opératrices désiré.

[9] L'indicatif de pays n'est pas transmis vers le centre international (terminal) d'arrivée.

[10] L'indicatif interurbain (indicatif de zone) n'est pas transmis vers la « zone de numérotage » (NPA) appelée d'un pays participant à un plan de numérotage intégré.

[11] L'indication de transit (= code 12) et l'indicatif de pays ne sont pas transmis au centre international (terminal) d'arrivée.

[12] Par accord bilatéral, le chiffre de langue ou le chiffre D ne sont pas transmis au centre international (terminal) d'arrivée.

[13] Le code 15 n'est pas transmis si le centre international d'arrivée ne le demande pas.

[14] Dans le cas des appels automatiques, le code 15 ou le signal ST *peuvent* être transmis s'ils existent.

[15] Pour le trafic à l'intérieur d'une zone de numérotage intégré, le chiffre (ou information) de discrimination ou de langue ainsi que l'indicatif de pays peuvent ne pas être envoyés.

[16] Pour le trafic à l'intérieur d'une zone de numérotage intégré, le préfixe international et l'indicatif de pays peuvent ne pas être envoyés.

Les abréviations suivantes sont utilisées dans ce tableau:

Chiffre L = chiffre de langue ou information de langue;
D = chiffre ou information de discrimination

N° nat. — numéro national (significatif).

Cat. du demandeur = indicateur de la catégorie du demandeur.

Inf. ach. = information d'acheminement dans le système n° 6 (indicateur de trafic terminal ou de transit, indicateur de la nature du circuit et indicateur de suppresseur d'écho).

TABLEAU 1. — **Ordre de succession des éléments de la numérotation (ou de l'adresse)**

Type d'appel	Information émise par l'usager	Information de numérotation (ou d'adresse) et d'acheminement envoyée sur le circuit (ou la voie de signalisation) dans les systèmes du C.C.I.T.T.					
		N° 4 [1]	N° 5 [2]	N° 5 *bis*	N° 6	R1	R2 [3]
Appel semi-automatique destiné à un abonné	— Indicatif de pays [4, 5] Chiffres L [5] N° nat. [6] Fin d'envoi	— Indicatif de pays [9] Chiffre L N° nat. Code 15	KP1 ou KP2 Indicatif de pays [9] Chiffre L N° nat. ST	Chiffre X Indicatif de pays Chiffre Z (L) N° nat. ST	Inf. ach. Cat. demandeur et chiffre (L) Indicatif de pays [9] — N° nat. ST	KP Indicatif de pays [15] Chiffre L [15] N° nat. [10] ST	Indicateur de transit [11] Indicatif de pays [11] Chiffre L [12] N° nat. Code 15 [13]
Appel semi-automatique vers une opératrice (d'arrivée, de trafic différé, d'information ou de services spéciaux)	— Ind. de pays [4, 5] Chiffre L [5] Code 11, 12 ou N° spécial [7, 8] Fin d'envoi	— Ind. de pays [9] Chiffre L Code 11, 12 ou N° spécial Code 15	KP1 ou KP2 Ind. de pays [9] Chiffre L Code 11, 12 ou N° spécial ST	Chiffre X Ind. de pays Chiffre Z (L) Code 11, 12 ou N° spécial ST	Inf. d'acheminement. Cat. du demandeur et chiffre (L) Ind. de pays [9] — Code 11, 12 ou N° spécial ST	KP Ind. de pays [15] Chiffre L [15] N° spécial [10] ST	Indicateur de transit [11] Ind. de pays [11] Chiffre L [12] Code 11, 12 ou N° spécial Code 15 [13]
Appel automatique destiné à un abonné	Préf. internat. [16] Ind. de pays [16] N° nat.	— — Ind. de pays [9] D = 0 N° nat. Code 15 [14]	KP1 ou KP2 — Ind. de pays [9] D = 0 N° nat. ST	Chiffre X — Ind. de pays [9] Chiffre Z (D) N° nat. ST [14]	Inf. d'acheminement Cat. du deman. et (D) Ind. de pays [9] N° nat. ST [14]	KP — — Ind. de pays [15] D = 0 [15] N° nat. [10] ST	Indicateur de transit [11] — Ind. de pays [11] D = 0 N° nat.
Appel d'essai		— — D = code 13 Code 12 Chiffre 0 2 chiffres Code 15	KP1 — D = code 7 Code 12 Chiffre 0 2 chiffres ST	Chiffre X Ind. de pays Chiffre Z (D=7) Code 12 Chiffre 0 2 chiffres ST	Inf. ach. — Cat. du demandeur et (essai) X [1, 2] ou [3] ST	KP — — — — Chiffres à convenir ST	— — Code 13 — Code 13 2 chiffres Code 15 [13]

AVIS Q.108

1.8 EXPLOITATION UNIDIRECTIONNELLE OU BIDIRECTIONNELLE DES CIRCUITS INTERNATIONAUX

1.8.1 *Exploitation unidirectionnelle*

Afin que les équipements des centres internationaux soient aussi simples que possible, et afin d'éviter les doubles prises, les systèmes nº 3 et nº 4 ont été conçus en 1949-1954 en vue d'une exploitation dans un seul sens des circuits internationaux, dans le service semi-automatique ou automatique.

1.8.2 *Exploitation bidirectionnelle*

1.8.2.1 Les avantages de l'exploitation unidirectionnelle subsistent, bien entendu, dans le cas des longs circuits internationaux (circuits intercontinentaux), mais, pour ces circuits, les considérations suivantes ont été déterminantes pour prévoir une exploitation bidirectionnelle des circuits:

a) lorsqu'un faisceau international se compose d'un petit nombre de circuits, l'augmentation de rendement due à l'exploitation bidirectionnelle est évidemment très importante. Les longs circuits internationaux (intercontinentaux) sont très coûteux et l'accroissement du coût des équipements terminaux qui résulte d'une exploitation bidirectionnelle est donc faible vis-à-vis de l'avantage économique important qui résulte de ce mode d'exploitation.

b) les deux extrémités d'un long faisceau international (intercontinental) peuvent appartenir à deux fuseaux horaires très distants l'un de l'autre, ce qui peut conduire à des différences importantes et variables suivant l'heure entre les trafics dans l'un et l'autre sens.

1.8.2.2 Tous les circuits des systèmes nº 5, nº 5 *bis* et R2 et les circuits de conversation du système nº 6 doivent être *équipés* pour fonctionner dans les deux sens. Toutefois, le mode d'exploitation bidirectionnelle ne sera appliqué que dans les cas où il présente un avantage économique important. C'est ainsi que dans le cas de gros faisceaux (par exemple, plus de 40 circuits dans chaque sens), on pourrait envisager de maintenir *l'exploitation unidirectionnelle* pour bénéficier de la sécurité accrue propre à ce mode d'exploitation. Si dans le cas des relations nécessitant l'utilisation de gros faisceaux, des divergences importantes se présentaient entre les heures chargées à chaque extrémité, il conviendrait de faire en sorte, si l'on voulait maintenir l'application de l'exploitation unidirectionnelle, que les circuits puissent être utilisés successivement dans l'un et l'autre sens suivant le moment de la journée. Cette mise à disposition des circuits pour l'acheminement du trafic du pays A vers le pays B ou vice versa, serait réalisée par une manœuvre adéquate.

Dans certains cas, on peut également envisager une solution, consistant à créer trois faisceaux, deux exploités de manière unidirectionnelle et le troisième de manière bidirectionnelle, étant entendu que ce dernier serait utilisé en débordement pour écouler les appels qui n'auraient pas pu être acheminés sur les deux premiers faisceaux.

1.8.2.3 L'attention est attirée sur les conditions prévues pour éviter les prises simultanées et les blocages intempestifs sur les circuits internationaux exploités dans les deux sens, et en outre sur le fait qu'en exploitation semi-automatique l'accès aux circuits doit être automatique à leurs deux extrémités, comme pour le cas de l'exploitation automatique.

En exploitation semi-automatique, en cas de prise simultanée, il convient de préférer la sélection automatique d'un nouveau circuit à la recherche d'un circuit libre par l'opératrice au cours d'une deuxième manœuvre, de telle sorte que l'opératrice ne se rende pas compte de l'incident créé par la prise simultanée. En exploitation automatique, la sélection automatique d'un nouveau circuit doit, bien entendu, être de règle.

Les dispositions voulues pour éviter les prises simultanées en exploitation bidirectionnelle ont été prises dans les spécifications des systèmes de signalisation.

1.8.2.4 Les circuits des systèmes R1 et R2 peuvent être équipés pour fonctionner dans les deux sens.

AVIS Q.109

1.9 TRANSMISSION DU SIGNAL DE RÉPONSE DANS LES CENTRES INTERNATIONAUX

On doit, pour les raisons décrites dans l'Avis Q.27, réduire au minimum les délais qu'entraînent:

— la conversion du signal national de réponse en signal international de réponse, et réciproquement,

— la transmission du signal international de réponse sur la partie internationale de la connexion.

car ces délais viennent s'ajouter aux délais éventuels dus à des conversions et à des répétitions du signal de réponse à l'intérieur des systèmes nationaux du pays d'arrivée et du pays de départ.

CHAPITRE II

Clauses de transmission relatives à la signalisation

CLAUSES COMMUNES AUX RÉCEPTEURS (ET ÉMETTEURS) DE SIGNAUX DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION N^{os} 4, 5, 5*bis*, R1 et R2 *

AVIS Q.112

2.1 NIVEAU DES SIGNAUX ET SENSIBILITÉ DES RÉCEPTEURS DE SIGNAUX

2.1.1 *Puissance normalisée à l'émission*

Les valeurs de la puissance normalisée à l'émission pour les divers signaux de ligne et d'enregistreur sont définies dans les parties pertinentes des Spécifications des systèmes de signalisation C.C.I.T.T. n° 4, n° 5, n° 5 *bis*, R1 et R2. Elles correspondent à la « puissance maximum admissible » pour les fréquences de signalisation (voir l'Avis Q.16).

Remarque. — Le niveau de l'onde résiduelle (courants de fuite) qui pourrait être transmise en ligne, si par exemple on utilise des modulateurs statiques à l'émission, devrait être très inférieur au niveau spécifié de l'onde correspondant à l'émission du signal lui-même.

2.1.2 *Variations du niveau absolu de puissance du signal reçu*

Le niveau absolu de puissance à l'émission de l'onde de signalisation ayant été normalisé à la valeur maximum compatible avec les exigences de la transmission sur les circuits, les valeurs définissant les niveaux absolus de puissance extrêmes entre lesquels les fréquences de signalisation pourront être reçues dépendent de trois facteurs:

1) l'équivalent à 800 Hz du circuit international (signalisation section par section) ou de la chaîne des circuits internationaux (signalisation de bout en bout) et la variation en fonction du temps de cet équivalent;

2) la variation de l'équivalent de ces circuits en fonction de la fréquence, par rapport à la valeur nominale à 800 Hz;

3) la tolérance sur le niveau absolu de puissance à l'émission, par rapport à la valeur nominale.

La marge de fonctionnement des récepteurs de signaux autour de la valeur nominale doit tenir compte de ces trois variations. Dans le système n° 4, cette marge de fonctionnement ($\pm$9 dB) convient à la signalisation de bout en bout. Le nombre maximum de circuits prévus dans ces conditions de signalisation est normalement de 3, mais les conditions rencontrées en pratique peuvent autoriser un nombre plus élevé. Dans les systèmes n° 5 et n° 5 *bis*, la marge de fonctionnement ($\pm$7 dB) pour les signaux de ligne et

* Pour le système de signalisation n° 6, voir la quatorzième partie du présent tome.

pour les signaux d'enregistreur convient à la signalisation section par section. Pour les autres systèmes de signalisation du C.C.I.T.T., voir les parties pertinentes des Spécifications correspondantes.

2.1.3 *Sensibilité maximum du récepteur de signaux*

Il y a lieu de limiter la sensibilité maximum du récepteur de signaux en tenant compte notamment de la diaphonie entre les voies d'aller et de retour d'un circuit à quatre fils de l'onde résiduelle (courants de fuite), etc.

AVIS Q.113

2.2 INSERTION DES RÉCEPTEURS DE SIGNAUX DANS LE CIRCUIT

2.2.1 Les récepteurs de signaux de ligne sont connectés en permanence sur la partie à quatre fils du circuit. Les récepteurs de signaux d'enregistreur (système nº 5) sont connectés à la partie quatre fils du circuit lorsque l'enregistreur est associé au circuit en vue d'établir la connexion; il en est de même pour les récepteurs de signaux d'enregistreur du système nº 5 *bis* et (dans les centres internationaux) pour les récepteurs de signaux d'enregistreur des systèmes R1 et R2.

2.2.2 Le récepteur de signaux de ligne « dans la bande » doit être protégé contre les courants perturbateurs (courants vocaux et éventuellement bruits) qui peuvent provenir de l'extrémité rapprochée du circuit par un amplificateur séparateur ou un autre dispositif. Le dispositif utilisé doit introduire un affaiblissement supplémentaire approprié de façon qu'au point du circuit où est connecté le récepteur de signaux de ligne, ces courants perturbateurs soient à un niveau tel qu'ils ne puissent:

— ni faire fonctionner le récepteur de signaux de ligne,

— ni perturber la réception des signaux en faisant fonctionner le circuit de garde du récepteur de signaux de ligne.

L'affaiblissement supplémentaire à introduire doit par conséquent tenir compte:

a) du niveau relatif *n* du point où le récepteur de signaux est connecté. (Ce niveau relatif est donc donné en prenant comme point de niveau relatif zéro, l'origine du circuit situé à l'extrémité éloignée);

b) du niveau minimum admissible pour les signaux à l'entrée du récepteur de signaux, par exemple:

$-18 + n$ dBm dans le cas du système nº 4 (voir l'alinéa 3.2.1 de l'Avis Q.123)
$-16 + n$ dBm dans le cas du système nº 5 (voir l'alinéa 2.4.1 de l'Avis Q.144)

c) du niveau maximum admis pour les courants perturbateurs (courants vocaux et bruits de commutation), provenant de l'extrémité rapprochée du circuit. Pour les courants vocaux, ce niveau maximum doit faire l'objet d'une hypothèse qui pourrait être par exemple un niveau absolu de puissance de +10 dBm0 dans le sens de transmission *opposé* à celui des signaux. Les caractéristiques des bruits de commutation dépendent des systèmes nationaux utilisés;

d) de tout affaiblissement (termineurs, cellules d'affaiblissement éventuelles...) introduit entre le point d'insertion du récepteur de signaux et le point où les

courants perturbateurs sont supposés prendre naissance à l'extrémité rapprochée du circuit;

e) d'une marge de sécurité assurant une réduction appréciable du niveau des courants perturbateurs provenant de l'extrémité rapprochée (niveau défini au paragraphe c), par rapport au niveau minimum de signal défini au paragraphe b).

2.2.3 Quand un récepteur de signaux d'enregistreur est connecté au circuit, le circuit est coupé côté central; le récepteur n'est donc pas affecté par des courants perturbateurs provenant de l'extrémité rapprochée.

2.2.4 Les recommandations du tome III du *Livre Blanc* concernant les circuits internationaux doivent être respectées après insertion d'un émetteur et d'un récepteur de signaux et des équipements de commutation. Il y a lieu de fixer en conséquence les limites concernant les impédances d'entrée et de sortie, l'affaiblissement d'insertion, la distorsion d'affaiblissement, la distorsion de non-linéarité, la symétrie et la diaphonie pour les émetteurs et récepteurs de signaux de ligne; une spécification typique répondant à cette condition est donnée, à titre d'exemple, dans l'Avis Q.114 ci-après.

AVIS Q.114

2.3 SPÉCIFICATIONS TYPIQUES RELATIVES AUX ÉMETTEURS ET RÉCEPTEURS DE SIGNAUX

2.3.1 Les clauses 2.3.2 à 2.3.7 ci-après concernant les récepteurs de signaux de ligne « dans la bande » (y compris l'amplificateur-séparateur ou un dispositif équivalent) ne sont applicables que dans le cas où le récepteur de signaux est construit comme un quadripôle et où l'impédance nominale des circuits est de 600 ohms.

2.3.2 *Impédance d'entrée et de sortie*

La valeur nominale des impédances d'entrée et de sortie du récepteur de signaux est de 600 ohms.

Si Z_E et Z_S désignent respectivement la valeur mesurée des impédances d'entrée et de sortie du récepteur de signaux, elles doivent dans la bande de fréquences de 300 à 3400 Hz satisfaire à la condition:

$$\left|\frac{Z_E - 600}{Z_E + 600}\right| \leqslant 0{,}35 \text{ et } \left|\frac{Z_S - 600}{Z_S + 600}\right| \leqslant 0{,}35$$

Au cours de ces mesures, les bornes libres seront bouclées par des résistances de 600 ohms et la tension appliquée ne devra pas surcharger les équipements.

2.3.3 *Affaiblissement*

A 800 Hz l'affaiblissement composite du récepteur de signaux, mesuré avec un générateur et un récepteur ayant une résistance interne égale à 600 ohms, doit être compris dans les limites:

$$A \pm 0{,}5 \text{ décibel}$$

La valeur A doit être fixée conformément à l'hypsogramme du circuit, en fonction du point où le récepteur de signaux doit être inséré sur le circuit.

La mesure est faite avec un « générateur normal » (1 mW) dont l'impédance interne est une résistance pure de 600 ohms, et dont la force électromotrice (f.e.m.), est de 2 × 0,775 volt. La f.e.m. du générateur sera réglée de façon à tenir compte du niveau relatif au point où le générateur est branché sur le circuit.

Si n est le niveau relatif de puissance à l'entrée du récepteur de signaux, la f.e.m. du générateur sera:

$$1{,}55 \cdot 10^{\frac{n}{20}} \text{ volt, si } n \text{ est exprimé en décibels.}$$

2.3.4 *Distorsion d'affaiblissement*

La distorsion d'affaiblissement composite du récepteur de signaux constatée dans la bande de fréquences de 300 à 3400 Hz et mesurée dans les conditions du paragraphe 2.3.3 ne dépassera pas les limites indiquées sur la figure 1.

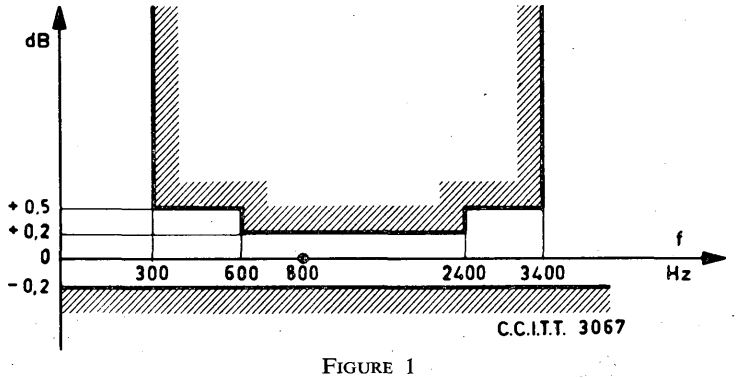


FIGURE 1

Comme, en certains cas, les systèmes nº 5, nº 5 *bis* et R1 peuvent être utilisés sur des circuits appartenant à des systèmes de transmission où l'espacement des voies est inférieur à 4 kHz, la limite inférieure de 300 Hz figurée ci-dessus pourrait être remplacée par 200 Hz.

2.3.5 *Distorsion de non-linéarité*

Dans la bande de fréquences considérée, la courbe représentant la variation (en fonction de la puissance) du niveau de sortie du récepteur de signaux, en se référant à la valeur nominale de ce niveau de sortie, doit être comprise dans les limites indiquées sur la figure 2.

2.3.6 *Symétrie*

L'entrée et la sortie du récepteur de signaux présenteront un degré élevé de symétrie par rapport à la terre, en supposant très faible l'admittance de chaque borne par rapport à la terre.

La même clause doit s'appliquer à l'*émetteur* de signaux.

2.3.7 *Diaphonie entre récepteurs de signaux adjacents*

L'écart diaphonique entre deux récepteurs de signaux adjacents ne doit pas être inférieur à 74 décibels, dans la bande de fréquences considérée.

2.3.8 Pendant la phase de signalisation entre enregistreurs, il n'y a pas de courants de conversation. Il n'est donc pas indispensable que les équipements de signalisation entre enregistreurs des systèmes utilisant à cette fin des équipements distincts respectent les clauses 2.3.2 à 2.3.7, mais en vue de l'efficacité de la signalisation, des clauses « convenables » doivent, de préférence, être adoptées.

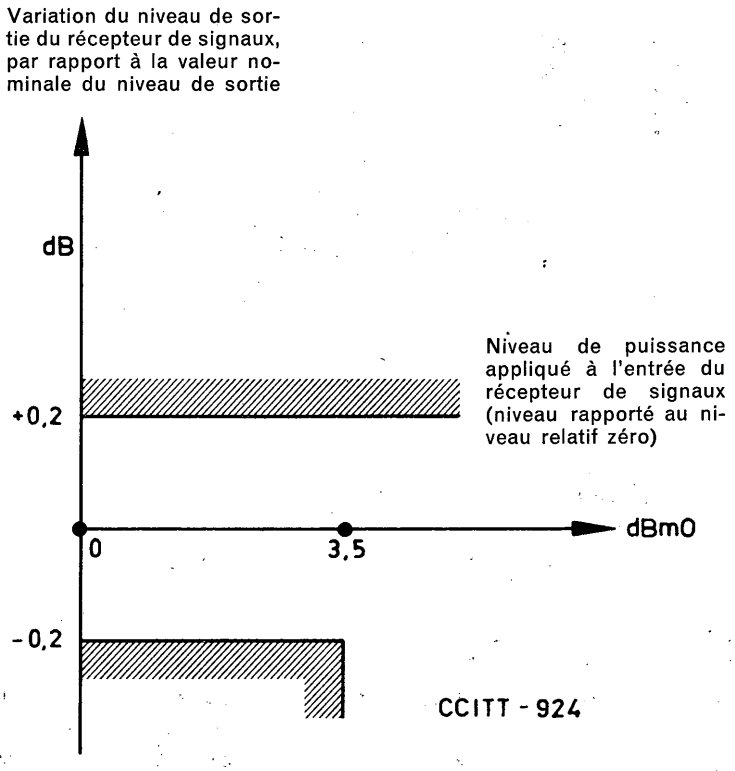


FIGURE 2 — **Limites pour la distorsion non linéaire due à l'insertion du récepteur de signaux**

CHAPITRE III

Commande des suppresseurs d'écho

AVIS Q.115

3. COMMANDE DES SUPPRESSEURS D'ÉCHO

a) Il convient de prendre, dans l'équipement de commutation, des dispositions pour que l'action des suppresseurs d'écho ne perturbe pas une signalisation simultanée vers l'avant et vers l'arrière par l'intermédiaire des voies de conversation. Dans ce cas, on peut à cet effet:

i) placer les suppresseurs d'écho du côté « commutation » de l'équipement de signalisation,

ii) empêcher, tant que la signalisation est en cours, le fonctionnement de suppresseurs d'écho situés du côté « ligne » de l'équipement de signalisation à l'aide d'une commande de suppresseur d'écho appropriée engendrée par l'équipement de signalisation.

b) Il convient de prendre, dans l'équipement du système nº 6, des dispositions pour que l'action des suppresseurs d'écho ne perturbe pas l'essai de continuité des voies de conversation.

c) Il convient de prendre des dispositions pour déconnecter dans un centre de transit les demi-suppresseurs d'écho de départ et d'arrivée, pendant la durée d'un appel, dans le cas où de tels demi-suppresseurs seraient présents sur les deux circuits connectés en tandem.

Cette déconnexion des suppresseurs d'écho ne s'appliquera pas lorsque, sur les deux circuits connectés en tandem:

i) il existe seulement un demi-suppresseur d'écho d'arrivée ou un demi-suppresseur d'écho de départ;

ii) il existe seulement un suppresseur d'écho complet d'arrivée ou un suppresseur d'écho complet de départ;

iii) il existe seulement un demi-suppresseur d'écho sur un circuit et un suppresseur d'écho complet sur l'autre circuit.

CHAPITRE IV

Conditions anormales

AVIS Q.116

4.1 INDICATIONS DONNÉES A L'OPÉRATRICE DE DÉPART OU A L'ABONNÉ DEMANDEUR EN CAS D'ANOMALIE

En règle générale, lorsqu'une condition anormale a été reconnue dans l'établissement de la communication, l'opératrice de départ en exploitation semi-automatique et l'abonné demandeur en exploitation automatique doivent recevoir une indication leur précisant qu'ils doivent faire une nouvelle tentative d'établissement de la communication ou prendre toute autre mesure appropriée.

Les signaux qui sont reçus au centre de départ dans les cas de conditions anormales d'établissement de l'appel sont indiqués de façon détaillée dans les tableaux contenus dans les spécifications des systèmes de signalisation. Chaque Administration définira elle-même de quelle façon ces signaux doivent être traduits en indications appropriées pour l'opératrice de départ ou pour l'abonné demandeur.

AVIS Q.117

4.2 ALARMES DONNÉES AU PERSONNEL TECHNIQUE ET DISPOSITIONS A PRENDRE EN CAS DE DÉRANGEMENT

4.2.1 En règle générale, lorsqu'on reconnaît une condition anormale qui peut être due à un dérangement, on doit donner une alarme correspondant à cette condition et effectuer, si possible, toute autre opération qui permettra d'éviter une immobilisation inutile d'un circuit et facilitera la recherche du dérangement.

4.2.2 Les alarmes et signalisations de dérangements habituelles en cas de rupture de fusible, de rupture de bobines thermiques, de dérangement de l'équipement de signalisation, de manque de courant d'alimentation, de dérangement de l'équipement commun de commande, etc., qui dépendent des spécifications particulières à chaque Administration en cette matière, seront prévues.

4.2.3 L'occupation de chaque organe: équipement de circuit de ligne, circuit de connexion, équipement de ligne d'appel par les opératrices, sélecteur, enregistreur, etc., devra pouvoir être indiquée sur les baies d'organes par l'allumage d'une lampe placée à proximité de l'organe intéressé ou par tout moyen approprié utilisable, par exemple, dans les centraux à programme enregistré.

4.2.4 Des dispositions seront prises pour pouvoir suivre la progression d'un appel, en particulier la réception et l'émission des chiffres ou signaux de numérotation successifs. A cet égard, chaque Administration définira, compte tenu de la pratique habituellement suivie par elle à ce sujet, le détail des dispositions qu'elle désire voir réaliser.

AVIS Q.118

4.3 CONDITIONS SPÉCIALES DE LIBÉRATION

4.3.1 *Non-réception au centre de départ d'un signal de réponse à la suite de la réception d'un signal ou d'une information de numéro reçu (systèmes n° 4, n° 5 bis et n° R2) ou d'un signal de numéro complet (système n° 6) ou à la suite de l'envoi d'un signal ST (système n° 5)*

Il est recommandé que des dispositions soient prises, soit dans le réseau national du pays de départ, soit au centre international de départ, pour libérer la connexion si un signal de réponse n'est pas reçu dans un délai compris entre 2 et 4 minutes, à partir du moment où l'on sait, ou peut admettre que la ligne de l'abonné demandé a été atteinte.

Si une Administration adopte une durée plus courte pour cette libération forcée, il existe un risque de libérer prématurément une connexion internationale dans le cas d'appels ne recevant pas de signal de réponse. Si le délai maximum de 4 minutes est dépassé, il y a évidemment une immobilisation inutile du circuit international.

4.3.2 *Retard au raccrochage du demandeur en service automatique* (dispositions à prendre dans le pays de départ)

Dans le cas de l'exploitation automatique, il conviendra de prendre des dispositions pour libérer la connexion internationale et interrompre la taxation si, après la réception du signal de raccrochage, l'abonné demandeur n'a pas raccroché dans la minute ou les deux minutes qui suivent *. La libération de la connexion internationale sera de préférence commandée à partir du point où la taxation du demandeur est effectuée.

4.3.3 *Non-réception au centre d'arrivée d'un signal de fin après l'émission du signal de raccrochage* **

Si l'émission du signal de raccrochage du demandé n'est pas suivie de la réception d'un signal de fin dans un délai de 2 à 3 minutes, des dispositions seront prises au centre international d'arrivée dans les équipements de circuits entrants afin de libérer la partie nationale de la communication (si une disposition analogue n'est pas déjà normalement prise dans le réseau national du pays d'arrivée). Cette disposition permettra d'éviter qu'en cas d'interruption de ligne ou en cas de dérangement dans les équipements, les circuits nationaux du pays de destination et la ligne de l'abonné demandé restent bloqués indéfiniment.

4.4 INDICATION DES CONDITIONS D'ENCOMBREMENT DANS UN CENTRE DE TRANSIT

En cas d'encombrement dans un centre de transit, les conditions suivantes doivent être satisfaites:

4.4.1 Le signal d'occupation, ou un signal équivalent, doit être émis en retour pour indiquer qu'il y a encombrement à l'intérieur du centre ou qu'il n'y a aucun circuit sortant libre. Ce signal doit être émis dans les délais spécifiés.

---

* Sur le réseau de l'Amérique du Nord, le délai correspondant est de 13 à 22 secondes.

** Il se peut que ces dispositions concernant la libération ne soient pas appliquées dans certains réseaux régionaux.

En exploitation semi-automatique et automatique, la réception de ce signal provoquera l'envoi d'un signal de fin de manière à libérer la connexion internationale et, à moins d'une répétition automatique de tentative, elle donnera une indication appropriée à l'abonné demandeur ou à l'opératrice.

4.4.2 De plus, dans le cas d'un centre de transit auquel aboutit un circuit équipé pour le système de signalisation n° 4, il convient qu'une machine parlante fasse connaître à l'opératrice de départ l'endroit où l'encombrement s'est produit.

En pareil cas, le signal d'occupation et l'indication verbale donnée par la machine parlante seront utilisés au central de départ selon les dispositions jugées les plus favorables par l'Administration du pays de départ.

HUITIÈME PARTIE

AVIS Q.119

SYSTÈME N° 3

Le système n° 3 du C.C.I.T.T. a été étudié entre 1946 et 1949, mis à l'essai de 1949 à 1954 et normalisé par le C.C.I.F. en 1954 sous le nom de « système à une fréquence ». Les spécifications détaillées de ce système ont été rédigées en 1955 et ont fait l'objet de modifications mineures lors de revisions effectuées en 1956 et 1960. L'étude de ce système, applicable à l'exploitation semi-automatique et à l'exploitation automatique, n'a pas été poussée plus loin que le stade de l'exploitation en trafic terminal. C'est dans ces conditions d'exploitation qu'il est utilisé sur le continent européen, et c'est pour cette raison que le C.C.I.T.T. a décidé en 1965 qu'en règle générale il ne devrait pas être utilisé sur de nouvelles relations.

Ce système utilise la fréquence 2280 Hz pour la transmission des signaux de ligne et des signaux d'enregistreurs. Il prévoit seulement l'emploi de circuits unidirectionnels.

La description des spécifications du système n° 3 figure à la cinquième partie du Tome VI du *Livre Rouge* (New Delhi, 1960) et on trouvera plus particulièrement au chapitre V (pages 116 à 125) de ce *Livre Rouge*, les clauses qui le concernent spécialement (Avis Q.76 à Q.79).

Toutefois pour faire suite à une décision de la III^e^ Assemblée plénière du C.C.I.T.T., (Genève 1964), le paragraphe 5.2.3 (efficacité du circuit de garde) (page 117 du Tome VI du *Livre Rouge*) doit être amendé par l'addition suivante, insérée entre le premier et le second alinéa:

« Afin de se protéger contre l'imitation des signaux par les courants vocaux, il est recommandable que le circuit de garde soit accordé.

Afin d'assurer un fonctionnement correct du récepteur de signaux, en présence de bruit à basse fréquence, il est recommandable que la réponse du circuit de garde soit atténuée aux basses fréquences et que sa sensibilité à 200 Hz soit inférieure d'au moins 10 dB à sa sensibilité à 1000 Hz. »

NEUVIÈME PARTIE

SYSTÈME N° 4

CHAPITRE I

Définition et fonction des signaux

AVIS Q.120

1. DÉFINITION ET FONCTION DES SIGNAUX

1.1 Signal de prise (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal est émis au début de l'appel pour faire passer le circuit international en position de travail à son extrémité d'arrivée.

Le signal de prise peut également comporter une fonction de commutation et à cet effet on dispose de deux types différents de signaux de prise, à savoir:

a) le signal de *prise terminale* qui peut être utilisé pour provoquer, au centre international d'arrivée, la prise d'un équipement servant uniquement à aiguiller l'appel vers le réseau national du pays d'arrivée;

b) le signal de *prise pour transit* qui peut être utilisé pour provoquer, au centre situé à l'extrémité d'arrivée du circuit international, la prise d'un équipement servant uniquement à aiguiller l'appel vers un autre centre international.

1.2 Signal d'invitation à transmettre (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis depuis l'extrémité d'arrivée d'un circuit international à la suite de la réception d'un signal de prise, pour indiquer que les conditions nécessaires à la réception des signaux de numérotation ont été établies.

Dans le système de signalisation n° 4, l'on dispose de deux types différents de signaux d'invitation à transmettre:

a) Le signal d'invitation à transmettre *terminale* utilisé pour inviter à transmettre le chiffre de langue* (ou le chiffre de discrimination*), suivi du numéro national (significatif)*;

b) Le signal d'invitation à transmettre de *transit* utilisé pour inviter à transmettre (en commençant par le premier chiffre de l'indicatif de pays*) les seuls signaux de numérotation nécessaires pour assurer, dans un centre international de transit, l'acheminement de l'appel vers le centre international d'arrivée ou vers un autre centre international de transit.

---

* Voir pour les définitions les Avis E.160 (Q.10) et Q.104.

1.3 Signal de numérotation (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal transmet un renseignement sélectif nécessaire pour aiguiller l'appel dans la direction désirée. On transmet toujours une succession de signaux de numérotation.

1.4 Signal de fin de numérotation, également appelé « code 15 » dans le système n° 4 (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal, qui a la forme d'un signal de numérotation, est émis depuis le centre international de départ pour indiquer qu'aucun autre signal de numérotation ne doit être émis sur la ligne. Dans le service semi-automatique, ce signal est toujours émis. Dans le service automatique, ce signal *peut* être émis, par exemple, lorsque le centre international de départ sait qu'il n'y a plus de chiffres à transmettre.

1.5 Signal de numéro reçu (émis dans le sens « en arrière »)

1.5.1 Ce signal est émis depuis le centre international d'arrivée vers le centre international de départ quand l'enregistreur d'arrivée à ce centre a reconnu que tous les chiffres nécessaires à l'acheminement de l'appel jusqu'à l'abonné demandé ont été reçus.

Rôle du signal

1.5.2 Dans le cas de l'exploitation semi-automatique, le signal de numéro reçu permet d'indiquer à l'opératrice de départ que les opérations internationales de sélection ont été accomplies.

1.5.3 Dans le cas de l'exploitation automatique, le signal de numéro reçu est indispensable pour indiquer à l'enregistreur de départ du centre international de départ qu'il peut se libérer et pour provoquer dans ce centre le passage du circuit en position de conversation. Il est donc utile que ce signal soit émis aussitôt que possible.

Génération du signal

1.5.4 En exploitation semi-automatique, l'enregistreur d'arrivée (ou un organe auxiliaire) émet dans le sens « en arrière » le signal de numéro reçu après réception du signal de fin de numérotation.

1.5.5 En exploitation automatique, l'enregistreur d'arrivée (ou un organe auxiliaire) reconnaît que tous les chiffres d'un numéro national (significatif)* ont été reçus**:

1.5.5.1 par la réception du signal de fin de numérotation; ou

1.5.5.2 a) dans les pays où le numéro national (significatif)* comprend toujours le même nombre de chiffres, par vérification du nombre de chiffres reçus; ou

b) dans les pays où il n'en est pas ainsi:

i) par la réception du nombre maximum de chiffres utilisé dans le plan de numérotage du pays; ou

---

* Voir les définitions de l'Avis E.160 (Q.10).

** Voir l'Avis Q.180 pour le cas d'interfonctionnement entre les systèmes n° 4 et n° 5 et l'Avis Q.232 pour le cas d'interfonctionnement entre les systèmes n° 4 et n° 5*bis*.

ii) en analysant les premiers chiffres du numéro national (significatif)* afin de déterminer quel doit être le nombre de chiffres du numéro de l'abonné appartenant à une certaine zone de numérotage national; ou

iii) en utilisant un signal national de fin de sélection ou un signal national « électrique » de retour d'appel; ou

iv) exceptionnellement, en constatant que, pendant un délai de 4 à 10 secondes (4 à 6 secondes dans le cas d'un équipement nouveau) comptés à partir du dernier chiffre reçu, aucune nouvelle information ne lui parvient plus; dans ce cas, la retransmission vers le réseau national du chiffre reçu en dernier lieu doit être empêché jusqu'à la fin du délai de temporisation provoquant l'envoi sur le circuit international du signal de numéro reçu; de cette façon, on est certain qu'aucun signal de réponse national ne peut arriver avant que le signal de numéro reçu ait été transmis.

1.6 Signal d'occupation (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que la voie ou la ligne de l'abonné demandé sont occupées. Les conditions d'emploi de ce signal sont les suivantes:

a) L'émission de ce signal par un centre international de transit est *obligatoire* pour indiquer qu'il y a encombrement dans ce centre ou dans les artères à utiliser au départ de ce centre.

b) L'émission de ce signal par un centre international d'arrivée est *obligatoire*, s'il y a encombrement dans ce centre ou à sa sortie immédiate, mais elle est *facultative* si l'encombrement se trouve au-delà de ce centre (encombrement en un point du réseau national du pays d'arrivée ou occupation de la ligne de l'abonné demandé). L'émission de ce signal est facultative, car les réseaux nationaux de plusieurs pays ne permettent pas l'émission de ce signal.

Remarque. — La réception au centre de départ du signal d'occupation aura pour effet:
— de faire donner une indication appropriée d'occupation à l'opératrice de départ ou à l'abonné demandeur, et
— en exploitation automatique (sauf dispositions spéciales contraires, par exemple pour la surveillance des circuits), de provoquer l'envoi par le centre de départ d'un signal de fin afin de libérer la connexion internationale.

1.7 Signal de réponse (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que le demandé a répondu à l'appel *.

Dans le service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision.

Dans le cas de l'exploitation automatique, ce signal est utilisé pour provoquer:
— le début de la taxation de l'abonné demandeur, et
— le début de la mesure de la durée de conversation pour l'établissement des comptes internationaux.

---

* Voir dans l'Avis Q.27 les dispositions à prendre pour que la transmission des signaux de réponse, internationaux ou nationaux, se fasse aussi vite que possible.

1.8 Signal de raccrochage (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que le demandé a raccroché. En service semi-automatique ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision; il ne doit pas provoquer la coupure permanente de la voie de conversation au centre international de départ.

En exploitation automatique, il conviendra de prendre des dispositions pour libérer la connexion internationale, interrompre la taxation et interrompre la mesure de la durée de conversation si, après la réception du signal de raccrochage, l'abonné demandeur n'a pas raccroché dans la minute ou les deux minutes qui suivent. La libération de la connexion internationale sera de préférence commandée à partir du point où la taxation du demandeur est effectuée.

Remarques au sujet des signaux de réponse et de raccrochage

1.8.1 REMARQUE 1. — La succession des signaux de réponse et de raccrochage, qui seront émis lorsque le demandé agite le crochet commutateur de son poste, ne permettra pas toujours de suivre la cadence avec laquelle ce crochet commutateur est agité, mais la position *finale* du crochet commutateur devra *toujours* être parfaitement caractérisée:

— en exploitation semi-automatique, pour l'opératrice internationale de départ,

— en exploitation automatique, pour l'équipement international de départ.

1.8.2 REMARQUE 2. — Le « demandé » mentionné dans la définition du signal de réponse et du signal de raccrochage peut être:

— soit l'abonné demandé lui-même,

— soit, en service semi-automatique, l'opératrice qui assure dans son pays l'établissement de la communication dans le cas où elle renvoie un signal de réponse lorsqu'elle répond à un appel.

1.8.3 REMARQUE 3. — On donne ci-dessous une description détaillée des conditions dans lesquelles sont transmis les signaux de réponse et de raccrochage dans les différentes circonstances possibles:

A. *Communications pour lesquelles l'opératrice internationale de départ atteint l'abonné demandé de façon automatique*

Les signaux de réponse et de raccrochage sont émis chaque fois que l'abonné demandé répond ou raccroche.

B. *Communications pour lesquelles l'opératrice internationale de départ n'atteint pas l'abonné demandé de façon automatique*

a) *Cas où intervient dans le pays d'arrivée une seule opératrice dont la position ne retransmet pas la supervision.* — (Cette opératrice peut être une opératrice d'arrivée ou une opératrice de trafic différé, ou une opératrice d'un central national manuel obtenu automatiquement à partir du centre international de départ.)

Le signal de réponse est émis quand l'opératrice entre en ligne.

Le signal de raccrochage n'est émis que lorsque l'opératrice rompt la connexion.

b) *Cas où intervient dans le pays d'arrivée une seule opératrice dont la position assure la retransmission de la supervision.* — (L'opératrice envisagée est la même que dans le cas a) ci-dessus).

(Le passage de la supervision peut être assuré:

— par l'intermédiaire de cordons, l'opératrice d'arrivée intervenant pour rompre la connexion à la fin de la conversation;

— sur des positions sans cordon, pour lesquelles la connexion est libérée automatiquement sans intervention de l'opératrice, lorsque l'abonné demandé a raccroché et que l'opératrice de départ a donné le signal de fin).

Le signal de réponse est émis quand l'opératrice entre en ligne.

Un signal de raccrochage est émis lorsque l'opératrice se retire du circuit. Ceci peut se produire par exemple au moment où l'opératrice entend la tonalité de retour d'appel et n'attend pas, pour se retirer, que l'abonné demandé ait répondu.

Un deuxième signal de réponse est envoyé quand l'abonné demandé répond ou lorsque l'opératrice d'arrivée rentre à nouveau sur la connexion.

Le signal de raccrochage est également émis lorsque l'abonné demandé raccroche ou lorsque l'opératrice d'arrivée par une fausse manœuvre rompt la connexion avant le raccrochage de l'abonné demandé.

Il est entendu qu'un même signal (signal de réponse ou signal de raccrochage) ne doit pas être émis deux fois de façon consécutive.

c) *Cas où deux opératrices interviennent dans le pays d'arrivée:*

— l'opératrice d'arrivée ou l'opératrice de trafic différé du centre international, et
— une opératrice d'un central national manuel.

c.1) Au centre international, la position d'opératrice ne retransmet pas la supervision. Les signaux de réponse et de raccrochage sont émis dans les mêmes conditions que dans le cas a).

c.2) La position d'opératrice internationale assure normalement le passage de la supervision; il convient de distinguer encore deux hypothèses:

c.2.1) Si la chaîne nationale, y compris les positions d'opératrices, peut transmettre la supervision depuis l'abonné demandé, les conditions de fonctionnement peuvent être les mêmes que dans le cas b). L'intervention d'une opératrice provoque l'envoi du signal de réponse, son retrait provoque l'envoi du signal de raccrochage, un signal de réponse est donné par le décrochage du poste de l'abonné demandé tandis que le signal de raccrochage est donné par le raccrochage de ce poste. Lorsqu'une opératrice, par suite de fausse manœuvre, provoque une déconnexion avant le raccrochage du demandé, le signal de raccrochage est émis.

c.2.2) Si la chaîne nationale ne peut pas transmettre la supervision de l'abonné demandé, la supervision est émise à partir du point où elle cesse d'être retransmise.

* * *

Dans les trois cas a), b) et c) ci-dessus, il est recommandé que l'opératrice d'arrivée ou que l'opératrice de trafic différé ait la possibilité d'attirer l'attention de l'opératrice de départ par l'envoi d'une succession de signaux de raccrochage et de réponse, par exemple à l'aide d'une clé spéciale.

Si, pour les *besoins du service automatique*, les dispositions décrites ci-dessous en C ont été prises, il en résulte inévitablement qu'en *service semi-automatique* une supervision entièrement correcte ne pourra pas être donnée et que la succession des signaux de réponse et de raccrochage décrite ci-dessus ne sera pas garantie.

C. *Communications en exploitation automatique*

Lorsqu'il n'est pas possible d'interdire l'accès direct d'un abonné à une position d'opératrice du pays d'arrivée, il est essentiel afin d'éviter des erreurs de taxation, que le signal de réponse ne soit pas donné au moment où cette opératrice répond. Des dispositions doivent être prises afin que le signal de réponse soit envoyé lorsque l'abonné appelé ou le service spécial assuré contre paiement, répond. Le signal de réponse est renvoyé:

— soit sous la responsabilité d'une opératrice au moyen d'une clé,
— soit automatiquement grâce à une retransmission directe de la supervision.

1.9 Signal de fin (émis dans le sens « en avant »)

1.9.1 Ce signal est émis dans le sens « en avant » à la fin d'une communication quand:

a) en exploitation semi-automatique, l'opératrice du centre international de départ retire sa fiche du jack ou accomplit une opération équivalente.

b) en exploitation automatique, l'abonné demandeur raccroche ou accomplit une opération équivalente (cas d'une installation d'abonné avec postes supplémentaires).

En exploitation automatique, ce signal est également envoyé à la suite de la réception d'un signal d'occupation par le centre international de départ, ainsi que dans le cas de libération forcée de la connexion mentionnée aux paragraphes 4.3.1 et 4.3.2 de l'Avis Q.118 et dans l'Avis Q.131.

En exploitation semi-automatique, il peut y avoir libération forcée dans les conditions mentionnées au paragraphe 4.3.1 de l'Avis Q.118.

1.9.2 A la cessation du signal de fin, tous les organes de commutation engagés dans la communication doivent se libérer aux centres internationaux de départ, d'arrivée et de transit. (Il convient de remarquer qu'en conséquence, le signal de fin doit être reconnu en un centre international de transit.) Chaque circuit international reste cependant protégé contre une prise ultérieure, tant que le signal de libération de garde en provenance de l'extrémité d'arrivée correspondante du circuit international n'est pas reçu.

1.9.3 Dans un centre de transit, les dispositions suivantes doivent être prises lors de la déconnexion:

a) la voie ALLER ne doit être coupée que lorsque le signal de fin a complètement cessé;

b) la voie RETOUR doit être coupée le plus tôt possible après la reconnaissance du signal de fin;

c) un signal de fin, qui est reçu au moment de l'établissement de la communication, doit, lorsqu'un circuit sortant a déjà été pris, mais sans que le passage en position de conversation se soit encore effectué, faire l'objet d'une répétition et être réémis sur le circuit sortant déjà pris.

1.10 Signal de libération de garde (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis dans le sens « en arrière » en réponse au signal de fin pour indiquer que ce dernier signal a accompli entièrement ses fonctions et a provoqué la libération des équipements de commutation situés à l'extrémité d'arrivée d'un circuit international. Il sert à protéger un circuit international contre une prise ultérieure tant que les opérations de déconnexion commandées par la réception du signal de fin ne sont pas achevées à son extrémité d'arrivée.

1.11 Signal de blocage (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis vers l'extrémité de départ du circuit de façon à marquer « occupé » le circuit international à son extrémité de départ, quand on le désire.

L'équipement de signalisation situé à l'extrémité de départ d'un circuit international est réalisé de manière que la réception d'un signal de blocage, lorsque le circuit est libre, fasse marquer « occupé » le circuit pour les opératrices ou pour les équipements automatiques qui auraient sans cela accès aux circuits.

1.12 Signal d'intervention (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal est émis vers le centre international d'arrivée quand l'opératrice de départ du centre international de départ désire l'assistance d'une opératrice au centre international d'arrivée.

Ce signal sert normalement à provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance * dans le cas d'une communication établie automatiquement à ce centre. Dans le cas où la communication est établie au centre international d'arrivée au moyen d'une opératrice (opératrice d'arrivée ou de trafic différé), ce signal provoque le rappel de cette opératrice.

1.13 Diagrammes montrant l'ordre de succession des signaux

L'ordre de succession des signaux en exploitation téléphonique semi-automatique et automatique est représenté sur les tableaux 1 et 2 de l'Annexe 1 à la neuvième partie du présent tome.

On trouvera d'autre part dans les tableaux de l'Annexe 2 à la neuvième partie du présent tome, la description des opérations correspondant aux différentes conditions normales et anormales d'établissement d'une communication.

---

* Voir la définition de l'opératrice d'assistance à l'alinéa 1.1.6 de l'Avis Q.101.

CHAPITRE II

Code des signaux

AVIS Q. 121

2. CODE DES SIGNAUX

2.1 Généralités

Les signaux du système nº 4 comprennent:

— des signaux dits « signaux de ligne » servant à assurer les fonctions dites de « supervision »,

— des signaux utilisés pour la transmission de la numérotation: signaux de code binaire et leurs signaux d'accusé de réception.

2.2 Fonctionnement en transit

Dans l'exploitation en transit, l'équipement de ligne du centre de transit doit garder la mémoire de cette situation de transit. Ceci facilitera en particulier la réception en parallèle du signal de fin dans les centres de transit internationaux et dans le centre international d'arrivée (voir Avis Q.120, point 1.9).

2.3 Signaux de ligne

2.3.1 *Code des signaux de ligne*

Le code des signaux de ligne est donné par le tableau 1.

L'existence de deux fréquences pour la signalisation permet de constituer dans ce code un *élément de signal* caractéristique *composite* dans lequel les deux fréquences sont transmises simultanément et qui peut être utilisé comme élément de signal préparatoire (dit *préfixe*) précédant un élément de signal de commande (dit *suffixe*) à une seule fréquence.

L'élément de signal préfixe composite est beaucoup moins susceptible d'une imitation par les courants vocaux qu'un élément de signal de même durée à une seule fréquence et sert donc à préparer ou à sensibiliser un circuit de commutation pour la réception de l'élément suffixe qui le suivra. L'élément de signal préfixe sert également à amorcer la coupure de la ligne du côté réception afin d'empêcher le passage du reste du signal hors de la section dans laquelle il est prévu qu'il agisse.

Les symboles utilisés dans le tableau 1 ont la signification suivante:

Elément préfixe	P	élément de signal constitué à l'aide des deux fréquences x et y associées
Eléments de commande ou « suffixes »	X	élément de signal court à une seule fréquence x
	Y	élément de signal court à une seule fréquence y
	XX	élément de signal long à une seule fréquence x
	YY	élément de signal long à une seule fréquence y.

TABLEAU 1

Code de signaux du système n° 4

N° de la liste	Nom du signal	Code
(Voir Avis Q.120)	SIGNAUX EN AVANT	
1	a) Prise terminale — *Terminal seizing*	**PX**
	b) Prise pour transit international — *Transit seizing*	**PY**
3	Signaux de numérotation — *Numerical signals*	Code binaire (voir tableau 2)
4	Signal de fin de numérotation — *End-of-pulsing signal*	
9	Signal de fin — *Clear-forward*	**PXX**
12	Signal d'intervention — *Forward transfer*	**PYY**
	SIGNAUX EN ARRIÈRE	
2	Invitation à transmettre *Proceed-to-send* — a) terminale — *terminal*	**X**
	Invitation à transmettre *Proceed-to-send* — b) de transit international *International transit*	**Y**
5	Numéro reçu — *Number-received*	**P**
6	Occupation — *Busy-flash*	**PX**
7	Réponse — *Answer*	**PY**
8	Raccrochage du demandé — *Clear-back*	**PX**
10	Libération de garde — *Release-guard*	**PYY**
11	Blocage * — *Blocking*	**PX**
—	(Déblocage) *(Unblocking)* = utilisation du signal 10	**PYY**

* En plus du blocage, qui est provoqué par la réception du signal de blocage à l'extrémité de départ du circuit, les équipements de départ du circuit doivent être prévus pour qu'une situation *temporaire* de « circuit pris » résulte à cette extrémité de départ de la réception sur un circuit libre de l'une ou de l'autre des fréquences x ou y ou de l'une et de l'autre de ces fréquences. Cette situation subsistera aussi longtemps que seront reçues cette ou ces fréquences. Les consignes de maintenance données aux agents stipulent qu'une telle occupation du circuit doit être aussi courte que possible et en tous cas inférieure à 5 minutes.

2.3.2 *Durée à l'émission des éléments de signaux de ligne*

Les éléments de chacun des signaux à fréquences vocales transmis en ligne figurant dans le tableau 1, doivent avoir une durée de:

P	150 ± 30 ms
X et Y	100 ± 20 ms
XX et YY	350 ± 70 ms

(Les durées des éléments de signaux P, X et Y, XX et YY sont des multiples d'une impulsion d'une durée de 50 ms définie avec une tolérance de ± 10 ms.)

Tout signal, dont l'émission est commencée, doit être envoyé complètement. Si l'on doit transmettre deux signaux immédiatement l'un à la suite de l'autre dans la même direction, un intervalle de silence doit séparer leur émission. La durée de cet intervalle ne doit pas être inférieure à 100 millisecondes mais ne doit pas être cependant trop longue afin de ne pas retarder sans raison la signalisation.

Cet intervalle de 100 ms sera également observé entre l'envoi d'un signal de numérotation, y compris un signal d'accusé de réception, et un signal de ligne ultérieur.

L'émission par un centre d'arrivée ou de transit du signal d'invitation à trans-

mettre ou du signal d'occupation, ne doit avoir lieu que 50 ms après la fin de la réception du signal de prise correspondant. Un tel retard résultera normalement du fonctionnement des équipements (temps de fonctionnement des relais, temps de recherche d'un enregistreur).

A l'émission, il ne doit pas y avoir d'intervalle de silence entre l'élément préfixe et l'élément suffixe d'un signal, mais lorsqu'un tel intervalle se présente, sa durée à l'émission ne doit pas excéder 5 ms.

Lors de l'émission de l'élément préfixe P, on peut admettre que les deux fréquences ne soient pas émises simultanément. Dans ce cas, l'intervalle de temps entre les instants où chacune des deux fréquences est émise ne doit pas être supérieur à 1 ms. De même, si l'élément suffixe ne suit pas immédiatement l'élément préfixe mais est précédé par un bref intervalle de silence comme expliqué au paragraphe ci-dessus, l'intervalle de temps entre les deux instants où cesse l'émission de chacune des deux fréquences composantes ne devra pas dépasser 1 ms.

2.3.3 *Durée de reconnaissance* des éléments de signaux de ligne à la réception*

A la sortie du récepteur de signaux, la durée des éléments de signaux en courant continu correspondant aux signaux de ligne est définie en fonction de la durée de l'émission des signaux à fréquences vocales et en fonction de l'altération de durée (distorsion) due à la ligne et au récepteur de signaux.

Cette altération de durée globale due à la fois à la ligne et au récepteur de signaux est considérée comme égale au maximum à 10 ms pour l'élément de signal préfixe et à 15 ms pour les éléments de signaux suffixes. (L'altération de durée des éléments suffixes peut être supérieure à celle de l'élément préfixe, car non seulement elle inclut l'altération de l'impulsion constituée par la fréquence isolée qui est émise pour l'élément sufixe, mais elle dépend aussi du moment où cesse l'autre fréquence qui servait à constituer l'élément préfixe.)

Les équipements de commutation d'arrivée ne doivent reconnaître un signal qu'un certain temps dit « temps de reconnaissance » après que le signal en courant continu ait commencer à être reçu, afin de diminuer les risques de reconnaissance intempestive de faux signaux et afin de distinguer des éléments de signaux de longueurs différentes.

Les durées des temps de reconnaissance des éléments de signaux de ligne doivent être de:

P	:	80 ± 20 ms
X et Y	:	40 ± 10 ms
XX et YY	:	200 ± 40 ms

Les équipements de commutation d'arrivée doivent pouvoir reconnaître correctement un signal lorsque la partie préfixe et la partie suffixe de ce signal sont séparées par un intervalle de silence d'une durée ou égale à 15 ms.

2.4 Signaux pour la numérotation

2.4.1 *Code binaire des signaux de numérotation*

Le code des signaux de numérotation est donné par le tableau 2. Ce code est un code binaire à quatre éléments séparés chaque fois par un court intervalle de silence *s*,

* Voir ci-après la définition de la durée de reconnaissance en 2.5.

chacun de ces éléments consistant en l'émission de l'une ou de l'autre des fréquences de signalisation.

Les symboles utilisés dans le tableau 2 et dans la figure 2 ont la signification suivante:

x élément court à une seule fréquence *x*
y élément court à une seule fréquence *y*

TABLEAU 2

Signaux du code binaire du système n° 4

Signal	Combinaison				
	Numéro	Elément			
		1	2	3	4
Chiffre 1	1	y	y	y	x
» 2	2	y	y	x	y
» 3	3	y	y	x	x
» 4	4	y	x	y	y
» 5	5	y	x	y	x
» 6	6	y	x	x	y
» 7	7	y	x	x	x
» 8	8	x	y	y	y
» 9	9	x	y	y	x
» 0	10	x	y	x	y
Appel opératrice code 11	11	x	y	x	x
Appel opératrice code 12	12	x	x	y	y
Signal disponible (sauf cas prévu 1.4.2.3 de Q.104)	13	x	x	y	x
Signal disponible	14	x	x	x	y
Fin de numérotation	15	x	x	x	x
Signal disponible	16	y	y	y	y

La correspondance entre les chiffres à transmettre et les différentes combinaisons du code binaire est faite en attribuant à la présence d'un élément *x* la valeur 8, 4, 2 ou 1 suivant que cet élément *x* se trouve constituer le 1er, le 2e, le 3e ou le 4e élément du signal de numérotation.

2.4.2 *Durée à l'émission des éléments de signaux x et y*

La durée à l'émission en ligne comme signaux à fréquences vocales des éléments *x* et *y* doit être de:

35 ± 7 ms.

La durée à l'émission de l'intervalle de silence *s* entre éléments de signaux d'un même chiffre doit avoir la même valeur de 35 ± 7 ms.

(La durée maximum des éléments de signaux et des intervalles de silence n'est pas un facteur critique dans la conception du système, mais a été spécifiée afin que la vitesse de signalisation ne soit pas anormalement lente.)

2.4.3 *Durée de reconnaissance* des éléments x, y et s à la réception*

La durée de reconnaissance par les équipements de commutation d'arrivée:

a) des éléments de signaux *x* et *y* à courant continu,

b) des intervalles de silence *s*,

qui sont reçus à la sortie du récepteur de signaux doit être de: 10 ± 5 ms.

* Voir la définition de la durée de reconnaissance en 2.5 sous d.

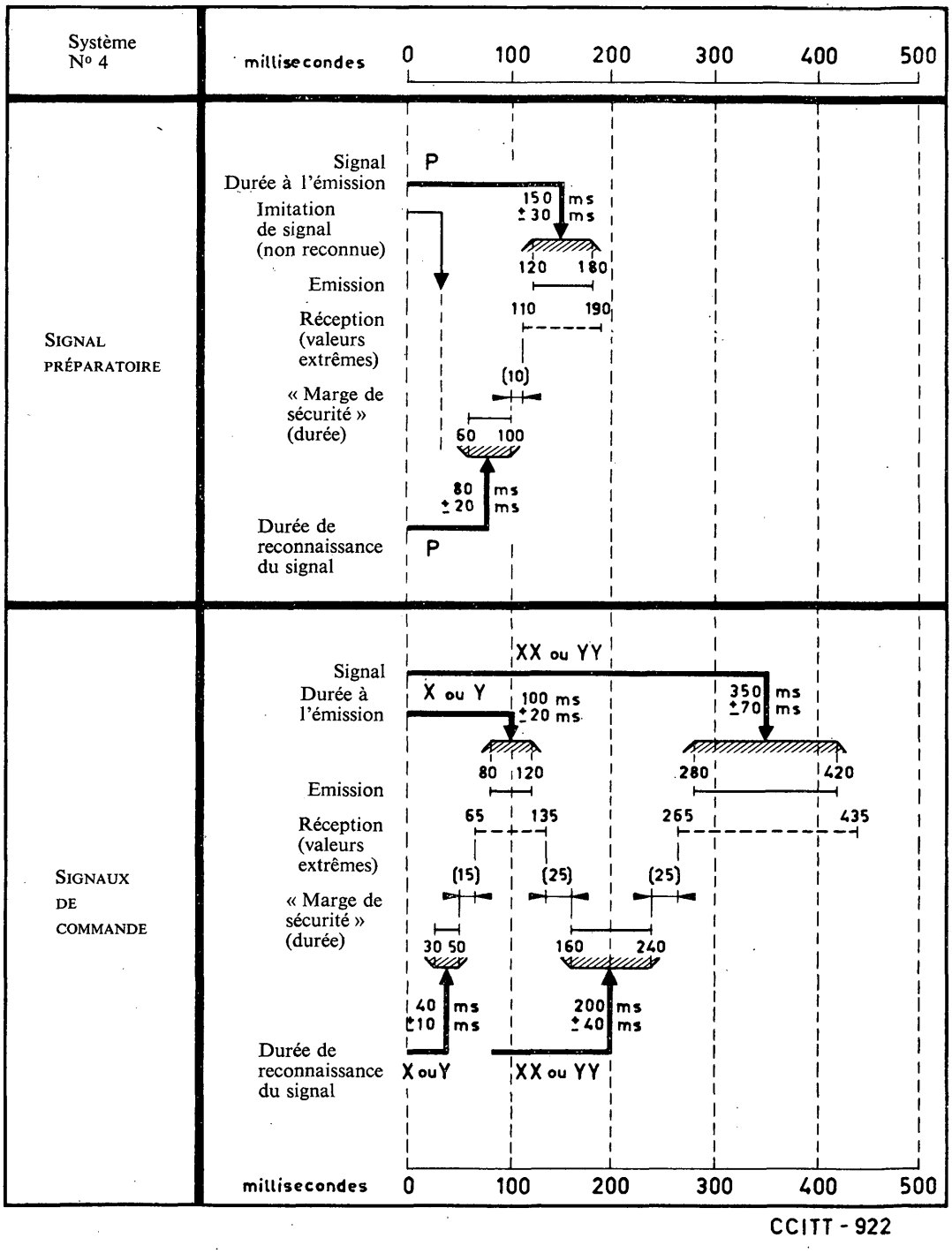


FIGURE 1. — **Durée des éléments de signaux de ligne**

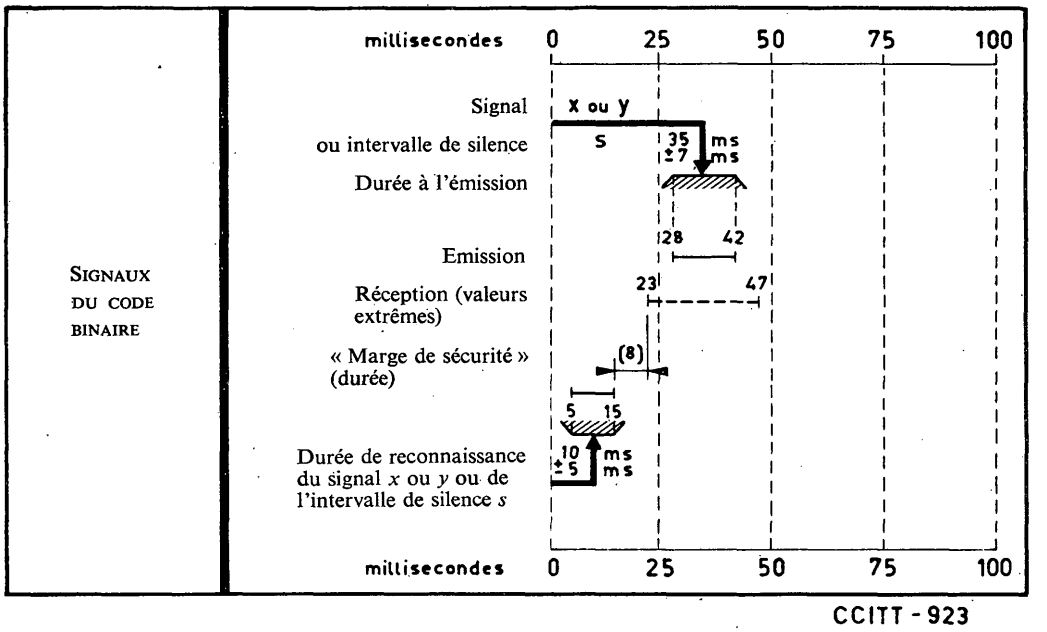


FIGURE 2. — **Durée des éléments de signaux du code binaire**

Légende pour les figures 1 et 2

Diagrammes des temps pour la signalisation

Les diagrammes des figures 1 et 2 montrent pour les éléments de signaux de ligne (figure 1) et pour les éléments x et y de signaux servant pour la numérotation (figure 2):

— la durée à l'émission (émission à fréquences vocales sur la ligne);

— la durée à la réception (réception en courant continu à la sortie du récepteur de signaux);

— les « marges de sécurité » qui ont été prévues pour tenir compte des déréglages des équipements, etc.;

— la durée de reconnaissance (qui tient compte d'un seuil de fonctionnement) des équipements de commutation à la réception; ce seuil est défini entre 2 limites de durée: une limite inférieure t et une limite supérieure T. L'équipement de commutation ne doit *pas* reconnaître un élément de signal *avant* t, mais doit *certainement l'avoir reconnu* au bout du temps T.

2.4.4 *Signaux d'accusé de réception*

Les centres internationaux d'arrivée et les centres internationaux de transit enverront en retour un signal d'accusé de réception vers le centre international de départ, *dès la fin de la réception* du 4e élément d'un signal de numérotation.

Au centre international de départ, un signal de numérotation ne sera émis que si l'on reçoit le signal accusant la réception du signal de numérotation précédent à l'extrémité d'arrivée du circuit international. Toutefois, afin d'éviter que cette façon de procéder retarde la transmission des signaux de numérotation, l'émission des signaux de numérotation peut commencer *aussitôt qu'est reconnu* l'élément de signal d'accusé de réception.

Il est prévu deux types de signaux d'accusé de réception, l'un constitué par l'élément de signal x défini ci-dessus et l'autre par l'élément de signal y également défini ci-dessus.

Le signal d'accusé de réception x a deux significations:

— après qu'un signal d'invitation à transmettre terminale a été reçu dans l'enregistreur de départ: la signification: « chiffre reçu — envoyez le chiffre suivant ».

— après un signal d'invitation à transmettre de transit, mais tant qu'un signal d'invitation à transmettre terminale n'a pas été reçu: la signification « chiffre reçu — cessez d'envoyer les chiffres ».

Le signal d'accusé de réception y a une seule signification valable après qu'un signal d'invitation à transmettre de transit a été reçu: « chiffre reçu — envoyez le chiffre suivant ».

2.5 Diagrammes des temps pour la signalisation

Les diagrammes des figures 1 et 2 montrent pour les éléments de signaux de ligne (figure 1) et pour les éléments x et y de signaux servant pour la numérotation (figure 2):

a) la durée à l'émission (émission à fréquences vocales sur la ligne);

b) la durée à la réception (réception en courant continu à la sortie du récepteur de signaux);

c) les « marges de sécurité » qui ont été prévues pour tenir compte des déréglages des équipements, etc.;

d) la durée de reconnaissance des équipements de commutation à la réception. Ce temps suppose une marge de fonctionnement; il est défini entre deux limites: une limite inférieure t et une limite supérieure T. L'équipement de commutation ne doit *pas* reconnaître un élément de signal *avant* t, mais doit *certainement l'avoir reconnu* au bout du temps T.

2.6 Remarque générale sur le fonctionnement des équipements de signalisation et de commutation

Il est bien entendu que les tolérances définies dans les sections 2.3 et 2.4 ci-dessus en ce qui concerne la durée des signaux à l'émission et leur durée de reconnaissance à la réception doivent être rigoureusement observées, quelles que soient les circonstances et en particulier quelles que soient les variations de tension des sources d'alimentation susceptibles de se produire en service.

CHAPITRE III

Emetteur de signaux et récepteur de signaux

AVIS Q.122

3.1 ÉMETTEUR DE SIGNAUX*

3.1.1 *Fréquences de signalisation*

Les fréquences de signalisation seront de:

2040±6 Hz (fréquence x) et de
2400±6 Hz (fréquence y),

ces fréquences étant appliquées isolément ou associées.

3.1.2 *Niveau absolu de puissance à l'émission*

En un point de niveau relatif zéro, le niveau absolu de puissance des ondes non modulées correspondant aux fréquences de signalisation sera de −9 dB avec une tolérance de ±1 dB.

Les niveaux mentionnés ci-dessus seront également valables pour chacune des deux fréquences dans le cas d'un élément de signal constitué par une combinaison des deux fréquences (élément de signal composite); les deux ondes constituant un tel signal doivent avoir des niveaux ne différant pas de plus de 0,5 dN ou 0,5 dB.

Remarque 1. — Le bruit mesuré à la sortie de l'émetteur de signaux de ligne doit être aussi faible que possible, mais doit être en tout cas à un niveau au moins inférieur de 40 dB au niveau du signal. On doit tenir compte, pour estimer ce bruit, de toute source de bruit étrangère se manifestant dans la bande de fréquences 300-3400 Hz, y compris la puissance de bruit provenant d'une distorsion non linéaire du signal.

Remarque 2. — Le niveau de l'onde résiduelle (courants de fuite) qui pourrait être transmise en ligne, si par exemple on utilise des modulateurs statiques à l'émission, devrait au moins être, pour chaque fréquence, inférieur de 50 dB au niveau de l'onde correspondant à l'émission du signal lui-même.

AVIS Q.123

3.2 RÉCEPTEUR DE SIGNAUX*

3.2.1 *Limites de fonctionnement du récepteur de signaux*

Le récepteur de signaux devra fonctionner dans les conditions spécifiées sous 3.2.5 pour des ondes reçues satisfaisant aux trois conditions suivantes:

a) Les fréquences de ces ondes sont comprises dans les limites

fréquence x: 2040±15 Hz,
fréquence y: 2400±15 Hz.

b) Le niveau absolu de puissance N de chaque onde non modulée reçue est compris dans les limites

$$-18+n \leqslant N \leqslant n \text{ dBm}$$

où n désigne le niveau relatif de puissance à l'entrée du récepteur de signaux.

* Voir aussi l'Avis Q.112.

Ces limites représentent une marge * de ±9 dB par rapport au niveau nominal absolu de chaque onde reçue à l'entrée du récepteur de signaux.

c) Les niveaux absolus des deux ondes non modulées peuvent différer l'un de l'autre, mais l'onde à 2400 Hz ne doit pas être reçue à un niveau supérieur de plus de 3 dB ou inférieur de plus de 6 dB, à celui de l'onde à 2040 Hz.

Les tolérances définies aux alinéas a), b), c) ci-dessus sont admises pour tenir compte à la fois des variations à l'émission et des variations pouvant survenir dans la transmission en ligne.

3.2.2 *Conditions de non-fonctionnement du récepteur de signaux*

a) *Sélectivité*

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde dont le niveau absolu de puissance à la réception est compris dans les limites de niveaux spécifiées au paragraphe 3.2.1, mais dont la fréquence diffère de plus de 150 Hz de la valeur nominale de 2040 Hz ou de 2400 Hz.

b) *Sensibilité maximum du récepteur de signaux*

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde dont la fréquence est comprise dans les limites 2040±15 Hz ou 2400±15 Hz, mais dont le niveau absolu de puissance, au point du circuit où le récepteur est inséré, serait de $-26-9+n$ décibels, n désignant le niveau relatif de puissance en ce point.

Cette limite est inférieure de 26 décibels au niveau nominal absolu de l'onde de signalisation à l'entrée du récepteur de signaux.

3.2.3 *Efficacité du circuit de garde*

Le récepteur de signaux devra être protégé par un circuit de garde contre les fonctionnements intempestifs dus aux courants vocaux, au bruit de circuit ou aux autres courants de diverses origines circulant sur la ligne.

Le circuit de garde aura pour effet d'éviter:

a) des imitations de signaux (des signaux sont imités si les impulsions correspondantes de courant continu à la sortie du récepteur de signaux ont une durée assez longue pour être reconnues par l'équipement de commutation);

b) des fonctionnements du dispositif de coupure qui peuvent gêner la conversation.

Afin de se protéger contre l'imitation des signaux par les courants vocaux, il est recommandable que le circuit de garde soit accordé. Afin d'assurer un fonctionnement correct du récepteur de signaux en présence de bruit à basse fréquence, il est recommandable que la réponse du circuit de garde soit atténuée aux basses fréquences et que sa sensibilité à 200 Hz soit d'au moins 10 dB inférieure à sa sensibilité à 1000 Hz.

A titre indicatif, l'efficacité du circuit de garde devrait être telle que:

a) des courants vocaux normaux ne provoquent pas en moyenne plus d'un fonctionnement simultané des relais récepteurs correspondants à chacune des deux fréquences

* Voir le paragraphe 2.1.2 de l'Avis Q.112.

de signalisation pendant une durée supérieure à 55 ms au cours de 10 heures de conversation (la durée minimum de reconnaissance d'un élément de signal composé est de 60 ms);

b) le nombre de coupures intempestives du circuit de conversation provoquées par les courants vocaux n'entraîne pas une diminution appréciable de la qualité de transmission du circuit.

3.2.4 *Limites relatives au circuit de garde*

A. *Bruit soutenu*

Considérant

a) qu'un circuit de garde trop sensible pourrait, lorsqu'il y a du bruit sur le circuit, donner lieu à des difficultés dans la signalisation et en particulier gêner le fonctionnement du récepteur de signaux;

b) qu'un niveau de bruit non pondéré de −40 dBm0 (100 000 pW) à répartition spectrale uniforme de l'énergie peut se produire lors d'une signalisation de bout en bout sur une chaîne de plusieurs circuits du système n° 4 interconnectés,

il est recommandé que, avec une ou deux fréquences de signalisation (chacune d'un niveau compris dans les limites spécifiées au paragraphe 3.2.1), le récepteur de signaux satisfasse aux conditions spécifiées au paragraphe 3.2.5 pour l'altération de la durée des signaux, en présence d'un bruit ayant un niveau de −40 dBm0 et une répartition spectrale uniforme de l'énergie dans la bande de fréquences de 300 à 3400 Hz.

B. *Surtensions*

Compte tenu de ce qu'un circuit de garde dont le délai de garde est excessif peut donner lieu à des difficultés dans la réception d'un signal lorsque, par exemple, des surtensions ont précédé immédiatement le signal, il est recommandé que la condition suivante soit remplie.

Si un courant perturbateur, de fréquence correspondant à la sensibilité maximum du circuit de garde, et ayant un niveau absolu de puissance de $(-10+n)$ dBm au point de niveau relatif n où le récepteur de signaux est connecté, cesse 30 millisecondes avant le moment où est appliqué un signal satisfaisant aux limites définies au paragraphe 3.2.1, les durées des signaux reçus ne doivent pas être affectées au-delà des limites spécifiées au paragraphe 3.2.5 ci-après.

3.2.5 *Altération de la durée des signaux à la réception*

Les fréquences de signalisation et leur niveau étant compris dans les limites spécifiées au paragraphe 3.2.1, les conditions suivantes devront être remplies:

1. a) le retard à la restitution du début d'une impulsion constituée par une seule des deux fréquences de signalisation devra être inférieure à 20 ms;

b) le retard à la restitution du début d'un signal constitué par une combinaison des deux fréquences x et y (signal composé) devra être inférieur à 20 ms; ce retard est défini comme l'intervalle de temps entre le moment où le début du signal composé parvient à l'entrée du récepteur de signaux et le moment où commence la restitution des *deux* composantes x et y en courant continu, à la sortie du récepteur de signaux;

2. l'altération de durée des signaux en présence des bruits définis au paragraphe 3.2.4 devra être inférieure à:

a) 5 ms, quand le récepteur de signaux reçoit une impulsion *isolée à une seule fréquence* ayant une durée minimum de 25 ms;

b) 8 ms, quand le récepteur de signaux reçoit une impulsion *composée* des deux fréquences et ayant une durée minimum de 50 ms; cette altération doit être définie comme la différence entre la réception simultanée des deux fréquences reçues à l'entrée du récepteur et celle de la restitution simultanée des deux composantes en courant continu à la sortie du récepteur de signaux;

c) 6 ms, quand le récepteur de signaux reçoit une impulsion à *une seule fréquence* ayant une durée minimum de 80 ms, *précédée par un signal composé* (séparé ou non par un intervalle de silence de 5 ms maximum). En conséquence, l'altération d'un signal suffixe * mesuré à partir du moment où le préfixe * se termine jusqu'au moment où le suffixe se termine doit, pour tenir compte de l'altération du signal préfixe mentionnée sous b), être inférieure à 6+8=14 ms.

---

* Voir la définition des signaux suffixe et préfixe au paragraphe 2.3.1 de l'Avis Q.121.

CHAPITRE IV

Clauses relatives à la commutation

AVIS Q.124

4.1 DISPOSITIFS DE COUPURE *

Coupure à l'émission

4.1.1 Selon le paragraphe B, de l'Avis Q.25, des dispositions doivent être prises pour couper les fils de conversation lors de l'émission d'un signal.

4.1.2 Le circuit international sera déconnecté du côté « centre international », 30 à 50 millisecondes avant le début de l'émission d'un signal à fréquences vocales sur ce circuit.

4.1.3 Le circuit international ne sera reconnecté du côté « centre international » que 30 à 50 millisecondes après la fin de l'émission d'un signal à fréquences vocales sur ce circuit.

Coupure à la réception

4.1.4 Le circuit international doit être coupé (coupure totale) aux centres internationaux de départ et d'arrivée à la réception d'un signal composé des deux fréquences de telle façon qu'aucune fraction d'une combinaison des deux fréquences ayant une durée supérieure à 55 ms ne passe hors du circuit international.

Le temps de coupure de 55 ms pourra être diminué par chaque Administration intéressée de façon à faciliter la protection de son réseau national contre l'effet des signaux provenant du circuit international. Il convient toutefois de remarquer que l'adoption d'un temps de coupure plus court peut entraîner une augmentation du nombre des fonctionnements intempestifs du dispositif de coupure sous l'action des courants vocaux et diminue de ce fait la qualité de transmission pendant la conversation.

4.1.5 La coupure doit être maintenue pendant la durée du signal, mais doit cesser dans dans un délai de 25 ms après la fin du signal en courant continu qui a fait fonctionner le dispositif de coupure.

Pour le fonctionnement correct du dispositif de coupure, on devra tenir compte du retard à la restitution du signal composé causé par le récepteur de signaux et dont les conditions sont décrites au paragraphe 3.2.5.1 b).

4.1.6 La coupure de la ligne ne doit pas être la cause de surtensions qui pourraient provoquer des perturbations dans la signalisation sur le circuit international ou dans d'autres systèmes de signalisation connectés à ce circuit, pour l'établissement de la communication internationale.

---

* Voir l'Avis Q.25.

AVIS Q.125

4.2 RAPIDITÉ DE COMMUTATION DANS UN CENTRE INTERNATIONAL

4.2.1 Il est recommandé d'utiliser dans les centres internationaux (centres terminaux et centres de transit) du matériel qui assure une grande rapidité de commutation et pour lequel la durée de sélection soit aussi réduite que possible.

4.2.2 Il est également recommandé que, dans un centre international d'arrivée, l'enregistreur d'arrivée commence à établir la partie nationale de la communication dès que cet enregistreur a reçu un nombre suffisant de chiffres et sans attendre d'avoir reçu le numéro complet du demandé.

4.2.3 Dans un centre international de départ:

— en exploitation semi-automatique, il peut être souhaitable que l'enregistreur de départ commence l'émission en ligne des signaux de numérotation sans attendre d'avoir reçu l'ensemble des chiffres du numéro demandé. Toutefois, ceci peut dépendre de conditions nationales;

— en exploitation automatique, il est évident que l'émission des signaux de numérotation doit commencer sans attendre que l'on ait reçu l'ensemble des chiffres du numéro demandé, puisque l'enregistreur de départ est en général incapable de connaître à priori le nombre de ces chiffres.

4.2.4 On pourra, dans les centres internationaux, utiliser une recherche continue (recherche de circuits ou d'organes communs) afin de bénéficier des avantages procurés par cette méthode: économie du nombre des circuits sortants à prévoir ou amélioration de la qualité du service quand le nombre de circuits est donné. Toutefois, en particulier afin de fixer les conditions de libération des enregistreurs, dans les centres de transit et d'arrivée, les durées suivantes devront être respectées en ce qui concerne le délai maximum au bout duquel un signal d'occupation doit être émis en retour:

— délai maximum de 5 secondes après reconnaissance du signal de prise à un centre d'arrivée ou de transit, si un enregistreur et/ou un circuit de connexion ne sont pas trouvés libres;

— délai maximum de 10 secondes après la réception à un centre d'arrivée des données nécessaires pour déterminer la direction, si un encombrement est constaté;

— délai maximum de 10 secondes après la réception à un centre de transit des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement, si un encombrement est constaté.

AVIS Q.126

4.3 ANALYSE ET TRANSFERT DE L'INFORMATION DE NUMÉROTATION

4.3.1 *Conditions nécessaires dans un centre de transit*

Pour déterminer dans un centre de transit international l'acheminement * vers le centre international d'arrivée désiré ou vers un autre centre de transit international, une

* Voir l'Avis E.161 (Q.11), paragraphe 1.2.

analyse portant sur un certain nombre de chiffres est nécessaire. En règle générale, cette analyse porte sur l'indicatif de pays, mais dans certains cas il faut analyser davantage ou moins de chiffres (voir l'Annexe ci-après).

Le centre de transit fixe le nombre de chiffres dont il a besoin pour cette analyse et demande à l'enregistreur de départ d'envoyer ces chiffres au moyen de signaux d'accusé de réception ainsi qu'il est indiqué dans le paragraphe 4.3.5 et dans l'Annexe au présent Avis.

Le centre de transit s'assure que l'enregistreur de transit n'a pas à demander l'envoi du code 15, par exemple en interprétant les signaux code 11 ou code 12.

4.3.2 *Nombre maximum de chiffres transmis à un centre de transit international*

1. Le nombre *maximum* de chiffres, qui doit être transmis à un centre de transit, pour déterminer l'acheminement à ce centre est:

I_1 Z N_1 N_2 N_3
I_1 I_2 Z N_1 N_2
I_1 I_2 I_3 Z N_1 N_2

où I_1, I_2, I_3 représentent les chiffres de l'indicatif de pays,

Z est le chiffre caractéristique, c'est-à-dire le chiffre de discrimination (D) ou le chiffre de langue (L), et

N_1, – – –, N_n représentent des chiffres du numéro national (significatif).

Remarque. — Dans le cas de pays ayant plus d'un centre international d'arrivée et où un appel d'opératrices de code 11 ou de code 12 nécessite pour l'acheminement une analyse plus poussée que celle de l'indicatif de pays, N_1 désigne le chiffre supplémentaire caractéristique du centre international d'arrivée.

2. En conséquence, le nombre *maximum* des chiffres qui peuvent être analysés dans un centre international de transit est six, y compris le chiffre de langue ou de discrimination.

4.3.3 *Analyse de l'information de numérotation pour déterminer l'acheminement dans le centre international de départ*

Le nombre *maximum* de chiffres, qui doivent être analysés dans le centre international de départ pour déterminer l'acheminement, est également de six, comme indiqué dans l'alinéa 4.3.2.2 ci-dessus pour le centre de transit, y compris le chiffre de langue ou de discrimination.

4.3.4 *Analyse de l'information de numérotation pour insérer (ou reconnaître) le chiffre de langue ou de discrimination*

1. En exploitation semi-automatique dans le cas où le chiffre de langue n'est pas composé par l'opératrice et en exploitation automatique, il est nécessaire au centre international de départ de déterminer la place où doit être automatiquement inséré (immédiatement après l'indicatif de pays) le chiffre de langue ou de discrimination. Cette place résulte de l'analyse du premier ou des deux premiers chiffres de l'indicatif de pays.

2. Dans un centre international de transit, une analyse portant sur le premier ou les deux premiers chiffres de l'indicatif de pays détermine le nombre de chiffres de l'indicatif de pays. La position du chiffre de langue ou de discrimination qui, dans la succession des signaux de numérotation suit immédiatement l'indicatif de pays, est ainsi déterminée.

4.3.5 *Emploi des signaux d'accusé de réception x et y pour commander le transfert des chiffres*

Pour réduire le transfert des chiffres au minimum, l'enregistreur de transit déterminera le nombre de chiffres qui lui est nécessaire pour l'acheminement d'une communication. En conséquence, les renseignements d'acheminement, dont le traducteur d'un centre doit disposer, auront seulement à porter sur le choix des voies de sortie du centre intéressé.

Le transfert des chiffres à un centre de transit ou à un centre terminal est commandé par les signaux vers l'arrière. La signification de ces signaux vers l'arrière est:

Signal vers l'arrière	Nom du signal	Interprétation au centre de départ
X	Invitation à transmettre terminale	Transmettez le chiffre (Z) de discrimination (ou de langue)
Y	Invitation à transmettre de transit	Transmettez le premier chiffre (I_1) de l'indicatif de pays
x	Accusé de réception *x*	Accusé de réception du chiffre reçu, avec signification variable suivant le type du dernier signal d'invitation à transmettre reçu a) après le signal X « transmettez le chiffre suivant » b) après le signal Y, « interrompez l'émission des chiffres »
y	Accusé de réception *y* (utilisé uniquement à la suite d'un signal d'invitation à transmettre de transit Y)	Accusé de réception du chiffre reçu, transmettez le chiffre suivant

Note. — Suivant la conception de l'enregistreur de transit, le signal d'accusé de réception *y* peut être émis vers l'arrière par cet enregistreur:

— soit après une consultation, faite par l'enregistreur chiffre par chiffre, du traducteur d'acheminement,
— soit immédiatement à la réception de chaque chiffre, et ceci aussi longtemps qu'un certain nombre de chiffres n'a pas été reçu.

ANNEXE
(à l'Avis Q.126)

Exemples de transferts de chiffres commandé par un centre de transit

On trouvera ci-dessous une énumération de cas possibles de transferts des chiffres commandé par une centre de transit (les lettres affectées aux centres internationaux correspondent à la figure et les lettres affectées aux chiffres sont celles indiquées au paragraphe 4.3.2 du présent Avis):

1. Trafic en transit acheminé par C dans un pays vers deux centres M ou R dans un autre pays, selon le ou les premiers chiffres du numéro national (significatif).

a) Communications automatiques et semi-automatiques avec numéros nationaux normaux.
Exemple: I_1 I_2 Z N_1 N_2

b) *Communications semi-automatiques à destination de code 11 ou de code 12.
Exemples: $\underbrace{I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analysés}}$ ou $\underbrace{I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analysés}}$

* La réalisation de certains équipements ne permet pas d'insérer le chiffre supplémentaire N_1. Dans ce cas, un accord doit intervenir entre les différents pays intéressés pour ne pas insérer le chiffre N_1 au centre international de départ, aussi longtemps que les équipements imposent cette limitation.

2. Trafic de transit acheminé par C dans un pays vers deux centres G ou S dans un autre pays, le trafic semi-automatique étant acheminé vers S et le trafic automatique étant acheminé vers G, selon la présence du chiffre de langue (L), ou du chiffre de discrimination (D).

Exemples: I_1 I_2 D ou I_1 I_2 L

3. * Trafic terminal arrivant à un centre international C d'un pays à destination d'opératrices de code 11 ou de code 12 d'un autre centre international A du même pays, l'acheminement étant déterminé par le chiffre supplémentaire N_1. Exemples:

$$\underbrace{L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analysés}}\ C_{15} \quad \text{ou} \quad \underbrace{L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analysés}}\ X\ X\ C_{15}$$

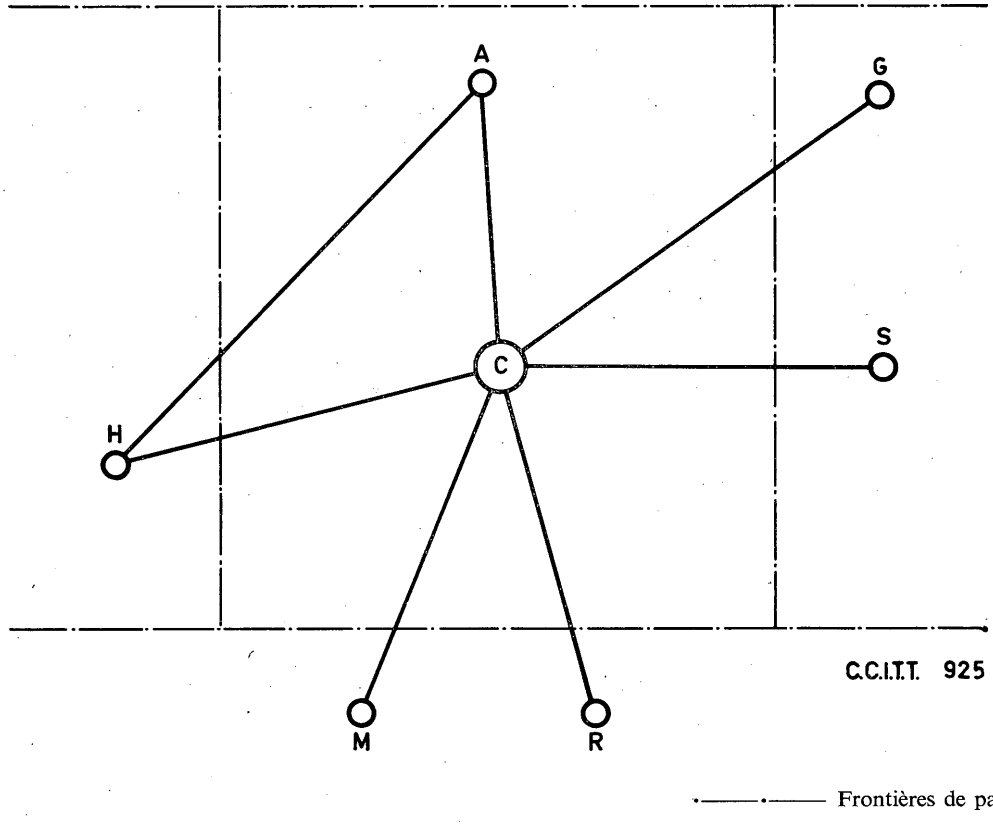


FIGURE 3. — **Exemples de transfert de chiffres commandé par un centre de transit**

* La réalisation de certains équipements ne permet pas d'insérer le chiffre supplémentaire N_1. Dans ce cas, un accord doit intervenir entre les différents pays intéressés pour ne pas insérer le chiffre N_1 au centre international de départ, aussi longtemps que les équipements imposent cette limitation.

AVIS Q.127

4.4 LIBÉRATION DES ENREGISTREURS

4.4.1 Enregistreur de départ

4.1.1 (1) *Conditions de libération normale*

L'enregistreur de départ se libérera dans l'un *ou* l'autre des deux cas suivants:

1er cas. — L'enregistreur a émis en avant tous les signaux de numérotation *et* il a reçu de l'opératrice de départ le signal local de fin d'envoi lui indiquant qu'il n'y a plus de chiffres à venir.

2e cas. — L'enregistreur a reçu:

— soit un signal de « numéro reçu » provenant du centre international d'arrivée pour indiquer que l'ensemble des chiffres d'un numéro complet y est bien parvenu,

— soit un signal d'occupation (ceci suppose que le signal d'occupation ne provoque pas de réacheminement *).

4.4.1 (2) *Conditions de libération anormale*

Au centre de départ, on doit prévoir la possibilité de libérer l'enregistreur de départ lorsqu'une ou l'autre des conditions ci-après se produit:

a_1) En exploitation semi-automatique, un délai de 10 à 20 secondes s'est écoulé depuis la prise de l'enregistreur ou depuis l'enregistrement du dernier chiffre sans que parvienne à l'enregistreur soit un nouveau chiffre, soit le signal local de fin d'envoi.

a_2) En exploitation automatique, un délai de 15 à 30 secondes s'est écoulé depuis la prise de l'enregistreur ou depuis l'enregistrement du dernier chiffre, alors que l'enregistreur se trouve dans l'une des situations suivantes:

— après avoir été pris, il ne reçoit aucun chiffre venant de l'abonné demandeur,

— il n'a pas reçu tous les chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement,

— après avoir reçu le nombre de chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement, il ne reçoit aucun autre chiffre venant de l'abonné demandeur,

— bien qu'il ait émis le numéro national (significatif) complet ou une partie de ce dernier, il ne reçoit ni signal d'occupation ni signal de numéro reçu.

Dans les deux premiers cas, un délai plus court pourra cependant être adopté par certaines Administrations.

Dans les deux derniers cas, la libération de l'enregistreur de départ s'accompagne de la libération du circuit international par l'émission sur celui-ci du signal de fin.

Les conditions suivant lesquelles seront indiquées à l'abonné demandeur les situations anormales ci-dessus dépendront de la pratique suivie dans les différents pays: une tonalité pourra être émise ou, ce qui est préférable, une machine parlante invitera le demandeur à recommencer son appel après avoir vérifié le numéro à composer (voir également les Avis Q.116 et Q.118).

La temporisation de 15 à 30 secondes prévue pour les conditions ci-dessus est considérée comme suffisante pour couvrir la durée maximum à prévoir dans les conditions les plus défavorables pour la réception d'un signal de numéro reçu.

---

* Voir l'Avis E.170 (Q.12) pour la définition du réacheminement.

b) Aucun acheminement n'est prévu, qui corresponde aux chiffres enregistrés.

c) Aucun signal d'invitation à transmettre ou d'occupation n'est reçu dans un délai:

— de 10 à 30 secondes après l'émission d'un signal de prise,

— de 15 à 30 secondes après l'envoi vers un centre de transit des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement.

d) Le signal d'accusé de réception n'est pas parvenu dans un délai de 5 à 10 secondes après l'émission d'un chiffre.

e) Un signal d'invitation à transmettre de transit est reçu, en sus du nombre prévu (voir au dernier alinéa du paragraphe 2.1.2.3 de l'Avis Q.112 le nombre maximum de circuits qui peuvent être connectés en tandem).

Dans les divers cas ci-dessus, une indication appropriée est donnée à l'opératrice ou à l'abonné demandeur.

4.4.2 Enregistreur de transit

4.4.2 (1) *Conditions de libération normale*

L'enregistreur de transit se libérera aussitôt qu'il aura terminé la sélection d'un circuit de départ, et émis en avant un signal de prise sur le circuit.

Toutefois, on pourra adopter une pratique différente et retarder la libération de l'enregistreur jusqu'au moment où l'on reçoit un signal d'invitation à transmettre ou un signal d'occupation en provenance du centre suivant. On peut en effet juger plus commode de se servir de l'enregistreur de transit lorsqu'on désire donner une alarme pour indiquer la non-réception d'un signal d'invitation à transmettre. Dans ce cas, le passage du circuit en position de conversation dans les deux sens de transmission doit s'effectuer immédiatement après les opérations mentionnées ci-dessus, de façon à permettre le passage par le centre de transit, d'une part, du signal d'invitation à transmettre et, d'autre part, des signaux de numérotation suivants.

Si des conditions d'encombrement sont rencontrées à la sortie du centre de transit, l'enregistreur se libérera après avoir émis en arrière un signal d'occupation, et commandé le renvoi sur une machine parlante.

4.4.2 (2) *Conditions de libération anormale*

L'enregistreur de transit se libérera *sans émettre de signal en arrière* lorsque se produira l'une ou l'autre des conditions ci-après:

a) Les chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement ne sont pas reçus dans un délai de 5 à 10 secondes après l'émission vers le centre de départ d'un signal d'invitation à transmettre.

b) Aucun acheminement correspondant aux chiffres reçus n'est prévu.

D'autre part, si la libération de l'enregistreur de transit est différée jusqu'à la réception d'un signal d'invitation à transmettre, conformément à la variante prévue au paragraphe 4.4.2 (1), il se libérera si un signal d'invitation à transmettre ou d'occupation n'est pas reçu dans un délai de 10 à 30 secondes après l'émission d'un signal de prise vers le centre suivant.

4.4.3 Enregistreur d'arrivée

4.4.3 (1) *Conditions de libération normale*

L'enregistreur d'arrivée se libérera quand toutes les données numériques nécessaires pour l'établissement de la communication dans le pays d'arrivée auront été envoyées et quand un signal de « numéro reçu » aura été émis sur le circuit international dans le sens en arrière. L'enregistreur vérifiera que le numéro national (significatif) complet aura été reçu, dans les conditions définies au paragraphe 1.5.5 de l'Avis Q.120.

Si l'enregistreur d'arrivée constate des conditions d'encombrement dans le centre international d'arrivée ou à sa sortie, il se libérera après avoir émis en arrière un signal d'occupation.

4.4.3 (2) *Conditions de libération anormale*

L'enregistreur d'arrivée se libérera si l'une ou l'autre des trois conditions ci-après se produit:

a) Aucun nouveau chiffre n'est reçu dans un délai de 30 à 60 secondes après le moment où le dernier chiffre a été reçu, et l'on ne peut pas conclure en se fondant sur une des méthodes décrites dans le paragraphe 1.5 de l'Avis Q.120 que le numéro reçu est un numéro complet.

b) Aucun chiffre n'est reçu dans un délai de 5 à 10 secondes après l'émission dans le sens en arrière d'un signal d'invitation à transmettre.

c) Le numéro reçu est un numéro auquel ne correspond aucun acheminement, ou c'est un numéro incomplet suivi d'un signal de fin de numérotation (code 15).

Dans les cas a) et b), aucun signal n'est envoyé car l'enregistreur de départ est resté en ligne et peut constater lui-même toute anomalie dans l'établissement de la communication.

Dans le cas c), avant de se libérer, l'enregistreur d'arrivée enverra un signal de « numéro reçu » suivi si possible d'une indication audible donnée par une machine parlante ou d'une tonalité de numéro inaccessible ou de l'intervention d'une opératrice d'interception.

AVIS Q.128

4.5 PASSAGE DU CIRCUIT EN POSITION DE CONVERSATION

4.5.1 *Centre international de départ*

Le passage en position de conversation s'effectue quand l'enregistreur de départ se libère (voir le paragraphe 4.4.1).

4.5.2 *Centre international de transit*

Le passage en position de conversation s'effectue immédiatement après l'émission du signal de prise par l'enregistreur de transit (voir le paragraphe 4.4.2).

4.5.3 *Centre international d'arrivée*

Le passage en position de conversation s'effectue immédiatement après l'émission par l'enregistreur d'arrivée:

— soit du signal de numéro reçu (émission vers l'arrière) et des données numériques vers le réseau national (émission vers l'avant),

— soit du signal d'occupation (émission vers l'arrière),

ou à défaut d'émission de ces signaux, au moment où cet enregistreur se libère dans des conditions anormales (voir le paragraphe 4.4.3 (2)),

AVIS Q.129

4.6 DURÉE MAXIMUM D'UN SIGNAL DE BLOCAGE

Lorsqu'un signal de blocage est émis sur un circuit, une alarme sera donnée à l'extrémité de départ de ce circuit si la condition de blocage de ce circuit persiste pendant un temps supérieur à environ 5 minutes.

AVIS Q.130

4.7 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES A PRÉVOIR EN CAS D'ANOMALIE DANS LA SUCCESSION DES SIGNAUX

4.7.1 *Blocage d'un circuit sortant*

Sur un circuit sortant, les installations devront donner les possibilités de blocage ci-après. Ces possibilités seront utilisées ou non, suivant les instructions de maintenance qui auront été fixées.

1. Si après l'envoi d'un signal de prise, un signal d'invitation à transmettre ou un signal d'occupation n'est pas reçu dans un délai de 10 à 30 secondes, le circuit sortant est bloqué et une alarme est donnée *.

2. Le circuit sortant devra être bloqué et une alarme donnée * si aucun signal d'invitation à transmettre ou d'occupation n'est reçu dans un délai de 15 à 30 secondes, après l'envoi vers un centre de transit des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement.

3. Si après l'envoi d'un signal de fin, le signal de libération de garde n'est pas reçu dans un délai de 5 à 10 secondes, le circuit sortant devra être bloqué et une alarme donnée *.

A l'extrémité d'arrivée du circuit, le signal de fin doit pouvoir être reconnu en tout temps et même lorsque le circuit est à l'état de repos; un circuit entrant doit donc être agencé de façon à pouvoir reconnaître un signal de fin et à envoyer en retour le signal de libération de garde, même si la réception du signal de fin n'a pas été précédée de la réception du signal de prise.

4.7.2 *Reconnaissance anormale d'un signal de libération de garde à un centre de transit international*

Dans le cas où un signal de libération de garde est reconnu à un centre de transit international sans qu'un signal de fin ait été au préalable reconnu, des dispositions devront être prises au centre de transit pour:

* L'alarme peut être immédiate ou différée selon le désir de l'Administration intéressée.

— émettre dans le sens en arrière un signal de blocage afin de marquer « occupé » à son origine le circuit entrant au centre de transit,

— libérer immédiatement le circuit sortant du centre de transit.

Dans ces conditions, on évitera au centre de départ que la réception du signal de libération de garde ne fasse considérer à tort comme libéré dans le centre de transit le circuit entrant dans ce centre.

AVIS Q.131

4.8 CONDITIONS DE LIBÉRATION ANORMALE D'UN ENREGISTREUR DE DÉPART ENTRAÎNANT LA LIBÉRATION DU CIRCUIT INTERNATIONAL

En exploitation automatique, le circuit international sera libéré lorsque surviendront les conditions anormales suivantes:

a) si, après la réception des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement, l'enregistreur de départ ne reçoit aucun autre chiffre après une période d'attente de 15 à 30 secondes;

b) si, après avoir envoyé le numéro national (significatif) complet ou une partie de ce dernier, l'enregistreur de départ ne reçoit ni signal d'occupation, ni signal de numéro reçu après une période d'attente de 15 à 30 secondes.

La libération de l'enregistreur de départ dans ces conditions anormales fait l'objet du paragraphe 4.4.1 (2) de l'Avis Q.127.

CHAPITRE V

Dispositifs d'essais*

AVIS Q.133

5.1 NUMÉROTAGE POUR L'ACCÈS AUX DISPOSITIFS AUTOMATIQUES DE MESURE ET D'ESSAIS

5.1.1 A partir des points d'accès définis dans l'Avis Q.75, on obtiendra les appareils automatiques de mesure et les appareils d'essais situés dans les C.I.M.T et dans les C.I.M.C. d'autres pays au moyen des séquences de chiffres ci-après:

a) un signal de prise terminale,
b) le code nº 13 tenant lieu de chiffre de langue,
c) le code nº 12,
d) le numéro 0,
e) deux chiffres qui seront affectés au type d'appareil d'essai ou de mesure désiré,
f) le signal de fin de numérotation (code nº 15).

Remarque. — L'attribution des deux chiffres dont il est question sous e) permet d'avoir accès à un certain nombre de types divers d'équipement de mesure ou d'essai. Les combinaisons 51 à 59 sont attribuées aux appareils automatiques de mesure de transmission normalisés par le C.C.I.T.T. pour l'A.T.M.E. nº 1. La combinaison 00 sert à l'accès à l'appareil automatique d'essai spécifié dans l'Avis Q.137. Les combinaisons 01 à 03 sont attribuées à l'A.T.M.E nº 2*.

AVIS Q.134

5.2 DISPOSITIF D'ESSAIS SYSTÉMATIQUES DES ORGANES (MAINTENANCE EN LOCAL)

5.2.1 Dans chaque centre international équipé pour la commutation automatique, on prévoira des dispositifs d'essais systématiques des organes: équipements de circuits, circuits de connexion, équipements de lignes d'appel par les opératrices, sélecteurs, enregistreurs, etc. Ces dispositifs d'essais seront prévus conformément à la pratique suivie dans chaque pays pour la maintenance (en local) des équipements de commutation.

5.2.2 Les dispositions suivantes devront être respectées par ces dispositifs d'essais;

a) Un organe ne pourra être pris par un dispositif d'essais que s'il est libre; une signalisation fera connaître au personnel du centre qu'un organe n'a pu être pris en essai parce qu'il est engagé par un appareil; il sera alors possible de reprendre ultérieurement cet organe.

b) Un organe pris en essai sera marqué occupé pour tout appel. Pendant la prise en essai d'un équipement de circuit d'arrivée, le signal de blocage sera envoyé vers le centre de départ (voir à ce propos l'Avis Q.129).

* Voir la Question 11/IV.

AVIS Q.135

5.3 PRINCIPES DES DISPOSITIFS D'ESSAIS RAPIDES DE TRANSMISSION

Pour effectuer des essais rapides de transmission, deux méthodes peuvent être envisagées:

a) La première méthode consiste à effectuer une mesure en boucle des voies ALLER et RETOUR d'un circuit international, ces voies étant reliées l'une à l'autre à l'extrémité d'arrivée du circuit lorsque celui-ci est en position de repos.

b) La deuxième méthode consiste à envoyer les chiffres d'un indicatif spécial sur le circuit international pris en essai afin d'obtenir un équipement automatique d'essais dans le centre d'arrivée.

La première méthode exige que soient prévues à l'extrémité d'arrivée de tous les circuits les dispositions faisant l'objet de l'Avis Q.136.

La deuxième méthode suppose dans tous les centres entre lesquels cette méthode sera appliquée, l'existence d'appareils d'essais rapides de transmission. Ces appareils d'essais devront être réalisés conformément aux dispositions mentionnées dans l'Avis Q.137.

Remarque. — La première méthode réalise un essai global sur les voies ALLER et RETOUR, sans pouvoir différencier les conditions de chacun des deux sens de transmission. La deuxième méthode permet d'essayer séparément la qualité de transmission dans les deux sens (il existe cependant une situation dans laquelle cette deuxième méthode ne permet pas de déterminer si un défaut de transmission est situé sur la voie ALLER ou sur la voie RETOUR du circuit). Comme, d'autre part, pour cette deuxième méthode, l'accès à l'équipement d'essais automatique situé à l'extrémité d'arrivée du circuit nécessite l'échange de signaux sur le circuit, une certaine vérification du fonctionnement correct de la signalisation est par ce fait même effectuée.

AVIS Q.136

5.4 MESURES DE TRANSMISSION EN BOUCLE

Une boucle permanente sera établie entre les voies ALLER et RETOUR d'un circuit international à son extrémité d'arrivée, lorsque ce circuit est au repos, afin de pouvoir effectuer des mesures de transmission indépendamment des conditions de signalisation.

La boucle entre la voie ALLER et la voie RETOUR sera établie de façon à ce que les hypsogrammes de chacune de ces deux voies soient respectés lorsque le circuit est en position de repos (boucle établie); la boucle comptera donc éventuellement une ligne d'affaiblissement de valeur calculée en conséquence.

La rupture de la boucle à l'extrémité d'arrivée du circuit international devra intervenir à la réception d'un signal de prise. Cette rupture devra être effectuée en moins de 35 ms de manière à garantir qu'aucune partie du signal de prise, qui passerait par la boucle et qui reviendrait vers l'extrémité de départ, ne puisse être reconnue comme un signal.

AVIS Q.137

5.5 APPAREILS D'ESSAIS AUTOMATIQUES

La deuxième méthode pour les essais rapides de transmission consiste à provoquer à l'aide d'un indicatif spécial, le renvoi du circuit sur un appareil d'essais automatique au centre d'arrivée. L'application de cette méthode oblige à prévoir au centre international

d'arrivée un appareil d'essais ARRIVÉE et au centre international de départ un appareil d'essais DÉPART. Ces appareils devront être réalisés *à titre expérimental*, conformément aux conditions décrites ci-après.

5.5.1 *Appareil d'essais ARRIVÉE*

(1) Connexion à l'appareil d'essais ARRIVÉE:

L'appareil d'essais ARRIVÉE sera normalement situé sur la partie quatre fils du circuit.

L'accès à cet appareil à partir d'un centre international sera obtenu en émettant successivement sur le circuit international, ainsi qu'il est prévu dans l'Avis Q.133,

a) un signal de prise terminale,

b) le code nº 13 tenant lieu de chiffre de langue,

c) le code nº 12,

d) trois chiffres 000, dont les deux derniers correspondent à l'indicatif d'accès à l'appareil automatique d'essais,

e) le signal de fin de numérotation (code nº 15).

Si l'appareil d'essai ARRIVÉE est libre, sa connexion provoquera l'envoi du signal de réponse 800 à 1200 ms après sa connexion.

En cas d'occupation de l'appareil d'essais ARRIVÉE, le signal d'occupation sera envoyé en retour.

(2) Position de mesure:

Après l'émission d'un signal de réponse, l'appareil d'essais ARRIVÉE passera en position de mesure, position dans laquelle sera mesuré le niveau de l'onde de mesure qui est émise par l'appareil d'essais DÉPART. Le passage en position de mesure ne sera effectué qu'après une durée de 600 à 900 ms, décomptée à partir du moment où l'envoi du signal de réponse est commandé par l'appareil d'essais. Ce retard est nécessaire afin d'être sûr que les bruits qui peuvent se produire au moment du passage du circuit en position de conversation n'ont pas d'influence sur le dispositif de mesure.

La mesure du niveau de l'onde reçue sera effectuée avec une précision de $\pm$ 1 décibel.

Pour donner le temps à l'onde de mesure de se stabiliser, il convient, avant de donner des indications sur le niveau de l'onde de mesure, d'introduire un retard de 100 à 150 ms après le fonctionnement du circuit de détection.

L'appareil d'essais ARRIVÉE détermine si le niveau de l'onde de mesure reçue est compris dans des limites prescrites, limites qui seront prédéterminées par un réglage de l'appareil à des valeurs définies. Ces limites correspondront provisoirement à un écart de $\pm$ 4 décibels par rapport à la valeur nominale du niveau auquel l'onde de mesure doit être reçue.

(3) Passage en position d'émission:

Si le niveau de l'onde de mesure reçue est compris dans les limites prescrites indiquées ci-dessus (écart de $\pm$ 4 décibels par rapport à la valeur nominale), l'appareil d'essais ARRIVÉE provoquera l'émission d'une onde de mesure sur la voie ARRIVÉE du circuit.

Cette onde de mesure aura la même fréquence 800 Hz que l'onde émise sur la voie ALLER du circuit par l'appareil d'essais DÉPART. La fréquence émise devra être définie à

± 3% près. L'onde de mesure émise par l'appareil d'essais ARRIVÉE aura un niveau correspondant à une puissance de 1 milliwatt au point de niveau relatif zéro du circuit. Le niveau à l'émission devra être défini à ± 0,5 dB près.

Si par suite de la non-réception d'un signal de fin, l'onde de mesure est émise pendant une période de 1 à 2 minutes, l'appareil d'essais ARRIVÉE arrêtera l'émission de l'onde de mesure et provoquera l'émission d'un signal de raccrochage. La libération de l'appareil d'essais ARRIVÉE s'effectuera ensuite conformément aux dispositions de l'Avis Q.118, paragraphe 4.3.3.

(4) Indication d'une condition non satisfaisante de transmission sur la voie ALLER du circuit:

Si le niveau de l'onde de mesure reçue par l'appareil d'essais ARRIVÉE sort des limites prescrites ou si cet appareil ne reçoit pas l'onde de mesure, un signal de raccrochage sera envoyé en retour vers l'extrémité de départ. Ce signal de raccrochage sera envoyé 5 secondes après le passage dans la position de mesure. Ce signal indiquera à l'agent d'essais au centre de départ que la voie ALLER du circuit n'a pas la qualité requise pour la transmission.

5.5.2 *Appareil d'essais DÉPART*

(1) Connexion à l'appareil d'essais DÉPART:

L'appareil d'essais DÉPART sera prévu pour permettre l'envoi automatique de l'information numérique mentionnée à l'alinéa (1) du paragraphe 5.5.1 ci-dessus.

(2) Position d'émission:

La réception du signal de réponse, qui aura été émis par l'appareil d'essais ARRIVÉE, provoquera l'émission d'une onde de mesure par l'appareil d'essais DÉPART. Cette onde de mesure sera émise pendant une durée comprise entre 500 et 800 ms. Afin de tenir compte du temps nécessaire pour que l'appareil d'essais ARRIVÉE passe en position de mesure, cette émission ne devra pas suivre immédiatement la réception du signal de réponse, mais ne devra intervenir que 700 ms au moins après la réception de ce signal.

L'onde de mesure sera émise automatiquement ou sous la commande de l'agent effectuant les essais. Si l'onde de mesure est émise automatiquement, le retard différant l'émission de l'onde de mesure après la fin de la réception du signal de réponse devra être compris entre 700 et 900 ms. Si l'onde de mesure est émise à la commande de l'opérateur, ce dernier devra opérer rapidement pour tenir compte du fait que le signal de raccrochage peut être envoyé par l'appareil d'essais ARRIVÉE dans un délai de 5 secondes.

L'onde de mesure aura une fréquence de 800 Hz ± 3%.

Le niveau de l'onde de mesure émise sera réglé de façon à correspondre à une puissance de 1 milliwatt au point de niveau relatif zéro du circuit. Le niveau d'émission sera défini avec une précision de ± 0,5 dB.

(3) Passage en position de mesure:

Dès que l'appareil d'essais DÉPART aura fini d'émettre l'onde de mesure, il passera automatiquement de la position émission à la position mesure. Dans cette position, le dispositif de mesure de niveau permettra de mesurer le niveau de l'onde de mesure reçue de l'extrémité d'arrivée. L'opérateur ou le dispositif automatique de l'extrémité de départ vérifiera que le niveau reçu est compris dans les limites prescrites.

AVIS Q.138

5.6 APPAREILS POUR LA VÉRIFICATION DES ÉQUIPEMENTS ET LA MESURE DES SIGNAUX

5.6.1 *Généralités*

Afin de vérifier en local que les équipements fonctionnent correctement et de procéder à de nouveaux réglages des équipements, les centres internationaux devront disposer des appareils des deux types ci-après:

a) générateur de signaux calibrés,

b) appareil de mesure des signaux.

Ces appareils devront répondre aux caractéristiques suivantes:

5.6.2 *Générateur de signaux calibrés*

Durée des signaux émis: variable entre les limites extrêmes prévues par les Spécifications des équipements, soit donc 3 à 500 millisecondes.

La précision exigée sur la durée d'émission des signaux sera la plus élevée des deux valeurs ci-après:

$\pm$ 1 milliseconde ou $\pm$ 1 % de la valeur nominale du signal émis.

Fréquence:

La fréquence émise ne devra pas différer de $\pm$ 5 Hz de sa valeur nominale et devra rester constante pendant la durée nécessaire aux essais.

Niveau des ondes émises: variable entre les limites extrêmes prévues par les Spécifications des équipements et pouvant être réglé en particulier à une valeur fixe égale à la valeur nominale prévue dans ces Spécifications.

Précision sur la lecture du niveau des fréquences de signalisation émises: $\pm$ 0,2 dB.

5.6.3 *Appareil de mesure des signaux*

Durée des signaux à mesurer: comprise entre les limites extrêmes prévues par les Spécifications des équipements, soit donc 3 à 500 millisecondes.

La précision exigée sur la durée des signaux mesurés sera:

$\pm$ 1 milliseconde ou $\pm$ 1 % de la valeur nominale du signal reçu.

Fréquence du signal à mesurer: comprise entre les limites extrêmes prévues dans les Spécifications, la lecture étant faite avec une précision de $\pm$ 1 Hz.

Niveau des ondes à mesurer: variable entre les limites extrêmes prévues dans les Spécifications, la lecture étant faite avec une précision de $\pm$ 0,2 dB.

AVIS Q.139

5.7 ESSAIS MANUELS

5.7.1 Essais de fonctionnement des dispositifs de signalisation

Les essais de fonctionnement d'une extrémité à l'autre du circuit peuvent être faits selon l'une des trois méthodes suivantes:

a) La première méthode consiste en une vérification rapide de la transmission satisfaisante des signaux en s'assurant qu'un signal de prise est suivi du renvoi d'un signal d'invitation à transmettre et qu'un signal de fin est suivi du renvoi du signal de libération de garde, le circuit étant effectivement libéré.

b) La deuxième méthode consiste à vérifier la transmission satisfaisante des signaux en établissant une communication d'essai destinée:

1) au personnel technique du centre international de l'extrémité éloignée, ou
2) à un dispositif de réponse automatique aux communications d'essai et de vérification de la signalisation, si un tel équipement existe au centre international de l'extrémité éloignée.

c) La troisième méthode consiste en une vérification complète de la transmission satisfaisante des signaux de ligne et des signaux d'enregistreur.* Cette vérification porte sur les opérations suivantes:

1) émission et réception des signaux de ligne et des signaux d'enregistreurs,
2) transmission des signaux d'accusé de réception correspondants,
3) établissement de communications d'essai terminales et de transit **.

5.7.2 Première méthode: essai rapide

1. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux
   a) Envoyer un signal de prise et vérifier la réception et la reconnaissance du signal d'invitation à transmettre provenant de l'autre extrémité;
   b) Envoyer un signal de fin et vérifier la réception et la reconnaissance du signal de libération de garde provenant de l'autre extrémité.

2. En cas d'échec, il convient de prendre les mesures appropriées pour localiser et relever le dérangement.

3. Les essais décrits ci-dessus sont courts et simples; ils devraient être faits chaque jour.

5.7.3 Deuxième méthode: appels d'essai

1. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux qui interviennent dans l'établissement des appels d'essai (Méthode manuelle.)

---

* Voir la Question 14/XIII.

** Il n'est pas envisagé de vérifier, lors de l'exécution d'appels d'essais en transit, la qualité du circuit au-delà du centre de transit, qui est sous la responsabilité de l'Administration intéressée. Il est toutefois important qu'en principe les opérations de transit soient vérifiées.

a) Etablir une communication destinée au personnel technique du centre international opposé.

b) Lors de l'établissement de l'appel d'essai:

1. on doit entendre la tonalité de retour d'appel.
2. le signal de réponse doit être reçu lorsque intervient la réponse de l'extrémité opposée.

c) Demander à l'extrémité opposée d'envoyer un signal de raccrochage suivi d'un signal de réponse.

d) Un signal de raccrochage doit être reçu et reconnu lorsque l'extrémité opposée raccroche et un deuxième signal de réponse doit être reçu et reconnu lorsque l'extrémité opposée décroche à nouveau.

e) Transmettre un signal d'intervention ayant pour effet de faire intervenir une opératrice d'assistance à l'extrémité opposée.

f) Mettre fin à la communication et observer que le circuit revient à la position de repos.

2. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux qui interviennent dans l'établissement des appels d'essai (méthode semi-automatique).

Si des dispositifs de réponse automatique aux communications d'essai et de vérification de la signalisation existent dans le centre international opposé, les essais devraient utiliser ces dispositifs pour autant qu'ils assurent les vérifications de signaux indiquées en 1.

3. Les essais devraient être faits une fois par mois lorsqu'on applique les méthodes d'essai manuelles décrites sous 1.

Ils peuvent être faits tous les jours lorsqu'il existe des dispositifs d'essais semi-automatiques.

ANNEXES AUX SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 4

ANNEXE 1

SUCCESSION DES SIGNAUX

Tableau 1: Succession des signaux en service terminal

Tableau 2: Succession des signaux en service de transit

Dans ces tableaux, les flèches ont la signification suivante:

——▶ Transmission d'une fréquence de signalisation (émission permanente ou sous forme d'impulsion).

– – –▶ Fin de transmission de la fréquence de signalisation dans le cas d'une émission permanente de cette fréquence.

• • •▶ Transmission d'une tonalité audible.

ANNEXE 2

DESCRIPTION DES OPÉRATIONS CORRESPONDANT AUX DIFFÉRENTES CONDITIONS NORMALES ET ANORMALES QUI PEUVENT SE PRODUIRE LORS DE L'ÉTABLISSEMENT D'UNE COMMUNICATION

Tableau 1. — Centre de départ — Conditions normales

Tableau 2. — Centre de départ — Conditions anormales

Tableau 3. — Centre d'arrivée — Conditions normales

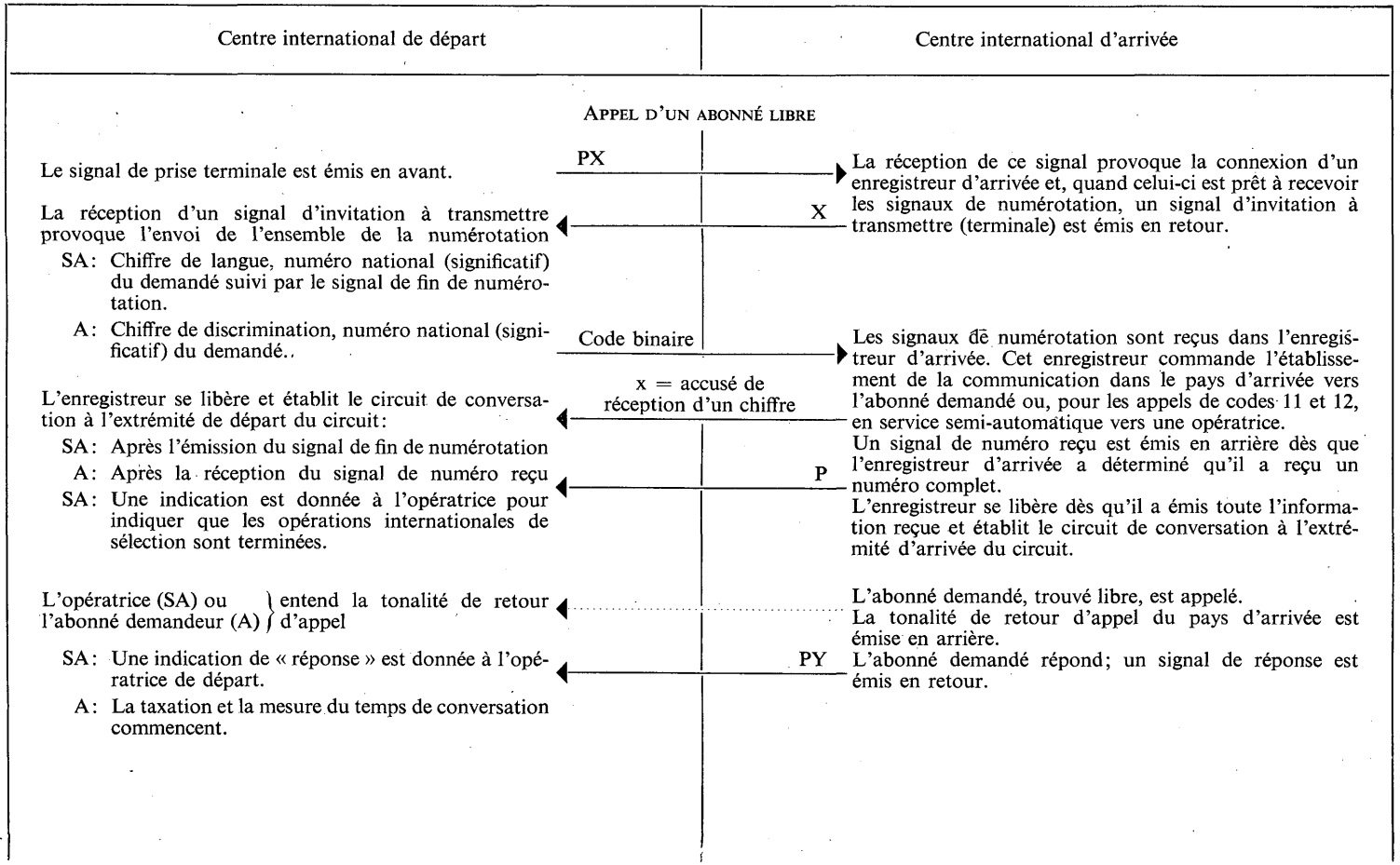
Tableau 4. — Centre d'arrivée — Conditions anormales

Tableau 5. — Centre de transit — Conditions normales

Tableau 6. — Centre de transit — Conditions anormales

ANNEXE 1

TABLEAU 1. — **EXPLOITATION SEMI-AUTOMATIQUE (SA) ET AUTOMATIQUE (A) EN SERVICE TERMINAL**



ANNEXE 1 — TABLEAU 1 *(suite)*

Centre international de départ		Centre international d'arrivée
SA: Une indication de « raccrochage » est donnée à l'opératrice de départ.	← PX	L'abonné demandé raccroche; un signal de raccrochage est émis en retour.
A: Après 1-2 min, en l'absence d'un signal de fin, la connexion internationale est libérée, la taxation et la mesure du temps de conversation sont interrompues.		
SA: Une indication de « réponse » est donnée à l'opératrice de départ.	← PY	L'abonné demandé décroche à nouveau; un signal de réponse est émis à nouveau en retour.
A: La mesure du délai de 1-2 min prend fin.		
SA: L'opératrice de départ libère la connexion:		
A: L'abonné demandeur raccroche: Emission d'un signal de fin.	PXX →	Le signal de fin libère la connexion au centre d'arrivée et lorsque cette libération a été complètement réalisée un signal de libération de garde est émis en retour.
Le signal de libération de garde supprime la condition de garde à l'extrémité de départ et rend libre le circuit pour tout nouvel appel.	← PYY	

APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ (OU ENCOMBREMENT)

Même succession de signaux que dans le cas d'appel d'un abonné libre, jusqu'à l'émission du signal de numéro reçu.

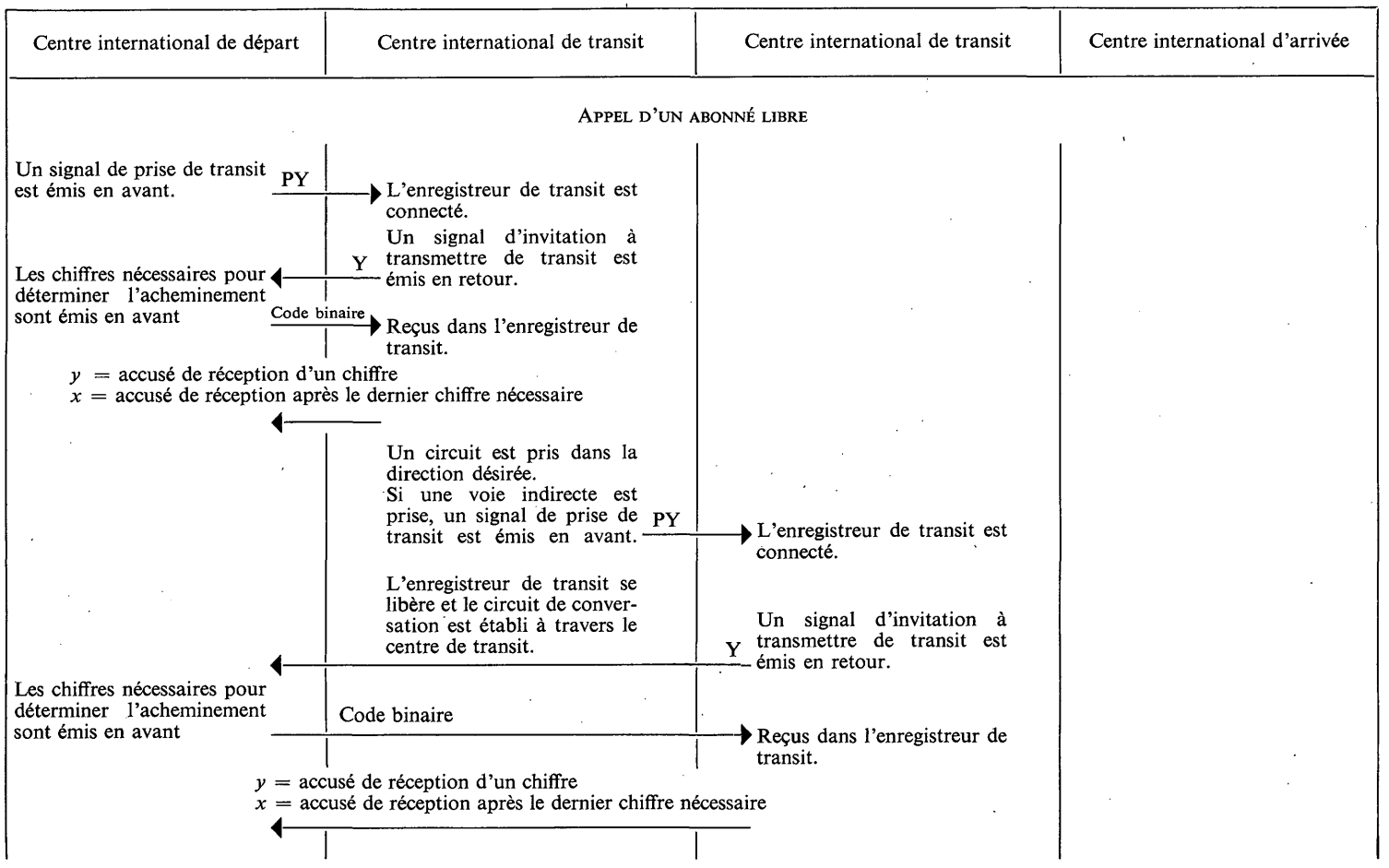
SA: Une indication est donnée à l'opératrice de départ pour marquer que les opérations internationales de sélection sont terminées.	← P	Emission du signal de numéro reçu et établissement du circuit de conversation à l'extrémité d'arrivée.
SA: Une indication d'« occupation » est donnée à l'opératrice de départ.	← PX	*1er cas.*— Le réseau national du pays d'arrivée peut fournir le signal d'occupation. Le signal d'occupation national est interprété par les équipements internationaux d'arrivée. Un signal d'occupation est émis en arrière.
L'opératrice entend la tonalité d'occupation. L'opératrice de départ libère la connexion (voir ci-dessus).	←	La tonalité d'occupation du pays d'arrivée, si elle est présente, est émise en arrière.
A: La connexion internationale est libérée automatiquement. L'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation du centre (national ou international) de départ.		

ANNEXE 1 — TABLEAU 1 *(fin)*

Centre international de départ		Centre international d'arrivée
		2me cas.— Le réseau national du pays d'arrivée ne peut pas fournir le signal d'occupation.
L'opératrice ou/et l'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation et libère la connexion (voir ci-dessus).	◄	La tonalité d'occupation du pays d'arrivée est émise en arrière.
CONDITIONS SPÉCIALES		
SA: Après appel vers un abonné par voie automatique, l'opératrice de départ désire provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée; émission d'un signal d'intervention.	PYY ——►	Le signal d'intervention provoque l'intervention d'une opératrice d'assistance sur une communication établie automatiquement au centre international d'arrivée.
SA: Après appel au moyen d'un code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée au centre international d'arrivée; émission d'un signal d'intervention.	PYY ——►	Rappel de l'opératrice d'arrivée dans le cas d'appels acheminés par une opératrice du centre d'arrivée.
		Le personnel technique de l'extrémité d'arrivée désire marquer occupé le circuit international à l'extrémité de départ; émission d'un signal de blocage.
Le signal de blocage provoque la mise en garde du circuit et le bloque pour tout trafic.	◄—— PX (ou émission continue)	
La situation de blocage est supprimée lorsque cesse l'émission continue.	◄	Après émission continue: la situation de garde à l'extrémité d'arrivée est supprimée quand on cesse d'émettre le signal de blocage.
		Après envoi du signal PX: un signal de libération de garde est émis quand on supprime l'état de blocage à l'extrémité d'arrivée du circuit.
Le signal de libération de garde supprime la situation de blocage à l'extrémité de départ du circuit.	◄—— PYY	

ANNEXE 1

TABLEAU 2. — **EXPLOITATION SEMI-AUTOMATIQUE (SA) ET AUTOMATIQUE (A) EN SERVICE DE TRANSIT**



ANNEXE 1 — TABLEAU 2 *(suite)*

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
		Un circuit est pris dans la direction désirée. Si une voie directe est prise, un signal de prise terminale est émis en avant. L'enregistreur de transit se libère et le circuit de conversation est établi à travers le centre de transit.	PX → L'enregistreur d'arrivée est connecté.
Ce signal provoque l'envoi des informations suivantes:			X ← Un signal d'invitation à transmettre terminal est émis en retour.
SA: chiffre de langue, numéro national (significatif) du demandé, suivi du signal de fin de numérotation.			
A: chiffre de discrimination, numéro national (significatif) du demandé.	Code binaire		→ Reçus dans l'enregistreur d'arrivée.
		x = accusé de réception d'un chiffre	
SA: libération de l'enregistreur et passage en position de conversation.			← Cet enregistreur commande l'établissement de la connexion dans le pays d'arrivée vers l'abonné demandé, ou dans le cas d'appel de codes 11 et 12, vers une opératrice.
SA: Une indication est donnée à l'opératrice pour indiquer que les opérations internationales de sélection sont terminées.			P ← Un signal de numéro reçu est émis en arrière quand l'enregistreur d'arrivée a reçu le numéro national (significatif).
A: L'enregistreur de départ se libère et l'on passe en position de conversation.			

ANNEXE 1 — TABLEAU 2 *(suite)*

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
			Quand l'enregistreur a retransmis en avant tous les chiffres reçus, il se libère et établit le circuit de conversation à l'extrémité d'arrivée du circuit. L'abonné demandé, trouvé libre, est appelé. La tonalité de retour d'appel du pays d'arrivée est émise en arrière.
L'opératrice (SA) ou l'abonné (A) entend la tonalité de retour d'appel			
SA: Une indication de « réponse » est donnée à l'opératrice de départ A: La taxation et la mesure du temps de conversation commencent.			PY L'abonné demandé répond; émission en arrière d'un signal de réponse.
SA: Une indication de « raccrochage » est donnée à l'opératrice de départ. A: Après 1-2 min, en l'absence d'un signal de fin, la connexion internationale est libérée, la taxation et la mesure du temps de conversation cessent.			PX L'abonné demandé raccroche, un signal de raccrochage est émis en arrière.
L'opératrice de départ (SA) ou l'abonné demandeur (A) libère la connexion. Emission du signal de fin. PXX	Libération de la connexion lorsque le signal de fin cesse; quand cette libération est complètement terminée, émission en arrière d'un signal de libération de garde.	Libération de la connexion lorsque le signal de fin cesse; quand cette libération est complètement terminée, émission en arrière d'un signal de libération de garde.	Libération de la connexion et quand cette libération est terminée, émission en arrière d'un signal de libération de garde.
Le circuit de départ est libéré et la position de garde abandonnée. PYY	Le circuit de départ est libéré et la position de garde abandonnée. PYY	Le circuit de départ est libéré et la position de garde abandonnée.	

ANNEXE 1 — TABLEAU 2 *(fin)*

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ (OU ENCOMBREMENT) Les conditions sont les mêmes que celles décrites à la page 2 CONDITIONS SPÉCIALES			
	Encombrement des circuits de connexion, des enregistreurs ou des circuits sortants.	Encombrement des circuits de connexion, des enregistreurs ou des circuits sortants.	
(SA) Indication visuelle ou audible donnée à l'opératrice de départ. (A) Indication audible donnée à l'abonné demandeur. Libération automatique de la connexion internationale.	PX Emission en retour du signal d'occupation suivi d'une indication verbale.	PX Emission en retour du signal d'occupation suivi d'une indication verbale.	PX Encombrement des circuits de connexion, des enregistreurs ou des circuits sortants. Emission en retour du signal d'occupation. *Remarque.* — Les conditions d'encombrement dans le réseau national peuvent être indiquées au moyen de tonalités audibles ou d'indications verbales ou par un signal d'occupation fourni par le réseau national.
SA: Après appel vers un abonné par voie automatique, l'opératrice de départ désire provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre d'arrivée; émission du signal d'intervention.	PYY		Ce signal provoque l'intervention d'une opératrice d'assistance sur une communication établie automatiquement à ce centre.
SA: Après appel au moyen d'un code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée; émission du signal d'intervention.	PYY		Ce signal rappelle l'opératrice d'arrivée pour les appels acheminés par une opératrice de ce centre.

ANNEXE 2 — TABLEAU 1

CENTRE DE DÉPART — CONDITIONS NORMALES

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="3">Conditions</th><th rowspan="3">Abonné libre</th><th colspan="2">Abonné occupé ou encombrement national</th><th rowspan="3">Encombrement à la sortie du centre d'arrivée</th><th colspan="3">Encombrement des organes communs</th><th rowspan="3">Encombrement à la sortie du 1er centre de transit **</th></tr>
<tr><th colspan="2">Le signal d'occupation</th><th colspan="2">du centre d'arrivée</th><th rowspan="2">du 1er centre de transit</th></tr>
<tr><th>n'est pas fourni</th><th>est fourni</th><th>trafic terminal</th><th>trafic de transit</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Opérations effectuées</td><td>Libération de l'enregistreur</td><td colspan="3">SA - Après émission code 15</td><td>SA - après émission du code 15 ou réception du signal d'occupation</td><td colspan="2" rowspan="2">Après réception du signal d'occupation</td><td rowspan="2">Après réception du signal d'occupation *</td></tr>
<tr><td colspan="2">A - après réception numéro reçu</td><td colspan="2">A - après réception numéro reçu ou occupation</td></tr>
<tr><td>Passage en position de conversation</td><td colspan="2">Après la libération de l'enregistreur</td><td colspan="5">SA - Après la libération de l'enregistreur</td></tr>
<tr><td>Action sur le circuit international</td><td colspan="3"></td><td colspan="3">A - Libération du circuit après la réception du signal d'occupation</td><td>Réacheminement automatique éventuel</td></tr>
<tr><td>SA - Signalisation locale donnée à l'opératrice ***</td><td colspan="2">Fin des opérations de sélection internationale</td><td>Fin des sélections puis occupation</td><td colspan="3">Occupation</td><td>Occupation ou réacheminement</td></tr>
<tr><td>A - Emission d'une indication appropriée vers l'abonné demandeur</td><td colspan="3"></td><td colspan="4">Tonalité d'occupation</td><td>Tonalité d'occupation éventuellement *</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Information reçue du circuit international</td><td>Signaux reçus</td><td colspan="2">Numéro reçu</td><td>Occupation précédée ou non de numéro reçu</td><td>Invitation à transmettre terminale puis:</td><td colspan="2">Invitation à transmettre de transit puis:
Occupation</td><td></td><td>Invitation à transmettre de transit puis:</td></tr>
<tr><td>Indication audible reçue</td><td>Tonalité de retour d'appel</td><td colspan="3">Tonalité d'occupation</td><td colspan="3"></td><td>Nom du centre de transit</td></tr>
<tr><td colspan="2">Références</td><td colspan="2">1.5
4.4.1 (1)</td><td colspan="5">1.6
4.4.1 (1)</td><td>Q.12, Q.119;
1.6
4.4.1 (1)</td></tr>
</table>

SA — Service semi-automatique
A — Service automatique.
} Quand aucune indication spécifique ne figure, la clause s'applique au service semi-automatique et automatique.

* — Non applicable, si le réacheminement est prévu.

** — De même dans le cas d'encombrement des organes communs d'un 2e centre de transit ou d'un autre centre de transit.

*** — Les indications à donner aux opératrices dans les situations mentionnées sur cette ligne seront fixées par les Administrations intéressées, cette question étant d'intérêt purement national.

ANNEXE 2 — TABLEAU 2

CENTRE DE DÉPART — CONDITIONS ANORMALES

Conditions		L'enregistreur de départ ne reçoit pas (plus) de chiffres	Enregistrement d'une information numérique inutilisée	Non-réception d'un signal en arrière après émission du signal de prise	Non-réception de l'accusé de réception après émission d'un chiffre	L'enregistreur de départ n'ayant pas constaté d'anomalie l'enregistreur d'arrivée reçoit: un numéro incomplet suivi de code 15 (SA)	L'enregistreur de départ n'ayant pas constaté d'anomalie l'enregistreur d'arrivée reçoit: un numéro national inexistant (SA et A)	Non-réception d'un signal en arrière après l'émission vers un centre de transit des chiffres déterminant l'acheminement	Réception d'un trop grand nombre de signaux d'invitation à transmettre de transit
Opérations effectuées	Libération de l'enregistreur	SA-10 à 20 secondes, A-15 à 30 secondes après la prise ou la réception du dernier chiffre	Dès la reconnaissance de l'anomalie	10-30 secondes après l'émission du signal de prise	5-10 secondes après l'émission du chiffre	Après l'émission du code 15 (SA) ou après réception du signal de numéro reçu (SA et A)		15-30 secondes après l'émission des chiffres nécessaires	Après réception 3e signal
	Passage en position de conversation					Après la libération de l'enregistreur			
	Action sur le circuit international	A - Libération (si un circuit a été pris)		Blocage éventuel du circuit				Eventuellement blocage du circuit	
	SA-Signalisation locale donnée à l'opératrice *	Faux appel	Faux numéro	Dérangement	Dérangement	Fin des opérations de sélections internationales		Dérangement	Occupation
	A-Indication donnée à l'abonné	Indication audible appropriée							
Information reçue du circuit international	Signaux reçus					Numéro reçu			
	Tonalité reçue sur le circuit international					Si possible, tonalité nationale de numéro inaccessible ou indication verbale			
Références		4.4.1(2)a	4.4.1(2)b	4.7.1 4.4.1(2)c	4.4.1(2)d	4.4.3(2)c		4.7.1 4.4.1(2)c	4.4.1(2)e

* La traduction pour l'opératrice des situations mentionnées à cette ligne est déterminée par chaque Administration, cette question étant une affaire purement nationale.

ANNEXE 2 — TABLEAU 3

CENTRE D'ARRIVÉE — CONDITIONS NORMALES

Conditions / Opérations effectuées	Abonné demandé libre	Abonné occupé ou encombrement national		Encombrement à la sortie immédiate du centre d'arrivée	Encombrement sur les organes communs du centre d'arrivée
		Le centre d'arrivée ne peut pas reconnaître l'état d'occupation	Le centre d'arrivée peut reconnaître l'état d'occupation		
Libération de l'enregistreur	Après l'émission en retour du signal de numéro reçu et l'émission des données numériques vers des organes du réseau national			Après l'émission du signal d'occupation	
Passage en position de conversation				Après l'émission du signal d'occupation	
Emission du signal de numéro reçu	Après reconnaissance du numéro national complet			Eventuellement après reconnaissance du numéro national complet	
Emission du signal d'occupation			Après émission du signal de numéro reçu	0 à 10 secondes après réception des données nécessaires pour déterminer la direction	0 à 5 secondes après réception du signal de prise
Emission d'une indication audible	Tonalité nationale de retour d'appel	Tonalité nationale d'occupation			
Références	1.5 4.4.3 (1)	1.5 1.6.b	1.5 1.6.b	1.6.b 4.2.4, 4.4.3(1)	4.2.4

ANNEXE 2 — TABLEAU 4

CENTRE D'ARRIVÉE — CONDITIONS ANORMALES

Conditions / Opérations effectuées	Non-réception du premier chiffre	Arrêt à la réception des chiffres suivants	Réception d'un numéro inutilisé	Réception d'un numéro incomplet suivi du code 15
Libération de l'enregistreur	5-10 secondes après l'émission du signal d'invitation à transmettre	30-60 secondes après la réception du dernier chiffre	Après l'émission du signal de numéro reçu	
Passage en position de conversation	Après la libération de l'enregistreur			
Emission du signal de numéro reçu			Après la reconnaissance de l'anomalie	
Emission d'une tonalité nationale de numéro inaccessible ou indication verbale			Si possible (après l'émission du signal de numéro reçu)	
Références	4.4.3 (2) b	4.4.3 (2) a	4.4.3 (2) c	

ANNEXE 2 — TABLEAU 5

CENTRE DE TRANSIT — CONDITIONS NORMALES

Conditions / Opérations effectuées	Appel aboutissant normalement (en ce qui concerne le centre de transit)	Encombrement sur les sélecteurs ou sur les circuits internationaux à la sortie du centre de transit	Encombrement sur les organes communs du centre de transit
Libération de l'enregistreur	Après l'émission du signal de prise ou après réception du signal d'invitation à transmettre ou du signal d'occupation	Après l'émission du signal d'occupation	
Passage en position de conversation	Après l'émission du signal de prise	Après l'émission du signal d'occupation	
Emission de signal d'occupation		0 à 10 secondes après la réception des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement	0 à 5 secondes après la réception du signal de prise
Emission d'une indication verbale (nom du centre de transit)		Après l'émission du signal d'occupation	
Références	4.4.2 (1)	1.6.a 4.2.4, 4.4.2(1), 4.6	1.6.a 4.2.4, 4.6

ANNEXE 2 — TABLEAU 6

CENTRE DE TRANSIT — CONDITIONS ANORMALES

Conditions / Opérations effectuées	Non-réception des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement	Réception d'une information numérique inutilisée	Non-réception d'un signal d'invitation à transmettre ou d'un signal d'occupation
Libération de l'enregistreur	5 à 10 secondes après l'émission du signal d'invitation à transmettre	Après reconnaissance de l'anomalie	10 à 30 secondes après l'émission de signal de prise si l'enregistreur est encore connecté
Passage en position de conversation			Après l'émission du signal de prise
Action sur le circuit international sortant			Blocage éventuel du circuit sortant
Références	4.4.2 (2) a	4.4.2 (2) b	4.4.2 (2) 4.7.1 (1)

DIXIÈME PARTIE

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5

INTRODUCTON

PRINCIPES DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5

Généralités

Le système n° 5 est utilisable aussi bien avec des circuits équipés de systèmes TASI * qu'avec des circuits sans TASI et il convient aussi bien à l'exploitation automatique qu'à l'exploitation semi-automatique; il permet une exploitation bidirectionnelle. Il exige une signalisation sur circuits quatre fils et un accès automatique aux circuits de départ.

L'équipement de signalisation est en deux parties:

a) l'équipement de signalisation de ligne pour les signaux dits de supervision, et

b) l'équipement de signalisation d'enregistreurs pour les signaux de numérotation.

a) *Signalisation de ligne*

C'est une signalisation section par section utilisant deux fréquences « dans la bande » 2400 Hz et 2600 Hz; on a recours à deux fréquences au lieu d'une seule pour les raisons suivantes:

i) une prise simultanée est détectée automatiquement en exploitation bidirectionnelle;

ii) la discrimination des signaux se fait d'après la fréquence, ce qui permet de ne pas prévoir de discrimination en fonction de la durée.

La détection automatique d'une prise simultanée exige que la fréquence du signal d'invitation à transmettre (2600 Hz) soit différente de celle utilisée pour le signal de prise (2400 Hz). La détection est assurée quand une extrémité émet le signal de prise au départ (2400 Hz) et reçoit simultanément de l'autre extrémité un signal de prise (2400 Hz) au lieu du signal d'invitation à transmettre à 2600 Hz attendu.

Tous les temps de reconnaissance des signaux sont les mêmes, à savoir 125 ms, sauf ceux du signal de prise et du signal d'invitation à transmettre, qui sont de 40 ms. Ces deux signaux ne sont pas sujets à imitation par les courants vocaux, et une signalisation rapide est préférable, en particulier pour réduire le nombre de prises simultanées.

Pour éviter que, dans ce système, la signalisation ne soit relativement lente, aussi bien dans le cas des circuits sans TASI que dans le cas des conditions de faible charge

---

* Voir le Supplément n° 2 au présent Tome.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

(conditions les plus fréquentes) d'un système TASI, tous les signaux sont à asservissement continu *, à l'exception du signal d'intervention. L'utilisation de signaux continus permet l'association « circuit/voie TASI » pendant tout le temps nécessaire. (Du fait de la durée (500 ms) d'un préfixe TASI, l'autre méthode consistant à prévoir des signaux à impulsion avec préfixe TASI introduirait un léger risque d'échec dans l'association « circuit/voie TASI » et, dans les conditions de charge TASI les plus souvent rencontrées, ainsi que pour les circuits sans TASI, ralentirait la signalisation — compte tenu du rétablissement du circuit en position de conversation après les coupures provoquées par la signalisation). Seul le signal d'intervention est composé d'une impulsion avec « préfixe TASI », car pour ce signal un léger risque de faute peut être accepté puisqu'il est sous la commande de l'opératrice et peut être répété à volonté.

A l'exception du signal de réponse, tous les signaux asservis sont asservis normalement **. Pour avoir une grande vitesse, le signal de réponse est asservi avec chevauchement ** aux points de transit. On doit rechercher une transmission rapide du signal de réponse car l'on réduit ainsi le risque de voir le demandeur ou le demandé raccrocher, si la réponse verbale est mutilée par suite de la coupure du circuit pendant la transmission du signal de réponse.

b) *Signalisation entre enregistreurs*

C'est une signalisation par impulsions « dans la bande », section par section, du type multifréquence en code 2 parmi 6 (2/6), la signalisation se faisant en bloc*** et uniquement vers l'avant. Une signalisation continue asservie serait trop lente car, dans certains cas, le temps de propagation sur les circuits est long. Il n'y a pas de recouvrement entre les fréquences de signalisation d'enregistreurs (700 Hz... 1700 Hz) et les fréquences de signalisation de ligne. La signalisation d'information numérique est précédée d'un signal KP (début de numérotation) et se termine par un signal ST (fin de numérotation). La signalisation numérique est envoyée en bloc sans chevauchement*** par l'enregistreur international de départ après l'envoi du signal de prise et, de la sorte, la prise du circuit international est retardée au maximum, c'est-à-dire jusqu'au moment où la « situation de fin de numérotation ST » se manifeste dans l'enregistreur international de départ. Pendant l'émission, l'enregistreur de départ émet les impulsions multifréquences en séquence continue. L'association voie/circuit, établie dans le sens ALLER par le signal de prise, est maintenue grâce au temps de maintien du détecteur de parole TASI, pendant l'intervalle de temps qui sépare la cessation du signal de prise (à la réception du signal d'invitation à transmettre) et le début de l'envoi des impulsions par l'enregistreur, ainsi que durant les intervalles qui séparent les signaux multifréquences successifs.

Une signalisation d'enregistreur en bloc avec chevauchement*** est utilisée pour les enregistreurs internationaux de transit et l'enregistreur international d'arrivée afin de minimiser le délai d'attente après numérotage.

Les compresseurs-extenseurs affectent la signalisation, notamment la signalisation par impulsions composites courtes (par exemple la signalisation entre enregistreurs) car ils provoquent des distorsions en engendrant des fréquences d'intermodulation. Grâce à la signalisation section par section et à la durée adoptée pour les impulsions multifréquences, la présence de compresseurs-extenseurs ne perturbe pas le fonctionnement du système n° 5.

---

* Voir pour ce terme l'Avis Q.141, paragraphe 2.1.6.

** Voir pour ces termes l'Avis Q.141, paragraphe 2.1.7.

*** Voir pour ces termes la note au bas de l'Avis Q.151, paragraphe 3.1.1.

CHAPITRE I

Définition et fonction des signaux

AVIS Q.140

1. DÉFINITION ET FONCTION DES SIGNAUX

1.1 Signal de prise (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal est émis au début de l'appel pour faire passer le circuit international en position de travail à son extrémité d'arrivée et pour provoquer la prise d'un équipement servant à acheminer l'appel soit dans le réseau national du pays d'arrivée, soit vers un autre centre international.

1.2 Signal d'invitation à transmettre (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis depuis l'extrémité d'arrivée d'un circuit international à la suite de la réception d'un signal de prise, pour indiquer que les conditions ont été établies pour recevoir les signaux de numérotation.

1.3 Signal de début de numérotation, également appelé « signal KP » dans le système n° 5 (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal, qui a la forme d'un signal de numérotation, est émis à la réception du signal d'invitation à transmettre et peut être utilisé pour préparer l'enregistreur international d'arrivée à recevoir les signaux de numérotation suivants.

Deux signaux KP différents sont prévus pour distinguer les communications d'arrivée et les communications de transit:

a) KP1, appel terminal,

b) KP2, appel de transit.

1.4 Signal de numérotation (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal transmet un renseignement sélectif nécessaire pour aiguiller l'appel dans la direction désirée. On transmet toujours une succession de signaux de numérotation.

1.5 Signal de fin de numérotation, également appelé « signal ST » dans le système n° 5 (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal, qui a la forme d'un signal de numérotation, est émis pour indiquer qu'il n'y a plus de signaux de numérotation qui suivent. Ce signal est toujours émis, dans le service semi-automatique comme dans le service automatique.

1.6 Signal d'occupation (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal, qui n'est émis qu'après un signal d'invitation à transmettre, est émis vers le centre international de départ pour indiquer que soit la direction, soit l'abonné demandé est occupé. Les conditions d'emploi de ce signal sont les suivantes:

a) L'émission de ce signal par un centre international de transit est *obligatoire* pour indiquer qu'après connexion d'un enregistreur un encombrement s'est présenté dans ce centre ou dans les artères à utiliser au départ de ce centre.

b) L'émission de ce signal par un centre international d'arrivée est *obligatoire* si, après connexion d'un enregistreur, un encombrement s'est présenté dans ce centre ou à sa sortie immédiate, mais elle est *facultative* si l'encombrement se trouve au-delà de ce centre (encombrement en un point du réseau national du pays d'arrivée ou occupation de la ligne de l'abonné demandé). L'émission de ce signal est facultative, car les réseaux nationaux de plusieurs pays ne permettent pas l'émission de ce signal.

Remarque. — La réception au centre de départ du signal d'occupation aura pour effet:

— de faire donner une indication d'occupation appropriée à l'opératrice de départ ou à l'abonné demandeur, et

— de provoquer l'envoi par le centre de départ d'un signal de fin afin de libérer la connexion internationale (sauf dispositions spéciales contraires, par exemple pour la surveillance des circuits).

1.7 Signal de réponse (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que le demandé a répondu à l'appel *.

Dans le service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision.

Dans le cas de l'exploitation automatique, ce signal est utilisé pour provoquer:

— le début de la taxation de l'abonné demandeur, et

— le début de la mesure de la durée de conversation pour l'établissement des comptes internationaux.

1.8 Signal de raccrochage (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que le demandé a raccroché. Dans le service semi-automatique ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision; il ne doit pas provoquer la coupure permanente de la voie de conversation au centre international de départ.

Dans le cas de l'exploitation automatique, il conviendra de prendre des dispositions pour libérer la connexion internationale, interrompre la taxation et la mesure de la durée de la conversation si, après la réception du signal de raccrochage, l'abonné demandeur n'a pas raccroché dans la minute ou les 2 minutes qui suivent. La libération de la connexion internationale sera de préférence commandée à partir du point où la taxation du demandeur est affectée.

Remarques au sujet des signaux de réponse et de raccrochage. — Voir les remarques correspondantes dans l'Avis Q.120.

---

* Voir dans l'Avis Q.27 les dispositions à prendre pour que la transmission des signaux de réponse, internationaux ou nationaux, se fasse aussi vite que possible.

1.9 Signal de fin (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal est émis dans le sens vers l'avant à la fin d'une communication quand:

a) en exploitation semi-automatique, l'opératrice du centre international de départ retire sa fiche du jack ou accomplit une opération équivalente,

b) en exploitation automatique, l'abonné demandeur raccroche ou accomplit une opération équivalente (cas d'une installation d'abonné avec postes supplémentaires).

Ce signal est également envoyé à la suite de la réception d'un signal d'occupation par le centre international de départ, ainsi que dans le cas de libération forcée de la connexion mentionné dans les paragraphes 4.3.1 et 4.3.2 (exploitation automatique) et 4.3.1 (exploitation semi-automatique) de l'Avis Q.118. Ce signal peut aussi être émis à la suite d'une libération anormale d'un enregistreur de départ dans le cas prévu à l'alinéa 3.6.2 a) 1 de l'Avis Q.156.

1.10 Signal de libération de garde (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis dans le sens « en arrière » en réponse au signal de fin. Il sert à protéger un circuit international contre une prise ultérieure tant que les opérations de déconnexion commandées par la réception du signal de fin ne sont pas achevées à son extrémité d'arrivée.

1.11 Signal d'intervention (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal est émis vers le centre international d'arrivée quand l'opératrice de départ du centre international de départ désire l'assistance d'une opératrice au centre international d'arrivée.

Ce signal sert normalement à provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance * dans le cas d'une communication établie automatiquement dans ce centre. Dans le cas où la communication est établie au centre international d'arrivée au moyen d'une opératrice (opératrice d'arrivée ou opératrice de trafic différé), ce signal devrait de préférence provoquer le rappel de cette opératrice.

1.12 Diagrammes montrant l'ordre de succession des signaux

L'ordre de succession des signaux en exploitation téléphonique semi-automatique et automatique est représenté sur les tableaux 1 et 2 de l'Annexe 1 à la présente dixième partie.

On trouvera d'autre part dans les tableaux de l'Annexe 2 à la présente dixième partie la description des opérations correspondant aux différentes conditions normales et anormales d'établissement d'une communication.

---

* Voir la définition de l'opératrice d'assistance au paragraphe 1.1.6 de l'Avis Q.101.

CHAPITRE II

Signalisation de ligne

AVIS Q.141

2.1 CODE DES SIGNAUX DE LIGNE

2.1.1 Généralités

Le code utilisé pour la transmission des signaux de ligne est fondé sur l'emploi de deux fréquences $f1$ (2400 Hz) et $f2$ (2600 Hz), transmises isolément ou associées, comme le montre le tableau 1. En utilisant des signaux composites pour le couple signal de fin/signal de libération de garde, on améliore la protection contre les libérations intempestives dues à des imitations de signaux.

En profitant de l'ordre immuable dans lequel certains signaux doivent être transmis, on peut se servir de signaux de même fréquence pour caractériser des fonctions différentes. Exemple: dans le sens « en arrière », la fréquence $f2$ sert à caractériser, sans qu'il y ait de confusion possible entre eux, le signal d'invitation à transmettre, le signal d'occupation et le signal de raccrochage. Les équipements de signalisation doivent fonctionner en tenant compte d'un ordre de succession déterminé des signaux; ils doivent conserver en mémoire les états de signalisation précédents ainsi que le sens de transmission des signaux, afin de pouvoir faire la distinction entre des signaux de même fréquence. Sauf pour le signal d'intervention, il est accusé réception de tous ces signaux, selon un système d'asservissement comme indiqué dans le tableau 1. L'ordre de transmission des signaux émis dans le sens « en arrière » est soumis aux limitations suivantes:

a) signal d'occupation: jamais après un signal de réponse; seulement après un signal d'invitation à transmettre;

b) signal de réponse: jamais après un signal d'occupation;

c) signal de raccrochage: seulement après un signal de réponse.

Remarque. — La réception du signal de réponse (signal de fréquence $f1$) permet de faire la distinction entre le signal d'occupation et le signal de raccrochage (qui sont tous deux des signaux de fréquence $f2$).

Un signal de fin, dont il doit être accusé réception par un signal de libération de garde, quelle que soit la phase de fonctionnement dans laquelle se trouvent les équipements et même si ceux-ci sont au repos, peut à tout moment être émis par l'extrémité d'origine pour déclencher la libération du circuit. Le signal de fin a complète priorité sur tous les autres signaux, dont il peut rompre la séquence.

2.1.2 Fonctionnement en transit

En trafic de transit, l'équipement de ligne au centre de transit doit être informé (par l'enregistreur par exemple) qu'il s'agit d'un fonctionnement en transit. Cela facilitera la transmission section par section des signaux de ligne à travers le centre de transit sans y entraîner les conséquences qui conviendraient à des centres terminaux.

2.1.3 Durée de l'émission des signaux de ligne

2.1.3.1 Les durées à l'émission des signaux de ligne sont indiquées sur le tableau 1. Les conditions supplémentaires suivantes doivent être remplies:

a) en cas de prise simultanée (due à l'exploitation bidirectionnelle), le signal de prise émis à l'extrémité, qui a détecté la prise simultanée, doit persister pendant au moins 850 ± 200 ms afin de permettre aussi à l'autre extrémité de reconnaître la prise simultanée;

b) si l'abonné demandé actionne son crochet commutateur à une vitesse plus grande que celle à laquelle l'équipement est capable de transmettre une suite de signaux de raccrochage et de signaux de réponse, l'indication correcte de la position finale du crochet commutateur doit toujours être donnée par le signal approprié;

c) tout signal par impulsion ou asservi, dont l'émission est commencée, doit être envoyé complètement (voir cependant le paragraphe 2.1.1 en ce qui concerne la libération du circuit à tout moment par le signal de fin et le paragraphe 2.1.7 en ce qui concerne le signal de réponse avec chevauchement aux points de transit). Si l'on doit transmettre deux signaux immédiatement l'un à la suite de l'autre dans la même direction, ils doivent être séparés par un intervalle de silence d'au moins 100 ms. La durée de cet intervalle ne doit pas être trop longue, afin de ne pas retarder sans raison la signalisation:

Exceptionnellement

1) les intervalles entre signaux consécutifs peuvent être inférieurs à 100 ms. Il convient cependant d'accorder la préférence à l'emploi de signaux complets avec intervalles d'au moins 100 ms;

2) le signal d'intervention peut être arrêté immédiatement si un signal dans le sens « en arrière » est reçu. L'accusé de réception du signal dans le sens « en arrière » sera alors envoyé.

d) lorsqu'on envoie un signal composite, l'intervalle de temps qui sépare les instants où chacune des deux fréquences est émise ne doit pas dépasser 5 ms.

e) *Méthodes de temporisation et d'alarme*

i) Si la transmission d'un signal de prise, d'occupation, de réponse, de raccrochage ou de fin persiste au-delà d'un maximum de 10 à 20 secondes, on doit mettre fin à l'émission de ce signal.

Remarque. — Une temporisation de 10 à 20 secondes pour le signal de prise assure un délai suffisant pour l'association d'un enregistreur dans un centre éloigné.

ii) Si la transmission d'un signal d'invitation à transmettre, de libération de garde ou de tout autre accusé de réception persiste au-delà d'un maximum de 4 à 9 secondes, on doit mettre fin à l'émission de ce signal.

Remarque. — Dans la plupart des cas, cette temporisation plus brève relative à ces signaux secondaires permet de détecter un dérangement aux deux extrémités du circuit avec un seul appel.

iii) Lorsqu'une temporisation intervient dans les deux conditions ci-dessus, ce fait doit être signalé à l'attention des agents chargés de la maintenance *.

iv) Lorsqu'une temporisation intervient, il convient de retirer automatiquement du service le circuit. Toutefois, cette disposition peut ne pas s'appliquer au signal de prise si après temporisation, celui-ci est suivi d'une tentative de libération par signal de fin*.

* Une Administration peut décider que, lorsqu'il y a répétition automatique de tentative, il n'y aura après la durée de temporisation relative à un signal d'accusé de réception à l'extrémité d'arrivée, ni indication donnée au personnel de maintenance, ni mise hors service du circuit.

v) A titre de méthode d'essai, les Administrations peuvent procéder à plusieurs échanges de signaux et remettre le circuit en service si elles constatent qu'il se comporte normalement.

vi) Chaque Administration prend les dispositions voulues pour que l'apparition d'un dérangement n'entraîne pas la mise hors service de plus d'un circuit ou de plus d'un enregistreur.

2.1.3.2 La durée du signal d'intervention est fixée en tenant compte de l'éventualité d'une mutilation de 500 millisecondes au maximum du signal par le TASI, en de rares occasions correspondant à des périodes de fort trafic, et en tenant compte de la nécessité d'avoir des durées de reconnaissance telles que l'imitation des signaux par les courants vocaux soit réduite au minimum.

2.1.4 Durée de reconnaissance des signaux de ligne

La durée de reconnaissance est la durée minimum que doit avoir le signal en courant continu à la sortie du récepteur de signaux pour que l'équipement de commutation le reconnaisse comme valable. Les durées de reconnaissance sont indiquées par le tableau 1.

Pour obtenir une protection uniforme contre des imitations de signaux, on pourrait admettre que la durée de reconnaissance de signaux à 2 fréquences, tels que le couple signal de fin/libération de garde, soit inférieure à la durée de reconnaissance de signaux à une seule fréquence susceptible d'imitation. Toutefois, par raison de simplification et pour améliorer la protection du couple signal de fin/signal de libération de garde, la durée de reconnaissance des signaux composites est la même (125 $\pm$ 25 ms) que pour les signaux à une seule fréquence susceptible d'imitation.

Après la reconnaissance du signal, il ne sera pas tenu compte d'interruptions du signal primaire ou du signal d'accusé de réception d'une durée inférieure à 15 ms dans les séquences de signalisation asservie. Des interruptions d'une durée supérieure à 40 ms seront, dans les séquences de signalisation asservie, interprétées comme une fin de signal.

2.1.5 Code des signaux de ligne du système n° 5

Le code des signaux de ligne est indiqué dans le tableau 1.

2.1.6 Autres spécifications concernant le code des signaux de ligne

a) Le signal de prise persiste jusqu'à l'accusé de réception par le signal d'invitation à transmettre. Le signal d'invitation à transmettre est émis lorsqu'un enregistreur d'arrivée est associé et il persiste jusqu'à l'accusé de réception, constitué par la cessation du signal de prise *.

b) Le signal de fin persiste jusqu'à l'accusé de réception par le signal de libération de garde qui peut être envoyé comme indiqué dans les alinéas 1) ou 2) ci-dessous:

1) Le signal de libération de garde est envoyé au moment de la reconnaissance du signal de fin; il persiste soit jusqu'à l'accusé de réception constitué par la cessation du signal de fin, soit jusqu'à la libération de l'équipement d'arrivée convenable du centre international, quelle que soit celle de ces deux conditions qui se présente en dernier *.

---

* Ce type de signalisation est appelé « *asservissement continu* ».

CODE DES SIGNAUX DE LIGNE

TABLEAU 1

Code des signaux de ligne du système n° 5

Signal	Sens d'émission (1)	Fréquence (2)	Durée de transmission	Durée de reconnaissance
Prise — *Seizing*	⟶	$f1$	continu	40 ± 10 ms
Invitation à transmettre — *Proceed-to-send*	⟵	$f2$	continu	40 ± 10 ms
Occupation — *Busy-flash*	⟵	$f2$	continu	125 ± 25 ms
Accusé de réception *Acknowledgement*	⟶	$f1$	continu	125 ± 25 ms
Réponse — *Answer*	⟵	$f1$	continu	125 ± 25 ms
Accusé de réception — *Acknowledgement*	⟶	$f1$	continu	125 ± 25 ms
Raccrochage du demandé — *Clear-back*	⟵	$f2$	continu	125 ± 25 ms
Accusé de réception — *Acknowledgement*	⟶	$f1$	continu	125 ± 25 ms
Signal d'intervention — *Forward-transfer*	⟶	$f2$	850 ± 200 ms	125 ± 25 ms
Signal de fin — *Clear-forward*	⟶	$f1 + f2$ (composite)	continu	125 ± 25 ms
Libération de garde — *Release-guard*	⟵	$f1 + f2$ (composite)	continu	125 ± 25 ms

Notes au tableau 1

(1) ⟶ signaux vers l'avant
⟵ signaux vers l'arrière

(2) $f1 = 2400$ Hz $f2 = 2600$ Hz

2) Le signal de libération de garde est envoyé en réponse au signal de fin pour indiquer que ce dernier a provoqué la libération de l'équipement d'arrivée convenable du centre international. Le signal de libération de garde persiste jusqu'à ce que la cessation du signal de fin ait été reconnue *.

L'équipement de départ associé à l'extrémité d'arrivée du circuit bidirectionnel doit être maintenu en état d'occupation pendant 200 à 300 ms après la fin de l'émission du signal de libération de garde.

* Ce type de signalisation est appelé «*asservissement continu*».

c) En ce qui concerne les signaux d'occupation, de réponse et de raccrochage, le signal d'accusé de réception ne sera pas transmis avant l'écoulement de la durée de reconnaissance (125 $\pm$ 25 ms) du signal primaire. Le signal primaire ne sera pas interrompu avant l'écoulement de la durée de reconnaissance (125 $\pm$ 25 ms) du signal d'accusé de réception * (voir le paragraphe 2.1.7 en ce qui concerne la transmission du signal de réponse en un point de transit).

d) Le signal d'occupation est émis si la communication ne peut pas être établie pour l'une quelconque des raisons suivantes:

1) encombrement dans un centre international d'arrivée,
2) encombrement dans un centre international de transit,
3) détection d'une erreur dans la réception de signaux d'enregistreurs,
4) réception éventuelle d'un signal d'occupation en provenance d'un réseau international ultérieur (par exemple d'un réseau appliquant le système n° 4) ou du réseau national.
5) libération temporisée d'un enregistreur international d'arrivée.

e) La réception d'un signal d'occupation au centre international de départ provoquera les opérations suivantes:

— Après un temps égal à la durée de reconnaissance du signal (125$\pm$25 ms):

1) envoi du signal d'accusé de réception, et
2) envoi d'une tonalité appropriée vers l'opératrice ou vers l'abonné. Lorsque le circuit précédent permet la transmission d'un signal d'occupation, ce signal sera transmis à ce circuit;

— Après la fin de la séquence asservie, c'est-à-dire 100 ms après la fin du signal d'accusé de réception (voir au paragraphe 2.1.3 c):

3) envoi par ce centre d'un signal de fin et libération du circuit international (ou de la chaîne de circuits internationaux) par le couple: signal de fin/signal de libération de garde.

f) La réception d'un signal d'occupation dans un centre de transit provoquera les opérations suivantes après un temps égal à la durée de reconnaissance du signal:

1) envoi du signal d'accusé de réception, et
2) envoi du signal d'occupation sur le circuit d'arrivée précédent.

Remarque. — La libération de la chaîne de circuits est commandée par le centre international de départ. Ceci offre la possibilité de maintenir la connexion depuis le centre international de départ, en vue de la maintenance et de la surveillance.

2.1.7 Transmission des signaux en arrière sur les connexions à plusieurs sections (soit, par exemple, le cas d'une connexion A-T-B)

a) *Signalisation asservie normale pour le signal d'occupation et le signal de raccrochage*

En *signalisation asservie normale* (voir le paragraphe 2.1.6 c), en un point de transit T, la transmission du signal primaire de T vers A ne commence pas tant que la durée de reconnaissance du signal primaire émis de B vers T n'est pas écoulée. Cette méthode est utilisée pour l'émission du signal d'occupation et du signal de raccrochage.

* Ce type de signalisation est appelé «*asservissement continu*».

b) *Signalisation asservie avec chevauchement pour le signal de réponse*

En *signalisation asservie avec chevauchement*, en un point de transit T, la transmission du signal primaire de T vers A commence dès que la réponse du récepteur de signaux a provoqué en T la coupure à la réception de la ligne BT. La reconnaissance normale du signal primaire doit néanmoins intervenir à chaque point de transit. Le signal d'accusé de réception sur une section déterminée ne sera pas émis avant que la durée de reconnaissance du signal primaire ne soit complètement écoulée. Pour accélérer la transmission du signal de réponse, la méthode de signalisation asservie avec chevauchement est utilisée pour le signal de réponse dans un centre de transit lorsque deux circuits du système n° 5 sont connectés en tandem.

Une description plus détaillée de la méthode d'asservissement avec chevauchement est donnée ci-après:

Si la durée du signal primaire de B vers T est inférieure à la durée de reconnaissance du signal, la transmission d'un signal primaire déjà commencée au point de transit T de T vers A sera interrompue.

Après écoulement de la durée de reconnaissance en T d'un signal primaire de B vers T, il n'y aura plus, en T, de contrôle du signal primaire envoyé de T vers A par le signal primaire envoyé de B vers T. En ce cas, sur chaque section, le signal primaire est interrompu par son signal d'accusé de réception (voir le paragraphe 2.1.6 c).

La figure 1 représente une disposition caractéristique pour illustrer le principe de la signalisation asservie avec chevauchement aux points de transit. D'autres dispositions peuvent être adoptées selon les préférences des Administrations.

La transmission du signal primaire de T vers A commence (sous l'action de la commande X de « début d'émission » dans le commutateur au point de transit) dès que la réponse du récepteur de signaux au signal primaire émis de B vers T a provoqué la coupure de ligne (t_1 de T_1 à la réception. Le signal primaire est transmis de T vers A après la coupure de la ligne (t_3 de T_3) à l'émission. La reconnaissance normale du signal primaire doit néanmoins intervenir au point de transit et le signal d'accusé de réception ne devrait pas être transmis sur une section donnée tant que la durée de reconnaissance du signal (t_2 de T_1, t_2 de T_4) n'est pas écoulée. Le signal primaire est interrompu lorsque la durée de reconnaissance (t_2 de T_2, t_2 de T_5) du signal d'accusé de réception correspondant est écoulée.

Pour éviter que sur la section BT des imitations de signaux de durée inférieure à la durée de reconnaissance du signal primaire donnent lieu à une séquence de signalisation asservie réelle sur la section TA, la transmission du signal primaire sur la section TA est d'abord sous la commande de « début d'émission » X, fournie par une base de temps T_3, puis, sans qu'il y ait d'interruption à la fin de cette base de temps, à partir du temps Z par le contrôle de l'émission permanente qui correspond à l'asservissement de la signalisation. Si la durée du signal primaire sur la section BT est inférieure à la durée de reconnaissance du signal (t_2 de T_1), la commande de « début d'émission » (commande X) est interrompue. Ceci interrompt la transmission d'un signal primaire sur la section TA (au cas où elle aurait commencé) durant la période X-Z de T_3, c'est-à-dire avant qu'ait commencé le contrôle de l'émission permanente correspondant à l'asservissement de la signalisation.

Lorsque la durée de reconnaissance du signal primaire sur la section BT est écoulée, le signal primaire de la section BT ne doit plus contrôler au point de transit l'émission du signal primaire sur la section TA. A cette fin, la commande Y fournit une condition inhibant la commande X, ce qui assure que la transmission du signal primaire sur la section TA ne peut plus être arrêtée pendant la période X-Y de T_3 et que la commande asservie du signal primaire joue sans réserve à partir du temps Y (ou du temps Z, selon la méthode particulière adoptée). Dans ces conditions, le signal primaire est interrompu sur chaque section par le signal d'accusé de réception correspondant.

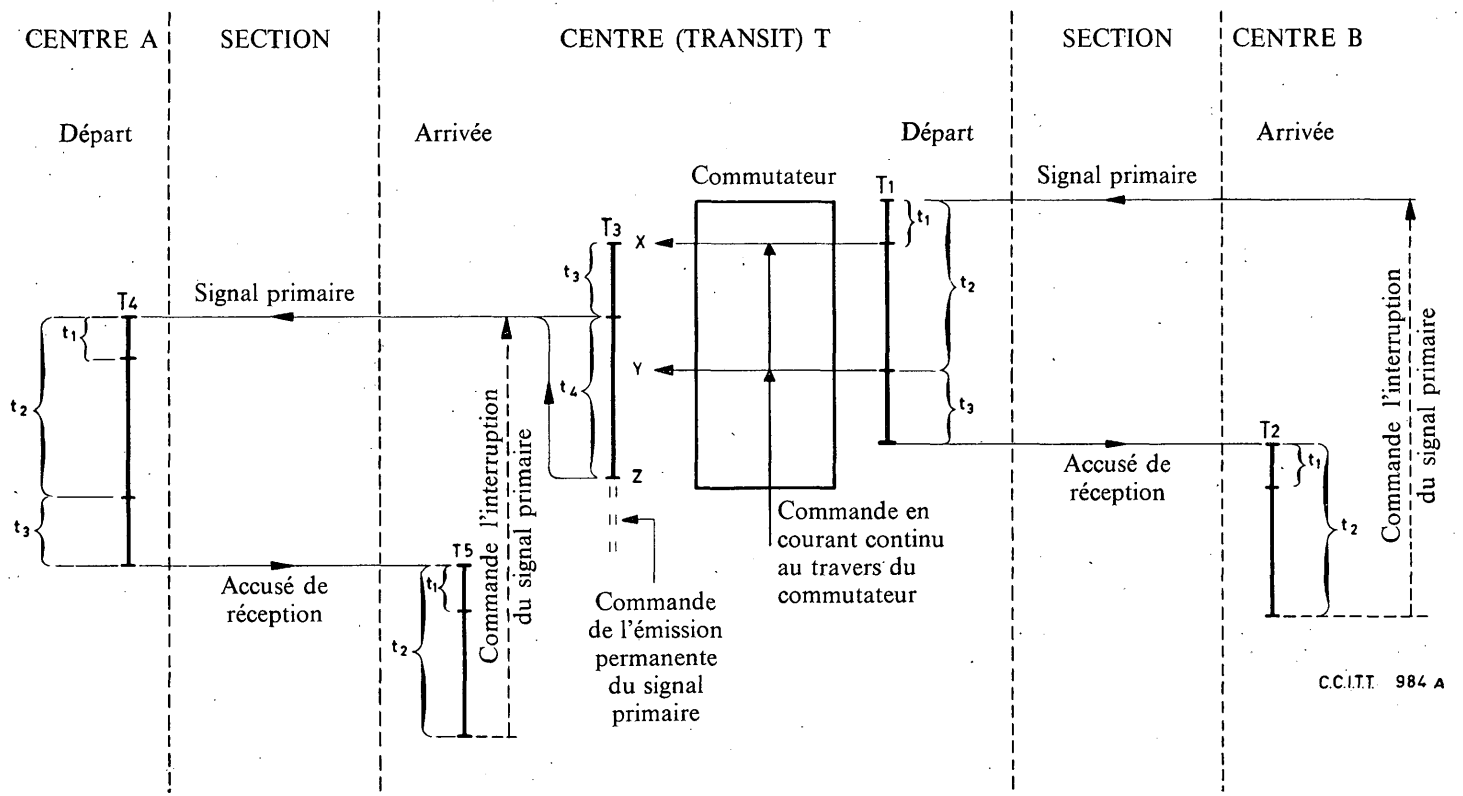


FIGURE 1. — **Disposition type montrant, pour le signal de réponse, le principe de la signalisation asservie avec chevauchement aux points de transit**

AVIS Q.142

2.2 PRISE SIMULTANÉE EN EXPLOITATION BIDIRECTIONNELLE

2.2.1 Intervalle de temps de garde

En admettant que, sur les longs circuits internationaux (intercontinentaux):

a) le temps de coupure du circuit à l'émission peut atteindre 50 ms avant la transmission du signal,

b) une mutilation initiale du signal de prise, pouvant atteindre 500 millisecondes, est susceptible d'être introduite dans certain cas par un système TASI,

c) le temps de propagation sur les circuits peut être relativement long,

d) il faut tenir compte du temps de réponse du récepteur de signaux,

e) la durée de reconnaissance des signaux de prise est de 40 ± 10 ms,

l'intervalle de temps non protégé contre une prise simultanée tend vers une valeur maximum de 600 ms, à quoi s'ajoute le temps de propagation et le temps de réponse du récepteur de signaux. En conséquence, le circuit de signalisation doit reconnaître les prises simultanées et exécuter les opérations spécifiées au paragraphe 2.2.2.

2.2.2 Reconnaissance d'une prise simultanée

En cas de prise simultanée, on reçoit, à chaque extrémité, la même fréquence ($f1$) que celle qui y est émise. Cette situation doit être reconnue à chaque extrémité par l'équipement de signalisation, lequel doit mettre fin à l'émission du signal de prise dans le sens départ. Une extrémité détecte une prise simultanée; elle met fin à l'émission du signal de prise au départ 850 ± 200 ms après le début de ce signal et elle maintient le circuit en état d'occupation jusqu'à la cessation du signal de prise provenant de l'autre extrémité. Chaque fois qu'un signal de prise au départ sera maintenu pendant un minimum de 850 ± 200 ms, les deux extrémités du circuit détecteront la prise simultanée.

L'équipement de signalisation se libérera au moment de la cessation des signaux de prise de départ et d'arrivée, et aucun signal de fin ne sera émis.

Après la reconnaissance d'une prise simultanée, l'une ou l'autre des deux dispositions suivantes peut être prise:

a) soit une répétition automatique de la tentative d'établissement de la communication,

b) soit l'envoi à l'opératrice ou à l'abonné d'une invitation à recommencer son appel, et aucune répétition automatique de la tentative n'intervient.

La méthode a) est la méthode préférée (voir l'Avis Q.108).

La méthode a) n'exige pas que la répétition automatique de tentative soit limitée au circuit ayant servi à la première tentative; toutefois, si le premier circuit est pris à nouveau à la deuxième tentative, lors de la nouvelle recherche de circuit, il faudra ménager un intervalle de temps minimum de 100 ms entre la fin du signal de prise de départ de la première tentative (ou, si cela se produit plus tard, la reconnaissance de la cessation du signal de prise reçu de l'autre extrémité) et le début du signal de prise de la deuxième tentative.

Pour réduire au minimum la probabilité de prise simultanée, la sélection du circuit aux deux extrémités doit être telle que, dans toute la mesure du possible, la prise simultanée

ne puisse se produire que lorsqu'un seul circuit reste libre (par exemple, par la sélection des circuits en ordre opposé aux deux extrémités.

AVIS Q.143

2.3 ÉMETTEUR DE SIGNAUX DE LIGNE *

2.3.1 Fréquences de signalisation

2400 ± 6 Hz ($f1$) et 2600 ± Hz ($f2$)

Ces fréquences sont appliquées isolément ou associées.

2.3.2 Niveau des signaux transmis

-9 ± 1 dBm0 pour chaque fréquence.

Pour les signaux composites, la différence entre les niveaux transmis sur $f1$ et $f2$ ne doit pas dépasser 1 dB.

Remarque 1. — Le bruit mesuré à la sortie de l'émetteur de signaux de ligne doit être aussi faible que possible, mais doit être en tout cas à un niveau au moins inférieur de 40 dB au niveau du signal. On doit tenir compte, pour estimer ce bruit, de toute source de bruit étrangère se manifestant dans la bande de fréquences 300-3400 Hz, y compris la puissance de bruit provenant d'une distorsion non linéaire du signal.

Remarque 2. — Le niveau de l'onde résiduelle (courants de fuite) qui pourrait être transmise en ligne devrait être inférieur d'au moins 50 dB au niveau de l'onde correspondant à l'émission du signal lui-même pour chaque fréquence.

AVIS Q.144

2.4 RÉCEPTEUR DE SIGNAUX DE LIGNE *

2.4.1 Limites de fonctionnement

Le récepteur de signaux de ligne devra fonctionner dans les conditions spécifiées au paragraphe 2.4.5 en ce qui concerne l'altération de durée des signaux reçus qui satisfont aux conditions ci-après:

a) $f1$: 2400 ± 15 Hz; $f2$: 2600 ± 15 Hz.

b) Le niveau absolu de puissance N de chaque onde non modulée reçue est compris dans les limites:

$$(-16 + n) \leqslant N \leqslant (-2 + n) \text{ dBm}$$

où n désigne le niveau relatif de puissance à l'entrée du récepteur de signaux.

Ces limites représentent une marge de ± 7 dB par rapport au niveau absolu nominal de chaque onde reçue à l'entrée du récepteur de signaux.

c) Les niveaux absolus des deux ondes non modulées d'un signal composite peuvent différer de 5 dB au plus.

Les tolérances définies aux paragraphes a), b) et c) ci-dessus sont admises pour tenir compte à la fois des variations à l'émission et des variations pouvant survenir dans la transmission en ligne.

* Voir également l'Avis Q.112.

2.4.2 Conditions de non-fonctionnement du récepteur de signaux de ligne

a) *Sélectivité*

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde dont le niveau absolu de puissance à la réception est compris dans les limites de niveaux spécifiées au paragraphe 2.4.1 lorsque la fréquence est située à l'extérieur des gammes suivantes:

$2400 \begin{matrix} + 100 \\ - 150 \end{matrix}$ Hz à la réception de la fréquence $f1$, ou

$2600 \begin{matrix} + 150 \\ - 100 \end{matrix}$ Hz à la réception de la fréquence $f2$.

b) *Sensibilité maximum du récepteur de signaux de ligne*

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde dont la fréquence est comprise dans les limites de 2400 ± 15 Hz ou 2600 ± 15 Hz, mais dont le niveau absolu de puissance au point du circuit où le récepteur est inséré serait de $(-17 - 9 + n)$ dBm, n désignant le niveau relatif de puissance en ce point. Cette limite est inférieure de 17 dB au niveau absolu nominal de l'onde de signalisation à l'entrée du récepteur de signaux.

2.4.3 Efficacité du circuit de garde

Le récepteur de signaux devra être protégé par un circuit de garde contre les fonctionnements intempestifs dus aux courants vocaux, aux bruits de circuits ou aux autres courants de diverses origines circulant sur la ligne.

Le circuit de garde aura pour effet d'éviter:

a) des imitations de signaux. (Des signaux sont imités si les impulsions correspondantes de courant continu à la sortie du récepteur de signaux ont une durée suffisante pour pouvoir être reconnus comme signaux par l'équipement de commutation);

b) des fonctionnements du dispositif de coupure qui peuvent gêner la conversation.

En vue de réduire au minimum l'imitation des signaux par des courants vocaux, il est recommandable que le circuit de garde soit accordé.

En vue de réduire au minimum la perturbation des signaux par des bruits basse fréquence, il est recommandable que la réponse du circuit de garde s'atténue en approchant de ces fréquences et que la sensibilité du circuit de garde à 200 Hz soit inférieure d'au moins 10 dB à sa sensibilité à 1000 Hz.

A titre indicatif, l'efficacité du circuit de garde devrait être telle que:

a) des courants vocaux normaux ne provoquent pas en moyenne plus d'un fonctionnement intempestif du récepteur d'une durée supérieure à 90 ms à la réception de la fréquence $f1$ ou de la fréquence $f2$, au cours de dix heures de conversation (la durée minimum de reconnaissance d'un signal susceptible d'imitation est de 100 ms);

b) le nombre des coupures intempestives du circuit de conversation provoquées par les courants vocaux n'entraîne pas une diminution appréciable de la qualité de transmission du circuit.

2.4.4 Limites relatives au circuit de garde

A. *Bruit soutenu*

Considérant:

a) qu'un circuit de garde trop sensible pourrait, lorsqu'il y a du bruit sur le circuit téléphonique, donner lieu à des difficultés dans la signalisation et en particulier gêner le fonctionnement du récepteur de signaux;

b) qu'un niveau de bruit non pondéré de —40 dBm0 (1000 000 pW) à répartition spectrale uniforme de l'énergie peut se produire sur le circuit international le plus long, c'est-à-dire sur un circuit intercontinental,

il est recommandé que, avec une ou deux fréquences de signalisation (de niveau compris dans les limites spécifiées au paragraphe 2.4.1), le récepteur de signaux satisfasse aux conditions spécifiées au paragraphe 2.4.5 pour l'altération de la durée des signaux, en présence d'un bruit ayant un niveau de —40 dBm0 et une répartition spectrale uniforme de l'énergie dans la gamme de fréquences comprise entre 300 et 3400 Hz.

B. *Surtensions*

En tenant compte du fait qu'un circuit de garde dans lequel la fonction de garde a une durée excessive peut donner lieu à des difficultés de réception d'un signal lorsque, par exemple, des surtensions ont précédé immédiatement le signal, il est recommandé que la condition suivante soit remplie:

Si un courant perturbateur, de fréquence correspondant à la sensibilité maximum du circuit de garde, et ayant un niveau absolu de puissance de $(-10 + n)$ dBm au point de niveau relatif n où le récepteur de signaux est connecté, cesse 30 ms avant le moment où est appliqué un signal satisfaisant aux limites définies au paragraphe 2.4.1, les durées des signaux reçus ne doivent pas être affectées au-delà des limites spécifiées au paragraphe 2.4.5 ci-après.

2.4.5 Altération de la durée des signaux à la réception

Les fréquences de signalisation et leur niveau étant compris dans les limites spécifiées au paragraphe 2.4.1, l'altération de durée des signaux en présence des bruits définis au paragraphe 2.4.4 A ne devra pas dépasser:

a) 15 ms quand le récepteur de signaux reçoit une impulsion de l'une des fréquences $f1$ ou $f2$ ayant une durée minimum de 150 ms;

b) 25 ms quand le récepteur de signaux reçoit une impulsion composée des deux fréquences $f1$ et $f2$ et ayant une durée minimum de 150 ms; cette altération doit être définie comme la différence entre la réception simultanée des deux fréquences reçues à l'entrée du récepteur et celle de la restitution simultanée des deux composantes en courant continu à la sortie du récepteur de signaux.

D'une manière générale, le temps de réponse du récepteur de signaux devra être aussi court que possible afin de réduire au minimum la durée requise pour la signalisation.

Sauf en ce qui concerne le signal d'intervention, les conditions ci-dessus d'altération de la durée des signaux ne présentent qu'une faible importance, les autres signaux en ligne étant tous du type avec asservissement continu *. Si ces limites sont cependant spécifiées, elles le sont aux fins de la construction des récepteurs et des essais.

---

* Voir l'Avis Q.141, paragraphe 2.1.6 qui précise le sens du terme « asservissement continu ».

AVIS Q.145

2.5 DISPOSITIFS DE COUPURE

Coupure à l'émission

2.5.1 Selon l'Avis Q.25, paragraphe B, des dispositions doivent être prises pour couper les fils de conversation lors de l'émission d'un signal.

2.5.2 Le circuit international sera déconnecté du côté « centre international » 30 à 50 millisecondes avant le début de l'émission d'un signal à fréquence vocale sur ce circuit.

2.5.3 Le circuit international ne sera reconnecté du côté « centre international » que 30 à 50 millisecondes après la fin de l'émission d'un signal à fréquence vocale sur ce circuit.

2.5.4 Exceptionnellement, les valeurs mentionnées aux paragraphes 2.5.2 et 2.5.3 ci-dessus peuvent être portées à 0-50 millisecondes, ces valeurs ne présentant qu'une faible importance dans le cas de signaux du type asservi.

Coupure à la réception

2.5.5 Le circuit international doit être coupé au centre international à la réception d'un signal à une seule fréquence ou d'un signal composite des deux fréquences, de telle façon qu'aucune fraction de signal d'une durée supérieure à 35 millisecondes ne passe hors du circuit international.

Ce temps de coupure de 35 millisecondes pourra être diminué par chaque Administration intéressée de façon à faciliter la protection de son réseau national contre l'effet des signaux provenant du circuit international. Il convient toutefois de remarquer que l'adoption d'un temps de coupure plus court peut entraîner une augmentation du nombre des fonctionnements intempestifs du dispositif de coupure sous l'action des courants vocaux et diminue de ce fait la qualité de transmission pendant la conversation.

2.5.6 La coupure doit être maintenue pendant la durée du signal, mais doit cesser dans un délai de 25 millisecondes après la fin du signal en courant continu qui a fait fonctionner le dispositif de coupure.

2.5.7 La coupure de la ligne ne doit pas donner naissance à des surtensions qui pourraient perturber la signalisation sur le circuit international ou perturber le fonctionnement d'autres systèmes de signalisation connectés à ce circuit pour l'établissement d'une communication internationale.

2.5.8 Le dispositif de coupure peut être de n'importe quel type approprié, par exemple coupure physique de la ligne, dispositif électronique à grande impédance, insertion d'un filtre à bande d'arrêt fonctionnant aux fréquences de signalisation, etc. Pendant la durée de la coupure, le niveau de l'onde résiduelle transmise depuis le dispositif de coupure vers le circuit suivant devrait être inférieur d'au moins 40 dB au niveau de l'onde reçue. Exceptionnellement, le niveau de l'onde résiduelle (courant de fuite) peut être inférieur de 25 dB au niveau du signal reçu s'il n'en résulte aucune perturbation sur les réseaux intéressés.

AVIS Q.146

2.6 RAPIDITÉ DE COMMUTATION DANS LES CENTRES INTERNATIONAUX

2.6.1 Il est recommandé d'utiliser dans les centres internationaux des équipements qui assurent une grande rapidité de commutation, de façon à ce que la durée de sélection y soit aussi réduite que possible.

2.6.2 Dans un centre international de départ, la prise du circuit et l'établissement de la connexion devront intervenir dès que la situation ST de fin de numérotation se manifeste (voir Avis Q.152). En exploitation automatique, on tirera profit de tous les cas dans lesquels la situation ST peut être raisonnablement décelée immédiatement, c'est-à-dire en évitant le délai de 4-6 secondes.

Dans un centre international de transit, l'établissement de la connexion sur le circuit de départ devra intervenir dès que les chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement ont été reçus et analysés.

Au centre international d'arrivée, l'établissement de la partie nationale de la connexion devra commencer dès que l'enregistreur aura reçu un nombre suffisant de chiffres.

2.6.3 Dans les centres internationaux, l'émission en retour d'un signal d'invitation à transmettre devra être aussi rapide que possible, mais, dans tous les cas, cette émission en retour devrait être assurée avant le délai (minimum 10 secondes) de disparition du signal de prise.

En outre, dans le cas d'encombrement sur les circuits au départ d'un centre de transit ou d'arrivée, un signal d'occupation devrait être émis en retour dès que possible, mais, dans tous les cas, dans un délai maximum de 10 secondes après réception des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement.

CHAPITRE III

Signalisation entre enregistreurs

AVIS Q.151

3.1 CODE DE SIGNALISATION ENTRE ENREGISTREURS

3.1.1 Généralités

1) On doit donner au trafic de départ un accès aux circuits par commutation automatique et les signaux numériques provenant de l'opératrice ou de l'abonné sont emmagasinés dans un enregistreur international de départ avant la prise d'un circuit international. Dès que la situation ST (fin de numérotation) se manifeste dans l'enregistreur de départ, il y a sélection d'un circuit international libre et émission d'un signal de prise (signal de ligne). Dès réception d'un signal d'invitation à transmettre (signal de ligne), le signal de prise cesse et l'enregistreur émet un signal KP (début de numérotation) suivi des signaux de numérotation. Le dernier signal d'enregistreur transmis est un signal de fin de numérotation (ST). Il n'est pas nécessaire que la signalisation entre enregistreurs comprenne un préfixe pour le TASI.

2) La signalisation entre enregistreurs s'opère section par section. Les signaux d'enregistreurs sont toujours envoyés en bloc *. L'émission en bloc sans chevauchement * est utilisée par les enregistreurs internationaux de départ. L'émission en bloc avec chevauchement * est utilisée par les enregistreurs internationaux d'arrivée et de transit.

3) Sur une section donnée, le signal KP émis par l'enregistreur international (de départ ou de transit), dès réception d'un signal d'invitation à transmettre, peut servir à préparer l'enregistreur international opposé de la section à recevoir les signaux numériques ultérieurs. Ce signal peut également permettre de distinguer le trafic terminal du trafic de transit:

a) KP terminal (KP1). Ce signal fait intervenir au centre suivant un équipement (ou des méthodes) servant exclusivement à la commutation de l'appel vers le réseau national du pays d'arrivée.

b) KP transit (KP2). Ce signal fait intervenir au centre suivant l'équipement nécessaire (ou des méthodes) pour commuter l'appel vers un autre centre international.

---

* *L'émission en bloc* de signaux d'enregistreurs consiste dans l'émission par un enregistreur de toute l'information numérique relative à une communication, sous la forme d'un ensemble constitué de signaux émis en séquence à intervalles de temps réguliers.

Cette technique exige que, dans un certain enregistreur de la connexion, toute l'information numérique donnée par un abonné ou une opératrice et relative à un appel soit emmagasinée de façon complète avant qu'intervienne une émission en bloc des signaux au départ de cet enregistreur.

Dans les enregistreurs situés en aval de celui où l'information numérique donnée par l'abonné ou l'opératrice a été emmagasinée en totalité, l'émission des signaux au départ peut commencer avant la réception complète de l'information numérique à l'entrée; ainsi, un chevauchement (avec le degré de chevauchement voulu) de l'émission des signaux à l'arrivée peut intervenir et ce procédé peut être désigné sous le nom d'*émission en bloc avec chevauchement*. Au contraire, l'émission au départ des signaux peut être différée jusqu'à ce que toute l'information numérique ait été préalablement reçue et emmagasinée. Ce procédé peut être désigné sous le nom d'*émission en bloc sans chevauchement*.

4) La signalisation entre enregistreurs se fera à l'aide d'un code à 2 fréquences parmi 6, les signaux étant transmis uniquement vers l'avant (voir tableau 2).

TABLEAU 2

Code de signalisation entre enregistreurs du système n° 5

Signal	*Fréquences (composites)* Hz	Observations
KP1	1100 + 1700	Trafic terminal
KP2	1300 + 1700	Trafic de transit
Chiffre 1	700 + 900	
Chiffre 2	700 + 1100	
Chiffre 3	900 + 1100	
Chiffre 4	700 + 1300	
Chiffre 5	900 + 1300	
Chiffre 6	1100 + 1300	
Chiffre 7	700 + 1500	
Chiffre 8	900 + 1500	
Chiffre 9	1100 + 1500	
Chiffre 0	1300 + 1500	
Code 11	700 + 1700	Opératrice code 11
Code 12	900 + 1700	Opératrice code 12
ST	1500 + 1700	Fin de numérotation

3.1.2 Ordre de succession dans l'envoi des signaux d'enregistreurs

L'ordre de succession des signaux d'enregistreurs doit être conforme aux indications de l'Avis Q.107, en notant que:

a) un signal KP (début de numérotation) doit précéder la séquence des signaux de numérotation dans tous les cas indiqués,

b) le signal ST (fin de numérotation) sera transmis par l'enregistreur aussi bien en exploitation automatique qu'en exploitation semi-automatique,

c) exceptionnellement, les opératrices de départ peuvent composer des numéros spéciaux pour atteindre les opératrices d'arrivée ou de trafic différé, ces numéros étant transmis par les enregistreurs internationaux de départ au lieu des signaux de code 11 et de code 12.

AVIS Q.152

3.2 SITUATIONS DE FIN DE NUMÉROTATION — DISPOSITIONS PRISES DANS LES ENREGISTREURS CONCERNANT LE SIGNAL ST (FIN DE NUMÉROTATION)

3.2.1 Les dispositions prévues pour la signalisation entre enregistreurs comprennent l'envoi d'un signal ST en exploitation semi-automatique comme en exploitation automatique; les dispositions concernant la détermination de la situation « ST » de fin de numérotation dans l'enregistreur international de départ varient comme suit:

a) *Exploitation semi-automatique*

La situation ST est déterminée par la réception d'un signal de fin d'envoi fourn par l'opératrice (voir l'Avis Q.106).

b) *Exploitation automatique*

(1) Quand la situation ST de fin de numérotation est signalée par le réseau national de départ qui fournit un signal ST et le transmet à l'enregistreur international de départ, aucune autre disposition n'est nécessaire à cette fin dans cet enregistreur.

(2) Quand la situation ST de fin de numérotation n'est pas signalée par le réseau national de départ, l'enregistreur international de départ devra reconnaître la situation ST. Cette situation ST est constatée lorsque les informations numériques ont cessé de parvenir à l'enregistreur depuis plus de 4 secondes (5 $\pm$ 1 seconde) et que l'un ou l'autre des deux cas suivants, au choix de l'Administration, est réalisé:

i) le nombre minimum de chiffres du plan de numérotage mondial est parvenu, ou

ii) le nombre minimum de chiffres du plan de numérotage du pays de destination est parvenu.

Dans ces deux cas, un arrêt prolongé de l'arrivée des informations numériques avant que le nombre minimum de chiffres ne soit atteint devrait provoquer la libération temporisée de l'enregistreur sans provoquer la situation ST.

Dans les cas suivants, la situation ST peut être immédiatement reconnue par comptage des chiffres sans que l'on ait à attendre le délai de 4 secondes ci-dessus:

i) si le plan de numérotage du pays de destination a un nombre de chiffres constant,

ii) si le nombre maximum de chiffres du plan de numérotage du pays de destination a été reçu.

3.2.2 Dans tous les cas, le circuit international de départ ne doit pas être pris avant que la situation ST de fin de numérotation soit reconnue par l'enregistreur international de départ.

AVIS Q.153

3.3 ÉMETTEUR DE SIGNAUX MULTIFRÉQUENCE

3.3.1 Fréquences de signalisation

700, 900, 1100, 1300, 1500 et 1700 Hz.

Tout signal devra être formé par la combinaison de deux quelconques de ces six fréquences. La variation de fréquence ne devra pas dépasser $\pm$ 6 Hz par rapport à chaque fréquence nominale.

3.3.2 Niveau du signal émis

$-$ 7 $\pm$ 1 dBm0 pour chaque fréquence.

La différence entre les niveaux d'émission des deux fréquences qui composent un signal ne devra pas dépasser 1 dB.

Remarque. — Le niveau de l'onde résiduelle (courant de fuite) qui pourrait être transmise en ligne devrait êtra au moins:

a) inférieur de 50 dB au niveau de la fréquence unique lorsqu'un signal à plusieurs fréquences n'est pas transmis;

b) inférieur de 30 dB au niveau de l'une quelconque des deux fréquences transmises, lorsqu'un signal à plusieurs fréquences est transmis.

3.3.3 Durée des signaux

Signaux KP1 et KP2: 100 $\pm$ 10 ms

Tous autres signaux: 55 $\pm$ 5 ms

Intervalle de temps entre tous les signaux: 55 $\pm$ 5 ms

Intervalle de temps entre la fin du signal de prise transmis en ligne et l'émission du signal KP d'enregistreur: 80 $\pm$ 20 ms.

3.3.4 Tolérance sur les signaux composites

L'intervalle de temps compris entre les instants, où débutent les émissions de chacune des deux fréquences qui composent un signal, ne doit pas dépasser 1 ms. L'intervalle de temps compris entre les instants où cessent les émissions des deux fréquences, ne doit pas dépasser 1 ms.

AVIS Q.154

3.4 RÉCEPTEUR DE SIGNAUX MULTIFRÉQUENCE

3.4.1 Limites de fonctionnement

Le récepteur de signaux doit fournir un signal de sortie séparé pour chacune des six fréquences vocales reçues et il doit fonctionner de façon satisfaisante en réponse à une combinaison quelconque de deux de ces fréquences, reçue soit comme une impulsion unique, soit comme partie d'un train d'impulsions, et satisfaisant aux conditions suivantes:

a) la fréquence du signal reçu diffère au maximum de $\pm$ 15 Hz de la fréquence de signalisation nominale;

b) le niveau absolu de puissance N de chaque onde non modulée est compris dans les limites $(-14 + n \leqslant N \leqslant n)$ dBm où n désigne le niveau relatif de puissance à l'entrée du récepteur de signaux. Ces limites représentent une marge de $\pm$ 7 dB par rapport au niveau absolu nominal de chaque onde reçue à l'entrée du récepteur de signaux;

c) les niveaux absolus des deux ondes non modulées qui forment un signal ne doivent pas différer l'un de l'autre de plus de 4 dB;

d) les fréquences de signalisation et leur niveau étant compris dans les limites spécifiées ci-dessus en a), b) et c) et en présence des bruits définis au paragraphe 3.4.3:

(1) A l'entrée du récepteur de signaux, la durée minimum d'un signal multifréquence pour assurer l'enregistrement correct du chiffre ne doit pas dépasser 30 ms. Ce délai comprend le temps de réponse du récepteur de signaux et le contrôle « deux fréquences et deux seulement ».

(2) En outre, à l'entrée du récepteur de signaux, la durée minimum de l'intervalle entre deux signaux multifréquences consécutifs nécessaire pour assurer un fonctionnement correct du dispositif d'enregistrement ne doit pas dépasser 30 ms. Ceci comprend le temps de libération du récepteur de signaux et le temps de retour au repos du contrôle « deux fréquences et deux seulement ».

Remarque 1. — Les tolérances définies en a), b) et c) sont admises pour tenir compte à la fois des variations à l'émission et des variations pouvant survenir dans la transmission en ligne.

Remarque 2. — Les valeurs d'essai indiquées en d) sont inférieures aux valeurs de fonctionnement. La différence entre la valeur d'essai et la valeur de fonctionnement permet de supporter une altération de durée des impulsions, une différence entre les instants de réception des deux fréquences qui composent un signal, etc.

3.4.2 Conditions de non-fonctionnement

a) *Sensibilité maximum*

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde telle que celle spécifiée au paragraphe 3.4.1 a), onde dont le niveau absolu de puissance serait de $(-17-7+n)$ dBm, n désignant le niveau relatif de puissance en ce point.

Cette limite est inférieure de 17 dB au niveau absolu nominal de l'onde de signalisation à l'entrée du récepteur de signaux.

b) *Réponse aux phénomènes transitoires*

Le fonctionnement du récepteur de signaux devra être retardé de la durée minimum nécessaire pour assurer la protection contre les fonctionnements intempestifs dus aux signaux parasites engendrés dans le récepteur au moment de la réception d'un signal quelconque.

c) *Réponse aux signaux de courte durée*

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner en réponse à un signal impulsif de durée égale ou inférieure à 10 ms. Ce signal peut être composé d'une seule fréquence ou de deux fréquences reçues simultanément.

De la même façon le récepteur de signaux doit être insensible aux coupures de courte durée.

3.4.3 Bruit soutenu

Etant donné qu'un niveau de bruit non pondéré de — 40 dBm0 (100 000 pW) à répartition spectrale uniforme de l'énergie peut se produire sur le circuit international le plus long, le récepteur de signaux multifréquence devrait satisfaire à la condition spécifiée au paragraphe 3.4.1 d) pour les durées minimum de signal et d'intervalle, en présence d'un bruit ayant un niveau de — 40 dBm0 et une répartition spectrale uniforme de l'énergie dans la gamme de fréquences de 300 à 3400 Hz.

3.4.4 Impédance d'entrée

L'impédance d'entrée devrait avoir une valeur telle que l'affaiblissement d'adaptation dans la gamme de fréquences 300-3400 Hz soit supérieure à 20 dB en présence d'une résistance non inductive de 600 ohms.

AVIS Q.155

3.5 ANALYSE DE L'INFORMATION DE NUMÉROTATION POUR L'ACHEMINEMENT

3.5.1 Conditions nécessaires dans un centre de transit

Pour déterminer dans un centre international de transit l'acheminement* vers le centre international d'arrivée désiré ou vers un autre centre de transit international, une analyse de certains chiffres est nécessaire. En règle générale, cette analyse porte sur l'indicatif de pays, mais dans certains cas il faut analyser davantage ou moins de chiffres (voir l'Annexe ci-après).

Le centre de transit fixe le nombre des chiffres reçus dont il a besoin pour cette analyse.

3.5.2 Nombre maximum de chiffres qui doivent être analysés dans un centre de transit international

(1) Le nombre *maximum* des chiffres qui doivent être analysés dans un centre de transit pour déterminer l'acheminement à ce centre est:

I_1 Z N_1 N_2 N_3
I_1 I_2 Z N_1 N_2
I_1 I_2 I_3 Z N_1 N_2

où I_1, I_2, I_3 représentent des chiffres de l'indicatif de pays,

Z est le chiffre caractéristique, c'est-à-dire le chiffre de discrimination (D) ou le chiffre de langue (L), et

N_1 - - -, N_n représentent des chiffres du numéro national (significatif).

Remarque. — Dans le cas de pays ayant plus d'un centre international d'arrivée et où un appel d'opératrices de code 11 ou de code 12 nécessite pour l'acheminement une analyse plus poussée que celle de l'indicatif de pays, N_1 désigne le chiffre supplémentaire caractéristique du centre international d'arrivée (voir l'Annexe ci-après, cas 1b et 3).

(2) En conséquence, le nombre des chiffres qui doivent être analysés dans un centre international de transit est six au maximum, y compris le chiffre de langue ou de discrimination.

3.5.3 Analyse de l'information de numérotation pour déterminer l'acheminement dans le centre international de départ

Le nombre *maximum* de chiffres, qui doivent être analysés dans le centre international de départ pour déterminer l'acheminement, est également de six, comme indiqué dans le paragraphe 3.5.2 pour le centre de transit, y compris le chiffre de langue ou de discrimination.

---

* Voir l'Avis E.161 (Q.11), paragraphe 1.2.

3.5.4 Analyse de l'information de numérotation pour insérer (ou détecter) le chiffre de langue ou de discrimination

(1) En service semi-automatique, lorsque le chiffre de langue n'est pas transmis par l'opératrice ou, en service automatique pour le chiffre de discrimination, il faut déterminer, dans le centre international de départ, la place où le chiffre de langue ou de discrimination doit être automatiquement inséré (immédiatement après l'indicatif de pays). Cette place résulte de l'analyse du premier ou des deux premiers chiffres de l'indicatif de pays.

(2) Dans un centre international de transit, une analyse portant sur le premier ou les deux premiers chiffres de l'indicatif de pays détermine le nombre de chiffres de l'indicatif de pays. La position du chiffre de langue ou de discrimination, qui suit immédiatement l'indicatif de pays dans la succession des signaux de numérotation, est ainsi déterminée.

ANNEXE
(à l'Avis Q.155)

Exemples d'analyse des chiffres dans un centre de transit

On trouvera ci-dessous une énumération de cas possibles d'analyse des chiffres dans un centre de transit (les lettres affectées aux centres correspondent à la figure et les lettres affectées aux chiffres sont celles indiquées dans le paragraphe 3.5.2 du présent Avis):

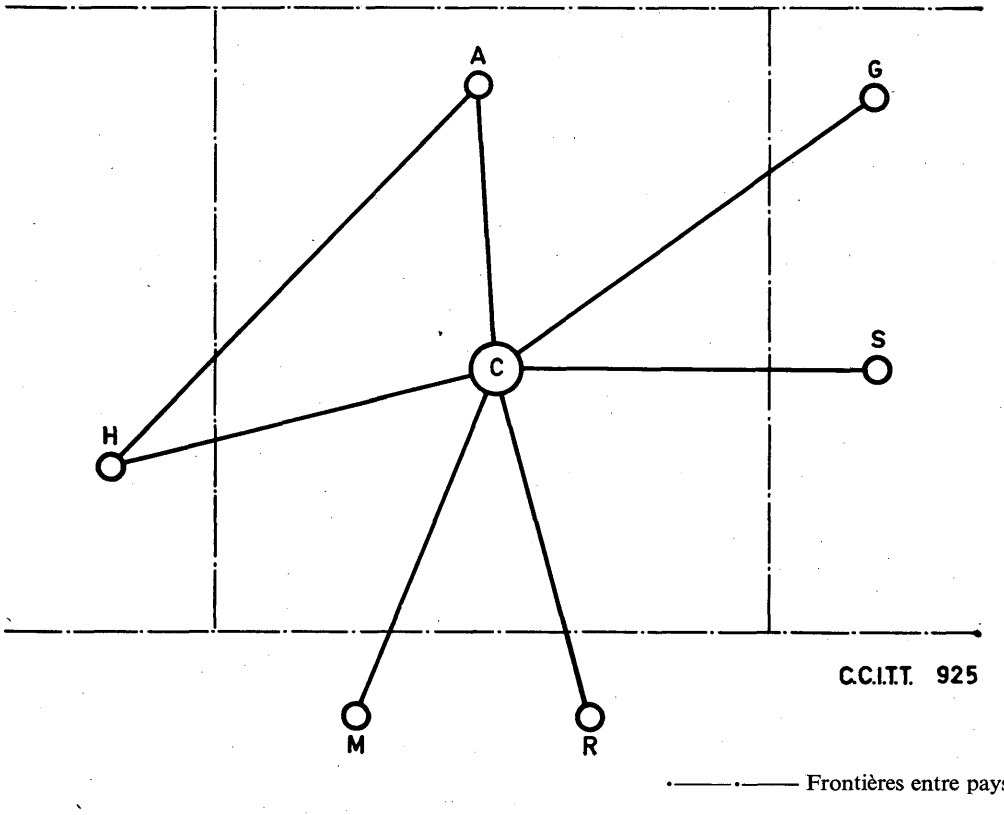


FIGURE 2. — **Exemples d'analyse de chiffres dans un centre de transit**

1. Trafic en transit acheminé par C dans un pays vers deux centres M ou R dans un autre pays, selon le(s) premier(s) chiffre(s) du numéro national (significatif).

a) Communications automatiques et semi-automatiques avec numéros nationaux normaux.

Exemple: $\underbrace{I_1\ I_2\ Z\ N_1\ N_2}_{\text{analysés}}$ – – – –

b)* Communications semi-automatiques à destination d'opératrices de code 11 ou de code 12.

Exemples: $\underbrace{I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analysés}}$ ou $\underbrace{I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analysés}}$

2. Trafic de transit acheminé par C dans un pays vers deux centres G ou S dans un autre pays, le trafic semi-automatique étant acheminé vers S et le trafic automatique étant acheminé vers G, selon la présence du chiffre de langue (L) ou du chiffre de discrimination (D).

Exemples: $\underbrace{I_1\ I_2\ D}_{\text{analysés}}$ – – – ou $\underbrace{I_1\ I_2\ L}_{\text{analysés}}$

3.* Trafic terminal arrivant à un centre international C d'un pays et devant être acheminé à destination d'opératrices de code 11 ou de code 12 d'un autre centre international A du même pays, l'acheminement étant déterminé par le chiffre supplémentaire N_1.

Exemples: $\underbrace{L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analysés}}\ C_{15}$ ou $\underbrace{L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analysés}}\ X\ X\ C_{15}$

AVIS Q.156

3.6 LIBÉRATION DES ENREGISTREURS

3.6.1 Conditions de libération normale

a) Un enregistreur international de départ doit être libéré une fois qu'il a émis le signal ST.

b) Un enregistreur international d'arrivée doit être libéré dans l'un ou l'autre des cas suivants:

1. En fonction des dispositions adoptées au centre international d'arrivée par l'Administration intéressée.

Exemple: libération après réémission d'un signal ST, libération après détection d'une condition de numéro reçu obtenue du réseau national, etc.

---

* La réalisation de certains équipements ne permet pas d'insérer le chiffre supplémentaire N_1. Dans ce cas un accord doit intervenir entre les différents pays intéressés pour ne pas insérer le chiffre N_1 au centre international de départ, aussi longtemps que les équipements imposent cette limitation.

2. Lorsque le signal d'occupation a été envoyé en retour. En cas d'encombrement au centre d'arrivée, le signal d'occupation doit être envoyé en retour dès que possible, ou en tout cas dans un délai maximum de 10 secondes, après la réception, par le centre d'arrivée, des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement.

c) Un enregistreur international de transit doit être libéré dans l'un ou l'autre des deux cas suivants:

1. Lorsqu'il a retransmis le signal ST.

2. Après l'envoi en retour du signal d'occupation. En cas d'encombrement au centre de transit, le signal d'occupation doit être envoyé en retour dès que possible, ou en tout cas dans un délai maximum de 10 secondes, après réception par un centre de transit de l'information nécessaire pour déterminer l'acheminement.

3.6.2 Conditions de libération anormale

a) Un enregistreur international de départ doit être libéré dans l'un ou l'autre des deux cas suivants:

1. Le signal d'invitation à transmettre n'a pas été reçu.

Libération à l'issue d'un délai de temporisation de 10 à 20 secondes au maximum après l'émission du signal de prise. La libération de l'enregistreur après ce délai dépendra des dispositions choisies par l'Administration intéressée, mais la libération devrait de préférence se faire aussi rapidement que possible après la temporisation déclenchée par le signal de prise.

2. Le signal d'invitation à transmettre a été reçu.

Dans ce cas, on suppose que le signal d'invitation à transmettre a cessé normalement à l'arrivée mais que, en raison d'un dérangement, l'enregistreur de départ n'a pas émis d'impulsions de numérotation. L'enregistreur de départ sera libéré par le couple « signal de fin/signal de libération de garde » déclenchée par le signal d'occupation émis par l'extrémité d'arrivée, du fait qu'elle n'a pas reçu de signaux d'enregistreur dans un délai donné. Ceci suppose que le signal d'occupation a été reçu par l'extrémité de départ avant la fin du délai de libération forcée, que les Administrations peuvent éventuellement prévoir dans l'enregistreur de départ.

b) Un enregistreur international d'arrivée se libérera dans l'un ou l'autre des deux cas suivants:

1. Un signal ST n'est pas reçu dans un certain délai après le début de l'émission à l'extrémité d'arrivée du signal d'invitation à transmettre;

2. Un signal d'occupation est émis en retour à partir de l'extrémité d'arrivée, lorsqu'une erreur est détectée au cours de la réception des signaux multifréquence d'enregistreurs.

c) Un enregistreur international de transit se libérera dans l'un quelconque des cas indiqués par la libération des enregistreurs de départ et d'arrivée, aux paragraphes a) et b) ci-dessus.

AVIS Q.157

3.7 PASSAGE EN POSITION DE CONVERSATION

Aux centres internationaux de départ et de transit, le circuit passe en position de conversation lorsque l'enregistreur (de départ ou de transit) se libère après l'envoi du signal ST.

Au centre d'arrivée, le circuit passe en position de conversation lorsque l'enregistreur se libère (voir le paragraphe 3.6.1 de l'Avis Q.156).

CHAPITRE IV

Méthodes d'essais manuels pour le système de signalisation N° 5 *

AVIS Q.161

4.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LES ESSAIS MANUELS *

4.1.1 Les principes directeurs pour la maintenance du service automatique international envisagés dans le cadre des Avis Q.70 à Q.74, et pour l'organisation des essais et mesures systématiques de maintenance de la signalisation et de la commutation définis dans les Avis Q.76 à Q.78, peuvent s'appliquer aux méthodes d'essais manuels du système de signalisation n° 5, sous réserve des remarques suivantes:

a) En ce qui concerne les essais de fonctionnement effectués par les C.I.M.T. et les C.I.M.C., la coopération du personnel de l'extrémité éloignée peut s'avérer nécessaire.

b) Les essais aux limites de circuit prévus dans l'Avis Q.73 ne correspondent pas entièrement à ces méthodes d'essais manuels.

c) Le C.C.S.I. éloigné (voir l'Avis Q.72) devrait donc être informé de tous les cas de mise hors service, et c'est aux deux extrémités que des dispositions devraient être prises pour mettre un circuit hors service.

Remarque. — Les cas de mise hors service susvisés comprennent les interventions du personnel de maintenance provoquant ou ayant provoqué des perturbations dans l'exploitation d'un circuit.

d) La procédure décrite sous le point 4 de l'Avis Q.75 peut être modifiée si un organe de rechange, dont on sait qu'il est parfaitement réglé, est substitué à l'organe essayé (voir le paragraphe 4.2.2 c) de l'Avis Q.162 ci-après).

4.1.2 Les essais de transmission sur le système n° 5 seront faits selon des méthodes manuelles ou en utilisant des appareils de vérification de la transmission pour des communications d'essais, installés dans le centre terminal international.

AVIS Q.162

4.2 ESSAIS SYSTÉMATIQUES DES ORGANES (MAINTENANCE EN LOCAL)

4.2.1 Dans chaque centre international équipé pour la commutation automatique, on prévoira des essais systématiques des organes tels que: équipements de circuits, circuits de connexion, lignes d'appel par les opératrices, sélecteurs, enregistreurs, etc. Ces essais seront prévus conformément à la pratique suivie dans chaque pays pour la maintenance (en local) des équipements de commutation.

4.2.2 Les dispositions suivantes devront être respectées par les dispositifs d'essais:

a) un organe ne pourra être pris par un dispositif d'essais que s'il est libre;

* Pour ce qui concerne l'équipement automatique de mesure de la transmission et d'essai de la signalisation (A.T.M.E. n° 2), voir la Question 11/IV.

b) un organe pris en essai sera marqué « occupé » pendant toute la durée de l'essai. Avant la prise en essai d'un équipement de circuit, le circuit correspondant sera mis hors service aux deux centres internationaux;

c) ou au lieu de b), un organe de rechange, correctement réglé, peut être mis à la place de l'organe à essayer, qui est mis hors circuit pendant la durée des essais.

4.2.3 Les essais d'un circuit et de l'équipement de signalisation devraient vérifier que les spécifications du système de signalisation n° 5 sont observées en ce qui concerne les éléments suivants:

a) *Système de signalisation de ligne*

Fréquences de signalisation
Niveaux du signal transmis
Niveau de l'onde résiduelle transmise (courant de fuite)
Limites de fonctionnement et de non-fonctionnement du récepteur de signaux
Coupure de la ligne à la réception
Coupure de la ligne à l'émission
Code de signaux de ligne
Durée d'émission des signaux
Durée de reconnaissance des signaux
Transmission avec chevauchement du signal de réponse pour les communications de transit
Prise simultanée
Durée des délais de temporisation et d'alarme.

b) *Système de signalisation entre enregistreurs*

Fréquences de signalisation
Niveaux du signal transmis
Niveau de l'onde résiduelle transmise (courant de fuite)
Durée d'émission des signaux
Limites de fonctionnement et de non-fonctionnement du récepteur de signaux
Fonctionnement du récepteur de signaux pour une série d'impulsions
Dispositif de détection d'erreur.

4.2.4 *Simulation d'essais d'une extrémité à l'autre du circuit*

Il est souhaitable de prévoir un moyen de simuler en local des essais d'une extrémité à l'autre du circuit. Un dispositif de boucle locale permettant d'abouter directement en quatre fils une communication d'essai de départ sur un équipement d'arrivée devrait être prévu. Ce dispositif de boucle remplacerait la ligne téléphonique internationale et serait connecté d'un côté à l'équipement essayé et, de l'autre, à un équipement de ligne et de signalisation bidirectionnel de réserve semblable à l'équipement essayé et ayant accès au système de commutation.

AVIS Q.163

4.3 ESSAIS MANUELS

4.3.1 Essais de fonctionnement des dispositifs de signalisation

Les essais de fonctionnement d'une extrémité à l'autre du circuit peuvent être faits selon l'une des trois méthodes suivantes:

a) La première méthode consiste en une vérification rapide de la transmission satisfaisante des signaux en s'assurant qu'un signal de prise est suivi du renvoi d'un signal d'invitation à transmettre et qu'un signal de fin est suivi du renvoi du signal de libération de garde.

b) La deuxième méthode consiste à vérifier la transmission satisfaisante des signaux en établissant une communication d'essai destinée:

1. au personnel technique du centre international de l'extrémité éloignée, ou
2. à un dispositif de réponse automatique aux communications d'essai et de vérification de la signalisation, si un tel équipement existe au centre international de l'extrémité éloignée.

c) La troisième méthode consiste en une vérification complète de la transmission satisfaisante des signaux de ligne et des signaux d'enregistreurs. Cette vérification porte sur les opérations suivantes:

1. émission et réception des signaux de ligne et des signaux d'enregistreurs,
2. transmission des signaux d'accusé de réception correspondants,
3. contrôle de la durée des signaux multifréquence et de leur espacement,
4. établissement de communications d'essai terminales et de transit [1].

4.3.2 Première méthode: essai rapide

1. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux

a) Envoyer un signal de prise et vérifier la réception et la reconnaissance du signal d'invitation à transmettre provenant de l'autre extrémité;

Remarque. — En l'absence d'information numérique à la suite du signal de prise, il est possible que l'on reçoive de l'équipement situé à l'extrémité opposée le signal d'occupation transmis par certaines Administrations.

b) Envoyer un signal de fin et vérifier la réception et la reconnaissance du signal de libération de garde provenant de l'autre extrémité.

2. L'impossibilité de réaliser la séquence prise/invitation à transmettre ou la séquence fin/libération de garde devrait entraîner la cessation automatique de l'envoi des fréquences de signalisation dans un délai de 10 à 20 secondes ou de 4 à 9 secondes (voir le paragraphe 2.1.3.1 e) de l'Avis Q.141).

3. En cas d'échec, il convient de prendre les mesures appropriées pour localiser et relever le dérangement.

4. Les essais décrits ci-dessus sont courts ou simples; ils devraient être faits chaque jour à partir de chacune des extrémités du circuit.

4.3.3 Deuxième méthode: appels d'essai

1. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux qui interviennent dans l'établissement des appels d'essai (méthode manuelle).

a) Etablir un appel destiné au personnel technique du centre international opposé.

---

[1] Voir la remarque au point 4.3.4.3.

b) Lors de l'établissement de la communication:

i) on doit entendre la tonalité de retour d'appel,

ii) le signal de réponse doit être reçu à la réponse de l'extrémité opposée.

c) Demander à l'extrémité opposée d'envoyer un signal de raccrochage suivi d'un signal de réponse.

d) Recevoir et reconnaître un signal de raccrochage lorsque l'extrémité opposée raccroche et recevoir et reconnaître un deuxième signal de réponse lorsque l'extrémité opposée décroche à nouveau.

e) Transmettre un signal d'intervention ayant pour effet de faire intervenir une opératrice d'assistance à l'extrémité opposée.

f) Mettre fin à la communication et observer que le circuit revient à la position de repos.

2. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux qui interviennent dans l'établissement des appels d'essai (méthode semi-automatique).

S'il existe dans le centre international opposé des dispositifs de réponse automatique aux communications d'essai et de vérification de la signalisation, les essais de vérification des signaux devraient utiliser ces dispositifs pour autant qu'ils permettent les essais indiqués au point 1 ci-dessus.

3. Les essais indiqués ci-dessus devraient être faits *une fois par mois* à partir de chaque extrémité du circuit lorsqu'on applique les méthodes d'essais manuelles décrites au point 1 ci-dessus.

Ils peuvent être faits tous les jours lorsqu'il existe des dispositifs d'essais semi-automatiques.

4.3.4 Troisième méthode: essais complets; appels d'essai terminaux et de transit

1. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux (fréquence, niveau, durée, etc.) qui interviennent dans les communications terminales et dans les communications de transit.

a) Ces essais sont faits lors de:

— la vérification et la localisation des dérangements,

— la vérification du bon fonctionnement des nouveaux circuits avant leur mise en service.

b) Avant d'établir de nouveaux circuits, tous les essais décrits au paragraphe 4.2.3 devraient avoir été exécutés aux deux extrémités. Dans le cas de circuits nouveaux destinés à être desservis par le système TASI, il convient d'utiliser des voies sans TASI pendant tous les essais.

2. Communications terminales.

Etablir une communication à destination du centre d'essais de l'extrémité opposée. Coordonner cet essai avec l'extrémité opposée de telle sorte que l'équipement d'essai approprié soit connecté avant l'établissement de la communication. Faire les vérifications suivantes:

a) Vérifier à l'extrémité de départ qu'un signal de prise est suivi de la réception et de la reconnaissance du signal d'invitation à transmettre provenant de

l'extrémité opposée. Vérifier que le signal d'invitation à transmettre persiste jusqu'à la fin du signal de prise.

b) A l'extrémité opposée, vérifier les éléments suivants:

	Durée des signaux émis
1. Intervalle entre la fin du signal de prise et le début du signal KP	80 ± 20 ms
2. Durée du signal KP	100 ± 10 ms
3. Durée des signaux de numérotation et du signal ST	55 ± 5 ms
4. Intervalle entre tous les signaux	55 ± 5 ms

c) Vérifier que la tonalité audible de retour d'appel est bien entendue à l'extrémité de départ.

d) Vérifier à l'extrémité de départ que le signal de réponse est reçu, reconnu et qu'il en est accusé réception. Vérifier que le signal d'accusé de réception persiste jusqu'à la fin du signal de réponse.

e) Envoyer un signal de raccrochage depuis l'extrémité opposée.

f) Vérifier à l'extrémité de départ la réception, la reconnaissance et l'accusé de réception d'un signal de raccrochage. Vérifier que le signal d'accusé de réception persiste jusqu'à la fin du signal de raccrochage.

g) Envoyer un signal d'intervention depuis l'extrémité de départ.

h) Vérifier à l'extrémité opposée la réception du signal d'intervention. La durée de ce signal à l'émission devrait être égale à 850 ± 200 ms. Ce signal peut être mutilé par le TASI.

i) Prévoir à l'extrémité opposée la transmission de séquences de signaux de raccrochage et de signaux de réponse, tout d'abord selon un rythme lent, puis selon un rythme plus rapide que celui que le système est capable de suivre.

j) Vérifier à l'extrémité de départ, pendant la transmission des signaux correspondant à la manœuvre lente du crochet commutateur, que chaque signal de raccrochage et de réponse est reçu et correctement identifié. Vérifier qu'à la suite de la transmission des signaux correspondant à la manœuvre rapide du crochet commutateur, l'équipement indique bien la position finale du crochet commutateur.

k) Libérer le circuit à l'extrémité de départ et vérifier que le signal de fin est suivi de la réception et de la reconnaissance du signal de libération de garde provenant de l'extrémité opposée. Vérifier que le signal de libération de garde cesse après la cessation du signal de fin. Vérifier que le circuit revient ensuite à la condition de repos.

l) Vérifier à l'extrémité de départ que l'émission du signal de fin vers l'équipement d'arrivée en condition de repos provoque le renvoi du signal de libération de garde et que l'équipement revient en condition de repos.

m) Vérifier à l'extrémité de départ que le signal d'occupation est reçu et reconnu et qu'il en est accusé réception. Vérifier que le signal d'accusé de réception cesse après cessation du signal d'occupation. (Certaines Administrations peuvent juger utile de prévoir à l'extrémité d'arrivée un dispositif d'essai qui donne lieu à l'envoi d'un signal d'occupation.)

En service normal, la réception d'un signal d'occupation provoque automatiquement (après accusé de réception) l'envoi d'un signal de fin par le centre international qui a demandé la communication. Certaines Administrations peuvent préférer, pour des communications d'essai, éviter ce processus. Dans ce cas, la libération de la communication s'effectue sous la direction du personnel au centre terminal qui a demandé la communication d'essai.

Remarque concernant les rubriques a) *à* m)

Dans le cadre des « essais complets », il peut être utile, dans certaines circonstances, comme la localisation d'un dérangement, de vérifier la fréquence, le niveau et la durée des signaux reçus. Cependant, on peut normalement admettre que chaque Administration a vérifié localement la précision de la transmission des signaux selon les indications du paragraphe 4.2.3.

3. Communications de transit [1]

a) Après s'être assuré la coopération d'un troisième centre international, composer une communication de transit à destination de ce centre par l'intermédiaire du centre international mentionné dans le paragraphe 2 ci-dessus.

b) Avec l'assistance du personnel technique du troisième centre international, répéter les vérifications mentionnées ci-dessus, du point 2 c) au point 2 k); cependant, il n'est pas nécessaire d'effectuer en ce cas la mesure de la durée du signal d'intervention mentionnée sous le point 2 h).

Remarque. — Les essais détaillés d'un certain nombre de caractéristiques du transit telles que la transmission du signal de réponse avec chevauchement au point de transit devraient être effectués en local.

AVIS Q.164

4.4 APPAREILS D'ESSAIS POUR LA VÉRIFICATION DES ÉQUIPEMENTS ET LA MESURE DES SIGNAUX

4.4.1 Généralités

Afin de pouvoir vérifier en local que les équipements fonctionnent correctement et afin de pouvoir procéder à de nouveaux réglages des équipements, les centres internationaux devraient disposer des appareils d'essais des types ci-dessous:

a) générateurs de signaux de ligne et de signaux d'enregistreurs,

b) appareils de mesure des signaux,

c) dispositifs de boucle (voir le paragraphe 4.4.4).

4.4.2 Générateurs de signaux

Les générateurs de signaux doivent pouvoir simuler tous les signaux de ligne et tous les signaux d'enregistreurs. Les générateurs peuvent être incorporés à l'équipement d'essai qui fait passer l'équipement à essayer par les séquences de signalisation réelles, de façon à permettre d'effectuer des essais rapides et complets en vue de déterminer si l'équipe-

[1] Il n'est pas envisagé de vérifier, lors de l'exécution d'appels d'essai en transit, la qualité du circuit au-delà du centre de transit, qui est placée sous la responsabilité de l'Administration intéressée. Il est toutefois important qu'en principe les opérations de transit soient vérifiées.

ment en question répond aux spécifications du système. Ces générateurs devraient présenter les caractéristiques suivantes:

a) *Générateur de signaux de ligne*

1. Les fréquences de signalisation doivent correspondre à leur fréquence nominale avec une marge de tolérance de ± 5 Hz et ne varieront pas pendant la durée nécessaire pour les essais.
2. Les niveaux des signaux doivent pouvoir varier dans les limites énoncées dans la spécification et pouvoir être réglés à ± 0,2 dB près.
3. Les durées des signaux seront suffisantes pour qu'il soit possible de les reconnaître; dans le cas de signaux asservis, les signaux seront d'une longueur suffisante pour qu'il soit possible de réaliser complètement le processus d'accusé de réception.

b) *Générateur de signaux d'enregistreurs*

1. Les fréquences de signalisation doivent correspondre à leur fréquence nominale avec une marge de tolérance de ± 5 Hz et ne varieront pas pendant la durée nécessaire aux essais.
2. Les niveaux des signaux doivent pouvoir varier dans les limites énoncées dans la spécification et pouvoir être réglés à ± 0,2 dB près.
3. La durée des signaux et les intervalles entre signaux respecteront les limites indiquées dans la spécification (voir les paragraphes 3.3.3 de l'Avis Q.153 pour les valeurs normales de fonctionnement et 3.4.1 d) de l'Avis Q.154 pour les valeurs d'essai).

4.4.3 Appareils de mesure des signaux

Des appareils de mesure, pouvant déterminer la fréquence des signaux, leur niveau, leur durée et autres intervalles de temps significatifs peuvent être incorporés à l'équipement d'essai mentionné au paragraphe 4.4.2; ces appareils peuvent également en être distincts. Dans l'un ou l'autre cas, ils présenteront les caractéristiques suivantes:

a) *Appareils de mesure des signaux de ligne*

1. La ou les fréquences du signal à mesurer seront comprises entre les limites extrêmes prévues dans les spécifications, la lecture étant faite avec une précision de ± 1 Hz.
2. Le ou les niveaux des ondes mesurées dans la gamme prévue dans les spécifications seront déterminés avec une précision de ± 0,2 dB.
3. La durée des signaux, le temps de reconnaissance des signaux et autres intervalles de temps significatifs indiqués dans les spécifications seront mesurés avec une précision de 1 ms ou de ± 1 % de la durée nominale selon que l'une ou l'autre de ces indications donne la valeur la plus élevée. La gamme des intervalles de temps à mesurer s'étend approximativement de 5 à 1050 ms. Les durées de temporisation de 10 à 20 secondes et de 4 à 9 secondes doivent pouvoir être déterminées avec une précision de ± 1 seconde.

b) *Appareils de mesure des signaux d'enregistreurs*

1. La ou les fréquences du signal à mesurer seront comprises entre les limites extrêmes prévues dans les spécifications, la lecture étant faite avec une précision de $\pm$ 1 Hz.
2. Le ou les niveaux des ondes mesurées dans la gamme prévue dans les spécifications seront déterminés avec une précision de $\pm$ 0,2 dB.
3. Durée des signaux et intervalles entre signaux, tels qu'ils sont indiqués dans les spécifications: ils devraient être mesurés avec une précision égale à 1 ms.

c) En ce qui concerne la mesure des intervalles de temps, l'utilité d'un appareil d'enregistrement (enregistreur à stylet ou autre) comptant au minimum deux entrées peut être grande. Les caractéristiques de cet appareil d'enregistrement devraient comporter une précision égale à celles mentionnées dans les paragraphes a) et b) ci-dessus. Les appareils d'enregistrement devraient pouvoir être facilement connectés aux circuits à essayer. Les caractéristiques d'entrée de l'appareil d'enregistrement doivent être telles qu'elles n'exercent qu'une action négligeable sur la qualité du circuit.

4.4.4 Equipement de boucle

L'équipement de boucle local en quatre fils doit simuler les caractéristiques de la ligne internationale sans entraîner de diminution de la qualité de la signalisation. Le gain de cet équipement doit être réglé de manière à donner des niveaux de transmission appropriés. Cependant, si l'essai de chaque élément de l'équipement se fait sous la forme d'essais aux limites, il n'est pas essentiel que le gain de l'équipement de boucle soit réglé de manière à donner exactement les niveaux de transmission appropriés. Pour cela, un renvoi direct convient.

ANNEXES AUX SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5

ANNEXE 1

SUCCESSION DES SIGNAUX

Tableau 1: Exploitation semi-automatique (SA) et automatique (A) en service terminal

Tableau 2: Exploitation semi-automatique (SA) et automatique (A) en service de transit

Dans ces tableaux, les flèches ont la signification suivante:

——▶ Transmission d'une fréquence de signalisation (émission permanente ou sous forme d'impulsion).

– – –▶ Fin de transmission de la fréquence de signalisation dans le cas d'une émission permanente de cette fréquence.

· · ·▶ Transmission d'une tonalité audible.

ANNEXE 2

DESCRIPTION DES OPÉRATIONS CORRESPONDANT AUX DIFFÉRENTES CONDITIONS NORMALES ET ANORMALES QUI PEUVENT SE PRODUIRE LORS DE L'ÉTABLISSEMENT D'UNE COMMUNICATION

Tableau 1: Centre de départ — Conditions normales

Tableau 2: Centre de départ — Conditions anormales

Tableau 3: Centre d'arrivée — Conditions normales

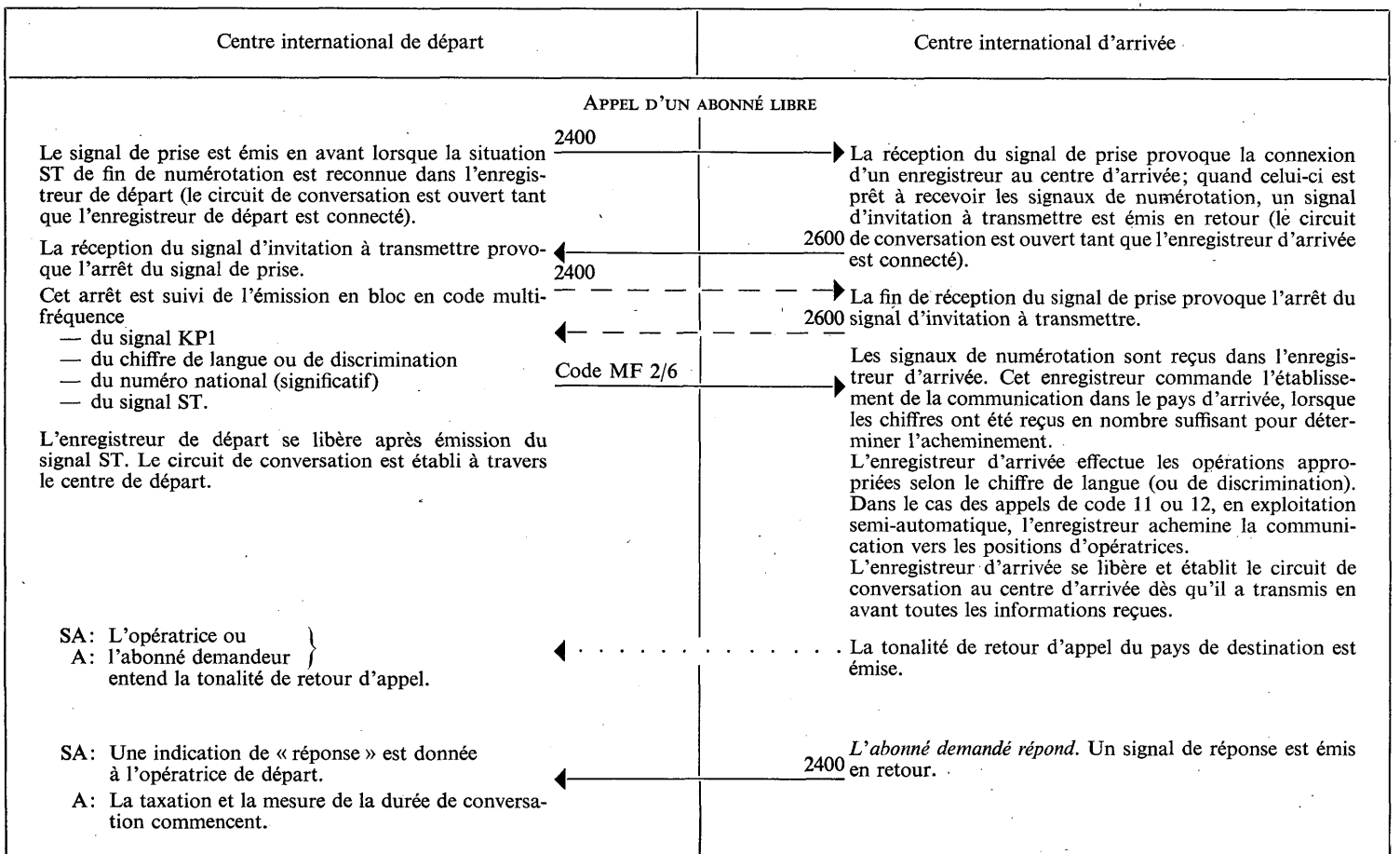
Tableau 4: Centre d'arrivée — Conditions anormales

Tableau 5: Centre de transit — Conditions normales

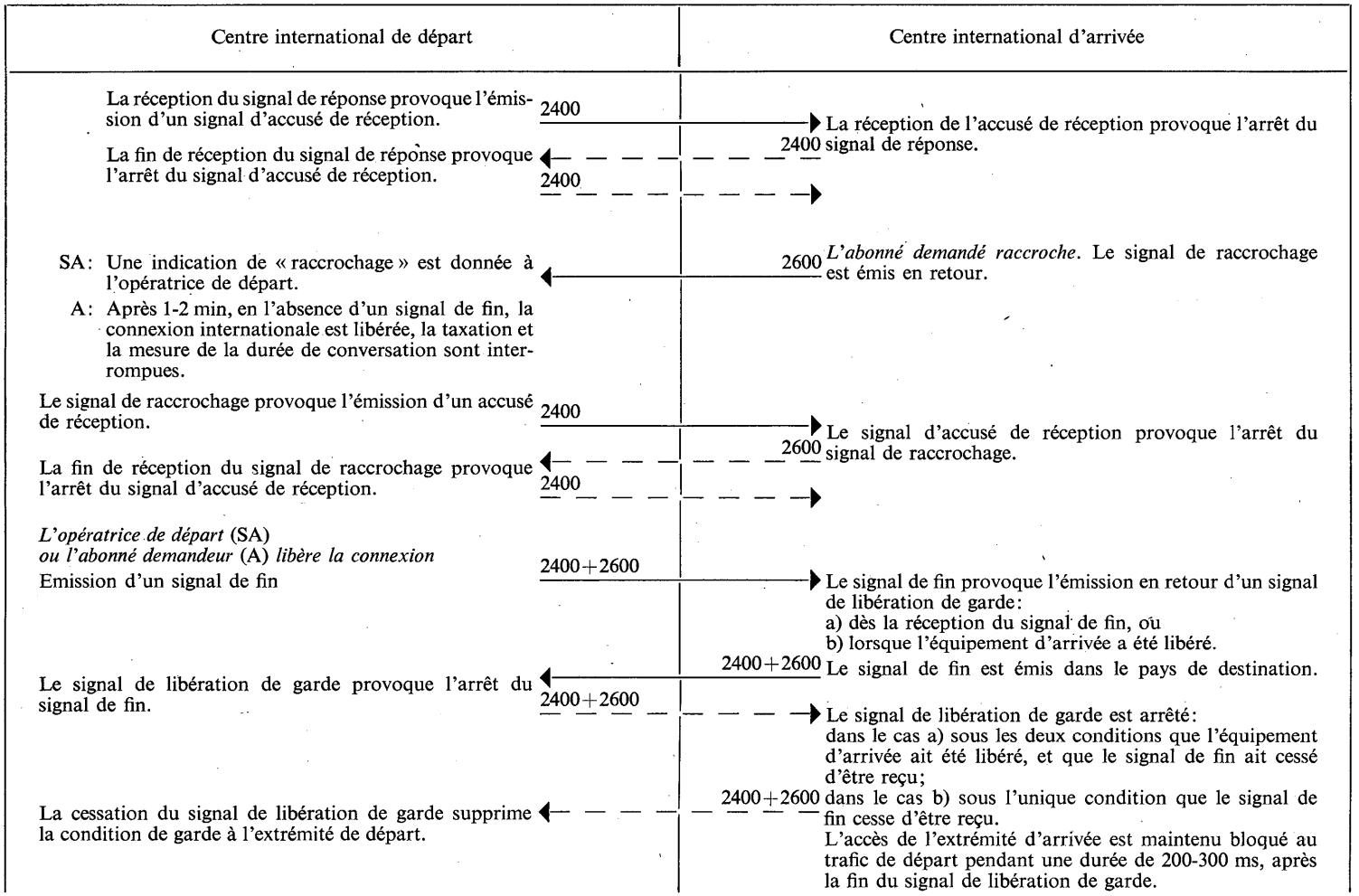
Tableau 6: Centre de transit — Conditions anormales

ANNEXE 1

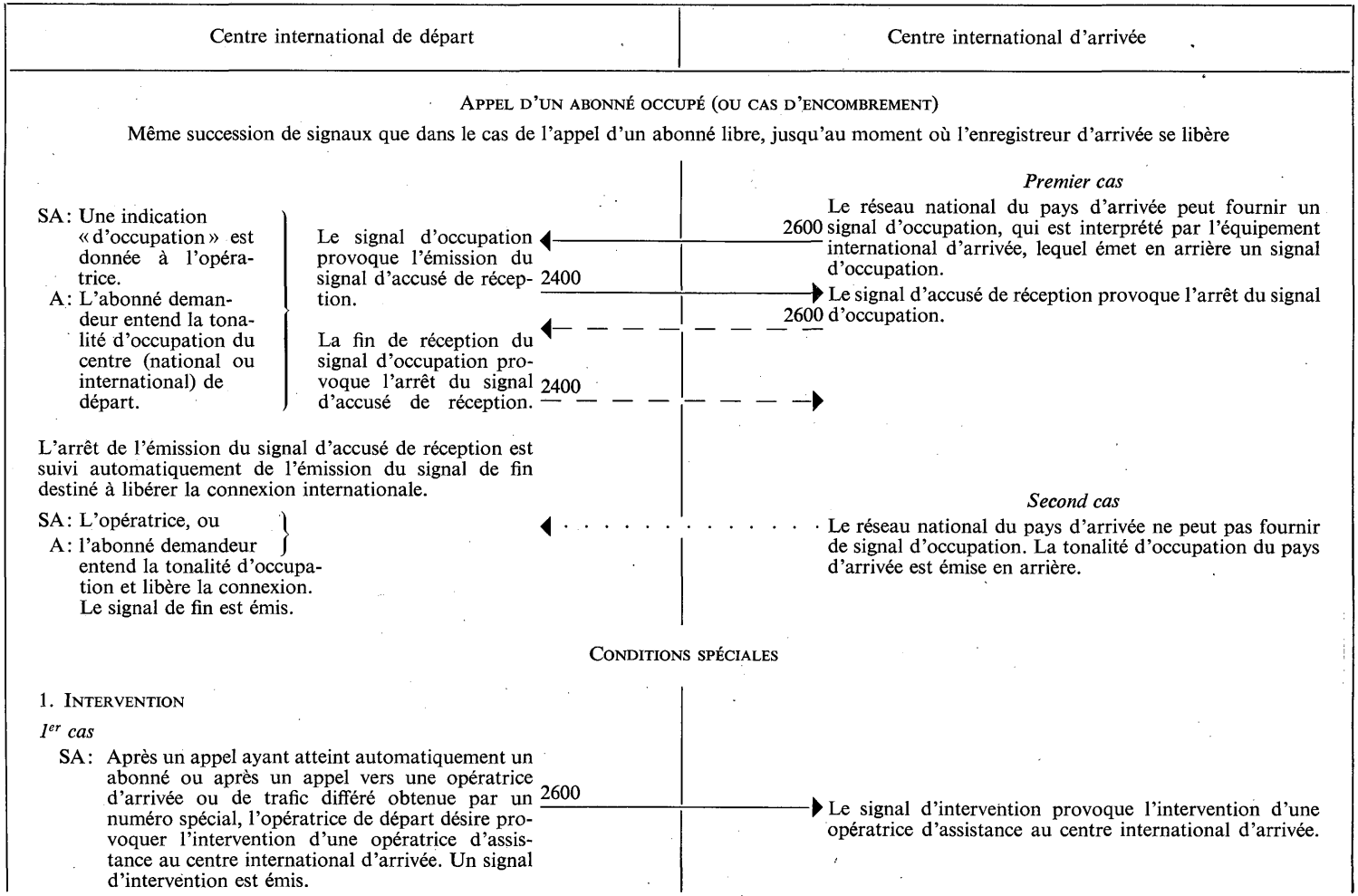
TABLEAU 1. — **EXPLOITATION SEMI-AUTOMATIQUE (SA) ET AUTOMATIQUE (A) EN SERVICE TERMINAL**



ANNEXE 1 — TABLEAU 1 *(suite)*



ANNEXE 1 — TABLEAU 1 *(suite)*



ANNEXE 1 — TABLEAU 1 *(fin)*

Centre international de départ		Centre international d'arrivée
2e cas SA: Après un appel de code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis.	2600 →	Rappel de l'opératrice d'arrivée dans le cas d'appels acheminés par des positions d'opératrices de ce centre.
2. PRISE SIMULTANÉE L'extrémité de départ émet le signal de prise.	2400 →	
	← 2400	L'extrémité d'arrivée émet aussi le signal de prise.

Les deux extrémités du circuit émettent et reçoivent le signal de prise, pendant un temps suffisant pour assurer la reconnaissance du signal aux deux extrémités. Les deux extrémités reconnaissent la prise simultanée par ce moyen.

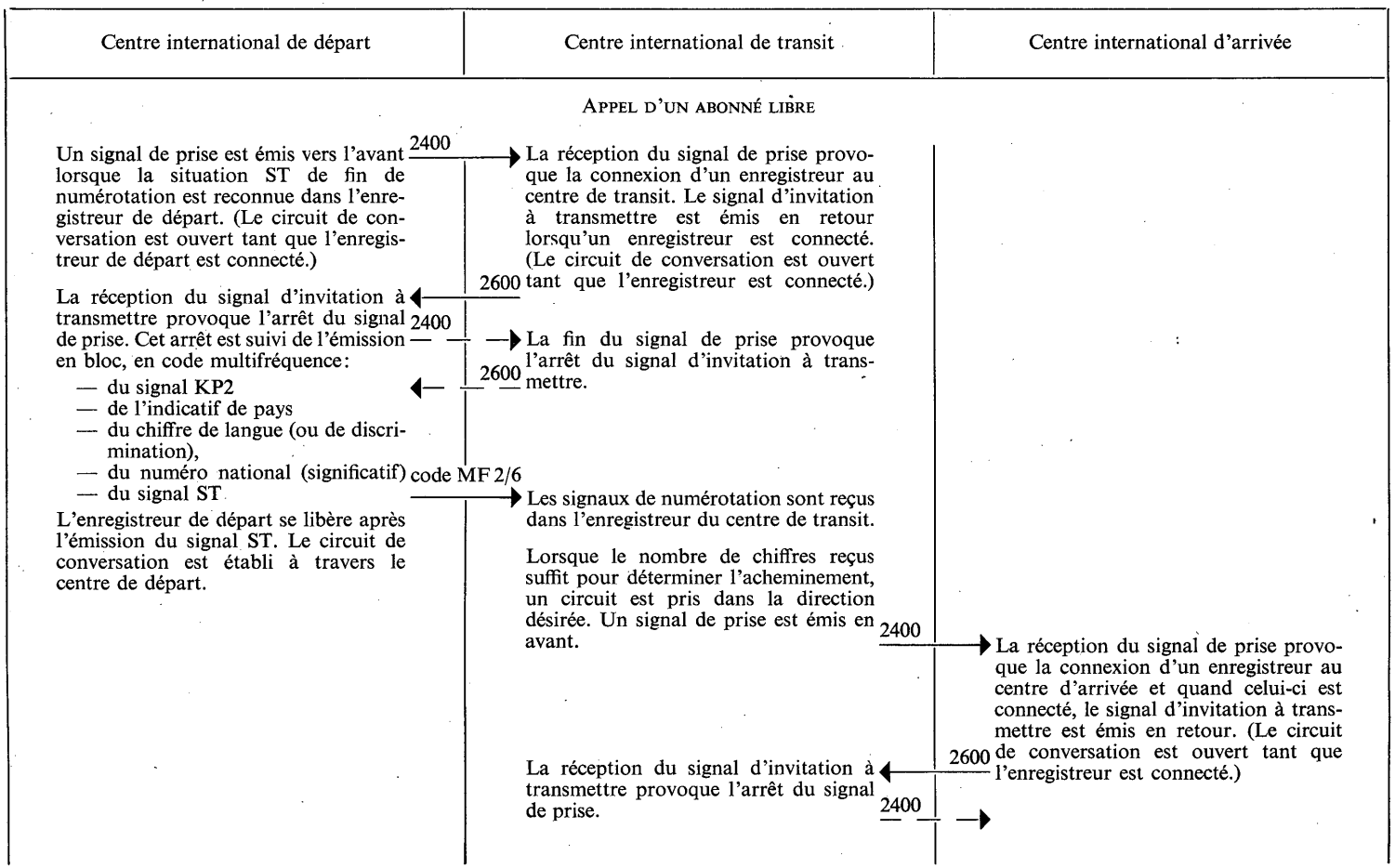
L'équipement est libéré à chaque extrémité sans émission du signal de fin; ensuite, ou bien:

a) une seconde tentative automatique pour établir la connexion a lieu, ou bien

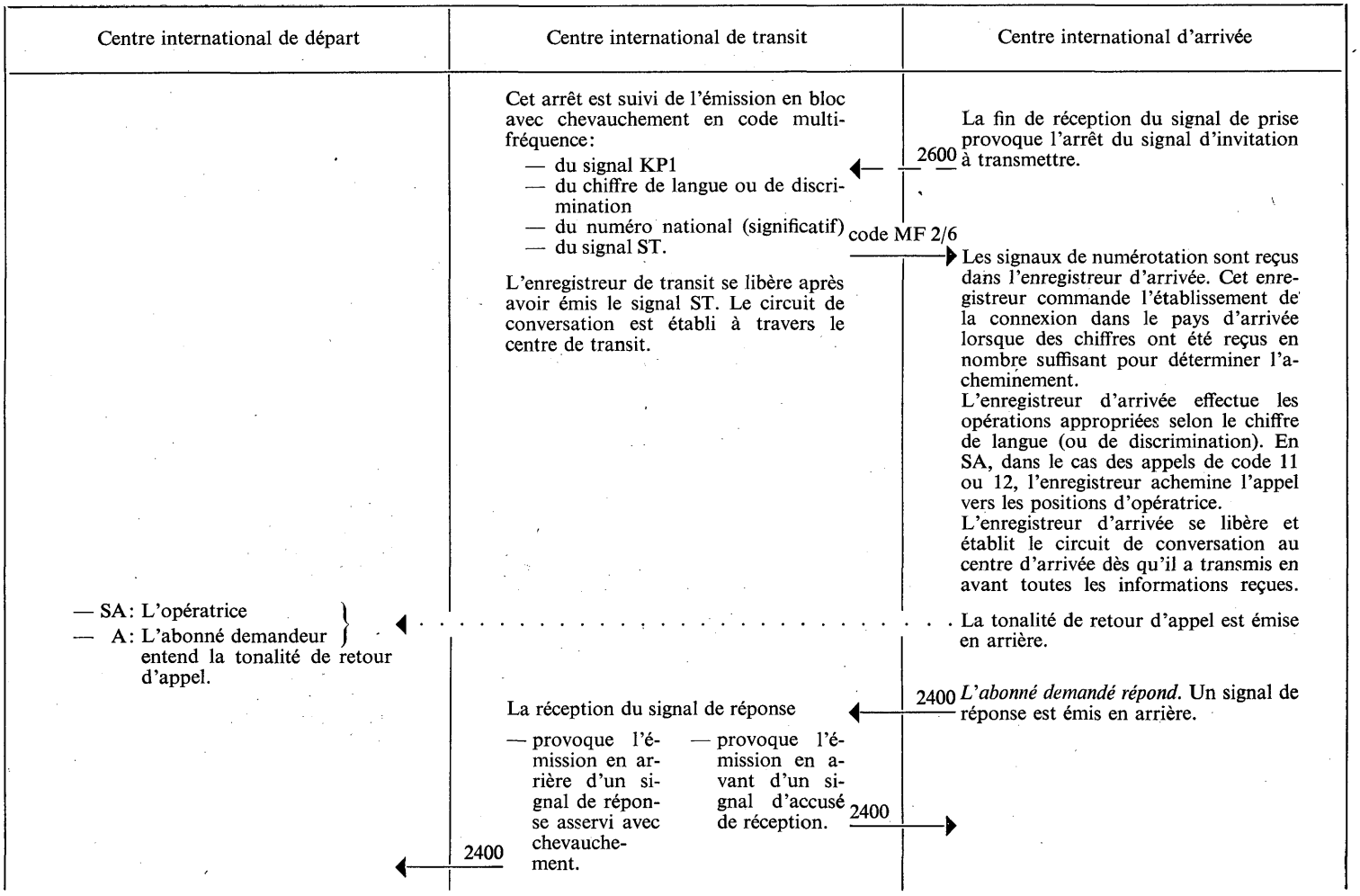
b) SA: une invitation à recommencer est donnée à l'opératrice;
A: une tonalité d'occupation est envoyée à l'abonné.

ANNEXE 1

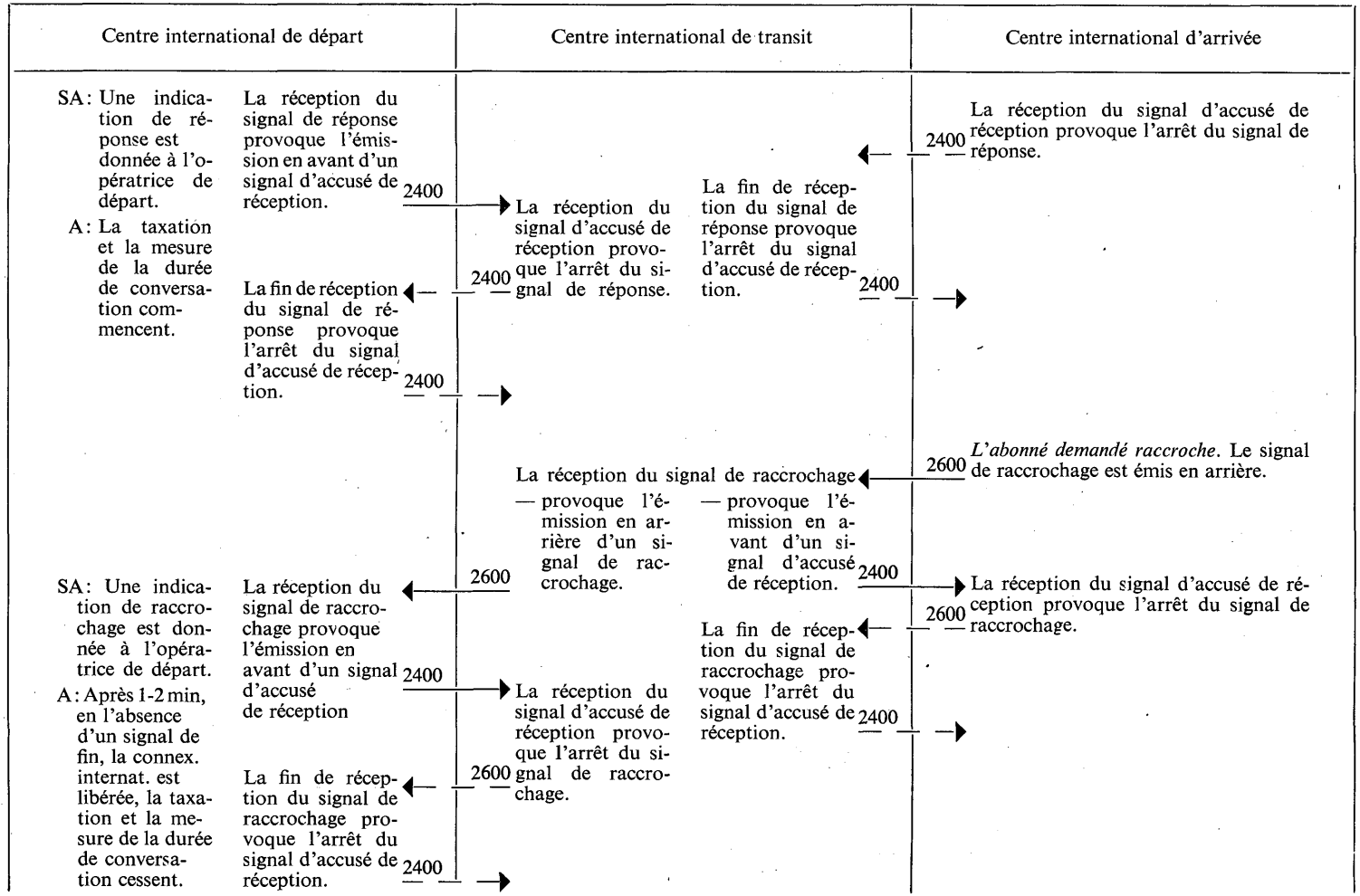
TABLEAU 2 — **EXPLOITATION SEMI-AUTOMATIQUE (SA) ET AUTOMATIQUE (A) EN SERVICE DE TRANSIT**



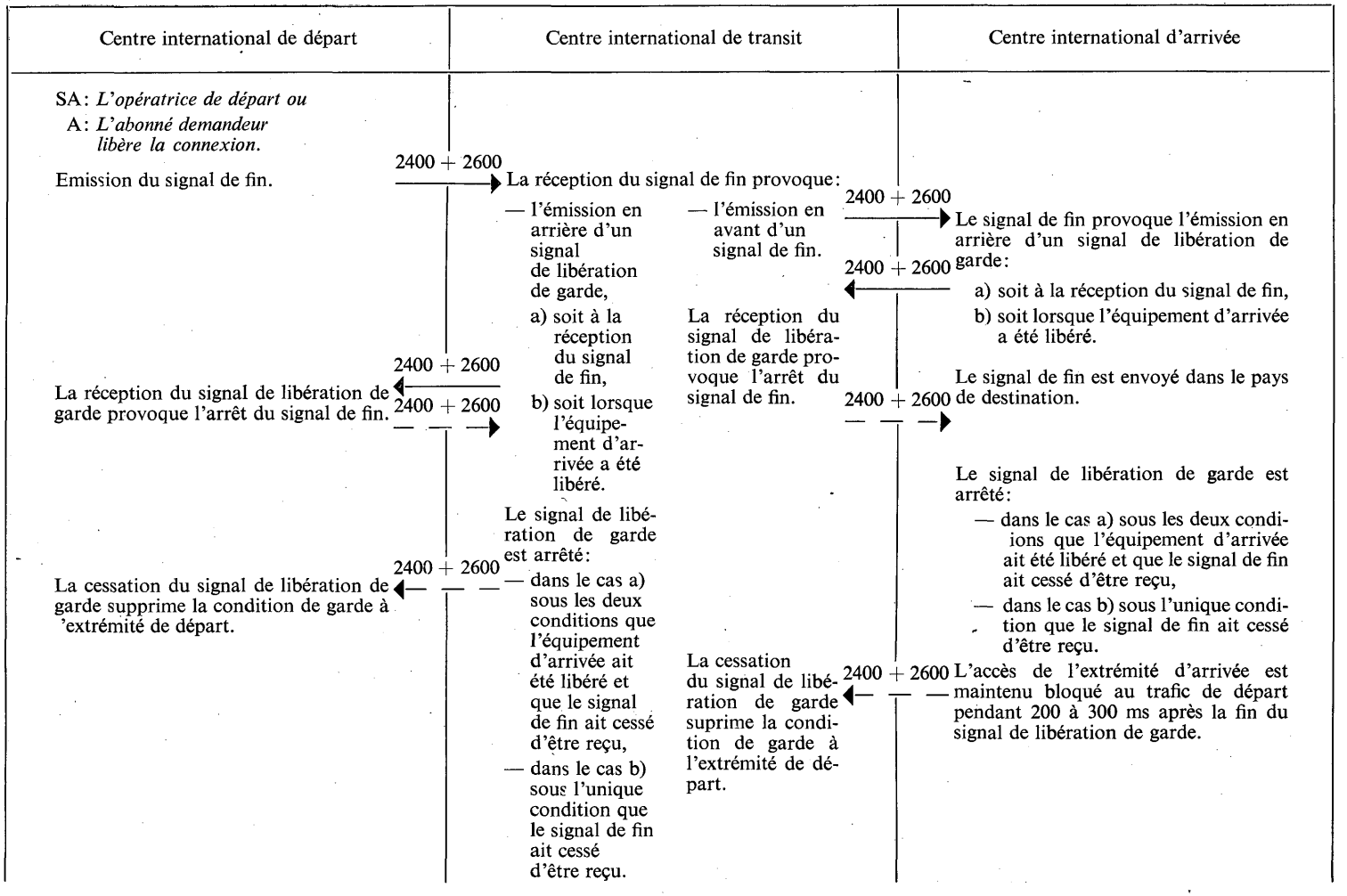
ANNEXE 1 — TABLEAU 2 *(suite)*



ANNEXE 1 — TABLEAU 2 *(suite)*



ANNEXE 1 — TABLEAU 2 *(suite)*

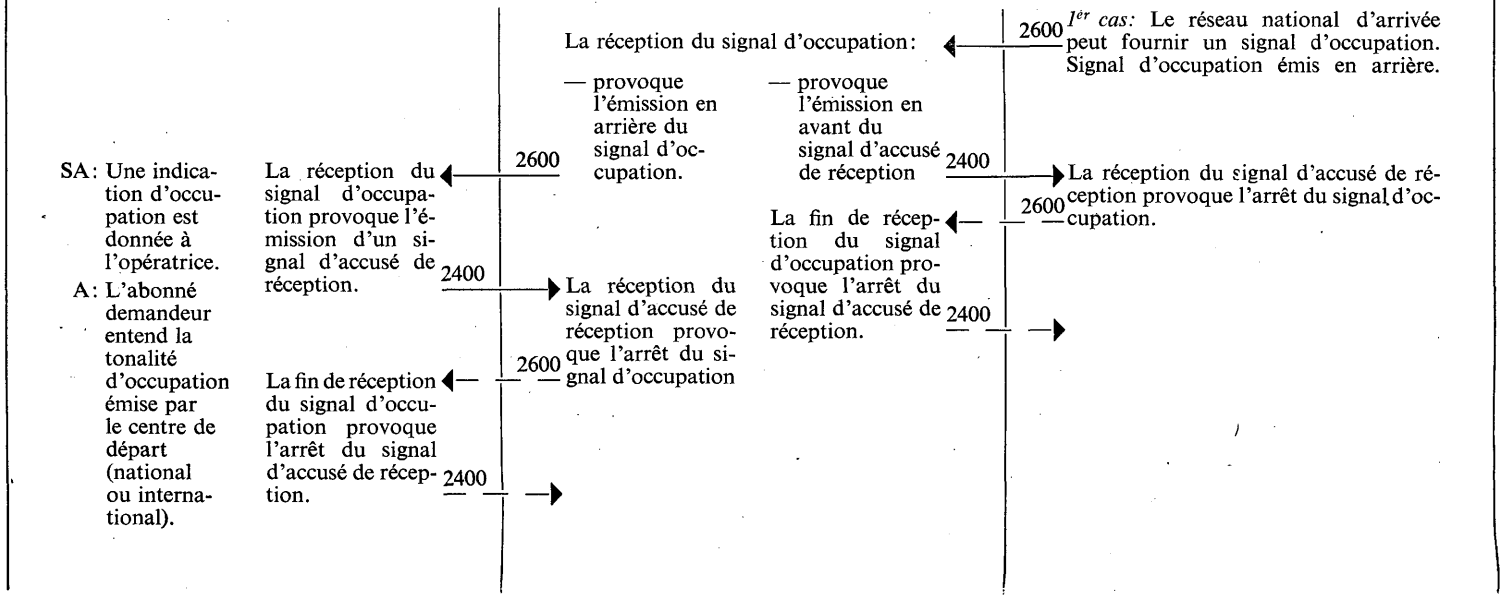


ANNEXE 1 — TABLEAU 2 *(suite)*

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
	L'accès de l'extrémité d'arrivée est maintenu bloqué au trafic de départ pendant 200 à 300 ms après la fin du signal de libération de garde.	

APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ (OU ENCOMBREMENT)

La succession des signaux est la même que dans le cas de l'appel d'un abonné libre jusqu'au moment où l'enregistreur du centre d'arrivé se libère.



ANNEXE 1 — TABLEAU 2 *(fin)*

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
La fin du signal d'accusé de réception est automatiquement suivie de l'émission du signal de fin pour libérer le circuit international, la libération étant provoquée à partir du centre de départ.		
SA: L'opératrice, ou A: L'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation et libère la connexion. Le signal de fin est émis.		*2e cas:* Le réseau national d'arrivée ne donne pas le signal d'occupation. La tonalité d'occupation du pays d'arrivée est émise en arrière.
	CONDITIONS SPÉCIALES	
1er cas: SA: Après un appel ayant atteint automatiquement un abonné, ou après un appel vers une opératrice d'arrivée ou de trafic différé obtenue par un numéro spécial, l'opératrice de départ désire provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis. — 2600 →	Provoque l'émission d'un signal d'intervention sur le circuit suivant — 2600 →	Provoque l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée.
2e cas: SA: Après un appel de code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis. — 2600 →	Provoque l'émission d'un signal d'intervention sur le circuit suivant — 2600 →	Provoque le rappel de l'opératrice d'arrivée dans le cas d'appels acheminés par des positions d'opératrice de ce centre.

ANNEXE 2 — TABLEAU 1

CENTRE DE DÉPART — CONDITIONS NORMALES

Conditions		Abonné libre	Abonné occupé ou encombrement national		Encombrement au centre de transit ou d'arrivée ou sur les circuits à la sortie immédiate d'un tel centre (après connexion d'un enregistreur)
			Le signal d'occupation		
			n'est pas fourni	est fourni	
Opérations effectuées	Libération de l'enregistreur	Après émission du signal ST			
	Passage en position de conversation	Après libération de l'enregistreur			
	Action sur le circuit international				Libération du circuit après réception du signal d'occupation
	SA - Signalisation locale donnée à l'opératrice				Occupation
	A - Emission d'une indication appropriée vers l'abonné demandeur				Tonalité d'occupation
Information reçue du circuit international	Signaux reçus				Signal d'occupation
	Indication audible reçue	Tonalité de retour d'appel	Tonalité d'occupation		
Références		3.6.1	3.7		3.6.1, 3.7, 1.6

SA — Service semi-automatique
A — Service automatique

} Quand aucune indication spécifique ne figure, la clause s'applique aussi bien au service semi-automatique, qu'au service automatique.

SYSTÈME N° 5

ANNEXE 2 — TABLEAU 2

CENTRE DE DÉPART — CONDITIONS ANORMALES

Conditions		L'enregistreur de départ ne reçoit pas (plus) de chiffres	Enregistrement d'une information numérique inutilisée	Non-réception d'un signal d'invitation à transmettre après l'émission du signal de prise	L'enregistreur de départ n'ayant pas constaté d'anomalie, l'enregistreur d'arrivée reçoit un numéro incomplet ou un numéro inexistant et détecte l'anomalie
Opérations effectuées	Libération de l'enregistreur	SA - (signal local de fin d'envoi non reçu): 10-20 secondes * après la prise ou après réception du dernier chiffre. A - 15-30 secondes * après la prise s'il n'est pas reçu de chiffres ou si leur nombre est inférieur au minimum. (Si suffisamment de chiffres ont été reçus, la situation ST normale est admise 4-6 secondes après la réception du dernier chiffre.)	Dès reconnaissance de l'anomalie	10-20 secondes après le début de l'émission du signal de prise	Après l'émission du signal ST
	Passage en position de conversation	(A - Après libération de l'enregistreur en supposant admise la situation ST.)			Après libération de l'enregistreur
	Action sur le circuit international	(A - Prise normale en supposant admise la situation ST.)		Libération par le signal de fin	
	SA - Signalisation locale donnée à l'opératrice	Déterminées par chaque Administration car elles relèvent de la compétence nationale			
	A - Indications données à l'abonné	Indication audible appropriée			
Signaux reçus du circuit international					Occupation
Références		3.2		3.6.2 1.9	2.1.6 d 3.6.1

* Valeur donnée à titre d'exemple.

ANNEXE 2 — TABLEAU 3

CENTRE D'ARRIVÉE — CONDITIONS NORMALES

<table>
<tr><th rowspan="3">Conditions / Opérations effectuées</th><th rowspan="3">Abonné demandé libre</th><th colspan="3">Abonné occupé ou encombrement national</th><th rowspan="3">Encombrement au centre d'arrivée ou sur les circuits à la sortie immédiate de ce centre (après connexion d'un enregistreur)</th></tr>
<tr><th colspan="3">Le signal d'occupation</th></tr>
<tr><th>n'est pas fourni</th><th colspan="2">est fourni</th></tr>
<tr><td>Libération de l'enregistreur</td><td colspan="4">Après
a) émission de l'information de numérotation vers
ou b) émission d'un signal ST vers
ou c) réception d'un signal de fin de sélection en provenance de
l'équipement du réseau national</td><td>Après émission du signal d'occupation</td></tr>
<tr><td>Passage en position de conversation</td><td colspan="5">Après libération de l'enregistreur</td></tr>
<tr><td>Emission du signal d'occupation sur le circuit international</td><td colspan="3"></td><td>Après réception du signal national d'occupation</td><td>0-10 secondes après réception des données nécessaires pour déterminer la direction</td></tr>
<tr><td>Emission d'une indication audible</td><td>Tonalité nationale de retour d'appel</td><td colspan="2">Tonalité nationale d'occupation</td><td>Tonalité nationale d'occupation (si elle est présente)</td><td></td></tr>
<tr><td>Références</td><td>3.6.1.b.1</td><td colspan="2">3.6.1.b.1</td><td>2.1.6.d.4
3.6.1.b.2</td><td>1.6
2.1.6.d.1
3.6.1.b.2</td></tr>
</table>

ANNEXE 2 — TABLEAU 4

CENTRE D'ARRIVÉE — CONDITIONS ANORMALES

Conditions / Opérations effectuées	Non-réception des signaux de numérotation	Erreur détectée dans la réception des signaux de numérotation	Signal ST non reçu	Réception d'un numéro incomplet ou d'un numéro inexistant (signal ST reçu)
Libération de l'enregistreur	10-20 secondes après le début de l'émission du signal d'invitation à transmettre	Dès que l'erreur a été reconnue	20-40 secondes * après le début de l'émission du signal d'invitation à transmettre	Après a) l'émission de l'information de numérotation vers ou b) l'émission d'un signal ST vers ou c) la réception d'un signal de fin de sélection en provenance de ou d) la réception d'un signal d'occupation en provenance de l'équipement du réseau national ou e) la reconnaissance de l'anomalie par l'enregistreur international d'arrivée
Passage en position de conversation	Après libération de l'enregistreur			
Signaux émis sur le circuit international	Occupation			d) occupation e) occupation
Références	2.1.3.1.e 2.1.6.d	2.1.6.d	2.1.6.d 3.6.2.b.1	2.1.6.d 3.6.2.b.2

* Valeur donnée à titre d'exemple.

ANNEXE 2 — TABLEAU 5

CENTRE DE TRANSIT — CONDITIONS NORMALES

Conditions / Opérations effectuées	Appel aboutissant normalement (en ce qui concerne le centre de transit)	Encombrement au centre de transit ou sur les circuits à la sortie immédiate de ce centre (après connexion d'un enregistreur)
Libération de l'enregistreur	Après l'émission du signal ST	Après l'émission du signal d'occupation
Passage en position de conversation	Après la libération de l'enregistreur	
Emission en arrière du signal d'occupation		0-10 secondes après réception des données nécessaires pour déterminer la direction
Références	3.6.1.c.1	3.6.1.c.2

ANNEXE 2 — TABLEAU 6

CENTRE DE TRANSIT — CONDITIONS ANORMALES

Conditions / Opérations effectuées	Non-réception des signaux de numérotation	Erreur décelée dans la réception des signaux de numérotation	Signal ST non reçu	Réception d'une information numérique inutilisée	Non-réception du signal d'invitation à transmettre après émission du signal de prise
Libération de l'enregistreur	10-20 secondes après le début de l'émission du signal d'invitation à transmettre	Dès que l'erreur a été reconnue	20-40 secondes * après le début de l'émission du signal d'invitation à transmettre	Après la reconnaissance de l'anomalie	10-20 secondes après le début de l'émission du signal de prise
Passage en position de conversation	Après libération de l'enregistreur				
Signaux émis en arrière sur le circuit international d'arrivée	Occupation				
Action sur le circuit international sortant					Libération par le signal de fin
Références	2.1.3.1.e 2.1.6.d	2.1.6.d	2.1.6.d 3.6.2.c	2.1.6.d	2.1.3.1.e 2.1.6.d 3.6.2.c

* Valeur donnée à titre d'exemple.

ONZIÈME PARTIE

INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES Nos 4 ET 5

AVIS Q.180

INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES Nos 4 ET 5

1. Généralités

Aussi bien en service semi-automatique qu'en service automatique il est possible d'assurer une exploitation normale lors de l'interfonctionnement des systèmes de signalisation Nos 4 et 5, dans le sens No 4 vers No 5 comme dans le sens No 5 vers No 4.

L'interfonctionnement est possible parce que:

— les signaux de ligne (c'est-à-dire les signaux de supervision) ont de façon générale la même signification et la même fonction dans les deux systèmes,

— les informations numériques (signaux d'adresse) sont envoyés suivant la même séquence dans les deux systèmes,

— les conditions d'emploi du chiffre de langue dans le service semi-automatique et du chiffre de discrimination dans le service automatique sont entièrement les mêmes dans les deux systèmes.

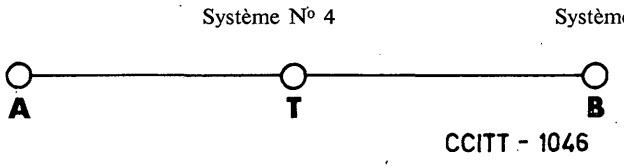
En général, l'interfonctionnement des systèmes se borne à exiger que tout signal reçu dans le code de l'un des systèmes soit traduit par le signal correspondant du code de l'autre système. Néanmoins, dans un centre de transit où s'effectue un interfonctionnement des systèmes Nos 4 et 5, des précautions particulières sont nécessaires pour les signaux qui présentent des différences d'un système à l'autre. Ces différences sont les suivantes:

a) le système No 5 utilise toujours un signal « en avant » de fin de numérotation (signal ST), alors que le signal de fin de numérotation (code 15) n'est pas toujours donné dans le système No 4;

b) le système No 4 utilise un signal « en arrière » dit signal de numéro reçu, qui n'est pas prévu dans le système No 5.

2. Communications passant du système N° 4 au système N° 5

2.1 *Communications semi-automatiques passant du système N° 4 au système N° 5*



1. En exploitation semi-automatique, le centre de départ A du système N° 4 émet sur la section AT un signal de fin de numérotation et l'enregistreur de départ en A se libère.

2. Il est accusé réception du signal de fin de numérotation du système N° 4, qui a la forme d'un signal de numérotation (code 15).

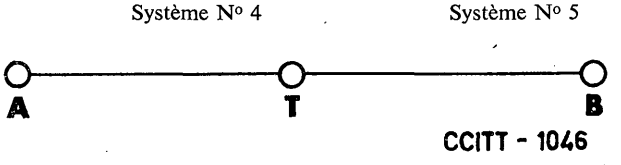
3. Au centre de transit T, lorsqu'elle reçoit de A le signal de fin de numérotation, la partie arrivée du système N° 4 émet vers A un accusé de réception du signal de fin de numérotation, puis émet vers A un signal de numéro reçu.

4. En T, un signal ST de fin de numérotation est émis sur la section TB en système N° 5; ce signal ST résulte de la conversion du signal de fin de numérotation (code 15) du système N° 4.

5. En T, l'enregistreur de départ * du système N° 5 se libère une fois que le signal ST a été émis sur la section TB en système N° 5. En T, l'enregistreur d'arrivée * du système N° 4 se libère après que le signal de numéro reçu du système N° 4 a été envoyé en arrière vers A.

Remarque. — Le signal de numéro reçu est émis à partir de T sur la section TA afin de respecter les spécifications du système N° 4. Comme en A l'enregistreur de départ sera libéré (ainsi que prévu dans les spécifications du système N° 4) aussitôt après l'émission en A du signal de fin de numérotation, la seule fonction que peut avoir en A le signal de numéro reçu est d'informer l'opératrice que les opérations de sélection ont été effectuées. On notera cependant que, parce que le signal de numéro reçu ne correspond qu'aux opérations sur la section AT en système N° 4, ce signal ne donne pas d'indication relative à la totalité des opérations de sélection de A vers B et que l'indication donnée à l'opératrice n'a ainsi qu'un faible intérêt.

2.2 *Communications automatiques passant du système N° 4 au système N° 5*



1. En exploitation automatique, le centre A n'émet pas de signal de fin de numérotation sur la section AT en système N° 4; le centre de transit T aura donc à reconnaître que tous les chiffres ont été reçus afin:

a) d'émettre vers B un signal ST en système N° 5 et

b) d'émettre en arrière vers A un signal de numéro reçu en système N° 4.

---

* Ces fonctions des enregistreurs peuvent être assurées par un seul et même enregistreur.

Dans ces conditions, la signalisation entre enregistreurs du système N° 5 s'opérera en T en bloc sans chevauchement * (voir l'Avis Q.152, paragraphe 3.2.1 b (2) en ce qui concerne l'action à entreprendre par l'enregistreur du système N° 5 en T pour reconnaître que tous les chiffres ont été reçus).

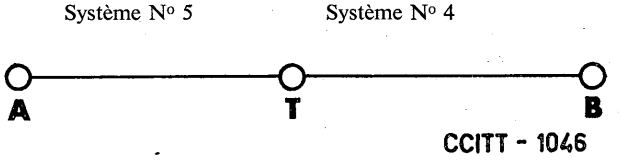
2. En A, la libération de l'enregistreur de départ du système N° 4 dépend de la réception du signal de numéro reçu.

A l'extrémité d'arrivée du système N° 4 en T, l'enregistreur d'arrivée ** du système N° 4 se libère dès que le signal de numéro reçu a été envoyé en arrière et que toutes les informations numériques nécessaires à l'établissement de la connexion ont été transmises vers B.

En T, un signal ST de fin de numérotation est émis vers B par le système N° 5 à la fin de l'envoi des informations numériques, et l'enregistreur de départ ** du système N° 5 en T se libère alors.

3. Communications passant du système N° 5 au système N° 4

3.1 *Communications semi-automatiques passant du système N° 5 au système N° 4*



1. En exploitation semi-automatique, au centre de transit T, l'enregistreur d'arrivée** qui dessert le système N° 5 reçoit un signal ST de fin de numérotation, 55 ms après la réception du dernier signal de numérotation.

2. En T, un signal ST de fin de numérotation du système N° 5 est converti en un signal de fin de numérotation du système N° 4, signal qui est transmis vers l'extrémité d'arrivée B de ce système.

3. Il est accusé réception du signal de fin de numérotation du système N° 4, qui a la forme d'un signal de numérotation (code 15).

4. En A, l'enregistreur de départ du système N° 5 se libère après l'envoi du signal ST.

5. En T, l'enregistreur de départ ** du système N° 4 se libère quand le signal de fin de numérotation a été émis.

6. En B, l'enregistreur d'arrivée du système N° 4 se libère dès que le signal de numéro reçu a été envoyé en arrière vers T, sur le système N° 4, et que toutes les informations numériques nécessaires à l'établissement de la connexion dans le pays d'arrivée ont été transmises au-delà.

---

* Voir pour ce terme la note de bas de page de l'Avis Q.151.

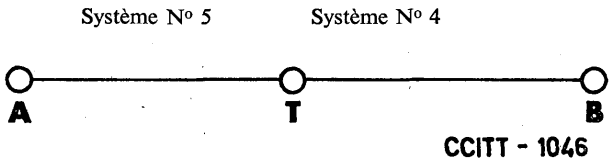
** Ces fonctions des enregistreurs peuvent être assurées par un seul et même enregistreur.

7. L'émission du signal de numéro reçu sur la section BT est provoquée par la réception en B du signal de fin de numérotation. On notera que l'envoi sur la section BT du signal de numéro reçu est fait uniquement pour se conformer aux conditions des spécifications du système N° 4, bien que ce signal n'ait dans ce cas aucune utilité. En effet:

a) le signal de numéro reçu n'est pas nécessaire pour libérer en T l'enregistreur de départ du système N° 4, puisque cette libération est déterminée par l'émission du signal de fin de numérotation par cet enregistreur;

b) ce signal ne peut être utilisé en A pour donner une indication à l'opératrice, puisqu'il ne peut pas être transmis par le système N° 5 sur la section AT.

3.2 *Communications automatiques passant du système N° 5 au système N° 4*



1. La situation ne présente aucune difficulté par suite de la présence dans le système N° 5 du signal ST qui, en déterminant en T la fin de numérotation, met l'enregistreur de départ du système N° 4 en T dans des conditions comparables à celles existantes en service semi-automatique dans le système N° 4.

2. En T, un signal ST du système N° 5 est converti en un signal de fin de numérotation (code 15) du système N° 4.

3. Les spécifications du système N° 4 prévoient que le centre d'arrivée B du système N° 4 doit envoyer le signal de numéro reçu aussitôt

a) qu'un signal de fin de numérotation est reçu, ou

b) qu'il a reconnu que tous les chiffres ont été reçus.

Dans ce cas d'interfonctionnement la condition a) se présente généralement la première. Il peut se faire cependant qu'un numéro national complet soit reconnu avant que le signal de fin de numérotation ait été reçu (par exemple dans le cas où le nombre de chiffres du numéro national du pays d'arrivée est constant). Le centre de transit T doit dès lors être capable de recevoir le signal de numéro reçu non seulement après l'émission du signal de fin de numérotation, mais aussi quand le dernier chiffre précédant ce signal a été émis.

4. En service automatique, le centre B doit être capable de recevoir le signal de fin de numérotation (code 15).

4. Débordement du système N° 5 sur le système N° 4

4.1 Dans un central équipé pour les systèmes N°s 4 et 5, il peut être souhaitable de prévoir le débordement d'un faisceau exploité en système N° 5 sur un faisceau exploité en système N° 4. Ce peut être le cas d'une communication au départ d'un centre A (figure 1)

ou le cas d'une communication partant d'un centre de départ K (figure 2) et aboutissant par un faisceau de circuits du système N° 4 à un centre de transit T, en ayant le choix, au centre de transit T, entre une voie de premier choix exploitée en système N° 5 et une voie de débordement exploitée en système N° 4.

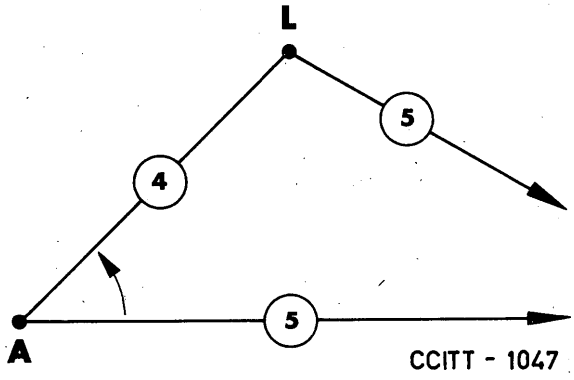


FIGURE 1

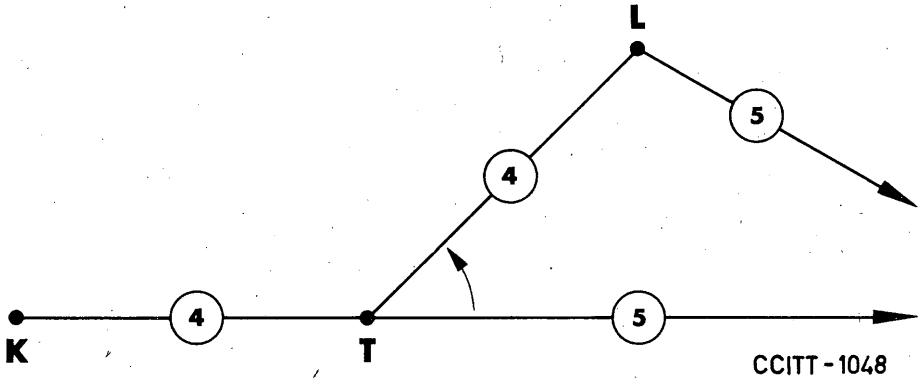


FIGURE 2

4.2 Deux méthodes, qui diffèrent notamment par l'instant auquel est prise la décision d'utiliser la voie de débordement, sont concevables pour effectuer ce débordement:

— la méthode de l'« exploration unique »,
— la méthode de l'« exploration double ».

4.2.1 *Exploration unique*

Dans la méthode d'exploration unique, l'état de disponibilité ou d'occupation du faisceau du système N° 5 au centre A ou au centre T n'est examiné que lorsque la situation ST a été reconnue en ce centre dans l'enregistreur de départ du système N° 5.

a) Si l'exploration en A ou en T montre qu'il n'y a pas de circuit libre dans le faisceau du système N° 5, il se produit un débordement sur le faisceau du système N° 4.

Pour ce débordement, l'enregistreur possède la totalité de l'information de numérotation (même s'il s'agit d'un enregistreur de transit comme celui du centre T mentionné ci-dessus) et l'indication ST de fin de numérotation.
S'il s'agit de l'enregistreur du centre de transit T, on le considérera, pour la suite des opérations de sélection, comme un enregistreur de départ du système N° 4. La signalisation entre les trois enregistreurs du système N° 4 impliqués se fera donc dans ce cas non pas de bout en bout, mais en fait section par section.
Dans le cas de la figure 2, dès que la situation ST est connue (au plus tard aussitôt après le délai de temporisation de 5 ± 1 secondes prévu par les spécifications du système N° 5), le signal de numéro reçu sera envoyé en arrière de T vers K sur le système N° 4.
On profitera également de la connaissance de la situation ST pour provoquer l'émission « en avant » du signal de fin de numérotation (code 15) de T vers L, même en exploitation automatique. Le signal de code 15 provoquera en L l'émission en retour de L vers T du signal de numéro reçu, sans que l'on ait par conséquent à attendre en L un délai de 5 ou de 10 secondes, avant de reconnaître qu'un numéro complet a été reçu.
Le signal de numéro reçu envoyé par T sera reçu en K et provoquera, dans le cas d'une communication automatique, la libération de l'enregistreur de départ de ce centre. Le deuxième signal de numéro reçu, qui sera envoyé par L, sera reçu en T pour libérer l'enregistreur de ce centre en dépit du fait que l'enregistreur a envoyé un signal de fin de numérotation, dont l'émission aurait pu servir à provoquer sa libération. Le passage du circuit en position de conversation au centre T intervient immédiatement après la libération de l'enregistreur.
Si dans le cas de la figure 1 la situation ST est reconnue dans le centre de départ A, l'on utilisera de même la connaissance de cette situation pour provoquer l'envoi du signal de fin de numérotation (code 15) de A vers L, même en exploitation automatique. Ce signal de fin de numérotation provoquera de même l'émission en retour du signal de numéro reçu de L vers A.

b) Si l'exploration en A ou T montre qu'un circuit libre est disponible dans le faisceau du système N° 5, on doit procéder sur ce circuit à l'émission en bloc de la numérotation suivie du signal de fin de numérotation ST, conformément aux spécifications du système N° 5.
Dans le cas de la figure 2, les conditions relatives au signal de numéro reçu et à la libération de l'enregistreur de départ sont les mêmes que celles qui sont mentionnées dans l'alinéa 4.2.1 a).

4.2.2 *Exploration double*

Dans l'exploration double l'état de disponibilité du faisceau de circuits du système N° 5 est examiné deux fois, à savoir:

— aussitôt que la direction à choisir est déterminée,
— après réception complète de l'information de numérotation.

Dans la méthode d'exploration double, on tire parti du fait que le centre A ou le centre T peuvent, dès le moment où la direction à choisir est déterminée et sans attendre que la situation ST soit reconnue, connaître que la voie directe en système N° 5 est occupée.

a) Si la première exploration en A ou en T montre qu'aucun circuit libre n'est disponible dans le faisceau du système N° 5, le débordement sur le faisceau du

système N° 4 doit intervenir immédiatement; l'emploi des signaux sur le(s) circuit(s) du système N° 4 doit alors se faire conformément à la procédure normalement appliquée dans ce système:

— dans le cas de la figure 2, fonctionnement de bout en bout (K-T-L) pour les signaux de numérotation et pour le signal de numéro reçu;

— le signal de fin de numérotation (code 15) n'est utilisé que pour les communications semi-automatiques.

La procédure de débordement à la première exploration réduit le délai d'attente après numérotation en exploitation automatique, car on n'a pas besoin d'attendre que toute l'information numérique ait été associée en bloc pour commencer l'établissement de la connexion. La double exploration présente par contre l'inconvénient de conduire à une légère réduction de l'efficacité du faisceau de circuits de premier choix du système N° 5.

b) Alors qu'une première exploration n'a révélé aucun encombrement sur le faisceau du système N° 5, ce faisceau peut devenir occupé pendant ou aussitôt après que l'enregistreur de départ en A (ou l'enregistreur de transit, dans le cas du centre T) a reçu les chiffres qui suivent les chiffres nécessaires à la détermination de l'acheminement. Cette occupation du faisceau N° 5 a d'autant plus de chances de se produire qu'il s'agit d'un faisceau de premier choix à utilisation élevée et, par conséquent, à probabilité de perte élevée. Dans ce cas, après avoir constaté, grâce à la deuxième exploration, l'occupation de tous les circuits du faisceau du système N° 5, on recourt à un débordement sur le faisceau du système N° 4. Pour ce cas de débordement, on peut considérer que les conditions sont les mêmes que celles qui sont décrites dans l'alinéa 4.2.1 a).

c) Si la deuxième exploration ne révèle, elle non plus, aucun encombrement dans le faisceau du système N° 5, les conditions mentionnées dans l'alinéa 4.2.1 b) s'appliquent en totalité.

4.3 La signalisation de ligne pour la communication établie en débordement à travers deux systèmes N° 4 successifs se fera normalement, c'est-à-dire de bout en bout. Toutefois le signal de numéro reçu sera transmis conformément aux indications des alinéas 4.2.1 a) 4.2.2 a) ou 4.2.2 b).

5. Conditions d'interfonctionnement de la signalisation de ligne

5.1 *Signal d'intervention*

Dans le cas d'une communication de transit passant du système N° 4 vers le système N° 5, ou passant du système N° 5 vers le système N° 4, le signal d'intervention devrait provoquer l'intervention de l'opératrice d'assistance dans le pays d'arrivée de la communication et non au centre de transit.

Le joncteur d'arrivée du premier système au centre de transit reçoit, par exemple de l'enregistreur de transit, une indication qu'il s'agit d'une communication de transit. L'arrivée d'un signal d'intervention sur le premier système provoque par conséquent le transfert du signal d'intervention vers le joncteur de départ du deuxième système sans que l'opératrice d'assistance du centre de transit ait à intervenir.

5.2 *Signal de réponse*

5.2.1 *Système N° 4 vers système N° 5 (sens d'exploitation)*

Le signal de réponse ne sera transmis sur la section en système N° 4 qu'après complète reconnaissance du signal de réponse reçu de la section en système N° 5; par conséquent il ne faut pas utiliser un transfert avec chevauchement.

Les motifs de cette exigence sont:

— la méthode avec chevauchement pourrait donner lieu à des difficultés sur le système de signalisation N° 4 en cas d'imitation du signal P;

— lors du passage du signal de réponse du système N° 5 au système N° 4, la coupure de la ligne à l'émission (période de silence) avant l'émission du signal P est imposée par le type à impulsion des signaux du système N° 4; la nécessité de cette période de coupure à l'émission (40 ± 10 ms) diminuerait l'avantage de rapidité que présente un transfert avec chevauchement du signal de réponse quand on passe du système N° 5 au système N° 4 (50 ms environ);

— le transfert avec chevauchement n'est pas conforme aux caractéristiques du système N° 4 selon lesquelles l'émission d'un signal, une fois commencée, doit être poursuivie jusqu'au bout.

5.2.2 *Système N° 5 vers système N° 4 (sens d'exploitation)*

En ce qui concerne les dispositions à prendre dans un centre de transit pour transférer vers l'arrière le signal de réponse du système N° 4 au système N° 5, le transfert avec chevauchement ne doit pas être utilisé.

Sur le système N° 4, le transfert avec chevauchement est incompatible avec une reconnaissance du signal suffixe par mesure du temps (suffixe long ou suffixe court). Le transfert avec chevauchement ne permettrait pas d'attendre la fin d'un signal PY (signal de réponse) pour garantir qu'il ne s'agit pas d'un signal PYY (signal de libération de garde).

5.3 *Signal d'occupation*

En un point de transit, dans le cas d'interfonctionnement du système N° 4 vers le système N° 5 ou vice versa, un signal d'occupation reçu du circuit sortant doit être transformé en un signal d'occupation sur le circuit entrant.

Dans le cas d'interfonctionnement du système N° 5 vers le système N° 4, le signal d'occupation provoque la libération de la communication, à partir du centre de départ.

Dans le cas d'interfonctionnement du système N° 4 vers le système N° 5, à la réception d'un signal d'occupation provenant du système N° 5, le joncteur du système N° 5 devra fonctionner comme un équipement de départ du système N° 5 et libérer le circuit du système N° 5 à partir du point de transit. On remarquera que le circuit du système N° 4 est également libéré dans le cas des appels automatiques.

5.4 *Temporisations destinées à libérer la connexion en cas d'anomalies dans la succession des signaux*

5.4.1 *Non-réception d'un signal de fin après émission du signal de raccrochage*

Dans le cas d'un transit avec passage du système N° 4 au système N° 5 en un centre T, celui-ci constitue l'extrémité terminale du système N° 4.

Les dispositions qui doivent être prises dans un centre international d'arrivée du système N° 4, sont valables pour le centre T.

Après une temporisation de 2 à 3 minutes, l'équipement d'arrivée en T du système N° 4 doit provoquer une action sur le circuit du système N° 5 placé en aval pour le libérer (par exemple en cas d'interruption sur le circuit du système N° 4). Cette libération devrait se produire de la même façon que la libération de la partie nationale de la connexion dans le cas où le centre d'arrivée constitue bien le centre international d'arrivée d'une connexion internationale.

Par symétrie, cette même action de libération en T devra également s'effectuer lorsqu'il y a exploitation en transit du système N° 5 vers le système N° 4 car une temporisation de 2 à 3 minutes existe dans le système N° 5 pour libérer la partie aval de la connexion.

5.4.2 *Retard de la libération par le demandeur en service automatique*

Dans le cas d'appels automatiques, avec interfonctionnement du système N° 4 vers le système N° 5 ou du système N° 5 vers le système N° 4, la libération de la connexion internationale après temporisation de 1 à 2 minutes doit s'effectuer *uniquement au centre de départ* et non au centre T, point de raccordement des systèmes N^{os} 4 et 5. Au centre T, les joncteurs de départ du deuxième système de la connexion doivent donc être informés qu'ils agissent non pas comme joncteurs de l'extrémité terminale de départ du système considéré, mais comme joncteurs d'un centre de transit.

5.4.3 *Non-réception au centre de départ d'un signal de réponse après réception d'un signal de numéro reçu ou après reconnaissance d'une situation ST*

La libération de la connexion doit être effectuée *uniquement au centre de départ* pour une connexion comportant un passage du système N° 4 vers le système N° 5 ou vice versa. Par conséquent, aucune action ne doit avoir lieu au centre de transit T, point de raccordement des systèmes N^{os} 4 et 5.

Dans le cas de l'exploitation dans le sens du système N° 4 vers le système N° 5, le centre T constitue le centre d'interconnexion des deux systèmes. La non-réception en T d'un signal de réponse dans un délai de 2 à 4 minutes après que la situation ST ait été reconnue ne doit entraîner *aucune* action au centre T. Il appartiendra au centre de départ de provoquer la libération de la connexion (par envoi du signal de fin) après la temporisation de 2 à 4 minutes qui suit la réception du signal de numéro reçu provenant du centre T.

Dans le cas de l'exploitation dans le sens du système N° 5 vers le système N° 4, le centre T constitue le centre d'interconnexion des deux systèmes. La non-réception en T d'un signal de réponse, dans un délai de 2 à 4 minutes après réception du signal de numéro reçu en provenance du centre d'arrivée de la connexion, ne doit entraîner *aucune* action au centre T. Il appartiendra au centre de départ de provoquer la libération de la connexion (par envoi du signal de fin) après la temporisation de 2 à 4 minutes qui suit la reconnaissance dans ce centre de la situation ST.

ANNEXES AUX SPÉCIFICATIONS D'INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES N° 4 ET N° 5

ANNEXE 1

SUCCESSION DES SIGNAUX DANS UN INTERFONCTIONNEMENT DU SYSTÈME N° 4 VERS LE SYSTÈME N° 5

ANNEXE 2

SUCCESSION DES SIGNAUX DANS UN INTERFONCTIONNEMENT DU SYSTÈME N° 5 VERS LE SYSTÈME N° 4

Dans ces tableaux, les flèches ont la signification suivante:

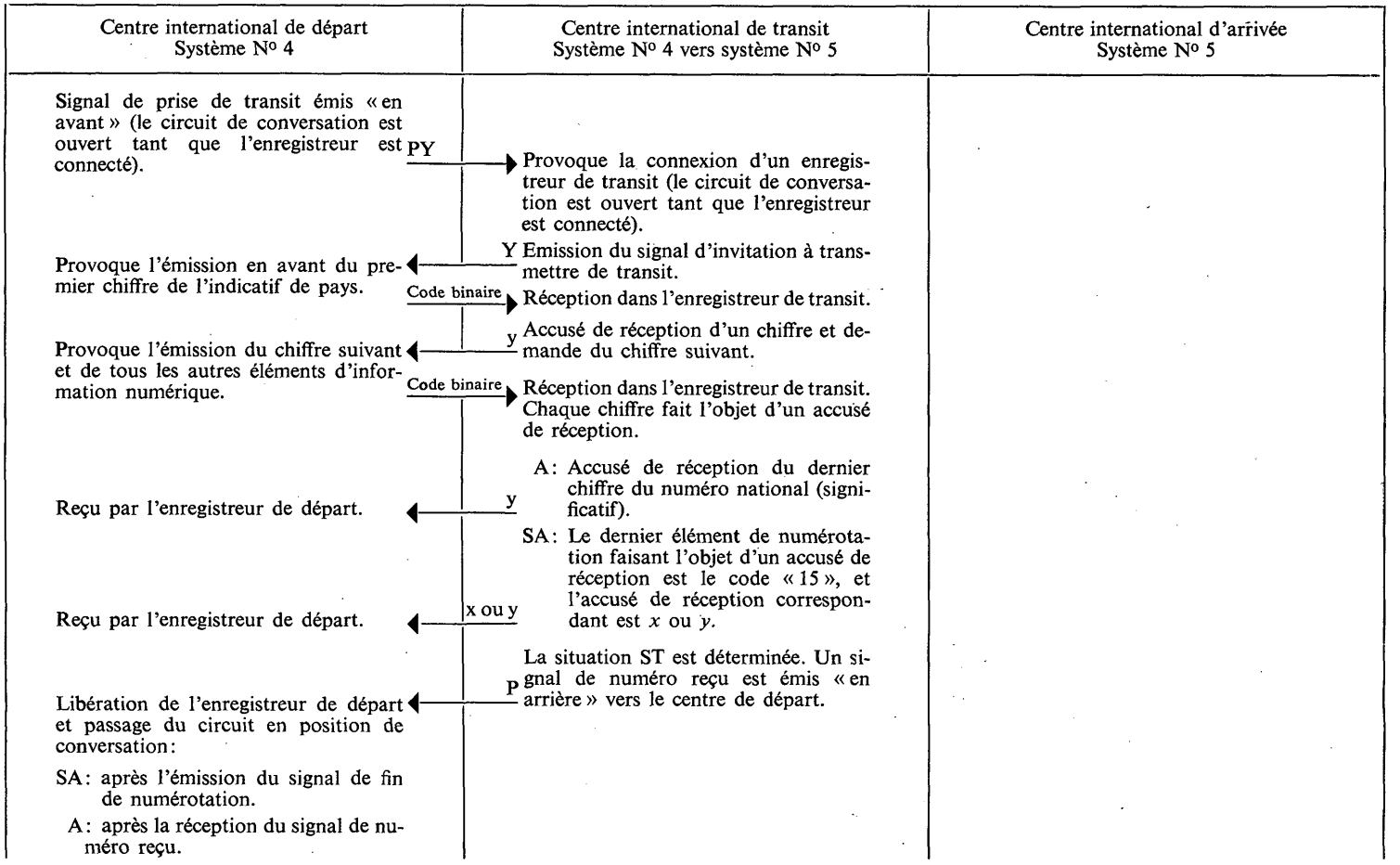
——▶ Transmission d'une fréquence de signalisation (émission permanente ou sous forme d'impulsion).

– – –▶ Fin de transmission de la fréquence de signalisation dans le cas d'une émission permanente de cette fréquence.

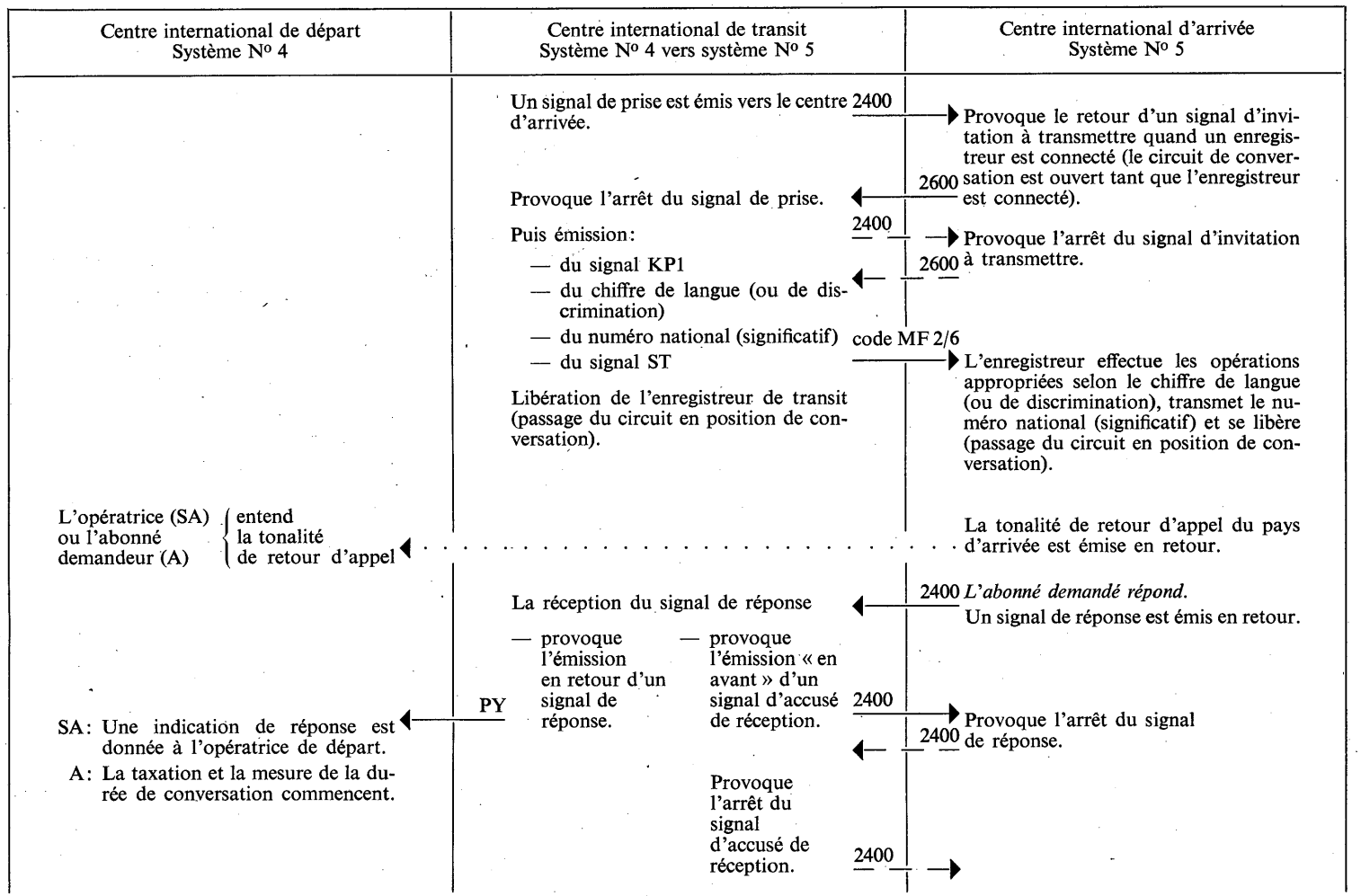
. . . ▶ Transmission d'une tonalité audible.

ANNEXE 1

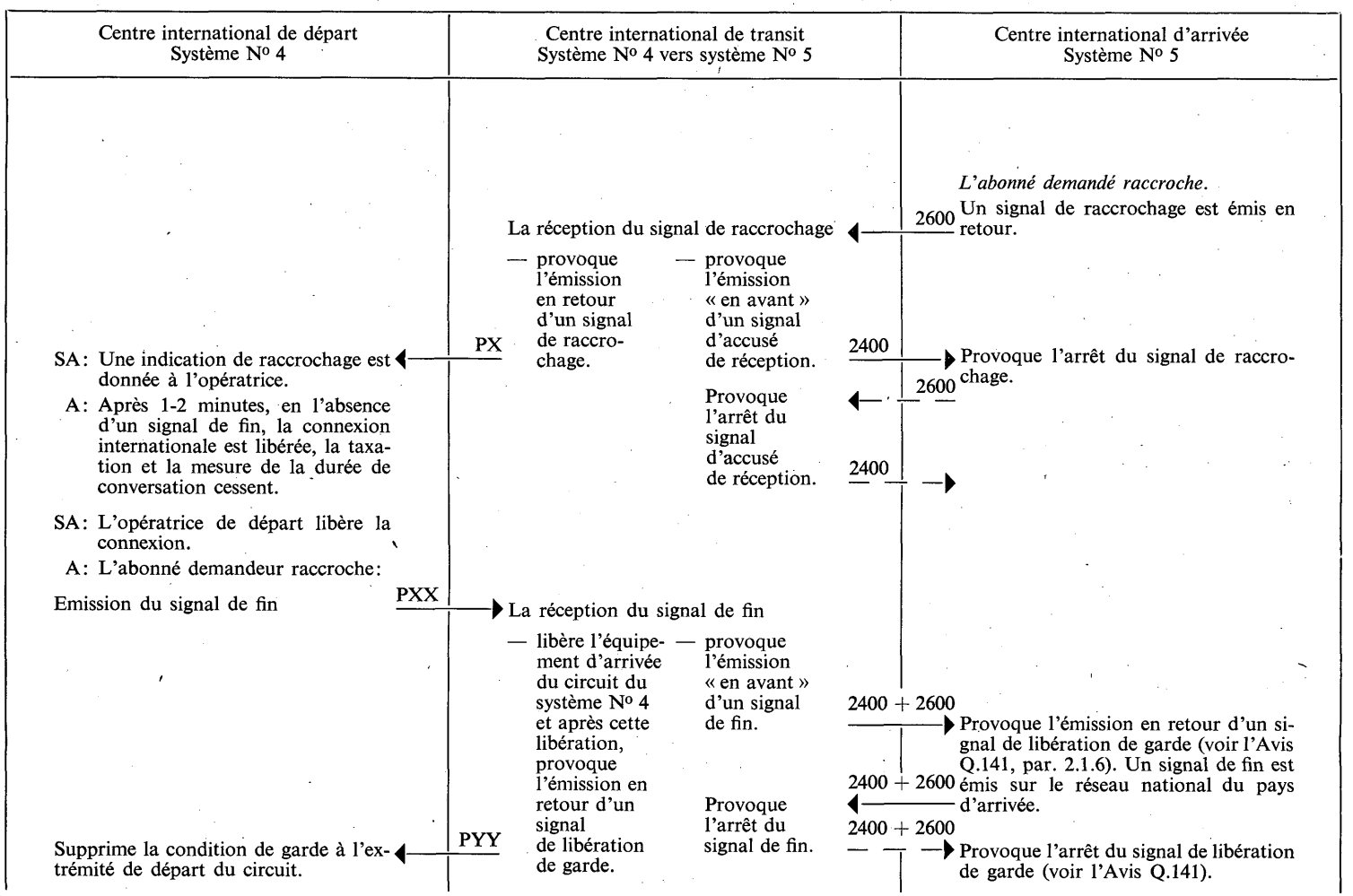
SUCCESSION DES SIGNAUX DANS UN INTERFONCTIONNEMENT DU SYSTÈME Nº 4 VERS LE SYSTÈME Nº 5



ANNEXE 1 *(suite)*



ANNEXE 1 *(suite)*



ANNEXE 1 *(suite)*

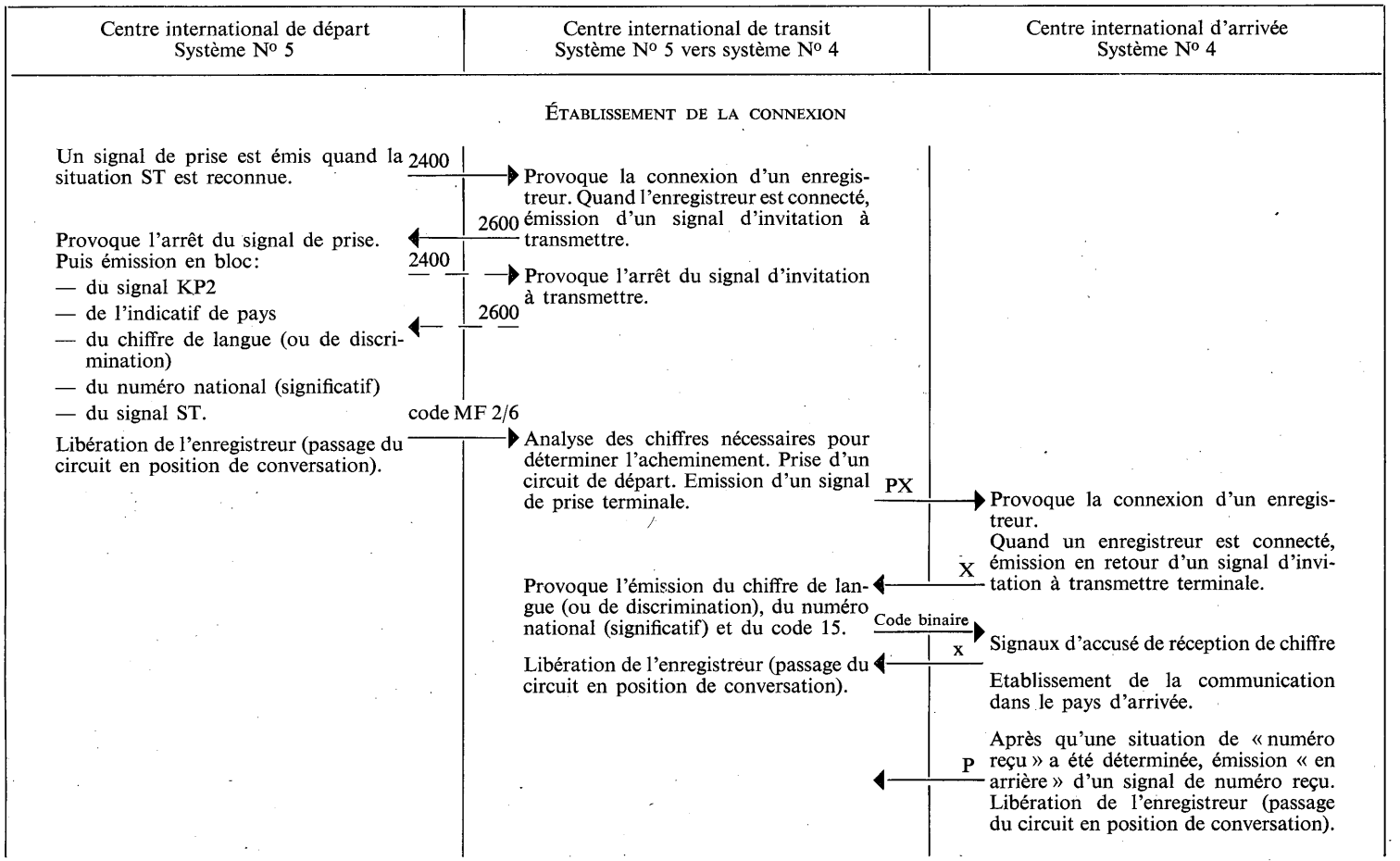
Centre international de départ Système Nº 4	Centre international de transit Système Nº 4 vers système Nº 5	Centre international d'arrivée Système Nº 5
		2400 + 2600 — L'accès de l'extrémité d'arrivée au trafic de départ est maintenu bloqué pendant 200 à 300 ms après la fin du signal de libération de garde.
	Supprime la condition de garde à l'extrémité de départ du circuit. ← 2400 + 2600	
APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ (OU ENCOMBREMENT) Même succession de signaux que dans le cas d'un abonné libre, jusqu'au moment où l'enregistreur d'arrivée se libère		
		1er cas: Le réseau national du pays d'arrivée peut fournir un signal d'occupation. Le signal d'occupation national est interprété par l'équipement international d'arrivée. Un signal d'occupation est émis « en arrière ».
	La réception du signal d'occupation ← 2600 — provoque l'émission « en arrière » d'un signal d'occupation — provoque l'émission « en avant » d'un signal d'accusé de réception	
SA: Une indication d'« occupation » est donnée à l'opératrice de départ. L'opératrice libère la connexion. ← PX		
		2400 → Provoque l'arrêt du signal d'occupation
A: Le signal de fin est émis en avant pour libérer automatiquement le circuit en système Nº 4. L'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation du centre (national ou international) de départ.	Provoque l'arrêt du signal d'accusé de réception ← 2600 2400 →	
	L'arrêt du signal d'accusé de réception du signal d'occupation est suivi de l'émission en avant du signal de fin pour libérer automatiquement le circuit en système Nº 5.	

ANNEXE 1 *(fin)*

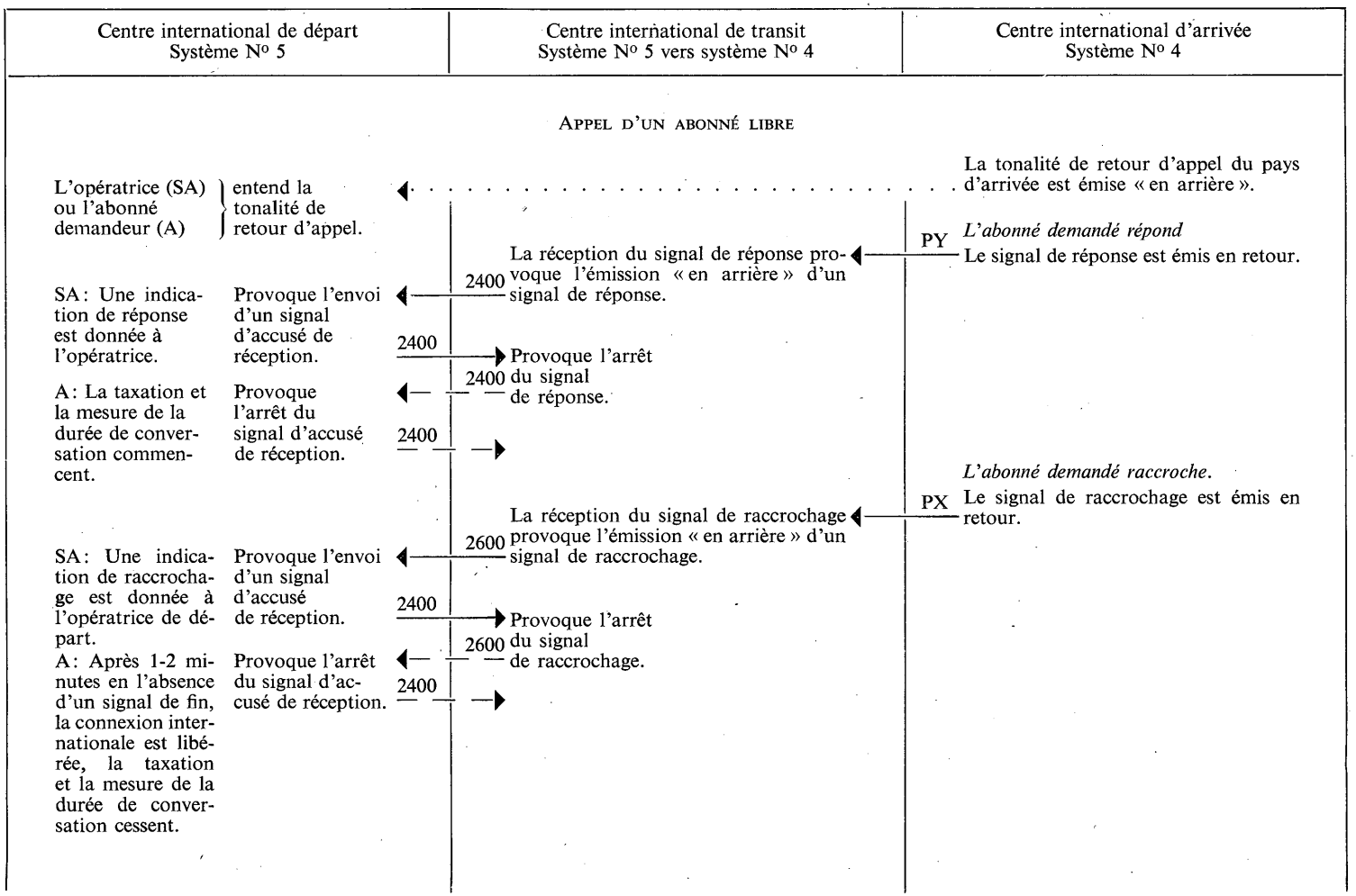
Centre international de départ Système Nº 4	Centre international de transit Système Nº 4 vers système Nº 5	Centre international d'arrivée Système Nº 5
		2e cas: Le réseau national du pays d'arrivée ne peut pas fournir le signal d'occupation. La tonalité d'occupation du pays d'arrivée est émise en retour.
L'opératrice et/ou l'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation et libère la connexion.		
	CONDITIONS SPÉCIALES	
1er cas: SA: Après un appel ayant atteint automatiquement un abonné, ou après un appel vers une opératrice d'arrivée ou de trafic différé obtenue par un numéro spécial, l'opératrice de départ désire provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis. — PYY →	Provoque l'émission d'un signal d'intervention sur le circuit suivant. — 2600 →	Provoque l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée.
2e cas: SA: Après un appel de code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis. — PYY →	Provoque l'émission d'un signal d'intervention sur le circuit suivant. — 2600 →	Provoque le rappel de l'opératrice d'arrivée dans le cas d'appels acheminés par des positions d'opératrice de ce centre.

ANNEXE 2

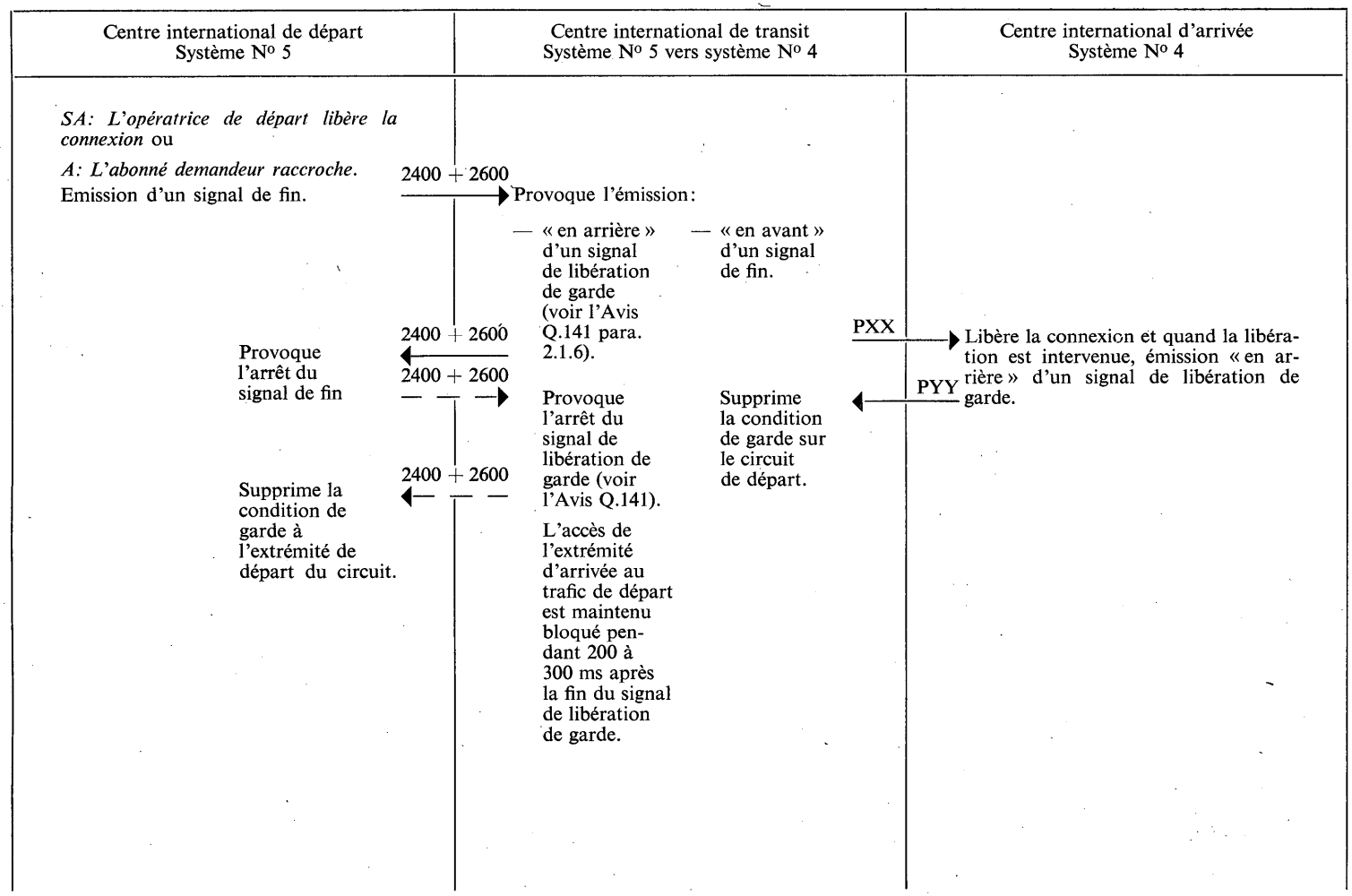
SUCCESSION DES SIGNAUX DANS UN INTERFONCTIONNEMENT DU SYSTÈME Nº 5 VERS LE SYSTÈME Nº 4



ANNEXE 2 *(suite)*



ANNEXE 2 *(suite)*



ANNEXE 2 *(suite)*

Centre international de départ Système N° 5	Centre international de transit Système N° 5 vers système N° 4	Centre international d'arrivée Système N° 4
APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ (OU ENCOMBREMENT)		
Même succession de signaux que dans le cas d'un abonné libre, jusqu'au moment où l'enregistreur d'arrivée se libère		
		1er cas: Le réseau national du pays d'arrivée peut fournir un signal d'occupation: Le signal d'occupation national est interprété par l'équipement international d'arrivée. Un signal d'occupation est émis « en arrière ».
	La réception du signal d'occupation provoque l'émission « en arrière » d'un signal d'occupation.	PX
SA: Une indication d'« occupation » est donnée à l'opératrice de départ.	2600 Provoque l'émission d'un signal d'accusé de réception.	
	2400	Provoque l'arrêt du signal d'occupation.
A: L'abonné demandé entend la tonalité d'occupation du centre (national ou international) de départ.	2600 Provoque l'arrêt du signal d'accusé de réception, puis la libération automatique de la connexion (voir ci-dessus).	
	2400	
		2e cas: Le réseau national du pays d'arrivée ne peut pas fournir de signal d'occupation. La tonalité d'occupation du pays d'arrivée est émise en retour.
L'opératrice et/ou l'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation et libère la connexion.		

ANNEXE 2 *(fin)*

Centre international de départ Système Nº 5		Centre international de transit Système Nº 5 vers système Nº 4		Centre international d'arrivée Système Nº 4
		CONDITIONS SPÉCIALES		
1er cas: SA: Après un appel ayant atteint automatiquement un abonné, ou après un appel vers une opératrice d'arrivée ou de trafic différé obtenue par un numéro spécial, l'opératrice de départ désire provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis.	2600 →	Provoque l'émission d'un signal d'intervention sur le circuit suivant.	PYY →	Provoque l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée.
2e cas: SA: Après un appel de code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis.	2600 →	Provoque l'émission d'un signal d'intervention sur le circuit suivant.	PYY →	Provoque le rappel de l'opératrice d'arrivée dans le cas d'appels acheminés par des positions d'opératrice de ce centre.

DOUZIÈME PARTIE

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5 *BIS*

INTRODUCTION

PRINCIPES DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5 *BIS*

Généralités

Le système N° 5 *bis* est utilisable aussi bien avec des circuits équipés de systèmes TASI qu'avec des circuits sans TASI et il convient aussi bien à l'exploitation automatique qu'à l'exploitation semi-automatique; il permet une exploitation bidirectionnelle. Il exige une signalisation sur circuits quatre fils et un accès automatique aux circuits de départ.

L'équipement de signalisation est en deux parties:

a) l'équipement de signalisation de ligne pour les signaux dits de supervision, et

b) l'équipement de signalisation d'enregistreurs pour la signalisation en avant et en arrière.

a) *Signalisation de ligne*

Le système N° 5 *bis* utilise la même signalisation de ligne que le système N° 5 (voir à ce sujet les Avis Q.140 à Q.146).

b) *Signalisation entre enregistreurs*

C'est une signalisation par impulsions « dans la bande », section par section, du type multifréquence en code 2 parmi 6 (2/6), la signalisation se faisant vers l'avant et vers l'arrière. Les fréquences de signalisation (700 Hz ... 1700 Hz) ne chevauchent pas avec les fréquences de signalisation de ligne et sont les mêmes pour les deux sens de transmission. La signalisation est envoyée avec chevauchement par l'enregistreur international d'origine après formation du bloc d'adresse initial. Ce bloc se compose au maximum de sept signaux, dont le premier est le signal X (tableau 1), qui est suivi par les signaux I, Z et N, ainsi qu'il sera expliqué plus loin. Pendant l'émission, l'enregistreur de départ transmet les signaux du bloc d'adresse initial selon une séquence continue. Les signaux supplémentaires qui peuvent suivre sont émis individuellement dès que chacun d'eux est disponible dans l'enregistreur de départ. L'association voie/circuit établie dans le sens ALLER par le signal de prise est maintenue grâce au temps de maintien du détecteur de parole TASI pendant l'intervalle qui sépare la cessation du signal de prise (à la réception du signal

d'invitation à transmettre) de la transmission du signal X. Une fois terminée la transmission du signal X, la fréquence de garde et de verrouillage TASI * (1850 Hz) est appliquée. Par la suite, cette fréquence est émise pendant les intervalles qui séparent les signaux ultérieurs jusqu'à la libération de l'enregistreur. La cessation du signal d'invitation à transmettre est immédiatement suivie (pendant la durée de maintien du TASI) par l'envoi, dans le sens « en arrière », d'une fréquence de garde et de verrouillage TASI ayant les mêmes caractéristiques que celle émise dans le sens avant. L'association TASI étant ainsi assurée dans les deux sens, l'envoi de tous les signaux devient possible à tout moment.

Une signalisation avec chevauchement est utilisée (sauf pour le bloc initial) pour les enregistreurs internationaux de transit et pour l'enregistreur international d'arrivée afin de minimiser le délai d'attente après numérotage.

Les compresseurs-extenseurs affectent la signalisation, notamment la signalisation par impulsions composites courtes (par exemple la signalisation entre enregistreurs), car ils provoquent des distorsions en engendrant des fréquences d'intermodulation. Grâce à la signalisation section par section et à la durée adoptée pour les impulsions multifréquence, la présence de compresseurs-extenseurs ne perturbe pas le fonctionnement du système N° 5 *bis*.

La signalisation entre enregistreurs dans le sens « en arrière » peut commencer sur un circuit donné aussitôt après la réception du premier signal transmis entre enregistreurs dans le sens « en avant ». La signalisation entre enregistreurs sur un circuit donné est terminée lorsqu'une impulsion transmise vers l'arrière, convenablement choisie dans le tableau 4, et indiquant la libération de l'enregistreur, est reçue par le centre international de départ.

De façon générale, il faut faire en sorte que l'insertion ou l'activation des suppresseurs d'écho ne gêne pas la transmission simultanée des signaux d'enregistreurs vers l'avant et vers l'arrière.

---

* L'expression « fréquence de garde et de verrouillage TASI » reflète la double fonction de cette fréquence. La fonction de garde empêche les récepteurs de signaux multifréquence de répondre à des signaux parasites et détecte les interruptions.

CHAPITRE I

Définition et fonction des signaux

AVIS Q.200

DÉFINITION ET FONCTION DES SIGNAUX

1.1 Les définitions et fonctions des signaux de ligne contenues dans les paragraphes 1.1, 1.2, 1.8, 1.10 et 1.11 de l'Avis Q.140 s'appliquent complètement au système N° 5 *bis*.

1.2 Les définitions et fonctions des signaux de ligne contenues dans les paragraphes 1.6, 1.7 et 1.9 de l'Avis Q.140 s'appliquent au système N° 5 *bis* sous réserve des remarques ci-après:

i) *Signal d'occupation* (Avis Q.140, paragraphe 1.6)

Compte tenu de l'existence de signaux d'enregistreurs supplémentaires dans le système N° 5 *bis*, le signal d'occupation n'est émis qu'après la libération de l'enregistreur d'arrivée. Il convient d'envoyer un signal d'encombrement indiqué dans le tableau 4 (Avis Q.211) si un signal d'occupation en provenance d'une section ultérieure de la connexion est reçu avant la libération de l'enregistreur.

ii) *Signal de réponse* (Avis Q.140, paragraphe 1.7)

Le signal de réponse *ne doit pas* provoquer la taxation de l'abonné demandeur si ce signal est précédé d'un signal d'enregistreurs sans taxation. De plus, la mesure de la durée de la communication aux fins de la comptabilité internationale ne peut commencer en cas de réception préalable d'un signal d'enregistreurs sans taxation.

iii) *Signal de fin* (Avis Q.140, paragraphe 1.9)

En plus des cas mentionnés pour le système N° 5, on enverra le signal de fin après réception d'un signal d'enregistreurs émis dans le sens « en arrière » pour demander au centre international de départ de libérer la connexion.

1.3 Signal initial entre enregistreurs (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal est indiqué sous la forme d'un signal « X », dont les significations possibles sont indiquées au tableau 1.

1.4 Autres signaux « vers l'avant » entre enregistreurs

Ces signaux fournissent les renseignements nécessaires pour aiguiller l'appel selon les besoins. La séquence initiale de signaux numériques, y compris le signal X dont il est question au point 1.3 ci-dessus, porte le nom de *bloc d'adresse initial*. Elle peut prendre normalement l'une des formes suivantes:

a) X I_1 Z N_1 N_2 N_3 N_4
b) X I_1 I_2 Z N_1 N_2 N_3
c) X I_1 I_2 I_3 Z N_1 N_2

Pour la signification des symboles, voir le paragraphe 3.5.2 et les tableaux 1, 2 et 3.

Le bloc d'adresse initial ne peut contenir moins de sept signaux que si l'adresse complète en compte moins de sept; en pareil cas, un suffixe (signal ST) indique qu'il s'agit

d'un bloc d'adresse initial plus court et que la transmission vers l'avant est terminée. Le signal ST peut être émis de toute manière pour indiquer que l'émission d'aucun autre signal d'enregistreur vers l'avant n'est prévue. Le signal ST est toujours émis en exploitation semi-automatique et peut être émis en exploitation automatique sous réserve qu'aucun signal de libération de l'enregistreur n'ait encore été reçu (voir les paragraphes 1.5 et 3.2.1).

1.5 Signaux entre enregistreurs (émis dans le sens « en arrière »)

Ces signaux fournissent les éléments d'information indiqués dans le tableau 4. Le dernier signal transmis vers l'arrière provoque la libération des enregistreurs.

1.6 Diagrammes montrant l'ordre de succession des signaux

L'ordre de succession des signaux en exploitation téléphonique semi-automatique et automatique est représenté sur les tableaux 1 et 2 de l'Annexe 1 à cette douzième Partie de l'ouvrage.

CHAPITRE II

Signalisation de ligne

AVIS Q.201

SIGNALISATION DE LIGNE

2.1 Le système N° 5 *bis* utilise la même signalisation de ligne que le système N° 5 spécifié dans les Avis Q.141 à Q.145, sous réserve des observations suivantes:

i) *Signal de ligne d'occupation* (Avis Q.141, paragraphe 2.1.6 d))

Ce signal n'est émis que si la libération de l'enregistreur d'arrivée a déjà eu lieu. Un signal d'encombrement indiqué par le tableau 4 (Avis Q.211) sera émis si un signal d'occupation provenant d'une section ultérieure de la connexion est reçu avant la libération de l'enregistreur d'arrivée.

ii) *Signal de réponse* (Avis Q.141, paragraphe 2.1.7 b))

La méthode d'envoi asservi avec chevauchement du signal de réponse s'applique également à l'interconnexion de:

— deux circuits en système N° 5 *bis*,
— d'un circuit en système N° 5 et d'un circuit en système N° 5 *bis*,
— d'un circuit en système N° 5 *bis* et d'un circuit en système N° 5.

AVIS Q.202

2.2 Rapidité de commutation dans les centres internationaux

2.2.1 Il est recommandé d'utiliser dans les centres internationaux des équipements qui assurent une grande rapidité de commutation, pour que la durée de sélection soit aussi réduite que possible.

2.2.2 Dans un centre international de départ, la prise du circuit et l'établissement de la connexion devront intervenir dès que le bloc initial d'adresse est disponible.

Dans un centre international de transit, si la commutation peut commencer avant l'enregistrement complet du bloc initial d'adresse, l'émission vers l'avant de signaux de numérotation sera différée jusqu'à la réception complète de ce bloc (voir le paragraphe 3.5.2 de l'Avis Q.215).

Au centre international d'arrivée, l'établissement de la partie nationale de la connexion devra commencer dès que l'enregistreur aura reçu un nombre suffisant de chiffres.

2.2.3 Dans les centres internationaux, l'émission en retour d'un signal d'invitation à transmettre devra être aussi rapide que possible, mais, dans tous les cas, cette émission en retour devrait être assurée avant le délai (minimum 10 secondes) de disparition du signal de prise.

CHAPITRE III

Signalisation entre enregistreurs

AVIS Q.211

SIGNALISATION ENTRE ENREGISTREURS

3.1 Code de signalisation entre enregistreurs

3.1.1 *Généralités*

1) On doit donner au trafic de départ un accès aux circuits internationaux par commutation automatique et les signaux numériques provenant de l'opératrice ou de l'abonné doivent être emmagasinés dans un enregistreur international de départ jusqu'à ce que l'on dispose de suffisamment de données pour former un bloc d'adresse initial. Dès qu'un tel bloc peut être formé, il y a sélection d'un circuit international libre et émission d'un signal de prise (signal de ligne). Dès réception d'un signal d'invitation à transmettre (signal de ligne), le signal de prise cesse et l'enregistreur émet le bloc d'adresse initial en une séquence unique, après quoi d'autres signaux sont émis aussitôt que les chiffres en sont disponibles. L'association TASI est assurée dans les deux sens pendant toute la durée de la signalisation entre enregistreurs par émission entre les impulsions de la fréquence de garde et de verrouillage TASI, ainsi qu'il est dit dans l'Introduction aux présentes spécifications.

2) La signalisation entre enregistreurs s'opère section par section. Les signaux d'enregistreurs sont toujours émis avec un bloc d'adresse initial suivi de signaux supplémentaires si la longueur de l'adresse l'exige. La commutation et l'émission de signaux de numérotation avec chevauchement sont de règle dans tous les CT (voir le paragraphe 2.6.2).

3) La signalisation entre enregistreurs s'opère à l'aide d'un code multifréquence « 2 parmi 6 », dans le sens « en avant » et dans le sens « en arrière », comme le montrent les tableaux 1, 2, 3 et 4.

Les signaux 1 à 15 de ces tableaux sont tous formés de combinaisons de code multifréquence « 2 parmi 6 », qui sont les mêmes pour les signaux portant le même numéro d'ordre dans les divers tableaux. Les combinaisons de fréquence ne sont indiquées que sur le tableau 1.

3.1.2 *Ordre de succession dans l'envoi des signaux d'enregistreurs*

A. SIGNAUX VERS L'AVANT

a. 1) La séquence des signaux d'enregistreurs émis vers l'avant commence par un bloc d'adresse initial dont la composition type est représentée par les exemples ci-après:

1) X I_1 Z N_1 N_2 N_3 N_4
2) X I_1 I_2 Z N_1 N_2 N_3
3) X I_1 I_2 I_3 Z N_1 N_2

On rencontre, dans des cas exceptionnels, des blocs d'adresse initiaux composés de moins de 7 signaux et constitués comme suit:

4) X I_1 Z Code 11, ST
5) X I_1 Z N_1 Code 11, ST
6) X I_1 Z Code 12, ST
7) X I_1 Z Code 12,* N_2 ST
8) X I_1 Z N_1 Code 12, ST
9) X I_1 I_2 Z Code 11, ST
10) X I_1 I_2 Z Code 12, ST

Si des signaux suivent le bloc d'adresse initial, ils sont extraits du tableau 3 et sont normalement émis aussitôt qu'ils ont été reçus par l'enregistreur international de départ.

Selon le plan de numérotation mondial actuel, une adresse complète comporte au maximum 15 signaux, et est constituée comme suit:

12 signaux pour l'indicatif de pays et le numéro national
1 signal X
1 signal Z
1 signal ST

Si une erreur est détectée au cours de la période de signalisation vers l'avant, il peut se faire que tout ou partie de la séquence des signaux d'adresse soit retransmise sur une section donnée (voir le paragraphe b. 3 du présent Avis).

Toute retransmission doit commencer par le préfixe de répétition (signal n° 13 du tableau 3) et être suivie du bloc d'adresse initial et de tous les chiffres ultérieurs éventuels de la séquence tels qu'ils avaient été précédemment transmis. Si l'un des cinq premiers signaux du bloc d'adresse initial est erroné, la transmission vers l'arrière d'un signal « d'erreur détectée » ne doit avoir lieu qu'après la réception du cinquième signal du bloc initial (cette méthode évite les difficultés éventuellement causées par le fait que Z = 13 et N = 13). Si la transmission de l'adresse a commencé sur le circuit qui suit immédiatement le circuit utilisé pour la correction d'erreurs, les opérations de correction ne doivent pas provoquer la retransmission des informations correctes déjà transmises.

a. 2) En service semi-automatique, le signal ST (fin de numérotation) doit être transmis pour tous les appels; il peut également l'être dans le service automatique.

a. 3) Exceptionnellement, les opératrices de départ peuvent composer des numéros spéciaux pour atteindre les opératrices d'arrivée ou de trafic différé, ces numéros étant transmis par les enregistreurs internationaux de départ au lieu des signaux de code 11 et de code 12.

B. Signaux vers l'arrière

b. 1) Les signaux vers l'arrière sont choisis, selon les besoins, dans la liste indiquée par le tableau 4. Au début de l'utilisation du système N° 5 *bis*, un seul signal sera normalement émis dans le sens « en arrière » sur chaque section. Il peut cependant se faire qu'un signal « d'erreur détectée » soit transmis sur une section alors qu'une erreur est détectée dans la signalisation vers l'avant. Dans le cas où le premier signal « d'erreur détectée » donne lieu à une retransmission satisfaisante, il y aura ensuite un signal vers l'arrière de libération normale de l'enregistreur, à moins qu'une deuxième erreur ne se produise au cours de la période de signalisation vers l'avant sur le même circuit. En pareil cas, un second

* Dans ce bloc, le code 12 correspond à N_1.

TABLEAU 1

Signaux émis dans le sens « en avant »

Signification des signaux X

Numéro du signal	Combinaisons de fréquences (Hz)	Signification
1	700 + 900	Pas de suppresseur d'écho requis; pas de liaison par satellite.
2	700 + 1100	Suppresseurs d'écho requis; pas de liaison par satellite.
3	900 + 1100	Suppresseurs d'écho requis; il y a une liaison par satellite.
4	700 + 1300	Pas de suppresseur d'écho disponible au CT d'origine; pas de liaison par satellite.
5	900 + 1300	Signaux en réserve (voir *Note*)
6	1100 + 1300	
7	700 + 1500	
8	900 + 1500	
9	1100 + 1500	
10	1300 + 1500	
11	700 + 1700	
12	900 + 1700	
13	1100 + 1700	Réservés afin de faciliter l'interfonctionnement avec le système Nº 5
14	1300 + 1700	
15	1500 + 1700	Signal non disponible, pour éviter toute confusion avec le signal « en arrière » de mêmes caractéristiques (signal 15 du tableau 4).

Note. — Les signaux en réserve pourront être utilisés dans l'avenir:

a) pour rendre plus précise la commande des suppresseurs d'écho, par exemple dans le cas de la connexion en tandem d'un certain nombre de circuits à temps de propagation court;

b) pour contrôler le nombre de circuits TASI engagés dans une communication.

signal « d'erreur détectée » sera transmis et il n'y aura plus d'autre signalisation vers l'arrière, étant admis que l'enregistreur de départ recevant pour la seconde fois le signal « d'erreur détectée » libérera à ce moment la connexion vers l'avant. Un signal « vers l'arrière » doit alors être émis (voir le paragraphe 3.7.2 de l'Avis Q.217).

b. 2) La séquence de signaux décrite au paragraphe b. 1) ci-dessus pourra, dans l'avenir, être élargie si l'on désire introduire une surveillance de l'acheminement. En pareil cas, chaque centre international, exception faite de celui de départ, enverra en arrière une séquence précédée du préfixe de surveillance de l'acheminement (signal 13 du tableau 4). Cette séquence, de longueur fixe, dite « bloc de surveillance de l'acheminement », est transmise rapidement dès réception du chiffre X émis dans le sens « en avant ». Ces blocs sont répétés, section par section, vers l'arrière. Le signal « d'erreur détectée » est envoyé, s'il y a lieu, après le bloc de surveillance de l'acheminement et après réception des cinq premiers signaux du bloc d'adresse initial.

b. 3) Il peut se faire qu'un signal transmis dans le sens « en arrière » sur une section quelconque soit altéré au point qu'il ne soit plus conforme à la règle de composition « 2 parmi 6 » d'un signal multifréquence. Le centre international qui reçoit le signal et qui décèle cette altération, envoie alors vers l'arrière le signal 15 du tableau 4 en lieu et place du signal erroné. Ce signal de remplacement est finalement reçu au centre international de départ, où les dispositions à prendre tiennent compte des deux considérations suivantes:

a) si le signal de remplacement se présente à l'intérieur du bloc de surveillance de l'acheminement (à l'exclusion du préfixe de surveillance de l'acheminement), la commutation ne doit pas être affectée;

b) dans tous les autres cas, la réception du signal 15 doit provoquer la libération de la connexion.

TABLEAU 2

Signaux émis dans le sens « en avant »

Signification des signaux Z

Numéro du signal	Signification	
1 2 3 4 5 6 7 8	Chiffres de langue, comme dans l'Avis Q.104, le signal 7 devant être utilisé comme signal 2 dans les communications nécessitant l'accès à l'équipement d'essai *	Appels semi-automatiques
9	Signal en réserve	
10	(Egale « 0 »). Abonné sans priorité	Chiffres de discrimination pour les appels automatiques
11	Abonné prioritaire	
12	Transmission de données	
13	Signal en réserve	
14	Signal en réserve	
15	*Note*	

Note. — On réserve le signal 15 afin de lui attribuer la même signification (fin de numérotation) qu'au signal 15 du tableau 3 (signaux N).

*Les formats d'adresse des appels d'essai doivent se présenter comme indiqués ci-dessous:

a) X I_1 7 « 12 » 0 N N ST

b) X I_1 I_2 7 « 12 » 0 N N ST

c) X I_1 I_2 I_3 7 « 12 » 0 N N ST

TABLEAU 3

Signaux émis dans le sens « en avant »

Signification des signaux N

Numéro du signal	Signification
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Chiffres 1-10 *(Notes)*
11	Opératrice de code 11
12	Opératrice de code 12 ou composante du format d'adresse d'un appel d'essai dans le cas où Z = 7
13	Préfixe de répétition
14	Signal en réserve
15	ST — Fin de numérotation

Note 1. — Les signaux 1 à 10 sont également utilisés pour l'indicatif de pays (Chiffres 1) et les chiffres composant le numéro national.

Note 2. — Le signal 10 équivaut au chiffre « 0 ».

TABLEAU 4

Signaux émis dans le sens « en arrière »

Numéro du signal	Signification *(Note 3)*	
1	Encombrement de l'équipement de commutation international	Encombrements
2	Encombrement du faisceau de circuits internationaux	
3	Encombrement sur le réseau national	
4	Signal en réserve	
5	Signal en réserve	
6	Abonné libre (avec taxation) *(Note 1)*	Etat de la ligne de l'abonné demandé
7	Abonné libre (sans taxation)	
8	Abonné occupé	
9	Abonné indisponible	
10	Signal en réserve	
11	Signal d'erreur détectée	
12	Signal en réserve	
13	Préfixe de surveillance de l'acheminement *(Note 2)*	
14	Signal en réserve *(Note 2)*	
15	Signal de remplacement d'un signal erroné	

Note 1. — Lorsque l'état de la ligne de l'abonné demandé ne peut être indiqué ni par le pays de destination ni par un système de signalisation en aval sur la connexion, le signal 6 donne la condition de « numéro reçu ».

Note 2. — Le signal 14 est disponible, en tant que préfixe supplémentaire de surveillance de l'acheminement, pour le cas où l'on utiliserait un jour des blocs de surveillance de l'acheminement de diverses longueurs.

Note 3. — On peut donner à tous les signaux émis dans le sens « en arrière », à l'exception du signal 15, une signification différente de celle qui figure dans le tableau ci-dessus, quand ces signaux sont compris dans le bloc de surveillance de l'acheminement.

AVIS Q.212

3.2 SITUATION DE FIN DE NUMÉROTATION — DISPOSITIONS PRISES DANS LES ENREGISTREURS

3.2.1 *Fin de la signalisation vers l'avant*

La fin de la signalisation vers l'avant peut être indiquée dans un centre international d'arrivée:

a) par l'examen du numéro reçu ou par toute autre mesure pertinente indiquée au paragraphe 1.5.5 de l'Avis Q.120;

b) par la réception, en certains cas, d'un signal ST.

3.2.2 *Fin de la signalisation vers l'arrière*

La fin de la signalisation vers l'arrière est synonyme de libération des enregistreurs. Le centre international d'arrivée indique, par un signal approprié du tableau 4, la fin de la signalisation vers l'arrière.

AVIS Q.213

3.3 ÉMETTEUR DE SIGNAUX MULTIFRÉQUENCE

3.3.1 *Fréquences de signalisation à utiliser dans les deux sens*

a) 700, 900, 1100, 1300, 1500 et 1700 Hz

Tout signal multifréquence devra être formé par la combinaison de deux quelconques de ces six fréquences. La variation de fréquence ne devra pas dépasser ± 6 Hz par rapport à chaque fréquence nominale.

b) 1850 Hz

La fréquence de garde et de verrouillage TASI sera la fréquence 1850 Hz. La variation de fréquence ne devra pas dépasser ± 6 Hz.

3.3.2 *Niveau du signal émis*

a) Combinaison de deux des six fréquences de signalisation:

Il convient d'utiliser un niveau de −7 ± 1 dBm0 pour chaque fréquence. La différence entre les niveaux d'émission des deux fréquences qui composent un signal ne devra pas dépasser 1 dB;

b) fréquence de garde et de verrouillage TASI:

Cette fréquence, transmise pendant les intervalles de temps séparant les signaux multifréquence, doit être émise vers l'avant avec un niveau initial de −7 ± 1 dBm0, niveau qui sera maintenu à cette valeur jusqu'à l'émission d'un nouveau signal multifréquence ou jusqu'à la fin d'un intervalle de temps de 90 ± 30 ms. Si l'émission de la fréquence de garde doit se prolonger pendant des intervalles de plus de 90 ± 30 ms entre les signaux multifréquence, on ramènera le niveau à −15 ± 1 dBm0. Vers l'arrière, il convient que le niveau soit uniformément de −15 ± 1 dBm0.

Remarque. — Le niveau de l'onde résiduelle (courant de fuite) qui pourrait être transmise en ligne doit être au moins:

a) inférieur de 50 dB au niveau de −7 dBm0 de la fréquence unique lorsqu'aucun signal (multifréquence ou fréquence de garde et de verrouillage TASI) n'est transmis;

b) inférieur de 30 dB au niveau de −7 dBm0 de la fréquence unique lorsqu'un signal multifréquence ou la fréquence de garde et de verrouillage TASI sont transmis.

3.3.3 *Durée des signaux et intervalles de temps entre les signaux*

— durée de tous les signaux multifréquence: 55 ± 5 ms;

— intervalle de temps entre les signaux multifréquence:
  — pendant la transmission du bloc d'adresse initial: 55 ± 5 ms,
  — par la suite: au moins 55 ± 5 ms;

— intervalle de temps entre la fin du signal de prise transmis en ligne et l'émission du premier signal d'enregistreurs: 80 ± 20 ms;

— intervalle de temps entre la fin du signal d'invitation à transmettre et l'émission vers l'arrière de la fréquence de garde et de verrouillage TASI: 80 ± 20 ms;

— intervalle de temps entre la fin de l'émission des fréquences du signal X et le début de la transmission de la fréquence de garde et de verrouillage TASI: 1 ± 1 ms.

Après l'émission initiale, dans les deux sens de la transmission, la fréquence de garde et de verrouillage TASI sera émise pendant les intervalles de temps entre les signaux et elle persistera jusqu'à la libération de l'enregistreur. Les intervalles de temps entre les signaux multifréquence et la fréquence de garde et de verrouillage TASI ne doivent pas dépasser 1 $\pm$ 1 ms.

3.3.4 *Tolérance sur les signaux composites*

L'intervalle de temps compris entre les instants où débutent les émissions de chacune des deux fréquences, qui composent un signal, ne doit pas dépasser 1 ms. L'intervalle de temps compris entre les instants où cessent les émissions des deux fréquences ne doit pas dépasser 1 ms.

AVIS Q.214

3.4 RÉCEPTEUR DE SIGNAUX MULTIFRÉQUENCE ET DÉTECTEUR DE FRÉQUENCE DE GARDE

A. RÉCEPTEURS DE SIGNAUX MULTIFRÉQUENCE

3.4.1 *Limites de fonctionnement*

Le récepteur de signaux doit fournir un signal de sortie distinct pour chacune des six fréquences vocales reçues et il doit fonctionner de façon satisfaisante en réponse à une combinaison quelconque de deux de ces fréquences, reçue soit comme une impulsion unique, soit comme partie d'un train d'impulsions, et satisfaisant aux conditions suivantes:

a) la fréquence du signal reçu diffère au maximum de $\pm$ 15 Hz de la fréquence de signalisation nominale;

b) le niveau absolu de puissance N de chaque onde non modulée est compris dans les limites

$(-14 + n \leqslant N \leqslant n)$ dBm

où n désigne le niveau relatif de puissance à l'entrée du récepteur de signaux. Ces limites représentent une marge de $\pm$7 dB par rapport au niveau absolu nominal de chaque onde reçue à l'entrée du récepteur de signaux;

c) les niveaux absolus des deux ondes non modulées qui forment un signal ne doivent pas différer l'un de l'autre de plus de 4 dB;

d) les fréquences de signalisation et leur niveau étant compris dans les limites spécifiées ci-dessus en a), b) et c) et en présence des bruits définis au paragraphe 3.4.3:

1) à l'entrée du récepteur de signaux, la durée minimum d'un signal multifréquence nécessaire pour assurer l'enregistrement correct du chiffre ne doit pas dépasser 30 ms. Ce délai comprend le temps de réponse du récepteur de signaux et le contrôle « deux fréquences et deux seulement »;

2) en outre, à l'entrée du récepteur de signaux, la durée minimum de l'intervalle entre deux signaux multifréquence consécutifs nécessaire pour assurer

un fonctionnement correct du dispositif d'enregistrement ne doit pas dépasser 30 ms. Ceci comprend le *temps de relâchement* du récepteur de signaux et le temps de retour au repos du contrôle « deux fréquences et deux seulement ».

Remarque 1. — Les tolérances définies en a), b) et c) sont admises pour tenir compte à la fois des variations à l'émission et des variations pouvant survenir dans la transmission en ligne.

Remarque 2. — Les valeurs d'essai indiquées en d) sont inférieures aux valeurs de fonctionnement. La différence entre la valeur d'essai et la valeur de fonctionnement permet de supporter une altération de durée des impulsions, une différence entre les instants de réception des deux fréquences qui composent un signal, etc.

3.4.2 *Conditions de non-fonctionnement*

a) *Sensibilité maximum*

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde telle que celle spécifiée en 3.4.1 a), onde dont le niveau absolu de puissance serait de (— 17 — 7 + n) dBm, n désignant le niveau relatif de puissance en ce point. Cette limite est inférieure de 17 dB au niveau absolu nominal de l'onde de signalisation à l'entrée du récepteur de signaux.

b) *Réponse aux phénomènes transitoires*

Le fonctionnement du récepteur de signaux devra être retardé de la durée minimum nécessaire pour assurer la protection contre les fonctionnements intempestifs dus aux signaux parasites engendrés dans le récepteur au moment de la réception d'un signal quelconque.

c) *Réponse aux signaux de courte durée*

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner en réponse à un signal impulsif de durée égale ou inférieure à 10 ms. Ce signal peut être composé d'une seule fréquence ou de deux fréquences reçues simultanément.

De la même façon le récepteur de signaux doit être insensible aux coupures de durée égale ou inférieure à 10 ms.

d) Il convient de prendre des dispositions pour faire en sorte que les combinaisons de signaux du type « 2 parmi 6 » ne soient pas acceptées pendant que la fréquence de garde et de verrouillage TASI est transmise.

3.4.3 *Bruit soutenu*

Etant donné qu'un niveau de bruit non pondéré de —40 dBm0 (100 000 pW) à répartition spectrale uniforme de l'énergie peut se produire sur le circuit international le plus long, le récepteur de signaux multifréquence et le détecteur de fréquence de garde devraient satisfaire aux conditions respectivement spécifiées aux paragraphes 3.4.1 d), 3.4.5 c) et 3.4.6 pour les durées minimum de signal et d'intervalle, en présence d'un bruit ayant un niveau de —40 dBm0 et une répartition spectrale uniforme de l'énergie dans la gamme de fréquences de 300 à 3400 Hz.

3.4.4 *Impédance d'entrée*

L'impédance composite d'entrée du récepteur de signaux multifréquence et du détecteur de fréquence de garde devrait avoir une valeur telle que l'affaiblissement d'adaptation dans la gamme de fréquence 300-3400 Hz soit supérieure à 20 dB en présence d'une résistance non inductive de 600 ohms.

B. Détection de la fréquence de garde

3.4.5 *Limites de fonctionnement*

Le détecteur de la fréquence de garde doit fonctionner lorsque les conditions sont les suivantes:

a) la fréquence du signal reçu est égale, à ± 15 Hz près, à la fréquence de garde nominale 1850 Hz; (les signaux dont le niveau est indiqué au paragraphe b) ci-dessous, mais dont la fréquence est située en dehors de la gamme 1850 ± 100 Hz ne doivent pas provoquer le fonctionnement du détecteur de la fréquence de garde);

b) le niveau du signal reçu est compris entre 0 et −22 dBm0. Les signaux d'un niveau inférieur à −32 dBm0 ne doivent pas provoquer le fonctionnement du détecteur de la fréquence de garde;

c) la durée du signal reçu à l'entrée du récepteur est comprise entre 15 et 25 ms en présence de bruit soutenu (voir le paragraphe 3.4.3).

3.4.6 *Limites de libération*

Le détecteur de la fréquence de garde doit cesser de fonctionner lorsque le niveau d'un signal satisfaisant aux conditions indiquées dans le paragraphe précédent est réduit à un maximum de — 37 dBm0 à l'entrée du détecteur de la fréquence de garde pendant une durée de 10 à 20 ms et en présence d'un bruit soutenu (voir le paragraphe 3.4.3).

3.4.7 *Impédance d'entrée*

L'impédance composite d'entrée du récepteur de signaux multifréquence et du détecteur de la fréquence de garde doit avoir une valeur telle que l'affaiblissement d'adaptation dans la gamme de fréquence 300-3400 Hz soit supérieur à 20 dB en présence d'une résistance non inductive de 600 ohms.

C. Constat d'une situation d'erreur

3.4.8 *Absence d'un signal valide*

Si, dans le sens « en avant », aucun signal valide n'apparaît pendant un laps de temps de 20 à 30 ms à la sortie du récepteur de signaux multifréquence et à celle du détecteur de la fréquence de garde, il convient de signaler une situation d'erreur. Cette situation doit entraîner la transmission vers l'arrière d'un signal « d'erreur détectée », sauf si l'erreur s'est produite après la réception d'un signal ST. Aucune disposition n'est à prendre en cas d'interruptions de la transmission de la fréquence de garde et de verrouillage TASI, transmise dans le sens « en arrière ».

AVIS Q.215

3.5 ANALYSE DES SIGNAUX D'ENREGISTREUR POUR L'ACHEMINEMENT

3.5.1 *Conditions nécessaires dans un centre de transit*

Pour déterminer dans un centre international de transit l'acheminement * vers le centre international d'arrivée désiré ou vers un autre centre de transit international, une analyse de certains signaux est nécessaire. En règle générale, cette analyse porte sur les signaux X, I et Z **, mais dans certains cas il faut analyser davantage ou moins de signaux (voir l'Annexe ci-après).

Le centre de transit fixe le nombre des chiffres reçus dont il a besoin pour cette analyse.

3.5.2 *Nombre maximum de signaux qui doivent être analysés dans un centre de transit international*

Le bloc d'adresse initial normal a la forme indiquée au paragraphe 3.1.2 (a. 1 de l'Avis Q.211); il sert de base au choix de l'acheminement. Bien que l'analyse des chiffres en vue de l'acheminement puisse être étendue au gré d'un centre international, il ne sera pas généralement exigé d'un centre international recevant un bloc d'adresse initial normal qu'il analyse plus de six des sept signaux; en pareil cas, le signal que le centre international peut se dispenser d'analyser est celui qui, dans les blocs ci-dessous, est souligné. Dans les centres de transit, la commutation peut commencer avant que le bloc d'adresse initial ait été enregistré en totalité, mais il convient que la signalisation entre enregistreurs transmise vers l'avant attende que ce bloc ait été reçu au complet, car il faut garantir la transmission ininterrompue dudit bloc sur le trajet de départ pour tenir compte d'une retransmission éventuelle aux fins de correction d'erreur:

	X	I_1	Z	N_1	N_2	N_3	N_4
	X	I_1	I_2	Z	N_1	N_2	N_3
	X	I_1	I_2	I_3	Z	N_1	N_2
ou	X	I_1	I_2	I_3	*Z*	N_1	N_2

Dans ces blocs: I_1 I_2 et I_3 sont les chiffres de l'indicatif du pays, Z est le signal de discrimination (D) ou de langue(L), N_1 - - - N_n les chiffres du numéro national (significatif) ou ceux indiqués dans le tableau 3.

Remarque. — Dans le cas de pays ayant plus d'un centre international d'arrivée et où un appel d'opératrices de code 11 ou de code 12 nécessite pour l'acheminement une analyse plus poussée que celle de l'indicatif de pays, N_i désigne le chiffre supplémentaire caractéristique du centre international d'arrivée (voir l'Annexe ci-après, cas 1 b) et 3).

3.5.3 *Analyse des signaux pour déterminer l'acheminement dans le centre international de départ*

Le nombre *maximum* de signaux, qui doivent être analysés dans le centre international de départ pour déterminer l'acheminement, est également de six, comme indiqué dans le paragraphe 3.5.2 pour le centre de transit.

---

* Voir le paragraphe 1.2 de l'Avis Q.11.

** Les signaux I constituent l'indicatif du pays de destination.

3.5.4 *Analyse des signaux pour insérer (ou détecter) le chiffre de langue ou le signal de discrimination*

1) En service semi-automatique, lorsque le chiffre de langue n'est pas transmis par l'opératrice ou, en service automatique pour le signal de discrimination, il faut déterminer, dans le centre international de départ, la place où le chiffre de langue (ou le signal de discrimination) doit être automatiquement inséré (immédiatement après l'indicatif de pays). Cette place résulte de l'analyse du premier ou des deux premiers chiffres de l'indicatif de pays.

2) Dans un centre international de transit, une analyse portant sur le premier ou les deux premiers chiffres de l'indicatif de pays détermine le nombre de chiffres de l'indicatif de pays. La position du chiffre de langue ou du signal de discrimination, qui suit immédiatement l'indicatif de pays dans la succession des signaux de numérotation, est ainsi déterminée.

ANNEXE
(à l'Avis Q.215)

Exemples d'analyse des signaux dans un centre de transit

On trouvera ci-dessous une énumération de cas possibles d'analyse des signaux dans un centre de transit (les lettres affectées aux centres correspondent à la figure et les lettres affectées aux chiffres sont celles indiquées dans le paragraphe 3.5.2 du présent Avis).

1. Trafic en transit acheminé par C dans un pays vers deux centres M ou R dans un autre pays, selon le(s) premier(s) chiffre(s) du numéro national (significatif).

a) Communications automatiques et semi-automatiques avec numéros nationaux normaux.

Exemple: $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ Z\ N_1\ N_2}_{\text{analysés}}\ \ldots$

b)* Communications semi-automatiques à destination d'opératrices de code 11 ou de code 12.

Exemples: $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analysés}}\ \ldots$ ou $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analysés}}\ \ldots$

Trafic de transit acheminé par C dans un pays vers deux centres G ou S dans un autre pays, le trafic semi-automatique étant acheminé vers S et le trafic automatique étant acheminé vers G, selon la présence du chiffre de langue (L) ou du signal de discrimination (D).

Exemples: $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ L}_{\text{analysés}}\ \ldots$ ou $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ D}_{\text{analysés}}\ \ldots$

3.* Trafic arrivant à un centre international C d'un pays et devant être acheminé à destination d'opératrices de code 11 ou de code 12 d'un autre centre international A du même pays, l'acheminement étant déterminé par le chiffre supplémentaire N_1.

Exemples: $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{11}}_{\text{analysés}}$ ST ou $\underbrace{X\ I_1\ I_2\ L\ N_1\ C_{12}}_{\text{analysés}}\ N_3\ N_4$ ST

* La réalisation de certains équipements ne permet pas d'insérer le chiffre supplémentaire N_1.
Dans ce cas, un accord doit intervenir entre les différents pays intéressés pour ne pas insérer le chiffre N_1 au centre international de départ, aussi longtemps que les équipements imposent cette limitation.

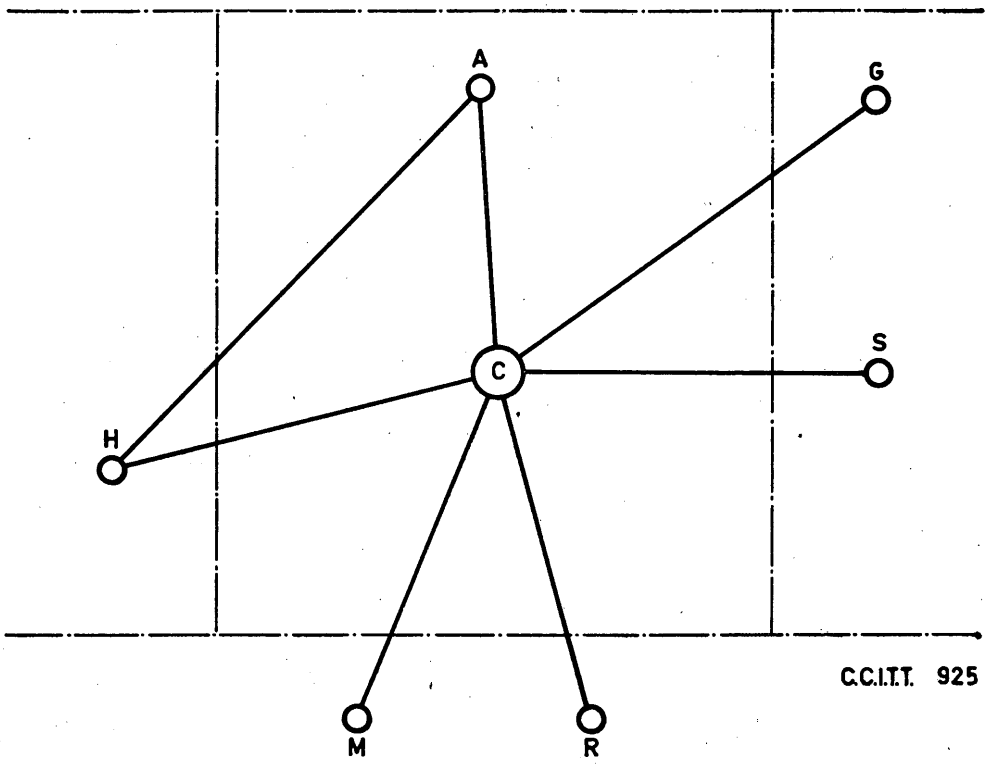


FIGURE 1. — **Exemple d'analyse de signaux dans un centre de transit**

AVIS Q.216

3.6 UTILISATION DES SIGNAUX X

3.6.1 *Généralités*

Les signaux X (de 1 à 12) ont été créés pour fournir une information de commande de la commutation s'ajoutant aux informations contenues dans l'adresse normale et dans le signal Z. L'information supplémentaire concerne essentiellement la commande des suppresseurs d'écho ou les restrictions d'acheminement imposées par l'emploi de circuits par satellites. Un seul signal X indique les informations de commande supplémentaires présentant de l'intérêt. On trouvera au tableau 1 la signification des signaux X = 1 à X = 4. Huit autres significations restent en réserve.

3.6.2 *Commande des suppresseurs d'écho*

Les signaux X = 1 à X = 4 ont été créés pour prévoir la commande d'un seul demi-suppresseur d'écho du type normalisé. Le centre international de départ, après avoir analysé l'indicatif de pays et pris note des circuits à utiliser, détermine le signal X à envoyer. Les règles à suivre en la matière sont les suivantes:

1) si le centre international de départ ne peut fournir de demi-suppresseur d'écho, on utilisera le signal X = 4. Dans le cas d'une communication en transit, le premier centre international de transit utilisera un demi-suppresseur d'écho sur son circuit de sortie et enverra vers l'avant non plus le signal X = 4, mais selon les besoins, le signal X = 2 ou le signal X = 3;

2) si le centre international de départ choisit un acheminement de transit et peut fournir un demi-suppresseur d'écho, on utilisera, selon les besoins, le signal X = 2 ou le signal X = 3;

3) si le centre international de départ choisit un acheminement terminal et peut fournir un demi-suppresseur d'écho, la nature de la connexion, que connaît ce centre international, détermine le choix du signal: X = 1, X = 2 ou X = 3;

4) si un centre international de transit choisit un circuit par satellite, il remplacera le signal X = 2 par le signal X = 3;

5) un centre international de transit ayant reçu le signal X = 2 ou X = 3, et ayant choisi un circuit terminal ne comportant pas de suppresseur d'écho devra insérer le demi-suppresseur d'écho terminal. Le signal X = 2 ou X = 3 transmis au centre international d'arrivée restera inchangé pour continuer à fournir l'information d'acheminement par satellite. Etant donné que le centre international d'arrivée ne peut de toute façon fournir de demi-suppresseur d'écho, cette utilisation du signal économise l'emploi d'une autre assignation du signal X.

Si les suppresseurs d'écho appartiennent à un « pool » commun et si aucun d'eux n'est libre au moment où ils sont nécessaires, on renverra le signal 1 au tableau 4.

3.6.3 *Restrictions d'acheminement imposées par l'emploi de circuits par satellite*

Chacun des signaux X utilisés pour la commande des suppresseurs d'écho peut s'appliquer également à l'acheminement par satellite. Il indique alors s'il a ou non déjà fait usage d'un circuit par satellite. Le signal X détermine ainsi le choix des acheminements ultérieurs et permet d'éviter l'utilisation de deux sections successives par satellite. Si une communication ayant déjà emprunté un circuit par satellite ne peut être écoulée sans avoir recours à un second circuit par satellite, le centre international de transit décidera entre la transmission du signal d'encombrement 2 du tableau 4 et l'acheminement au moyen de deux sections en tandem par satellite.

3.6.4 *Autres signaux X*

Les signaux X = 13 et X = 14, composés des mêmes fréquences que les signaux KP1 et KP2 du système N° 5, ont été réservés pour faciliter le fonctionnement parallèle du système N° 5 et du système N° 5 *bis* en cas d'utilisation d'un nouvel équipement commun aux deux systèmes.

Le signal X = 15 n'est pas disponible étant donné que, dans le tableau **4,** ce signal est un signal de substitution d'un signal erroné. Si des signaux X étaient envoyés vers l'arrière, l'utilisation du signal X = 15 donnerait lieu à des difficultés.

3.6.5 *Emploi d'un signal X dans la direction « en arrière »*

Si l'on décide qu'à l'avenir un enregistreur de transit ou d'arrivée enverra, vers l'arrière, à destination de l'enregistreur de départ, un signal X transmis comme faisant partie d'un bloc de surveillance de l'acheminement, ce signal devra être le même que celui qui aura été transmis vers l'avant sur le dernier circuit. Cependant, dans le cas d'un point de commutation de jonction, un bloc supplémentaire de surveillance de l'acheminement pourra être formé par l'équipement qui assure l'interfonctionnement.

AVIS Q.217

3.7 LIBÉRATION DES ENREGISTREURS INTERNATIONAUX

3.7.1 *Conditions de libération normale*

a) Un enregistreur international de départ doit être libéré * lorsqu'il a reçu un signal de libération approprié (signal entre enregistreurs transmis vers l'arrière) ou si la connexion a été libérée plus tôt du côté départ.

b) Un enregistreur international d'arrivée doit être libéré lorsqu'il a émis un signal de libération (signal entre enregistreurs transmis vers l'arrière ** ou si la connexion a été libérée plus tôt du côté départ.

c) Un enregistreur international de transit doit être libéré une fois qu'il a envoyé un signal de libération (signal entre enregistreurs transmis vers l'arrière) ou si la connexion a été libérée plus tôt du côté départ.

3.7.2 *Conditions de libération anormale*

a) Un enregistreur international de départ doit être libéré * et libérer la connexion vers l'avant dans l'un ou l'autre des cinq cas suivants:

1. si, dans un délai de 10 à 20 secondes à partir de l'émission du signal de prise, aucun signal d'invitation à transmettre n'a été reçu;
2. si, dans un délai de 20 à 30 secondes après la réception du signal d'invitation à transmettre, l'enregistreur de départ n'a pas émis d'impulsions de numérotation par suite d'un dérangement;
3. si, dans un délai de 20 à 30 secondes après l'émission du dernier signal d'enregistreur utile transmis vers l'avant, aucun signal de libération de l'enregistreur n'a été reçu;

---

* Sauf lorsque la libération de l'enregistreur est due aux signaux 6 et 7 du tableau 4 transmis vers l'arrière, la libération d'un enregistreur international de départ déclenchera la transmission des fréquences appropriées ou d'un avis destiné au demandeur.

** Selon la décision du centre international d'arrivée, le trajet de transmission vers l'avant peut être maintenu à l'état « coupé » jusqu'à ce que cesse la transmission vers l'avant de la fréquence de garde et de verrouillage TASI.

4. si un signal « d'erreur détectée » transmis vers l'arrière est reçu pour la deuxième fois;
5. si un signal « de remplacement d'un signal erroné » est reçu, à condition qu'il ne fasse pas partie du bloc de surveillance de l'acheminement.

b) Un enregistreur international d'arrivée doit se libérer et libérer, le cas échéant, la connexion vers l'avant, dans le cas suivant:

Aucun chiffre n'a été reçu ou le nombre de chiffres reçus est insuffisant pour qu'une communication puisse être établie et il s'est écoulé plus de 15 à 30 secondes depuis la fin du signal d'invitation à transmettre ou depuis la réception du dernier signal d'enregistreur transmis vers l'avant. En pareil cas, le signal 2 du tableau 4 est transmis vers l'arrière avant la libération.

c) Un enregistreur international de transit doit se libérer dans l'un quelconque des cas indiqués, pour la libération des enregistreurs internationaux de départ et d'arrivée, aux paragraphes 3.7.2 a) et b) ci-dessus. Lorsque la libération est causée par la réception, pour la deuxième fois, d'un signal « d'erreur détectée », l'enregistreur international de transit envoie vers l'arrière le signal 2 du tableau 4 avant la libération.

AVIS Q.218

3.8 PASSAGE EN POSITION DE CONVERSATION

Aux centres internationaux d'arrivée et de transit, le circuit passe en position de conversation lorsque l'enregistreur se libère après avoir envoyé un signal vers l'arrière indiquant que le numéro a été reçu ou faisant connaître, à l'aide de signaux appropriés du tableau 4, l'état de la ligne du demandé.

Au centre international de départ, le circuit passe en position de conversation lorsque l'enregistreur se libère du fait qu'il a reçu les signaux en arrière 6 ou 7. Dans les autres cas, les fréquences appropriées doivent être transmises ou d'autres mesures doivent être prises.

CHAPITRE IV

Méthodes d'essais manuels

AVIS Q.221

MÉTHODES D'ESSAIS MANUELS POUR LE SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5 *BIS* *

1. *Considérations générales*

Pour l'essentiel, les méthodes d'essais appliquées dans le cas du système N° 5 *bis* sont les mêmes que celles qui sont indiquées pour le système N° 5 dans les Avis Q.161 à Q.164. On tiendra cependant compte du fait que les durées spécifiées sont différentes et que l'on utilise des signaux d'enregistreur transmis vers l'arrière.

Les dispositions du paragraphe 3.4 (Avis Q.154) des spécifications du système N° 5 *bis* peuvent servir à vérifier le fonctionnement du détecteur de fréquence de garde.

* En ce qui concerne l'appareil automatique de mesure de la transmission et d'essai de la signalisation (ATME n° 2), voir la Question 11/IV.

ANNEXE AUX SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5 *BIS*

ORDRE DE SUCCESSION DES SIGNAUX

Tableau 1: Exploitation semi-automatique (SA) et automatique (A) en service terminal.

Tableau 2: Exploitation semi-automatique (SA) et automatique (A) en service de transit.

Dans ces tableaux, les flèches ont la signification suivante:

——▶ Transmission d'une fréquence de signalisation (émission permanente ou sous forme d'impulsion).

– – –▶ Fin de transmission de la fréquence de signalisation dans le cas d'une émission permanente de cette fréquence.

• • •▶ Transmission d'une tonalité audible.

TABLEAU 1. — **EXPLOITATION SEMI-AUTOMATIQUE (SA) ET AUTOMATIQUE (A) EN SERVICE TERMINAL**

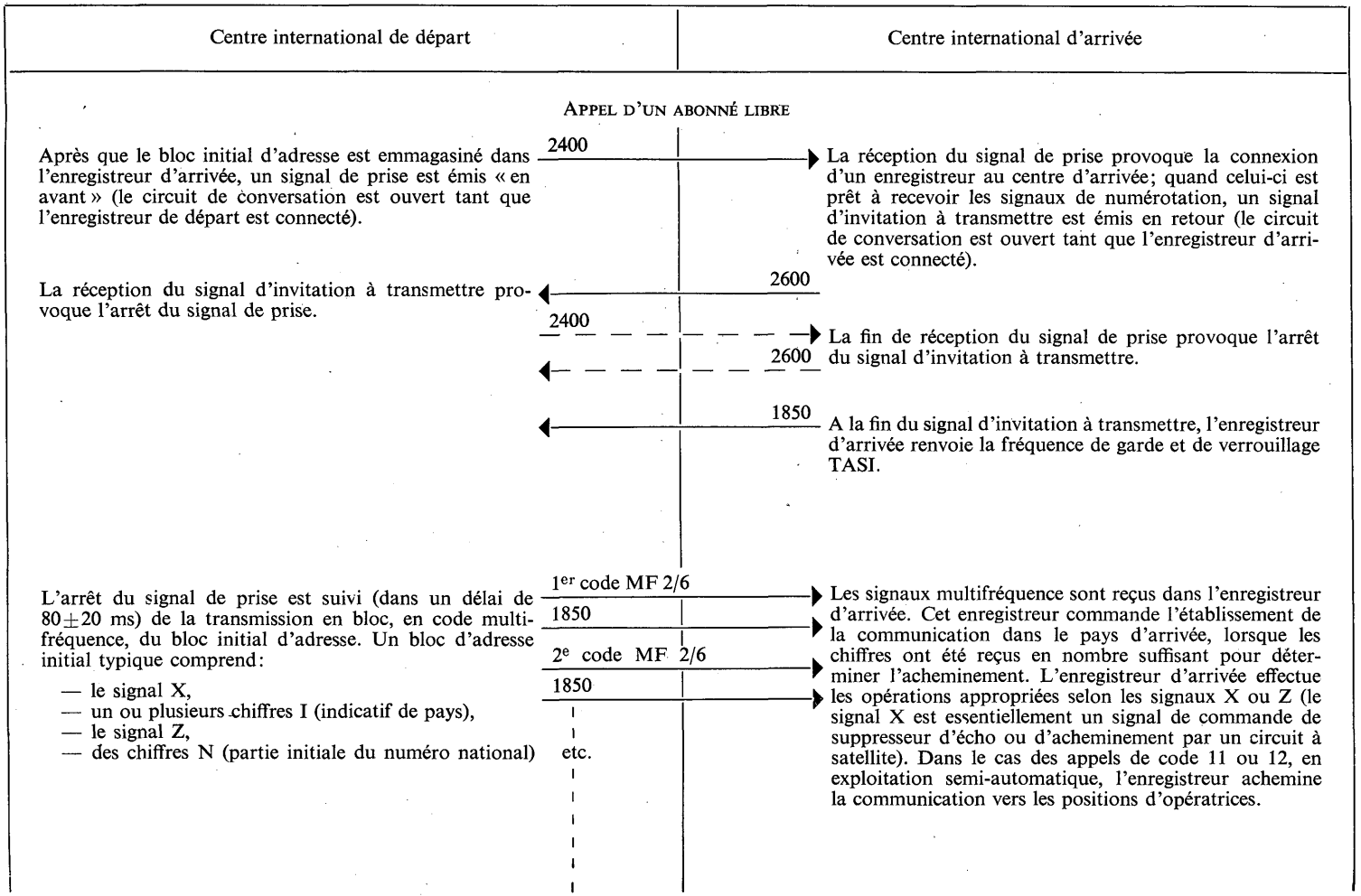


TABLEAU 1 *(suite)*

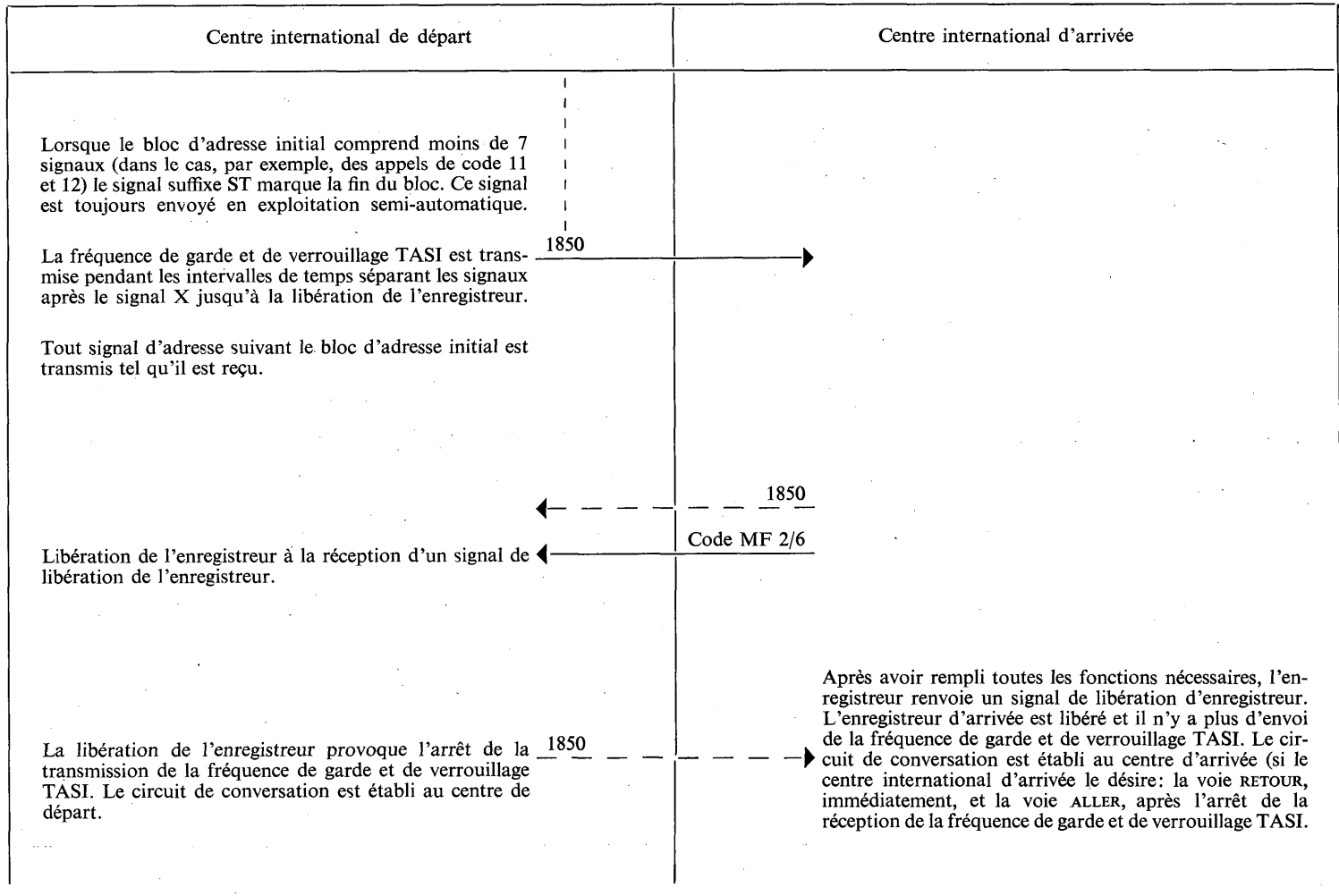


TABLEAU 1 *(suite)*

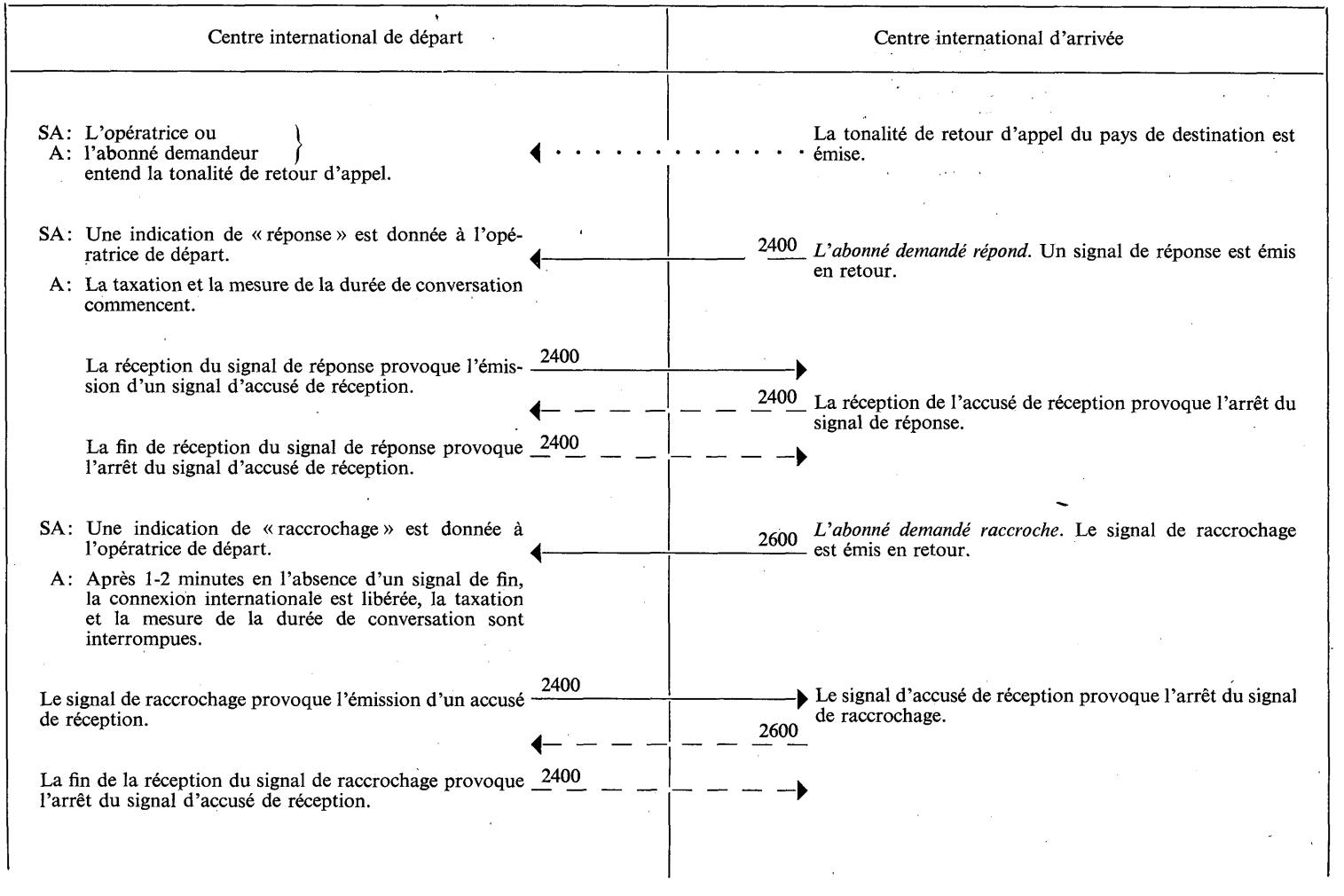


TABLEAU 1 *(suite)*

Centre international de départ		Centre international d'arrivée
L'opératrice de départ (SA) *ou l'abonné demandeur* (A) *libère la connexion* Emission d'un signal de fin.	2400 + 2600 →	Le signal de fin provoque l'émission en retour d'un signal de libération de garde: a) dès la réception du signal de fin, ou b) lorsque l'équipement d'arrivée a été libéré.
Le signal de libération de garde provoque l'arrêt du signal de fin.	← 2400 + 2600	Le signal de fin est émis dans le pays de destination.
	2400 + 2600 - - - →	Le signal de libération de garde est arrêté: — dans le cas a) sous les deux conditions que l'équipement d'arrivée ait été libéré et que le signal de fin ait cessé d'être reçu;
La cessation du signal de libération de garde supprime la condition de garde à l'extrémité de départ.	← - - - 2400 + 2600	— dans le cas b) sous l'unique condition que le signal de fin cesse d'être reçu. L'accès de l'extrémité d'arrivée est maintenu bloqué au trafic de départ pendant une durée de 200-300 ms, après la fin du signal de libération de garde.

APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ (OU CAS D'ENCOMBREMENT)

Même succession de signaux que dans le cas de l'appel d'un abonné libre, jusqu'au moment où une indication « abonné occupé » ou « encombrement » est transmise

	1850 →	*Premier cas*
	← 1850	Le réseau national du pays d'arrivée émet un signal d'occupation ou d'encombrement qui doit provoquer le renvoi, par l'enregistreur d'arrivée, du signal 8 du tableau 4 en cas d'occupation et du signal 3 du même tableau en cas d'encombrement.
Début des opérations de libération de l'enregistreur de départ. Le circuit est établi au central de départ.	← Code MF 2/6	L'enregistreur d'arrivée se libère. Le circuit de conversation est établi au centre d'arrivée.

TABLEAU 1 *(suite)*

Centre international de départ			Centre international d'arrivée
L'enregistreur de départ se libère.		1850 →	Le signal d'occupation peut être également émis comme signal de ligne, après la libération de l'enregistreur lors de la réception d'un signal d'occupation provenant du réseau national.
SA: Une indication « d'occupation » est donnée à l'opératrice.	Le signal d'occupation provoque l'émission du signal d'accusé de réception.	← 2600	
		2400 →	
A: L'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation du centre (national ou international) de départ.	La fin de réception du signal d'occupation provoque la cessation du signal d'accusé de réception.	← 2600	Le signal d'accusé de réception provoque la cessation du signal d'occupation.
		2400 →	
Après la fin des signaux d'occupation ou d'encombrement transmis comme signaux de ligne ou comme signaux enregistreurs, le signal de fin envoyé automatiquement libère la connexion internationale.			
			Second cas
SA: L'opératrice, ou A: l'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation et libère la connexion. Le signal de fin est émis.		←	Le réseau national du pays d'arrivée ne peut pas fournir de signal d'occupation. La tonalité d'occupation du pays d'arrivée est émise en arrière.
CONDITIONS SPÉCIALES			
1. INTERVENTION			
Premier cas			
SA: Après un appel ayant atteint automatiquement un abonné ou après un appel vers une opératrice d'arrivée ou de trafic différé obtenue par un numéro spécial, l'opératrice de départ désire provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis.		2600 →	Le signal d'intervention provoque l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée.

TABLEAU 1 *(fin)*

Centre international de départ		Centre international d'arrivée
Deuxième cas SA: Après un appel de code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis.	2600 →	Rappel de l'opératrice d'arrivée dans le cas d'appels acheminés par des positions d'opératrices de ce centre.
2. PRISE SIMULTANÉE L'extrémité de départ émet le signal de prise.	2400 →	
	← 2400	L'extrémité d'arrivée émet aussi le signal de prise.

Les deux extrémités du circuit émettent et reçoivent le signal de prise, pendant un temps suffisant pour assurer la reconnaissance du signal aux deux extrémités. Les deux extrémités reconnaissent la prise simultanée par ce moyen.
L'équipement est libéré à chaque extrémité sans émission du signal de fin; ensuite, ou bien:

a) une seconde tentative automatique pour établir la connexion a lieu, ou bien

b) { SA: une invitation à recommencer est donnée à l'opératrice;
A: une tonalité d'occupation est envoyée à l'abonné.

TABLEAU 2. — **EXPLOITATION SEMI-AUTOMATIQUE (SA) ET AUTOMATIQUE (A) EN SERVICE DE TRANSIT**

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
	APPEL D'UN ABONNÉ LIBRE	
Après l'enregistrement du bloc d'adresse initial par l'enregistreur de départ, un signal de prise est émis vers l'avant. (Le circuit de conversation est ouvert tant que l'enregistreur de départ est connecté.) — 2400 →	La réception du signal de prise provoque la connexion d'un enregistreur au centre de transit. Le signal d'invitation à transmettre est émis en retour lorsqu'un enregistreur est connecté. (Le circuit de conversation est ouvert tant que l'enregistreur est connecté.)	
La réception du signal d'invitation à transmettre provoque la cessation du signal de prise. ← 2600 — 2400 →		
	← 2600 — La fin du signal de prise provoque la cessation du signal d'invitation à transmettre.	
	← 1850 — Dès la cessation du signal d'invitation à transmettre, l'enregistreur d'arrivée renvoie la fréquence de garde et de verrouillage TASI.	

TABLEAU 2 *(suite)*

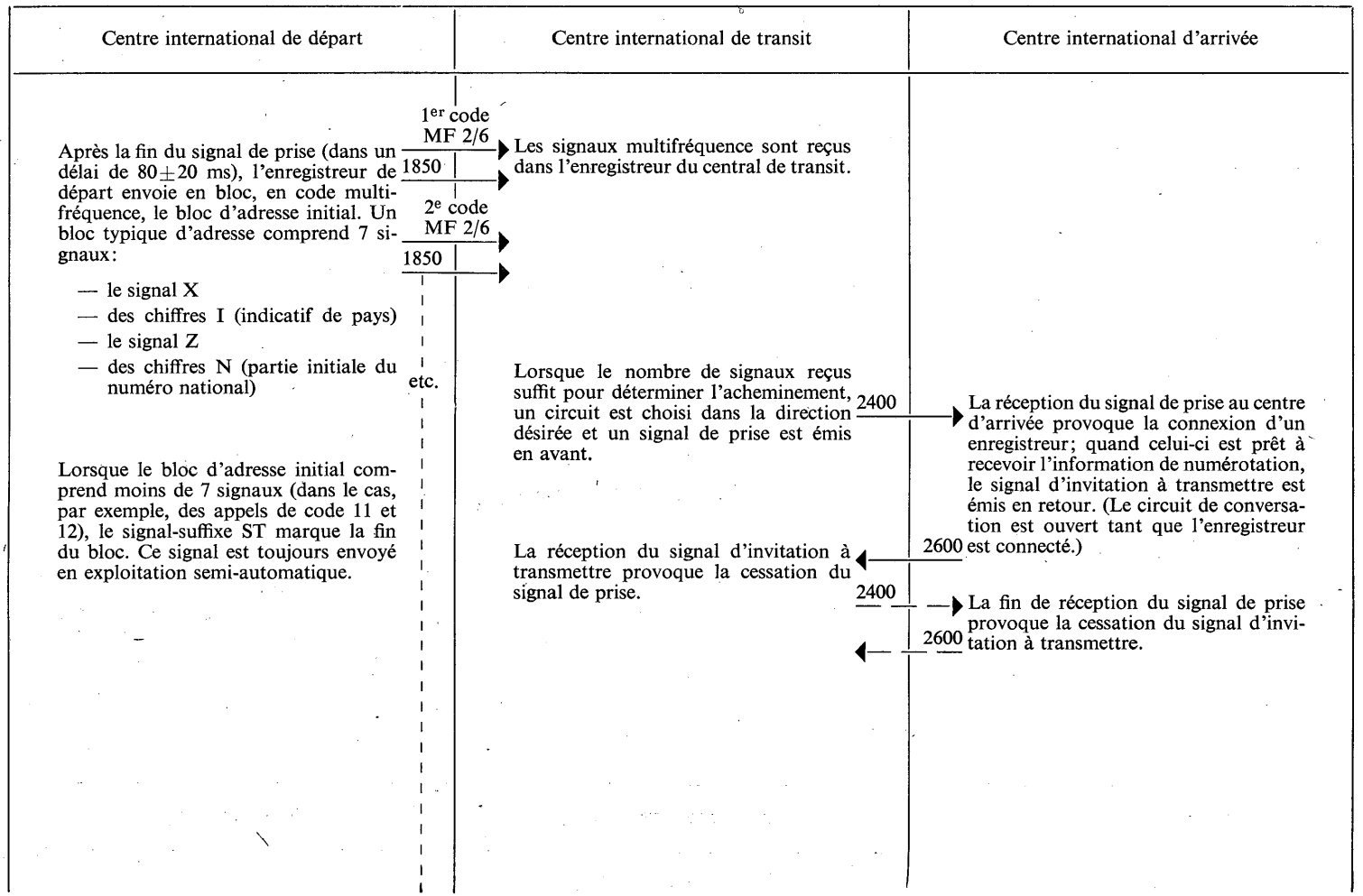


TABLEAU 2 *(suite)*

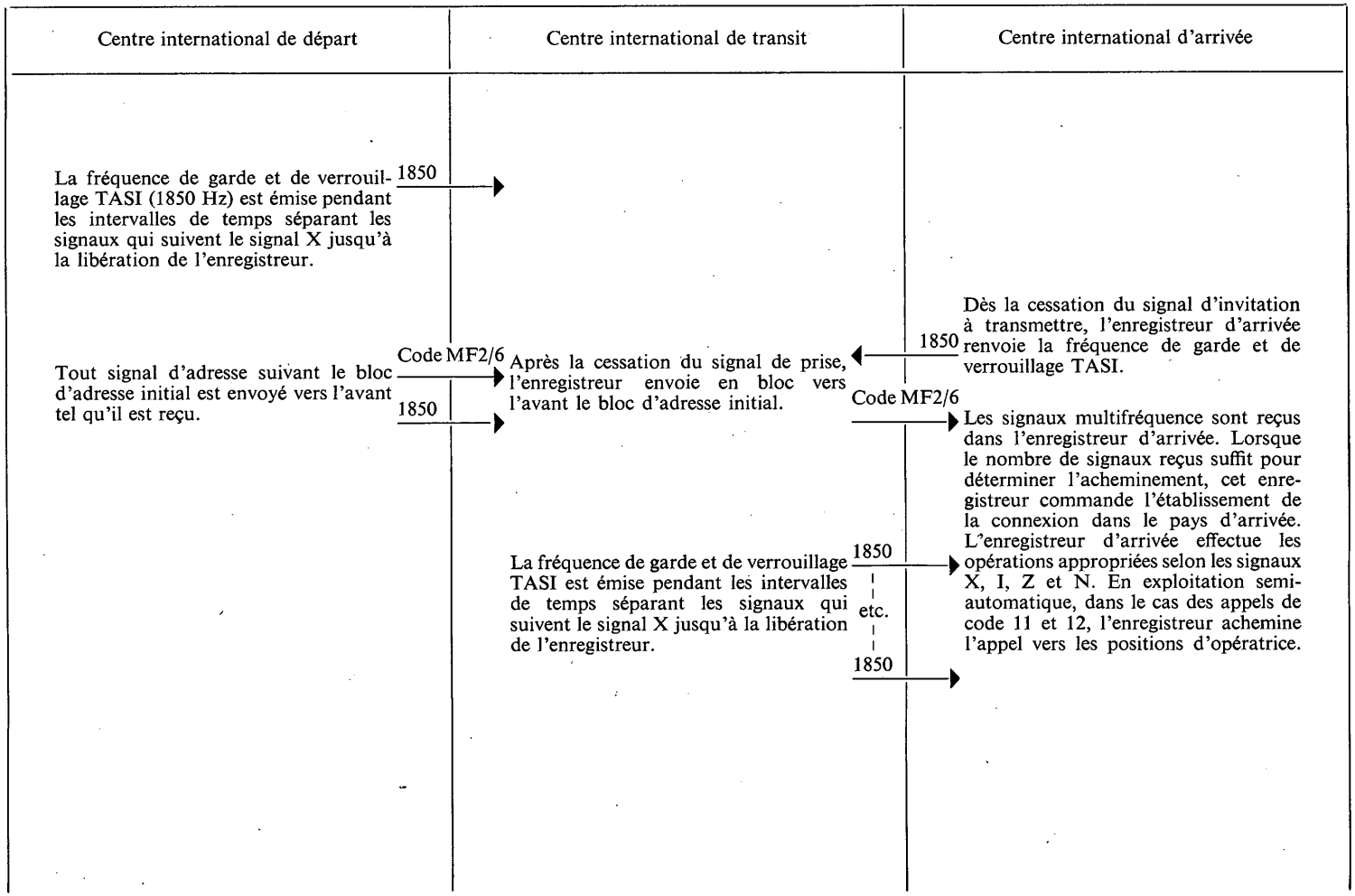


TABLEAU 2 *(suite)*

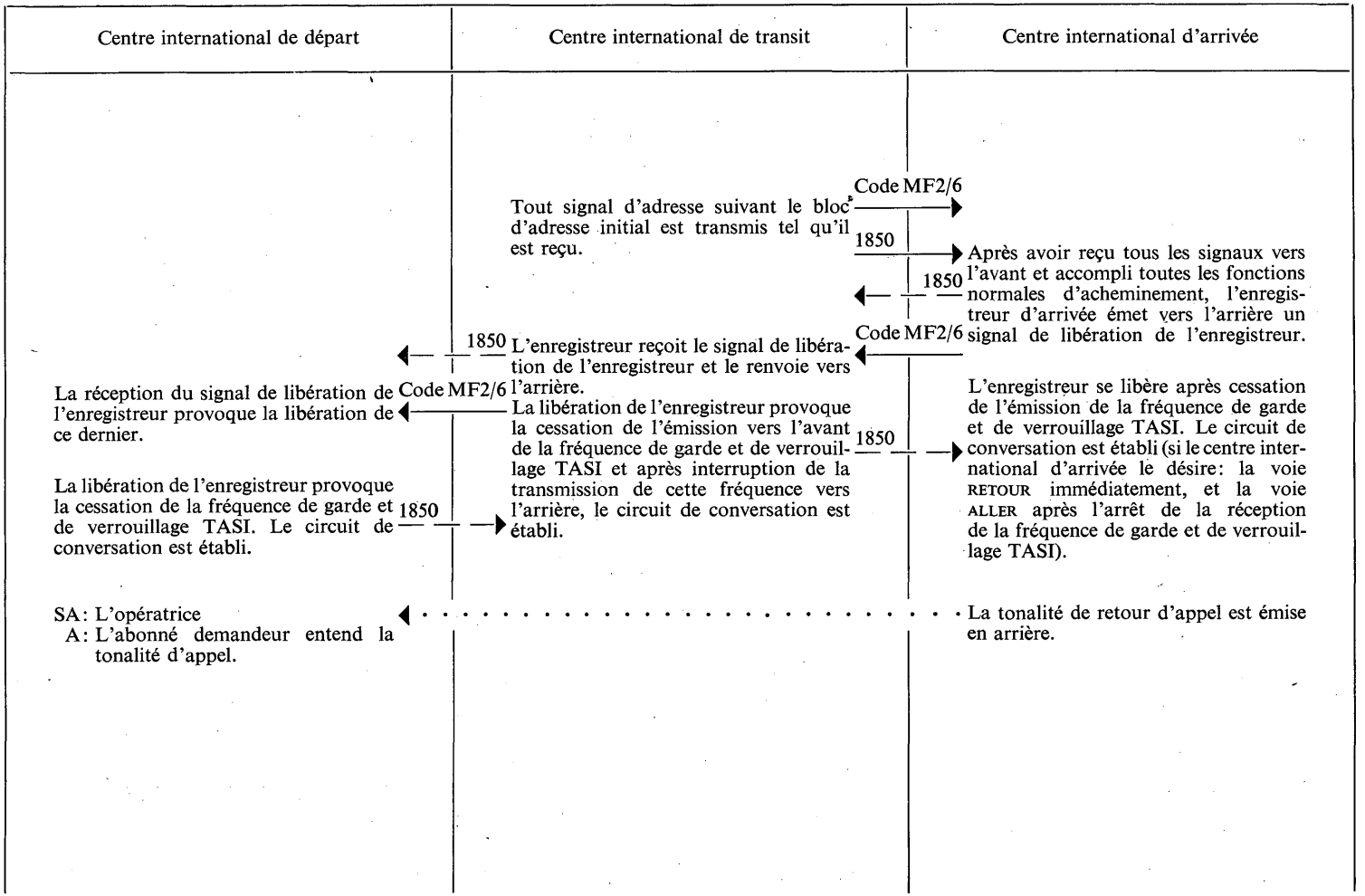


TABLEAU 2 *(suite)*

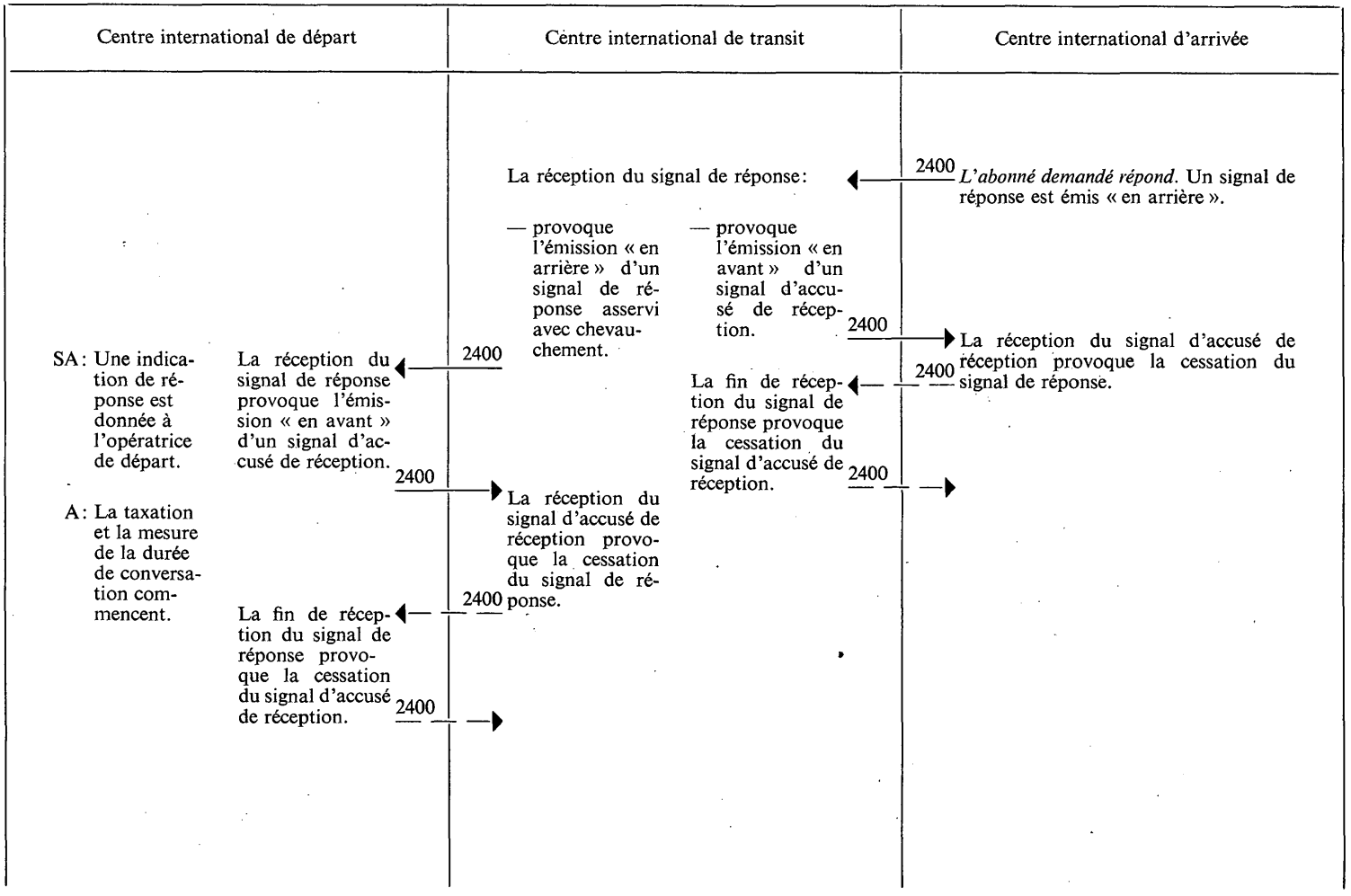


TABLEAU 2 *(suite)*

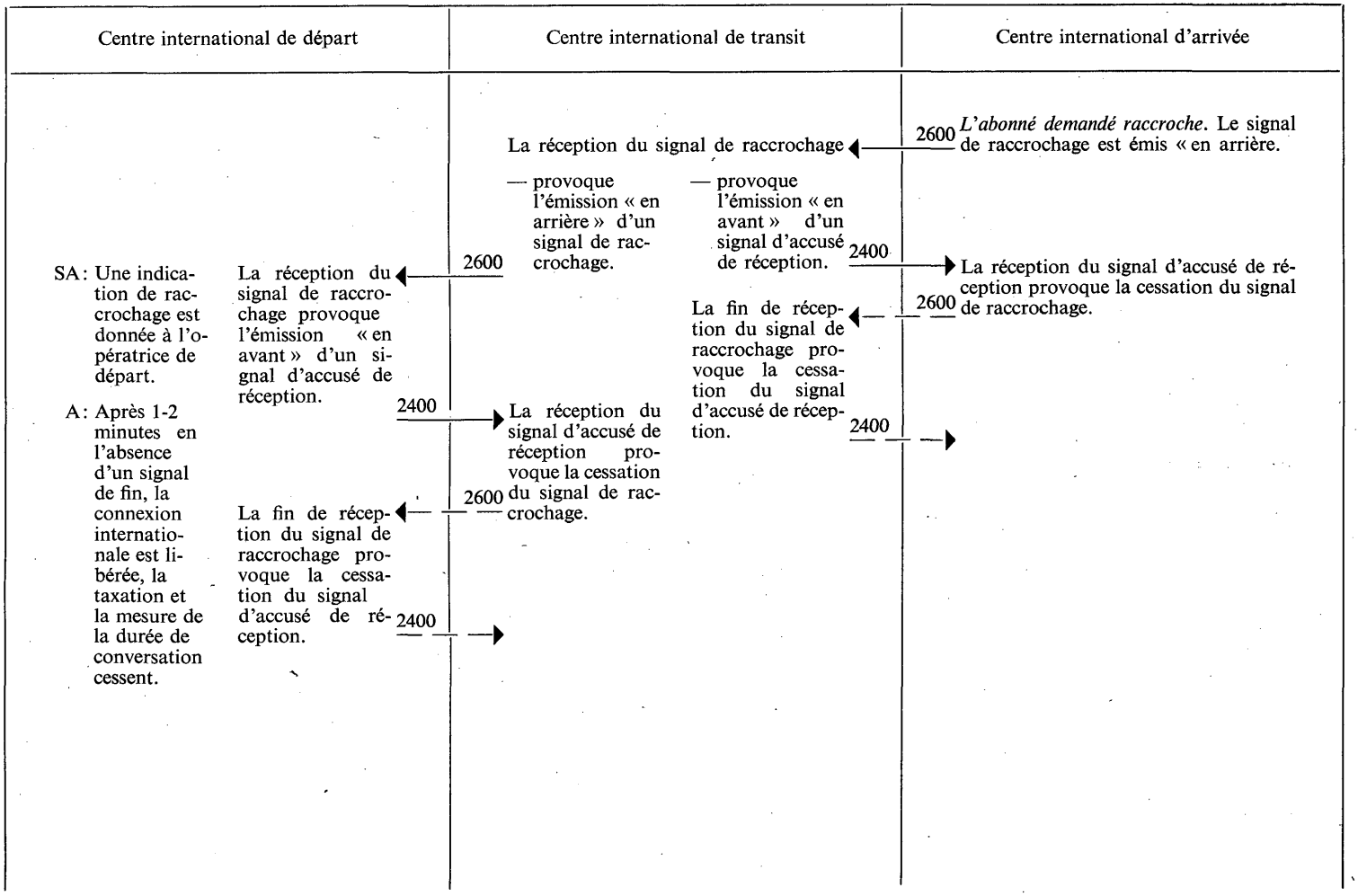


TABLEAU 2 *(suite)*

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
SA: *L'opératrice de départ ou* A: *L'abonné demandeur libère la connexion.*		
Emission du signal de fin. → 2400 + 2600	La réception du signal de fin provoque: — l'émission « en arrière d'un signal de libération de garde. a) soit à la réception du signal de fin, b) soit lorsque l'équipement d'arrivée a été libéré. — l'émission « en avant » d'un signal de fin.	2400 + 2600 → Le signal de fin provoque l'émission « en arrière » d'un signal de libération de garde:
	La réception du signal de libération de garde provoque la cessation du signal de fin.	2400 + 2600 ← a) soit à la réception du signal de fin, b) soit lorsque l'équipement d'arrivée a été libéré. Le signal de fin est envoyé dans le pays de destination.
La réception du signal de libération de garde provoque la cessation du signal de fin. ← 2400 + 2600 2400 + 2600 →		2400 + 2600 → Le signal de libération de garde est arrêté: — dans le cas a) sous les deux conditions que l'équipement d'arrivée ait été libéré et que le signal de fin ait cessé d'être reçu, — dans le cas b) sous l'unique condition que le signal de fin ait cessé d'être reçu.
La cessation du signal de libération de garde supprime la condition de garde à l'extrémité de départ. ← 2400 + 2600	Le signal de libération de garde cesse: — dans le cas a) sous les deux conditions que l'équipement d'arrivée ait été libéré et que le signal de fin ait cessé d'être reçu, — dans le cas b) sous l'unique	

TABLEAU 2 *(suite)*

Centre international de départ	Centre international de transit		Centre international d'arrivée
	condition que le signal de fin ait cessé d'être reçu. L'accès de l'extrémité d'arrivée est maintenu bloqué au trafic de départ pendant 200 à 300 ms après la fin du signal de libération de garde.	La cessation du signal de libération de garde supprime la condition de garde à l'extrémité de départ. 2400 + 2600 ←	L'accès de l'extrémité d'arrivée est maintenu bloqué au trafic de départ pendant 200 à 300 ms après la fin du signal de libération de garde.

APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ (OU ENCOMBREMENT)

La succession des signaux est la même que dans le cas de l'appel d'un abonné libre jusqu'au moment où une indication « abonné occupé » ou « encombrement » est transmise.

	1850 → Fréquence de garde et de verrouillage	1850 →	*Premier cas*
	1850 ← TASI transmise entre enregistreurs.	1850 ←	Le réseau national du pays d'arrivée envoie un signal d'occupation ou d'encombrement. Ces signaux doivent provoquer le renvoi, par l'enregistreur d'arrivée, du signal 8 du tableau 4 en cas d'occupation et du signal 3 du même tableau en cas d'encombrement.
	1850 ← L'enregistreur du centre de transit reçoit et renvoie vers l'arrière le signal d'encombrement. L'enregistreur se libère et l'émission vers l'avant de la fréquence de garde et de verrouillage cesse. Cette fréquence n'est plus émise vers l'arrière.	1850 ← Code MF2/6	
L'enregistreur du centre international de départ reçoit le signal d'encombrement ou d'occupation et provoque l'envoi en retour de la réponse appropriée au demandeur ou à l'opératrice. ← Code MF2/6			
L'enregistreur de départ se libère et l'émission de la fréquence de garde et de verrouillage TASI cesse. 1850 →		1850 →	L'enregistreur se libère après interruption de la fréquence de garde et de verrouillage TASI. Le circuit de conversation est établi.

TABLEAU 2 *(suite)*

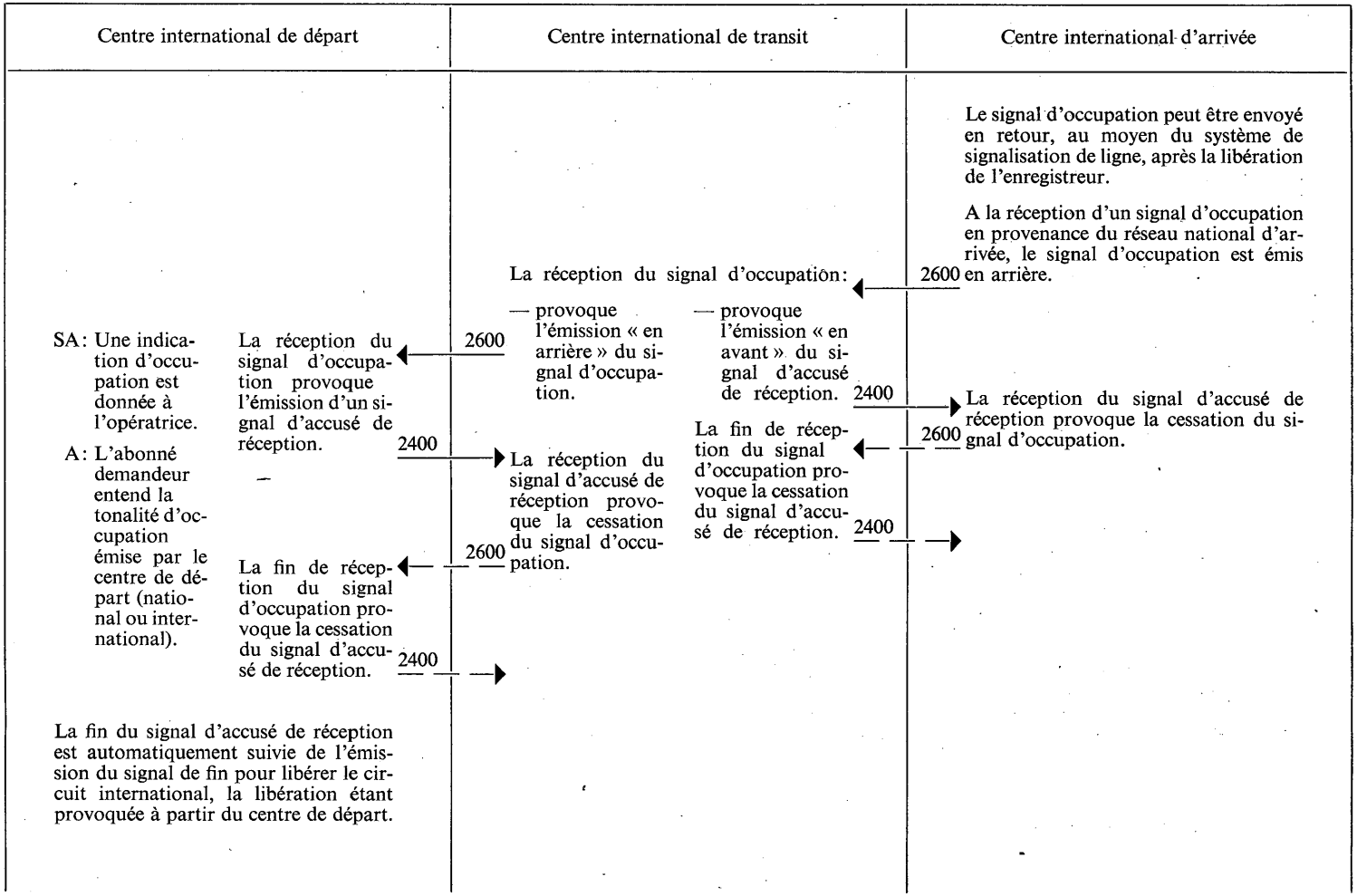


TABLEAU 2 *(fin)*

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
		Deuxième cas
SA: L'opératrice, ou A: L'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation et libère la connexion. Le signal de fin est émis.		Le réseau national d'arrivée ne donne pas le signal d'occupation. La tonalité d'occupation du pays d'arrivée est émise en arrière.
	CONDITION SPÉCIALE	
INTERVENTION		
Premier cas		
SA: Après un appel ayant atteint automatiquement un abonné, ou après un appel vers une opératrice d'arrivée ou de trafic différé obtenue par un numéro spécial, l'opératrice de départ désire provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis. 2600	Provoque l'émission d'un signal d'intervention sur le circuit suivant.	2600 Provoque l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée.
Deuxième cas		
SA: Après un appel de code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis. 2600	Provoque l'émission d'un signal d'intervention sur le circuit suivant.	2600 Provoque le rappel de l'opératrice d'arrivée dans le cas d'appels acheminés par des positions d'opératrice de ce centre.

TREIZIÈME PARTIE

INTERFONCTIONNEMENT DU SYSTÈME N° 5 *bis* AVEC LES SYSTÈMES N° 4 ET N° 5 *

AVIS Q.230

1. Introduction

Le système n° 5 *bis* est utilisable dans des centres déjà existants (électromécaniques). Les fonctions additionnelles qu'il comporte représentent une amélioration; aussi les Administrations pourront être amenées à en envisager l'installation afin de bénéficier de ses avantages. Le système n° 5 *bis* pourra donc dans certains cas être employé simultanément avec le système n° 5 ou avec d'autres systèmes existants.

Les possibilités suivantes sont à prendre en considération:

1.1 Utilisation de systèmes de signalisation différents selon les relations.

1.2 Emploi entre deux centres internationaux de deux faisceaux de circuits distincts. A moins que ces deux faisceaux ne soient suffisamment importants, cette solution peut entraîner un mauvais rendement des circuits; on ne saurait donc l'admettre que pour une courte durée. Cet inconvénient peut être réduit par le recours à un débordement entre les deux faisceaux, le faisceau en système n° 5 *bis* servant surtout pour le trafic de transit, l'autre faisceau étant réservé exclusivement au trafic terminal.

1.3 Les deux possibilités ci-dessus sont représentées dans le cas du réseau faisant l'objet de la figure 1.

L'étude de cette figure conduit aux conclusions suivantes:

— Un faisceau de circuits en système n° 4 peut être exploité en parallèle avec un faisceau de circuits en système n° 5 *bis*; si l'on recourt au débordement afin d'améliorer l'utilisation des circuits, il convient que ce débordement ait lieu dans le sens « n° 4 vers n° 5 *bis* », pour les raisons exposées au paragraphe 1.2.

— Il convient que les faisceaux de circuits en système n° 5 reliant des CT1 soient réservés en priorité au trafic à destination de la zone desservie par ces CT1 à leur extrémité d'arrivée (trafic d'arrivée exclusivement à destination du même continent) et non à l'acheminement d'un trafic de transit qui nécessiterait la connexion en tandem d'un autre circuit intercontinental.

* L'interfonctionnement avec le système n° 6 est décrit dans les spécifications du système n° 6 au chapitre IV de la quatorzième partie du présent tome.

INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES N^{os} 5 ET 5 BIS

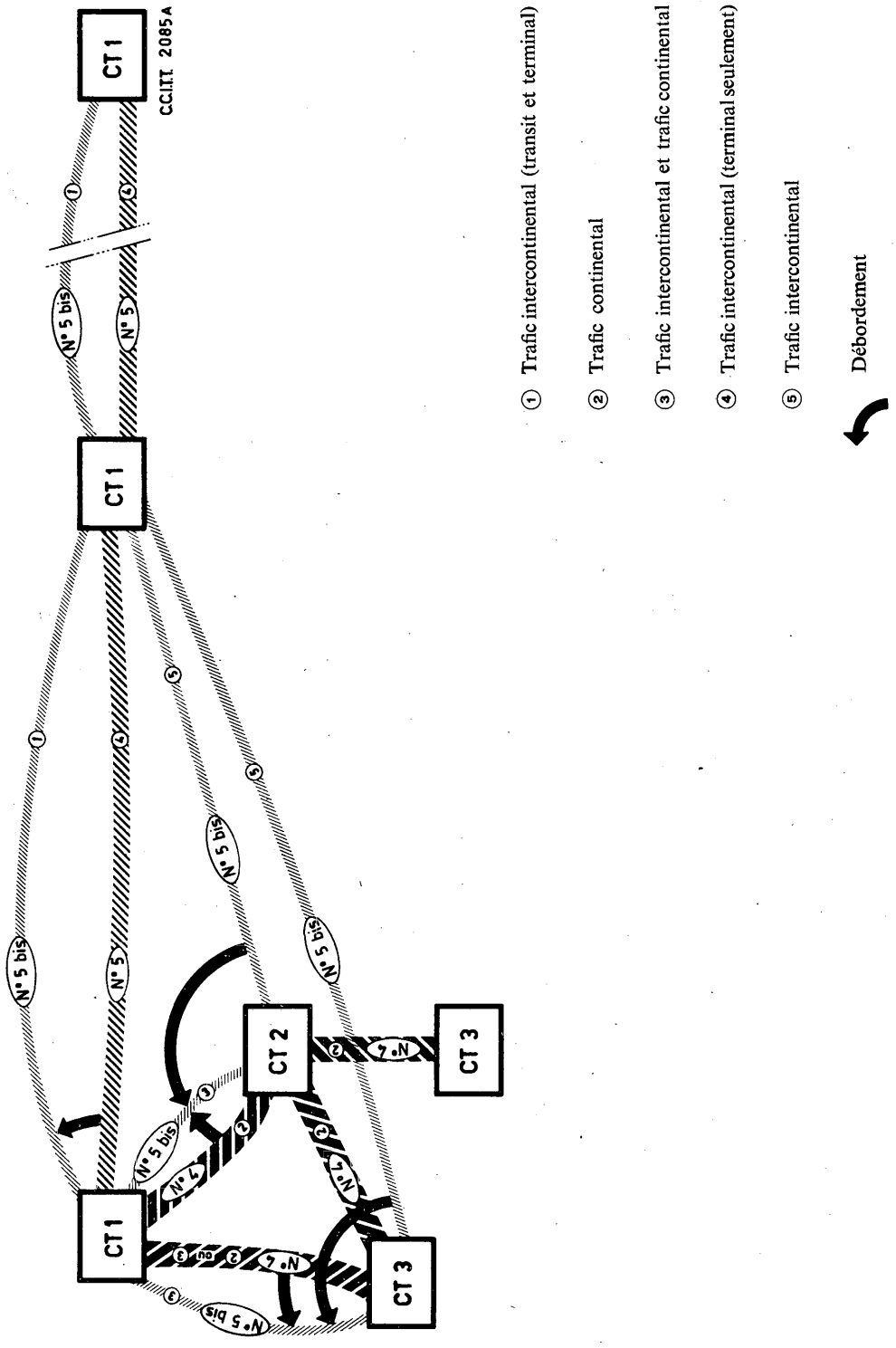


FIGURE 1

AVIS Q.231

2. INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES N° 5 ET N° 5 *bis*

2.1 *Conditions générales*

On peut assurer une exploitation satisfaisante aussi bien en service semi-automatique qu'en service automatique en prévoyant l'interfonctionnement des systèmes n° 5 et n° 5 *bis*, soit dans le sens « système n° 5 vers système n° 5 *bis* » soit dans le sens « système n° 5 *bis* vers système n° 5 ».

Cet interfonctionnement est simplifié du fait que, dans les deux systèmes:

— les signaux de ligne (c'est-à-dire les signaux de surveillance) ont exactement la même signification et le même rôle,

— les informations numériques (informations d'adresse) sont envoyées dans le même ordre,

— les chiffres de langue (en service semi-automatique) sont les mêmes.

Dans un centre de transit où il y a interfonctionnement des deux systèmes, il faut prendre des précautions spéciales pour les signaux qui ne figurent pas dans l'un des systèmes ou qui n'ont pas la même signification dans chacun d'eux. A cet égard, on notera en particulier:

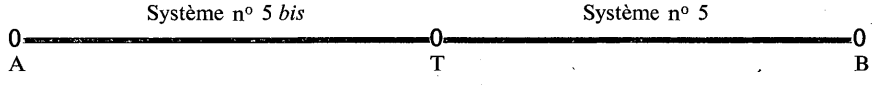
a) que le signal X du système n° 5 *bis* n'a pas d'équivalent dans le système n° 5,

b) qu'il y a davantage de chiffres de discrimination dans le système n° 5 *bis* que dans le système n° 5,

c) que le système n° 5 ne comporte pas de signaux entre enregistreurs dans le sens « en arrière ».

Note. — Si l'information correspondant au signal X n'est pas fournie par le système précédent, l'enregistreur situé au point de jonction peut déterminer le signal X en se fondant sur la signalisation transmise pour d'autres services et se charger de le transmettre plus avant.

2.2 *Communications établies dans le sens système n° 5 bis vers système n° 5*



2.2.1 *Service semi-automatique*

1. En service semi-automatique, le centre de départ A met fin à l'envoi d'information dans le sens « en avant » sur la section AT en émettant le signal ST de fin de numérotation (code 15) *.

2. Lorsqu'un circuit de départ TB en système n° 5 a été effectivement pris — opération qui ne doit être déclenchée qu'après reconnaissance des signaux ST susmentionnés — le signal de « numéro reçu » (signal 6 du tableau 4 des Spécifications du système n° 5 *bis*) est envoyé vers l'arrière sur la section AT. L'autre signal de « numéro reçu », signal 7 (sans taxation) du système n° 5 *bis*, n'est pas utilisé car le renseignement pertinent ne peut pas être obtenu en provenance de la section TB.

* On suppose que chaque fois que le signal Z correspond à un chiffre compris entre 1 et 8, le signal ST de fin de numérotation doit être émis.

3. S'il y a encombrement des équipements ou des circuits au centre T, le signal 1 ou le signal 2 est émis en direction de A. Lorsqu'il y a encombrement et que l'on sait que cet état va persister, on peut émettre le signal 1 avant même d'avoir reçu le signal de fin de numérotation.

4. En A, la réception des signaux 1 ou 2 (signaux vers l'arrière) provoque la libération de l'enregistreur de départ nº 5 *bis*.

5. En T, l'enregistreur de départ nº 5 envoie sur la section TB les informations numériques en bloc sans chevauchement. Cet enregistreur est libéré dès que le signal de fin de numérotation a été envoyé vers B. En T, l'enregistreur d'arrivée nº 5 *bis* se libère après envoi vers A du signal de numéro reçu. Si l'on emploie un enregistreur combiné au lieu des deux enregistreurs précités, c'est la condition de fin de numérotation qui provoque la libération de l'enregistreur combiné.

6. En ce qui concerne les signaux utilisés différemment dans les deux systèmes, les conditions à remplir en cas de trafic terminal consistent:

— à engendrer le signal KP1, et

— à supprimer le signal X et les chiffres I, qui ne doivent pas être envoyés sur la section TB.

Remarque. — On n'envisagera pas le cas où un nouveau transit international a lieu en B, cette solution étant déconseillée (voir le paragraphe 1.2 de l'Avis Q.230).

7. En T, on interprète le signal X reçu sur la section AT de manière à assurer l'acheminement correct de la communication (discrimination: satellite/pas de satellite) et à commander l'insertion d'un suppresseur d'écho s'il n'y a pas de suppresseur d'écho en B.

8. On ne fait pas usage de la possibilité que présente le système nº 5 *bis* d'envoyer des informations relatives à la ligne de l'abonné demandé (signaux 8 et 9 du tableau 4 des Spécifications du système nº 5 *bis*) puisqu'aucun signal correspondant n'est transmis sur la section BT.

Remarque. — La signalisation de ligne étant la même dans les systèmes nº 5 et nº 5 *bis*, on peut transférer chaque signal de ligne à travers le centre de transit T. Il en est ainsi en particulier du signal d'occupation.

2.2.2 *Service automatique*

1. En service automatique, la section AT en système nº 5 *bis* ne permet pas toujours l'envoi d'un signal de fin de numérotation à partir du centre A; le centre de transit T devra donc reconnaître que tous les chiffres ont été reçus, ceci afin de:

a) — déterminer le moment opportun pour la prise du circuit TB,
   — commencer l'émission en bloc de l'adresse,
   — envoyer vers l'avant un signal de fin de numérotation sur la section TB en système nº 5;

b) envoyer vers A dans le sens « en arrière » le signal 6 du tableau 4 des Spécifications du système nº 5 *bis*.

2. Les points 2 à 8 du paragraphe 2.2.1 s'appliquent au cas du service automatique. Au point 6 du paragraphe 2.2.1, il convient d'ajouter la condition suivante:

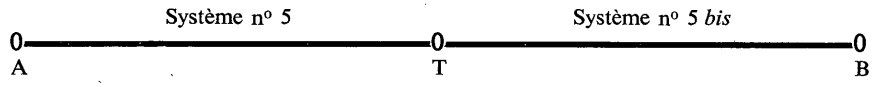
— traduction des signaux 11 ou 12 du type Z en un signal 10 du type Z (chiffres de discrimination).

2.2.3 *Surveillance de l'acheminement*

1. Si l'on applique les méthodes de surveillance de l'acheminement, le centre de transit T envoie dans le sens « en arrière » le bloc de surveillance d'acheminement relatif à la section AT en système nº 5 *bis* ainsi qu'il est prévu dans les Spécifications du système nº 5 *bis*.

2. Si l'on prévoit de transmettre sur la section TB (système nº 5) des données de surveillance de l'acheminement, on doit engendrer en T un bloc spécial de surveillance de l'acheminement et l'envoyer, en supplément, après le bloc dont il a été question à l'alinéa précédent.

2.3 *Communications établies dans le sens système nº 5 vers système nº 5* bis



2.3.1 *Service automatique et semi-automatique*

1. Au centre de transit T, la partie enregistreur d'arrivée * du système nº 5 reçoit un signal ST de fin de numérotation 55 ms après avoir reçu le dernier signal numérique.

2. En A, l'enregistreur de départ du système nº 5 est libéré après l'émission du signal ST.

3. En T, le signal ST de fin de numérotation du système nº 5 est transféré vers B sur la section TB en système nº 5 *bis*.

4. En T, l'enregistreur d'arrivée * du système nº 5 se libère après avoir transféré le signal ST de fin de numérotation.

5. En B, l'enregistreur d'arrivée du système nº 5 *bis* est libéré dès que le signal de libération de l'enregistreur est renvoyé vers T.

6. En T, l'enregistreur de départ * du système nº 5 *bis* est libéré dès réception du signal de libération de l'enregistreur.

7. S'il y a encombrement en T, le signal d'occupation est envoyé vers A. S'il y a encombrement en B, un signal d'encombrement du système nº 5 *bis* (signal entre enregistreurs) est renvoyé vers T où il doit être converti en un signal d'occupation pour être envoyé vers A.

8. Si d'autres signaux vers l'arrière et indiquant les causes pour un appel infructueux sont reçus en T, une tonalité audible appropriée peut être renvoyée vers A.

9. Si le signal 7 transmis vers l'arrière est reçu en T, il se produit une incompatibilité. Il est alors recommandé de ne pas envoyer un signal de réponse de T vers A. Dans certains cas, des temporisations risquent de limiter le temps de conversation.

* Les diverses fonctions mentionnées peuvent être combinées en un seul et même enregistreur.

AVIS Q.232

3. INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES N° 4 ET N° 5 *bis*

3.1 *Considérations générales*

Une exploitation satisfaisante, aussi bien en service semi-automatique qu'en service automatique, est assurée dans le cas d'interfonctionnement des systèmes n° 4 et n° 5 *bis*, soit dans le sens « système n° 4 vers système n° 5 *bis* » soit dans le sens « système n° 5 *bis* vers système n° 4 ».

Cet interfonctionnement est simplifié du fait que, dans les deux systèmes:

— les signaux de ligne (c'est-à-dire les signaux de supervision) ont généralement la même signification et le même rôle,

— les informations numériques (informations d'adresse) sont envoyées dans le même ordre,

— les chiffres de langue (en service semi-automatique) sont les mêmes.

Dans un centre de transit où il y a interfonctionnement des deux systèmes, des précautions spéciales doivent être prises en ce qui concerne les signaux qui ne figurent pas dans l'un des deux systèmes ou qui n'ont pas la même signification dans les deux. A cet égard, on notera en particulier:

a) que le signal X du système n° 5 *bis* n'a pas d'équivalent dans le système n° 4 *;

b) qu'il y a davantage de signaux de discrimination dans le système n° 5 *bis* que dans le système n° 4;

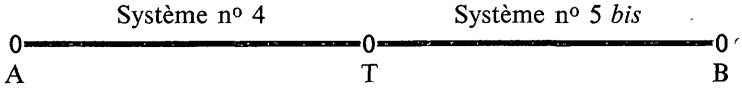
c) que des signaux de surveillance de l'acheminement sont utilisés dans le système n° 5 *bis* alors qu'il n'y a pas de signaux correspondants dans le système n° 4;

d) que la facilité de transmission de l'adresse, qui existe dans le système n° 5 *bis* n'existe pas dans le système n° 4;

e) que, dans le système n° 5 *bis*, il existe plusieurs signaux de libération de l'enregistreur dépendant de l'état de la ligne du demandé avec émission vers l'arrière pour chaque appel d'un tel signal comme signal d'enregistreur, alors que dans le système n° 4 le signal « numéro reçu » est émis comme signal de ligne;

f) que, dans le système n° 5 *bis*, il existe plusieurs signaux d'encombrement envoyés comme signaux d'enregistreur vers l'arrière alors que, dans le système n° 4, le signal d'encombrement est émis comme signal de ligne.

3.2 *Communications établies dans le sens « système n° 4 vers système n° 5* bis »



3.2.1 *Service semi-automatique*

1. En service semi-automatique, le centre de départ A (système n° 4) émet un signal de fin de numérotation sur la section AT et l'enregistreur de départ en A est libéré.

* *Remarque.* — Si l'information correspondant au signal X n'est pas fournie par le système précédent, l'enregistreur situé au point de jonction peut déterminer le signal X en se fondant sur d'autres sources d'information et l'envoyer plus avant.

2. Il est accusé réception du signal de fin de numérotation du système nº 4, signal de type numérique (code 15).

3. A la réception d'un signal de fin de numérotation en provenance de A, la partie « arrivée » du système nº 4 au centre de transit T envoie vers A un accusé de réception du signal de fin de numérotation puis envoie vers A un signal « anticipé » de numéro reçu.

Remarque. — Au lieu d'envoyer par anticipation le signal de numéro reçu, il serait possible de convertir le signal d'état de la ligne du demandé de la section TB en système nº 5 *bis* en un signal de numéro reçu sur la section AT en système nº 4. Ceci obligerait toutefois à modifier les enregistreurs d'arrivée du système nº 4 et prolongerait leur temps de maintien.

4. En T, un signal ST de fin de numérotation est émis sur la section TB en système nº 5 *bis*; ce signal ST s'obtient par conversion du signal de fin de numérotation (code 15) du système nº 4.

5. En T, l'enregistreur de départ * du système nº 5 *bis* est libéré après réception de l'un des différents signaux de libération de l'enregistreur en provenance de B. Il est superflu d'assurer la conversion de ce signal pour envoi en arrière vers A d'un signal de numéro reçu puisque celui-ci a déjà été envoyé par l'enregistreur d'arrivée * du système nº 4 en T.

6. Lorsque le signal du 7 du tableau 4 des Spécifications du système nº 5 *bis* est reçu en T, une incompatibilité se présente. Il est alors recommandé de ne pas envoyer un signal de réponse de T vers A. Dans certains cas, des temporisations risquent de limiter le temps de conversation.

7. Un signal d'encombrement (signal entre enregistreurs) émis par B doit être converti en un signal d'occupation (signal de ligne) pour envoi vers A.

Remarque. — Le signal de numéro reçu est émis par T sur la section TA conformément aux Spécifications du système nº 4. Etant donné qu'en A l'enregistreur de départ se libère dès que A a envoyé le signal de fin de numérotation (conformément aux Spécifications du système nº 4), le seul rôle que le signal de numéro reçu puisse jouer en A consiste à indiquer à l'opératrice que l'opération de sélection a été effectuée. Mais comme ce signal ne se rapporte qu'aux opérations sur la section AT en système nº 4, il ne fournit aucun renseignement sur l'ensemble du processus de sélection de A en B; de ce fait, l'indication donnée à l'opératrice ne présente que peu de valeur.

3.2.2 *Service automatique*

1. En A, la libération de l'enregistreur de départ du système nº 4 dépend de la réception du signal de numéro reçu.

2. En service automatique, en A un signal de fin de numérotation n'est pas toujours émis sur la section en système nº 4.

Si un signal de fin de numérotation est reçu en provenance de A, l'enregistreur d'arrivée * du système nº 4 en T émet vers A un signal « anticipé » de numéro reçu.

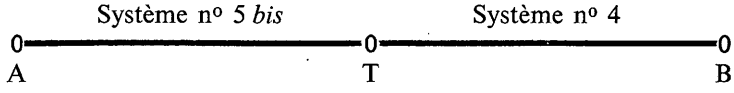
Si aucun signal de fin de numérotation ne provient de A, l'enregistreur d'arrivée * du système nº 4 en T émet vers A le signal de numéro reçu dès qu'il a reçu de B un signal de libération de l'enregistreur. Les points 5 et 6 du paragraphe 3.2.1 s'appliquent dans les deux cas.

3. A l'extrémité d'arrivée du système nº 4 en T, l'enregistreur d'arrivée * est libéré dès que le signal de numéro reçu a été envoyé vers l'arrière.

---

* Ces diverses fonctions peuvent être combinées en un seul et même enregistreur.

3.3 *Communications établies dans le sens « système nº 5* bis *vers système nº 4 »*



3.3.1 *Service semi-automatique*

1. En service semi-automatique, le centre de départ A (système nº 5 *bis*) émet un signal ST de fin de numérotation sur la section AT.

Remarque. — On admet que, chaque fois que le signal Z est un chiffre compris entre 1 et 8, le signal ST de fin de numérotation doit être émis.

2. En T, le signal ST de fin de numérotation du système nº 5 *bis* est converti en un signal de fin de numérotation du système nº 4, lequel est envoyé vers l'extrémité d'arrivée B.

3. En T, l'enregistreur d'arrivée * du système nº 5 *bis* émet par anticipation le signal 6 caractérisant l'état de la ligne du demandé, dès que le signal ST de fin de numérotation a été reçu de A. Cet enregistreur se libère après envoi de ce signal 6 et après envoi vers l'avant de l'information complète d'adresse.

En cas d'encombrement (des circuits ou des équipements), un signal d'encombrement (signal 1 ou signal 2) est envoyé en arrière vers A. Avec ces signaux, la reconnaissance du signal ST de fin de numérotation n'est pas nécessaire.

4. En A, la réception du signal de libération de l'enregistreur provoque la libération de l'enregistreur de départ du système nº 5 *bis*.

5. En T, l'enregistreur de départ * du système nº 4 se libère après envoi du signal de fin de numérotation.

6. En B, l'enregistreur d'arrivée du système nº 4 se libère après envoi vers T du signal de numéro reçu.

7. Si un signal d'occupation est reçu en T avant que l'enregistreur d'arrivée du système nº 5 *bis* ait envoyé vers A un signal de libération de l'enregistreur, le signal d'occupation sera converti pour devenir le signal 2 du tableau 4 des Spécifications du système nº 5 *bis* avant d'être transféré vers A.

3.3.2 *Service automatique*

1. En service automatique, le centre A ne fournit pas toujours un signal ST de fin de numérotation sur la section en système nº 5 *bis*.

2. Si un signal ST de fin de numérotation (système nº 5 *bis*) est reçu en T, il est converti en un signal de fin de numérotation (code 15) du système nº 4.

3. En T, l'enregistreur d'arrivée * du système nº 5 *bis* émet par anticipation le signal 6 indiquant l'état de la ligne du demandé dès qu'un circuit de départ TB du système nº 4 a été effectivement pris et dès que l'une quelconque des trois conditions suivantes se réalise:

— le signal ST de fin de numérotation est reçu;
— le signal de numéro reçu est reçu;
— l'enregistreur constate que tous les chiffres de l'adresse ont été reçus.

---

* Ces diverses fonctions peuvent être combinées en un seul et même enregistreur.

Cet enregistreur se libère après l'émission du signal 6 et après avoir envoyé vers l'avant l'information d'adresse complète.

En cas d'encombrement (des circuits ou des équipements), un signal d'encombrement (signal 1 ou signal 2) est envoyé en arrière vers A. Avec ces signaux, la reconnaissance du signal ST de fin de numérotation n'est pas nécessaire.

4. En T, l'enregistreur de départ * du système nº 4 est libéré dès que le signal de numéro reçu en provenance de B a été reçu.

5. Si un signal d'occupation est reçu en T avant que l'enregistreur d'arrivée du système nº 5 *bis* ait envoyé vers A en vue de libération le signal 6, il y aura une conversion de signal en T et ce sera le signal 2 du tableau 4 des Spécifications du système nº 5 *bis* qui sera envoyé vers A.

---

* Ces diverses fonctions peuvent être combinées en un seul et même enregistreur.

COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL TÉLÉGRAPHIQUE
ET TÉLÉPHONIQUE

(C.C.I.T.T.)

LIVRE BLANC

TOME VI

Partie XIV

Spécifications du système de signalisation n° 6

Mar del Plata

Octobre 1969

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 6 DU C.C.I.T.T.

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre		Avis Q	Figures	Tableaux
—	Table des matières détaillée			
—	Liste des figures			
—	Liste des tableaux			
—	Introduction			
I	Description fonctionnelle du système de signalisation	251-263	1-3	
II	Définition et fonction des signaux	254-256		
III	Formats et codes des unités de signalisation	257-259	4-8	
IV	Méthodes de signalisation	261-268	9	
V	Essais de continuité du trajet de conversation	271		
VI	Liaison de signalisation	272-279	10-13	1-3
VII	Caractéristiques du trafic des signaux	285-287	14	4-7
VIII	Dispositions concernant la sécurité du fonctionnement	291-293		
IX	Essais et maintenance	295		8
—	Glossaire des termes			
—	Diagrammes montrant l'ordre de succession normal des signaux pour l'établissement d'une communication			
—	Annexe	101		1-2

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 6 DU C.C.I.T.T.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION

Considérations générales
Modes de fonctionnement
Liaison de signalisation commune
Messages de signalisation
Traitement des signaux
Equipement de signalisation

Chapitre I. — DESCRIPTION FONCTIONNELLE DU SYSTÈME DE SIGNALISATION

Avis Q.251 1.1 *Schémas de principe fonctionnels:*

1.1.1 Considérations générales
1.1.2 Liaison de signalisation commune
1.1.3 Equipement terminal d'émission
1.1.4 Equipement terminal de réception
1.1.5 Protection contre les erreurs

Avis Q.252 1.2 *Définitions relatives au temps de transfert des signaux:*

1.2.1 Points de référence
1.2.2 Composantes du temps de transfert des signaux

Avis Q.253 1.3 *Association entre réseau de signalisation et réseau de conversation:*

1.3.1 Définitions
1.3.1.1 Mode d'exploitation « associé »
1.3.1.2 Modes d'exploitation « non associés »
1.3.2 Méthodes d'association permises par le système n° 6
1.3.3 Point de transfert des signaux
1.3.3.1 Définition
1.3.3.2 Fonctions d'un point de transfert des signaux

Chapitre II. — DÉFINITION ET FONCTION DES SIGNAUX

Avis Q.254 2.1 *Signaux téléphoniques:*

2.1.1 Signal d'adresse
2.1.2 Indicateurs d'appel terminal ou d'appel de transit
2.1.3 Indicateur de la nature du circuit
2.1.4 Indicateur de suppresseur d'écho
2.1.5 Indicateur de la catégorie du demandeur
2.1.6 Signal de fin de numérotation (ST)
2.1.11 Signal de confusion
2.1.12 Signal d'encombrement de l'équipement de commutation
2.1.13 Signal d'encombrement du faisceau des circuits
2.1.14 Signal d'encombrement sur le réseau national
2.1.15 Signal de numéro incomplet
2.1.16 Signal de numéro complet
2.1.17 Signal de numéro non utilisé
2.1.18 Signal (électrique) de retour d'appel, avec taxation
2.1.19 Signal (électrique) de retour d'appel, sans taxation
2.1.20 Signal de poste à prépaiement
2.1.21 Signal (électrique) d'abonné occupé
2.1.22 Signal de ligne hors service

2.1.31 Signal d'intervention
2.1.32 Signal de réponse, avec taxation
2.1.33 Signal de réponse, sans taxation
2.1.34 Signal de raccrochage
2.1.35 Signal de nouvelle réponse
2.1.36 Signal de fin
2.1.37 Signal de libération de garde

2.1.41 Signal de blocage
2.1.42 Signal de déblocage
2.1.43 Signal « d'essai positif » de continuité
2.1.44 Signal « d'essai négatif » de continuité
2.1.45 Signal de continuité

Avis Q.255 2.2 *Signaux de commande du système de signalisation:*

2.2.1 Indicateur d'accusé de réception
2.2.2 Signal de synchronisation
2.2.3 Signal de commutation sur liaison de réserve
2.2.4 Signal de retour sur liaison normale

Avis Q.256 2.3 *Signaux de gestion:*

2.3.1 Signaux de gestion du réseau
2.3.2 Signaux de maintenance du réseau

Chapitre III. — FORMATS ET CODES DES UNITÉS DE SIGNALISATION

Avis Q.257 3.1 *Signaux téléphoniques:*

3.1.1 Formats des unités de signalisation
3.1.1.1 Format d'une unité de signalisation solitaire
3.1.1.2 Format de l'unité de signalisation initiale d'un message multiple
3.1.1.3 Format d'une unité de signalisation subséquente d'un message multiple
3.1.1.4 Format d'un message d'adresse initial

3.1.2 Codes pour les parties générales des unités de signalisation
3.1.2.1 Indicateur d'étiquette
3.1.2.2 Etiquette
3.1.2.3 Indicateur de longueur
3.1.2.4 Contrôle

3.1.3 Codes des signaux téléphoniques
3.1.3.1 Codes d'en-tête
3.1.3.2 Information d'adresse dans le message d'adresse initial
3.1.3.3 Information supplémentaire dans le message d'adresse initial
3.1.3.4 Information d'adresse dans un message d'adresse subséquent
3.1.3.5 Autres informations de signalisation téléphonique que peut contenir une unité de signalisation solitaire

3.1.4 Exemples de messages d'adresse

Annexe. — Exemples de messages d'adresse

Avis Q.258 3.2 *Signaux de commande du système de signalisation:*

3.2.1 Unité de signalisation d'accusé de réception (ACU)
3.2.1.1 Format de l'ACU
3.2.1.2 Codes employés pour les diverses parties de l'ACU
3.2.2 Unité de signalisation de synchronisation (SYU)
3.2.2.1 Format de la SYU
3.2.2.2 Codes employés pour les diverses parties de la SYU

3.2.3 Unité de signalisation de commande du système (SCU)
3.2.3.1 Format d'une SCU
3.2.3.2 Codes employés pour les diverses parties d'une SCU

Avis Q.259 3.3 *Signaux de gestion*

Chapitre IV. — MÉTHODES DE SIGNALISATION

Avis Q.261 4.1 *Etablissement normal d'une communication:*

4.1.1 Message d'adresse initial
4.1.2 Messages d'adresse subséquents
4.1.3 Signal de fin de numérotation (ST)
4.1.4 Essai de continuité de la voie de conversation
4.1.4.1 Essai de bout en bout
4.1.4.2 Essai section par section
4.1.5 Signal de numéro complet
4.1.6 Signal de numéro incomplet
4.1.7 Effacement normal des informations d'acheminement et d'adresse

4.1.8 Signaux d'encombrement
4.1.9 Signaux indiquant la condition de la ligne du demandé
4.1.10 Signaux de réponse
4.1.11 Signal de raccrochage
4.1.12 Séquences de signaux de nouvelle réponse et de raccrochage
4.1.13 Signal d'intervention
4.1.14 Séquence de signaux de fin et de libération de garde
4.1.15 Diagrammes montrant l'ordre de succession des signaux

Avis Q.262 4.2 *Analyse pour l'acheminement de l'information de numérotation:*

4.2.1 Conditions nécessaires dans un centre international de transit
4.2.2 Nombre maximum de chiffres qui doivent être analysés dans un centre international de transit
4.2.3 Analyse de l'information de numérotation pour déterminer l'acheminement dans le centre international de départ
4.2.4 Analyse de l'information de numérotation pour déterminer l'acheminement dans le centre international d'arrivée

Annexe. — Exemples d'analyse des chiffres de l'information de numérotation dans un centre international de transit

Avis Q.263 4.3 *Prise simultanée en exploitation bidirectionnelle:*

4.3.1 Intervalle de temps non protégé
4.3.2 Reconnaissance d'une prise simultanée
4.3.3 Mesures préventives
4.3.4 Opérations à exécuter quand une prise simultanée est détectée

Avis Q.264 4.4 *Possibilité de répétition automatique de tentative*

Avis Q.265 4.5 *Rapidité de commutation et de transfert des signaux dans les centres internationaux:*

4.5.1 Considérations générales
4.5.2 Centre international de départ
4.5.3 Centre international de transit
4.5.4 Centre international d'arrivée

Avis Q.266 4.6 *Séquences de blocage et de déblocage*

Avis Q.267 4.7 *Réception de signaux superflus et erronés:*

4.7.1 Rejet de signaux
4.7.2 Débordement de signaux d'un appel sur un autre

Avis Q.268 4.8 *Libération des connexions internationales et de l'équipement associé*

4.8.1 Conditions normales de libération
4.8.2 Conditions anormales de libération
4.8.2.1 Centre international de départ
4.8.2.2 Centre international d'arrivée
4.8.2.3 Centre international de transit

Chapitre V. — ESSAIS DE CONTINUITÉ DU TRAJET DE CONVERSATION

Avis Q.271 5.1. *Considérations générales*

5.2 *Méthode de bout en bout:*

5.2.1 Préparatifs pour l'essai de continuité
5.2.2 Conditions de transmission pour les essais de continuité
5.2.2.1 Equipement d'émission
5.2.2.2 Boucle pour essais de continuité
5.2.2.3 Equipement de réception

5.2.3 Signaux pour essais de continuité
5.2.4 Echelonnement dans le temps des différentes actions

5.3 *Méthode section par section:*

5.3.1 Préparatifs pour les essais de continuité
5.3.2 Conditions de transmission pour les essais de continuité
5.3.2.1 Equipement d'émission
5.3.2.2 Boucle pour essais de continuité
5.3.2.3 Equipement de réception
5.3.3 Signaux pour essais de continuité
5.3.4 Echelonnement dans le temps des différentes actions

Chapitre VI. — LIAISON DE SIGNALISATION

Avis Q.272 6.1 *Conditions de transmission applicables à la liaison de données:*

6.1.1 Considérations générales
6.1.2 Caractéristiques de transmission de la voie à fréquences vocales
6.1.3 Niveau de puissance nominal des données

Avis Q.273 6.2 *Rapidité de transmission des données:*

6.2.1 Rapidité préférée
6.2.2 Rapidité exceptionnellement autorisée

Avis Q.274 6.3 *Méthode de modulation*

6.4 *Conditions applicables au modem:*

6.4.1 Conditions principales
6.4.2 Conditions relatives aux fréquences
6.4.3 Relations de phase pour les codages
6.4.4 Enveloppe du signal transmis en ligne
6.4.5 Spectre de puissance en ligne
6.4.6 Conditions relatives à l'émetteur
6.4.7 Conditions relatives au récepteur
6.4.8 Jonction entre un modem et un autre équipement terminal de signalisation

Avis Q.275 6.5 *Détecteur d'interruption de la porteuse de données:*

6.5.1 Considérations générales
6.5.2 Conditions à respecter
6.5.3 Jonction

Avis Q.276 6.6. *Sécurité de fonctionnement:*

6.6.1 Conditions à respecter
6.6.2 Considérations relatives à la retransmission
6.6.3 Considérations relatives aux erreurs non détectées
6.6.4 Considérations relatives aux interruptions de la transmission de la signalisation

Avis Q.277 6.7 *Protection contre les erreurs:*

6.7.1 Détection des erreurs au moyen de bits de contrôle
6.7.2 Détection des erreurs au moyen du détecteur d'interruption de la porteuse de données
6.7.3 Corrections des erreurs

Avis Q.278 6.8 *Synchronisation*

Avis Q.279 6.9 *Compensation de dérive*

Chapitre VII. — CARACTÉRISTIQUES DU TRAFIC DES SIGNAUX

Avis Q.285 7.1 *Catégories de priorité des signaux:*

7.1.1 Règles applicables à la priorité des signaux
7.1.2 Insertion

Avis Q.286 7.2 *Charge de la voie de signalisation et retards dus à la formation de queues:*

7.2.1 Charge admissible
7.2.2 Retards dus à la formation de queues

Annexe. — Formules pour le calcul des retards des signaux téléphoniques dus à la formation de queues.

Avis Q.287 7.3 *Temps de transfert des signaux*

Annexe. — Evaluation des temps de transfert

Chapitre VIII. — DISPOSITIONS CONCERNANT LA SÉCURITÉ DE FONCTIONNEMENT

Avis Q.291 8.1 Considérations générales

8.2 *Conditions fondamentales concernant la sécurité de fonctionnement*

8.3 *Types de dérangements et reconnaissance des dérangements:*

8.3.1 Types de dérangements
8.3.2 Reconnaissance de l'existence d'un dérangement

TOME VI — Signalisation n° 6; Table des matières, p. 6

Avis Q.292 8.4 *Liaisons de réserve prévues:*

8.4.1 Liaisons de signalisation quasi associées
8.4.2 Liaisons à fréquences vocales affectées en permanence
8.4.3 Circuits directs spécialement désignés
8.4.4 Connexions de circuits de conversation avec commutation

Avis Q.293 8.5 *Délais au bout desquels il convient de prendre des mesures de sécurité*

8.6 *Méthode à appliquer pour le passage sur une liaison de réserve*

Chapitre IX. — ESSAIS ET MAINTENANCE

Avis Q.295 9.1 *Essais sur l'ensemble des circuits du système de signalisation n° 6:*

9.1.1 Essais automatiques du fonctionnement des circuits desservis
9.1.2 Appareil de surveillance du taux d'erreur sur les unités de signalisation
9.1.3 Paramètres caractéristiques pour la surveillance du taux d'erreur

9.2 *Liaison de données:*

9.2.1 Précautions à prendre pour la maintenance
9.2.2 Réglage et maintenance des voies à fréquences vocales de la liaison de signalisation
9.2.2.1 Réglage
9.2.2.2 Maintenance
9.2.3 Essais concernant le détecteur d'interruption de la porteuse de données
9.2.4 Essais concernant les modems
9.2.5 Réglage et maintenance de la voie de données
9.2.5.1 Réglage
9.2.5.2 Maintenance périodique
9.2.6 Appareil de mesure pour données

Annexe. — Matrice pseudo-aléatoire pour les essais

GLOSSAIRE DE TERMES PARTICULIERS AU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 6

ANNEXE AUX SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 6 — DIAGRAMMES MONTRANT L'ORDRE DE SUCCESSION NORMAL DES SIGNAUX POUR L'ÉTABLISSEMENT D'UNE COMMUNICATION

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Schéma de principe du système de signalisation sur voie commune
Figure 2. Schéma de principe fonctionnel d'un équipement terminal du système n° 6
Figure 3. Diagramme fonctionnel de transfert des signaux
Figure 4. Format d'une unité de signalisation solitaire
Figure 5. Format d'une unité de signalisation subséquente d'un message multiple
Figure 6. Format d'un message d'adresse initial composé de trois unités de signalisation
Figure 7. Format de l'unité de signalisation d'accusé de réception
Figure 8. Format de l'unité de signalisation de synchronisation
Figure 9. Exemple d'analyse des chiffres dans un centre international de transit
Figure 10. Variation admissible de l'équivalent en fonction de la fréquence pour la voie à fréquences vocales
Figure 11. Variation admissible de la distorsion de phase globale en fonction de la fréquence pour la voie à fréquences vocales
Figure 12. Signal composite en ligne
Figure 13. Spectre de puissance en ligne
Figure 14. Retards moyens dus à la formation de queues dans le cas du modèle de trafic indiqué au tableau 4

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Codeur de contrôle à 8 bits
Tableau 2. Codeur de contrôle à 7 bits
Tableau 3. Codeur de contrôle à 6 bits
Tableau 4. Modèle de trafic
Tableau 5. Répartition du trafic
Tableau 6. Objectifs de construction (T_h et T_c)
Tableau 7. Exemple calculé (T_c)
Tableau 8. Etages de l'enregistreur à décalage pendant la génération de la matrice pseudo-aléatoire pour les essais

PARTIE XIV

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 6

INTRODUCTION

Considérations générales

Le système de signalisation n° 6 peut être utilisé pour commander la commutation de tous les types de circuits internationaux pouvant être empruntés pour une communication mondiale, y compris les circuits TASI et les circuits par satellite.

Ce système remplit toutes les conditions définies par le C.C.I.T.T. en ce qui concerne les caractéristiques de service en exploitation téléphonique internationale mondiale semi-automatique et automatique.

En outre, une réserve importante de codes non utilisés permettra de disposer de signaux supplémentaires le jour où le besoin s'en fera sentir. Cette capacité en réserve pourra servir soit à augmenter le nombre des signaux téléphoniques soit à introduire d'autres signaux, par exemple des signaux de gestion du réseau ou des signaux de maintenance du réseau.

Les caractéristiques du système ont été obtenues en éliminant toute signalisation sur voie de conversation et en recourant au principe d'une liaison de signalisation sur voie commune séparée, liaison qui transmet tous les signaux relatifs à un certain nombre de circuits de conversation. L'interconnexion d'un certain nombre de ces liaisons de signalisation commune dans un certain nombre de centres de transit et de points de transfert des signaux permettra de constituer un réseau de signalisation cohérent qui, à l'intérieur de la zone couverte par ce réseau, pourra transférer la totalité des signaux correspondant à la totalité des faisceaux de circuits de conversation.

Modes de fonctionnement

Le système de signalisation n° 6 peut être exploité selon le *mode associé* ou selon le *mode non associé*. Selon le mode associé, entre les deux centres n° 6 situés à l'extrémité d'un faisceau de circuits de conversation, les signaux sont transmis sur une liaison de signalisation commune qui se termine dans ces mêmes centres. Selon le mode non associé, les signaux sont transmis sur deux (ou plus de deux) liaisons de signalisation en tandem, chacune de ces liaisons étant associée à d'autres faisceaux de circuits de conversation; les signaux sont dans ce cas traités puis transmis, en un ou plusieurs centres n° 6 intermédiaires qui servent uniquement de points de transfert des signaux.

Le mode d'exploitation associé convient au cas des gros faisceaux de circuits, tandis que le mode non associé permet d'appliquer économiquement le système n° 6 à des faisceaux ne comportant qu'un petit nombre de circuits.

Une liaison de signalisation peut être exploitée selon le mode associé pour un faisceau de circuits et selon le mode non associé pour d'autres faisceaux de circuits. Ceci s'applique aussi bien au cas de conditions d'exploitation normale qu'au cas de conditions de dérangement.

Liaison de signalisation commune

La liaison de signalisation commune séparée peut être réalisée sur des voies internationales de transmission normalisées, à largeur de bande téléphonique, y compris les voies téléphoniques à espacement de 3 kHz utilisées pour certains circuits intercontinentaux. Les informations de signalisation sont transmises sous forme de données série; la transmission s'effectue section par section, c'est-à-dire que les signaux ne passent d'une section à la suivante qu'après avoir été traités.

Les impulsions de données normalement émises à raison de 2400 bits/seconde, sont transmises au moyen d'une modulation de phase quadrivalente, et sont divisées en unités de signalisation de 28 bits et en blocs de 12 unités de signalisation.

La protection contre les erreurs, indispensable pour la liaison de signalisation commune, est fondée sur une détection des erreurs par codage et sur une correction des erreurs par retransmission. La détection des erreurs est fondée sur le décodage des bits de contrôle incorporés dans chaque unité de signalisation et sur la détection des interruptions de la porteuse des données. Elle donne au système la fiabilité désirée. Les messages de signalisation non erronés sont utilisés sans aucun délai. En cas de défaillance provenant d'une interruption de la voie ou d'un taux d'erreur excessif, la voie commune de signalisation est automatiquement remplacée par une voie de secours.

Messages de signalisation

Les messages de signalisation acheminent l'information nécessaire à l'identification du circuit téléphonique qu'ils concernent. Etant donné que cette identité du circuit, appelée l'*étiquette*, consomme une forte proportion des bits (11 des 20 bits d'information disponibles), on a recours à l'émission de messages composés de plusieurs unités de signalisation, appelés « messages multiples », qui regroupent sous une même étiquette plusieurs unités de signalisation. Un chiffre de numérotation isolé ou un signal téléphonique isolé sera normalement transmis dans un message formé d'un seul signal unitaire (message simple), alors que plusieurs chiffres de numérotation (ou la totalité de ces chiffres) pourront être transmis dans un même message multiple.

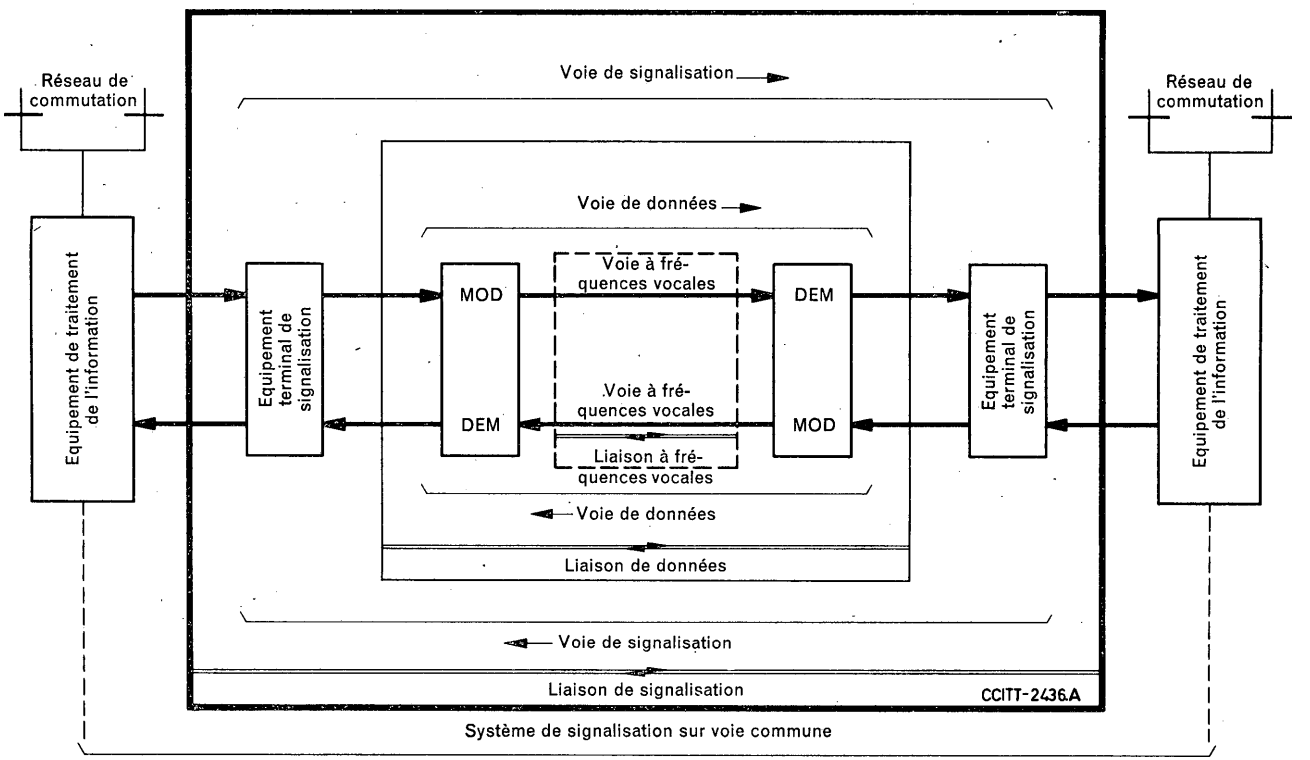
Traitement des signaux

Tous les signaux subissent un traitement dans chacun des centres de transit ou des points de transfert des signaux qu'ils traversent.

Aux points de transfert des signaux, ce traitement est réduit au minimum; il comporte la traduction de l'étiquette, si besoin est, et l'émission du message dans sa catégorie de priorité. Les centres de transit doivent, de plus, examiner un volume d'information suffisant pour effectuer les manœuvres de commutation nécessaires.

Equipement de signalisation

Cette technique nouvelle étant fondée sur l'emploi d'une liaison de signalisation commune séparée, l'utilisation d'un mode de transmission du type transmission de données et le traitement centralisé de l'information de signalisation, il s'ensuit que le système de signalisation n° 6 sera généralement utilisé entre des centraux du type à commande par programme enregistré.



Voies à fréquences vocales:
Trajet unidirectionnel de transmission à fréquences vocales entre la sortie d'un modulateur de données et l'entrée d'un démodulateur de données; ce trajet est constitué au moyen d'une ou de plusieurs voies à courants porteurs à fréquences vocales.

Liaison à fréquences vocales:
Trajet bidirectionnel de transmission à fréquences vocales entre deux modems de données; ce trajet est constitué, pour chaque sens de transmission, au moyen d'une voie à fréquences vocales.

Voies de données:
Trajet unidirectionnel pour transmission de données entre deux points; ce trajet est constitué au moyen d'un modulateur, d'une voie à fréquences vocales et d'un démodulateur.

Liaison de données:
Trajet bidirectionnel pour transmission de données entre deux points; ce trajet est constitué, pour chaque sens de transmission, au moyen d'une voie de données.

Voie de signalisation:
Trajet unidirectionnel de signalisation entre l'équipement de traitement de l'information d'un centre de commutation et l'équipement de traitement de l'information d'un autre centre de commutation.

Liaison de signalisation:
Trajet bidirectionnel de signalisation entre deux équipements de traitement de l'information; ce trajet est constitué, pour chaque sens de transmission, au moyen d'une voie de signalisation.

FIGURE 1. — **Schéma de principe du système de signalisation sur voie commune**

CHAPITRE I

Description fonctionnelle du système de signalisation

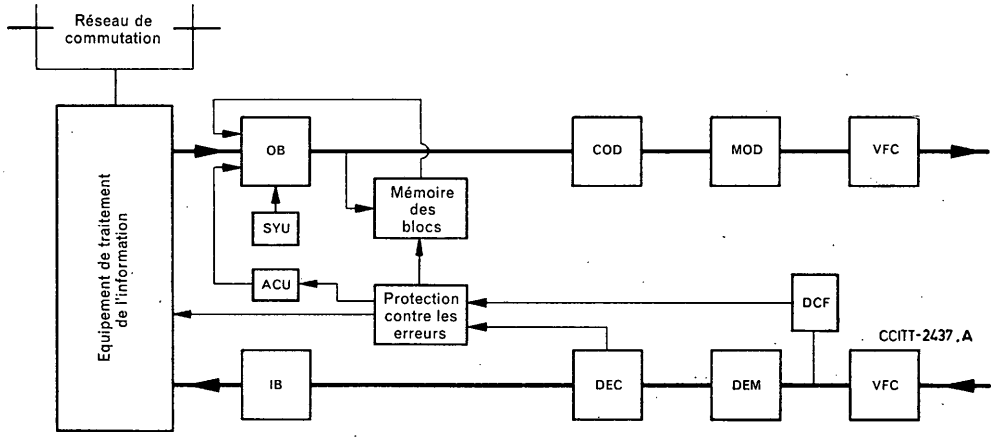
AVIS Q.251

1.1 SCHÉMAS DE PRINCIPE FONCTIONNELS

1.1.1 Considérations générales

L'emploi d'une technique avec voie de signalisation commune et centraux à programme enregistré laisse une grande latitude pour la répartition des fonctions de signalisation entre équipement de traitement de l'information et équipement périphérique; comme d'autre part la signalisation sur voie commune n'est pas restreinte à des centraux du type à programme enregistré, on ne peut pas spécifier de façon rigoureuse des jonctions d'équipement.

Les figures 1 et 2 indiquent les fonctions essentielles de transfert des signaux. Ce serait cependant une erreur de considérer que les cases représentées sur la figure 2 décrivent les dispositions suivant lesquelles les équipements assument leurs fonctions réciproques.



OB — Mémoire tampon de sortie
IB — Mémoire tampon d'entrée
SYU — Générateur d'unités de signalisation de synchronisation
ACU — Générateur d'unités de signalisation d'accusé de réception
DEC — Décodeur
COD — Codeur
MOD — Modulateur de données
DEM — Démodulateur de données
DCF — Détecteur d'interruption de la porteuse des données
VFC — Voie à fréquences vocales

FIGURE 2. — **Schéma de principe fonctionnel d'un équipement terminal du système n° 6**

1.1.2 Liaison de signalisation commune

Chaque voie de signalisation du système (représenté à la figure 1) est exploitée en synchronisme, c'est-à-dire qu'un train de données est acheminé de façon continue dans chaque sens de transmission. Ce train de données est divisé en unités de signalisation de 28 bits dont les 8 derniers sont des bits de contrôle. Les unités de signalisation sont elles-mêmes groupées par blocs de 12; la 12e et dernière unité de signalisation de chaque bloc est une unité de signalisation d'accusé de réception, dont le code indique le numéro du bloc transmis, le numéro du bloc dont il est accusé réception et si chacune des 11 premières unités de signalisation du bloc dont il est accusé réception a été reçue sans que des erreurs aient été détectées.

En exploitation normale, les 11 premières unités de signalisation d'un bloc servent à l'acheminement de signaux téléphoniques ou de signaux de gestion ou, sinon, sont des unités de signalisation de synchronisation. Ces dernières, qui ne sont transmises qu'en l'absence d'un autre trafic de signalisation, sont codées de manière à indiquer le numéro correspondant à la position d'unité de signalisation qu'elles occupent dans le bloc afin de faciliter la localisation de l'unité de signalisation d'accusé de réception. Le format des unités de signalisation de synchronisation a été choisi de manière à fournir un grand nombre de transitions de dibits pour faciliter la réalisation ou le maintien du synchronisme des bits.

Au cours des phases de synchronisation du système, il n'est transmis que des unités de signalisation de synchronisation et d'accusé de réception jusqu'au moment où le synchronisme des bits, le synchronisme des unités de signalisation et le synchronisme des blocs se trouvent réalisés aux deux extrémités du système.

1.1.3 Equipement terminal d'émission

Dans le système no 6, la transmission d'un signal débute dans l'équipement de traitement de l'information comme le montre la figure 2. Les signaux correspondant à l'information à transmettre sont formés conformément au format spécifié et sont transférés sous forme parallèle à la mémoire tampon de sortie. Ces signaux, qui peuvent se présenter sous la forme de messages simples ou de messages multiples, sont emmagasinés dans cette mémoire selon leur niveau de priorité. Le signal en attente ayant le niveau de priorité le plus élevé est envoyé par la mémoire tampon de sortie au codeur, sous forme série, dans le premier secteur de temps disponible. Dans le codeur, chaque unité de signalisation est codée par adjonction de bits de contrôle conformément au polynome des bits de contrôle. Le signal est ensuite modulé et envoyé sur la voie à fréquences vocales de départ pour transmission jusqu'à l'équipement de réception éloigné.

1.1.4 Equipement terminal de réception

Comme l'indique la figure 2, la fonction de réception débute par l'acceptation de données séries modulées en provenance de la voie à fréquences vocales. Après démodulation, ces données séries sont envoyées au décodeur où chaque unité de signalisation fait l'objet d'une vérification d'erreur sur la base des bits de contrôle qui lui sont associés. Les unités de signalisation dans lesquelles sont détectées des erreurs sont rejetées. Les unités de signalisation porteuses de signaux téléphoniques ou de signaux de gestion et ne contenant pas d'erreur sont, après suppression des bits de contrôle, transférées dans la mémoire tampon d'entrée. Cette mémoire les envoie alors sous forme parallèle à l'équipe-

ment de traitement de l'information qui analyse les signaux et effectue les opérations appropriées.

1.1.5 Protection contre les erreurs

La protection contre les erreurs est fondée sur une détection d'erreur par redondance dans le codage et sur une correction par retransmission des messages comportant une erreur détectée. Cette méthode oblige, à l'émission, à emmagasiner tous les messages de signalisation transmis jusqu'à ce que parvienne pour chacun d'entre eux l'accusé de réception indiquant sa réception sans erreur. Dans le cas d'un message multiple, toutes les unités de signalisation qui le composent doivent être emmagasinées en mémoire jusqu'à ce que chacune d'entre elles ait fait l'objet de son accusé de réception indiquant qu'elle a été correctement reçue. Tout signal d'accusé de réception reçu est analysé dans la case « protection contre les erreurs » de la figure 2. Si un bit d'accusé de réception indique qu'une unité de signalisation dont il est accusé réception a été reçue de façon erronée, le processus de retransmission débute. Il n'est pas tenu compte des demandes de retransmission portant sur une unité de signalisation de synchronisation. Si l'une quelconque des unités de signalisation d'un message multiple est erronée, le message original doit être retransmis en totalité dans son ordre premier.

Le détecteur d'interruption de la porteuse des données ajoute son action à celle du décodeur dans les cas de paquets d'erreurs plus importants. Si une interruption de la porteuse des données en provoque l'intervention, il donne une indication à la case « protection contre les erreurs » de la figure 2. Une indication d'erreur fournie par le décodeur ou par le détecteur d'interruption de la porteuse des données est associée à la ou aux positions dans le bloc de la ou des unités de signalisation erronées correspondantes. Cette information est exploitée par le générateur d'unités de signalisation d'accusé de réception pour commander, dans l'accusé de réception, le choix des bits caractérisant la position de l'unité de signalisation à laquelle l'accusé de réception s'applique.

Comme l'indique la figure 2, il est également possible de notifier à l'équipement de traitement de l'information qu'une erreur a été décelée dans une unité de signalisation. Cet équipement peut alors utiliser cette information pour effacer en mémoire la trace de toutes les unités de signalisation constitutives d'un message multiple reçu qui comporte une unité de signalisation pour laquelle une erreur a été décelée, car ce message multiple doit être retransmis en totalité.

AVIS Q.252

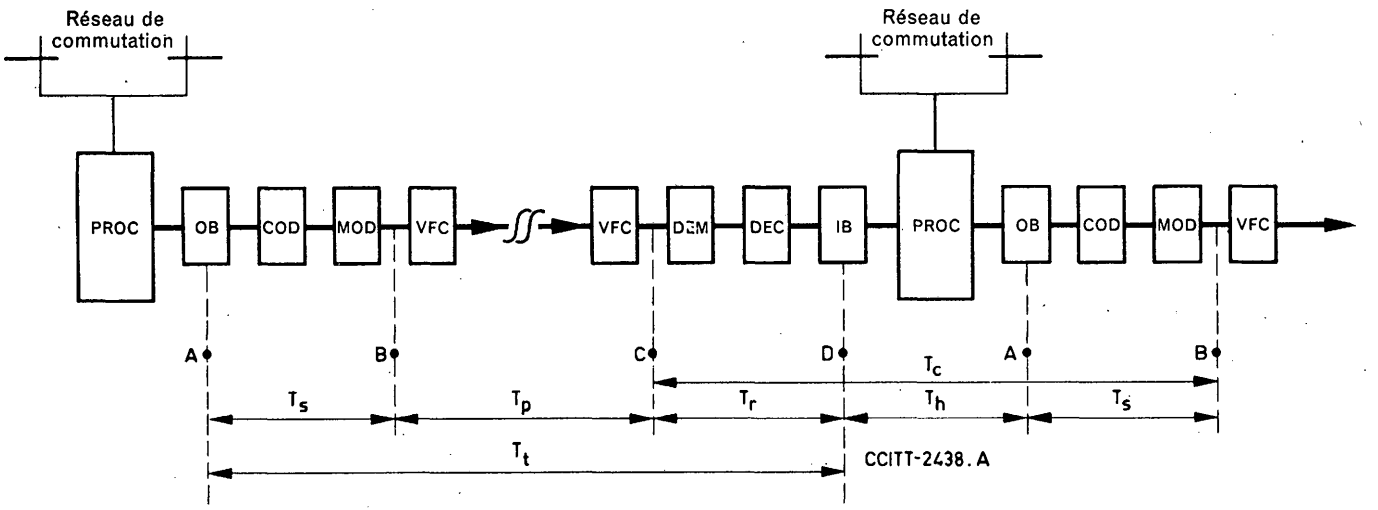
1.2 DÉFINITIONS RELATIVES AU TEMPS DE TRANSFERT DES SIGNAUX

1.2.1 Points de référence

Comme l'indique la figure 3, les points de référence essentiels sont les points A, B, C et D définis ci-dessous:

Point A. — Point d'un centre de commutation où le signal se présentant sous la forme d'une unité de signalisation avant codage (addition de bits de contrôle) est envoyé, sous forme parallèle, de l'équipement de traitement de l'information à une mémoire tampon de sortie.

Point B. — Point où l'unité de signalisation modulée (avec ses bits de contrôle), est envoyée, sous forme série, sur la voie à fréquences vocales de départ.



VFC — Voie à fréquences vocales
MOD — Modulateur de données
DEM — Démodulateur de données
COD — Codeur
DEC — Décodeur
PROC — Equipement de traitement de l'information
OB — Mémoire tampon de sortie
IB — Mémoire tampon d'entrée

T_c — Temps de transfert dans un central
T_h — Temps de traitement de l'information
T_p — Temps de propagation sur la voie à fréquences vocales
T_r — Temps de transfert à la réception
T_s — Temps de transfert à l'émission
T_t — Temps de transfert total du signal

FIGURE 3. — **Diagramme fonctionnel de transfert des signaux**

Point C. — Point où l'unité de signalisation modulée (avec ses bits de contrôle), sous forme série, entre dans le démodulateur de données.

Point D. — Point d'un centre de commutation où l'unité de signalisation après décodage (suppression de ses bits de contrôle) passe sous forme parallèle d'une mémoire tampon d'entrée à l'équipement de traitement de l'information.

De façon générale, les points de référence B et C sont ceux qui délimitent la voie à fréquences vocales utilisée pour la signalisation sur voie commune.

1.2.2 Composantes du temps de transfert des signaux

Les diverses composantes du temps de transfert des signaux entre deux centres de commutation sont définies comme suit:

T_c = temps de transfert dans un central

T_e = temps d'émission d'une unité de signalisation (compris dans T_s)

T_h = temps de traitement de l'information (handling time)

T_p = temps de propagation sur la voie à fréquences vocales

T_q = délai dû à la formation de queues dans la mémoire tampon de sortie (compris dans T_s)

T_r = temps de transfert à la réception

T_s = temps de transfert à l'émission (sender transfer time)

T_t = temps de transfert total du signal.

T_h est la durée qui s'écoule entre le moment où le signal est disponible pour être accepté par l'équipement de traitement de l'information et le moment où il est placé, sous forme parallèle, dans la mémoire tampon de sortie et où il est disponible pour l'émission.

T_r est la durée qui s'écoule entre le moment où le dernier bit du signal quitte la voie à fréquences vocales et celui où le signal, sous forme parallèle, se trouve dans la mémoire tampon d'entrée et est disponible pour acceptation dans l'équipement de traitement de l'information. De ce fait, T_r englobe les opérations suivantes: démodulation, décodage (détection des erreurs) et conversion série/parallèle.

T_s est la durée qui s'écoule entre le moment où le signal pénètre sous forme parallèle dans la mémoire tampon de sortie et celui où le dernier bit de l'unité de signalisation pénètre dans la voie à fréquences vocales. De ce fait, T_s englobe les durées et opérations ci-après: temps d'émission de l'unité de signalisation, ou des unités de signalisation (suivant qu'il s'agit d'un message à une seule unité de signalisation ou d'un message multiple), délai dû à la formation de queues dans la mémoire tampon de sortie, conversion parallèle/série, codage (adjonction des bits de contrôle) et modulation.

Sur la base de ces définitions, on a les relations suivantes entre les temps de transfert définis ci-dessus:

$$T_c = T_r + T_h + T_s$$

$$T_t = T_s + T_p + T_r$$

Au cas où une erreur est détectée, une retransmission intervient et les relations de temps indiquées ci-dessus ne sont plus valables. Il faut alors tenir compte du temps nécessaire à la retransmission et des retards supplémentaires dus à la formation de queues qui peuvent se produire pour le signal retransmis.

AVIS Q.253

1.3 ASSOCIATION ENTRE RÉSEAU DE SIGNALISATION ET RÉSEAU DE CONVERSATION

1.3.1 Définitions

Les signaux relatifs à un faisceau donné de circuits de conversation entre deux centres utilisant le système n° 6 peuvent être transférés selon les méthodes ci-dessous:

1.3.1.1 *Mode d'exploitation « associé »*

Dans ce mode d'exploitation, les signaux sont transférés entre deux centres n° 6, sur une liaison de signalisation commune dont les extrémités coïncident avec les extrémités du faisceau de conversation que doit desservir la liaison de signalisation.

1.3.1.2 *Modes d'exploitation « non associés »*

Dans ces modes d'exploitation, les signaux sont transférés (entre les deux centres n° 6) sur deux (ou plus de deux) liaisons de signalisation en tandem. Les signaux sont traités et transmis vers l'avant, en un ou plusieurs points intermédiaires dits *points de transfert des signaux* (voir paragraphe 1.3.3). Il résulte de cette définition qu'il peut exister plusieurs modes d'exploitation « non associés », caractérisés par le plus ou moins grand degré de rigidité imposé au choix du trajet suivi par les signaux desservant un circuit donné de conversation. On peut désigner par les termes de mode d'exploitation « entièrement dissocié » et de mode d'exploitation « quasi associé » les deux formes extrêmes de ce mode d'exploitation.

a) *Mode d'exploitation « entièrement dissocié »*

Ce mode d'exploitation est le cas le plus poussé d'exploitation non associée. Il présuppose l'existence d'un réseau complet de liaisons de signalisation communes avec points de transfert des signaux, et ce réseau peut posséder en propre toute une stratégie de règles d'acheminement.

Dans le mode d'exploitation entièrement dissocié, entre deux centres n° 6, les signaux sont transférés par n'importe quel trajet disponible dans le réseau de signalisation, conformément aux règles d'acheminement définies pour ce réseau.

b) *Mode d'exploitation « quasi associé »*

Ce mode d'exploitation représente la version la moins accusée du mode non associé. Les liaisons de signalisation communes à utiliser sont toutes exploitées selon le mode associé avec un faisceau de circuits.

Dans le mode d'exploitation quasi associé, les signaux sont transférés (entre deux centres n° 6) sur deux (ou plus de deux) liaisons de signalisation en tandem, mais ce transfert de signaux ne s'effectue que sur certains trajets prédéterminés et seulement par l'intermédiaire de points prédéterminés de transfert des signaux.

1.3.2 Méthodes d'association permises par le système n° 6

Le système de signalisation n° 6 est conçu de manière à permettre un mode d'exploitation associé ou quasi associé selon les définitions données dans les paragraphes 1.3.1.1 et 1.3.1.2.b ci-dessus.

Pour ce qui est des structures quasi associées, le nombre de points de transfert des signaux sur le trajet de signalisation entre deux centres nº 6 doit être aussi faible que possible. Normalement, un seul de ces points de transfert des signaux devrait suffire. Cependant, il peut y avoir des faisceaux de circuits, qui ne disposeront pas de liaisons de signalisation communes associées et pour lesquels le trafic de signalisation devra emprunter plusieurs points de transfert des signaux.

Il convient d'attirer l'attention sur le fait que l'adjonction d'un point supplémentaire de transfert des signaux entraîne un retard dû au traitement de l'information en ce point et à un temps supplémentaire de transfert des signaux. Utiliser un trop grand nombre de points de transfert des signaux risquerait de restreindre les avantages de grande rapidité de signalisation qu'offre le système nº 6.

Remarque. — On doit noter que lorsqu'un faisceau de circuits de conversation dispose d'une liaison de signalisation associée, la sécurité de fonctionnement pourra être assurée économiquement par un mode d'exploitation quasi associé, en cas de défaillance de la liaison de signalisation associée.

1.3.3 Point de transfert des signaux

1.3.3.1 *Définition*

Centre assurant un relais de la signalisation entre deux liaisons de signalisation et dans lequel s'effectuent le traitement et la transmission en avant des signaux téléphoniques lorsque la signalisation se fait selon le mode d'exploitation non associé défini au paragraphe 1.3.1.2 ci-dessus.

Remarque. — Il résulte de cette définition qu'il n'est absolument pas nécessaire qu'un point de transfert des signaux ait une connexion ou une relation quelconque avec un centre de commutation.

Cependant, dans le cas du mode d'exploitation quasi associé défini dans le paragraphe 1.3.1.2. b) ci-dessus, il est évident qu'un point de transfert des signaux peut coïncider avec le centre nº 6 dans lequel aboutissent les deux liaisons de signalisation de données et que l'équipement correspondant peut être incorporé dans l'équipement de signalisation de ce centre.

1.3.3.2 *Fonctions d'un point de transfert des signaux*

L'équipement d'un point de transfert des signaux doit analyser l'étiquette et l'information de signalisation téléphonique de tous les messages de signalisation téléphonique reçus afin de pouvoir présenter ce message, en tenant compte de sa priorité éventuelle, à la voie de signalisation de données partante appropriée.

Au cours de cette opération, il se peut que l'étiquette du message de signalisation téléphonique doive être modifiée selon certaines règles prédéterminées. Par contre, l'information de signalisation téléphonique contenue dans un message ne sera jamais modifiée par l'équipement d'un point de transfert des signaux.

Remarque. — Ce dernier fait ainsi que le fait que l'analyse d'un message de signalisation ne doit jamais provoquer la commutation de circuits de conversation permettent de faire clairement la distinction entre un point de transfert des signaux et un centre de transit.

De façon générale, un centre de transit sera conçu de manière à assurer tout à la fois les fonctions normales d'un centre de transit et celles d'un point de transfert des signaux.

CHAPITRE II

Définition et fonction des signaux

AVIS Q.254*

2.1 SIGNAUX TÉLÉPHONIQUES

Signaux concernant un appel téléphonique donné ou un circuit téléphonique donné.

2.1.1 Signal d'adresse

Signal d'établissement émis dans le sens « en avant » et contenant un élément d'information décimal (chiffre 1, 2, .. 9 ou 0) du numéro demandé.

Pour chaque appel, on envoie une série de signaux d'adresse.

Un signal d'adresse est transmis en codage binaire à quatre bits. Les combinaisons 11 et 12 de ce code binaire sont appelées *code 11* et *code 12* et sont considérées comme des signaux d'adresse; elles sont utilisées pour les conversations semi-automatiques et donnent respectivement accès à une opératrice d'arrivée et à une opératrice de trafic différé.

2.1.2 Indicateurs d'appel terminal ou d'appel de transit

Information transmise dans le sens « en avant » permettant au centre international qui la reçoit de distinguer les appels terminaux des appels de transit:

— l'indicateur *terminal* pour indiquer que l'information d'adresse ne contient pas l'indicatif de pays, ou

— l'indicateur de *transit* pour indiquer que l'information d'adresse débute par l'indicatif de pays.

---

* Quelques numéros de section ont été réservés pour un emploi futur.

2.1.3 Indicateur de la nature du circuit

Information transmise dans le sens « en avant » indiquant la nature du ou des circuits déjà utilisés dans la communication:

— *circuit par satellite*, ou

— *circuit n'empruntant pas un satellite.*

Un centre international recevant cette information l'utilisera (en liaison avec la partie pertinente de l'information d'adresse) pour déterminer la nature du circuit de départ à choisir.

2.1.4 Indicateur de suppresseur d'écho

Information transmise dans le sens « en avant » pour indiquer si un demi-suppresseur d'écho a été inséré ou non.

2.1.5 Indicateur de la catégorie du demandeur

Information transmise dans le sens « en avant » spécifiant la *catégorie du demandeur* et, pour les communications semi-automatiques, la *langue de service* que doivent utiliser les opératrices d'arrivée, de trafic différé ou d'assistance.

Les catégories de demandeur suivantes sont différenciées:

— opératrice,

— abonné ordinaire,

— abonné prioritaire,

— transmission de données,

— appel d'essai.

2.1.6 Signal de fin de numérotation (ST)

Signal émis dans le sens « en avant » pour indiquer qu'aucun autre signal d'adresse ne suivra.

2.1.11 Signal de confusion

Signal émis dans le sens « en arrière » par un centre international pour indiquer au centre qui le précède qu'il n'est pas en mesure d'agir comme suite à l'information de signalisation « en avant » qu'il a reçue de ce dernier.

2.1.12 Signal d'encombrement de l'équipement de commutation

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer l'échec de la tentative d'établissement, par suite d'un encombrement dans l'équipement international de commutation.

2.1.13 Signal d'encombrement du faisceau des circuits

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer l'échec de la tentative d'établissement, par suite d'un encombrement du faisceau des circuits.

2.1.14 Signal d'encombrement sur le réseau national

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer l'échec de la tentative d'établissement, par suite d'un encombrement sur le réseau national (en excluant l'occupation de la ligne du demandé).

2.1.15 Signal de numéro incomplet

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que le nombre de signaux d'adresse reçu est insuffisant et ne permet pas d'établir la communication. Cette condition peut être déterminée dans le centre international d'arrivée (ou dans le réseau national de destination):

— soit immédiatement après la réception d'un signal ST,

— soit à la fin d'une durée de temporisation consécutive à la réception du dernier chiffre.

2.1.16 Signal de numéro complet

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que tous les signaux d'adresse nécessaires pour acheminer l'appel jusqu'à l'abonné demandé ont été reçus. Ce signal est engendré par le centre international d'arrivée (ou par le réseau national de destination).

2.1.17 Signal de numéro non utilisé

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que le numéro national reçu n'est pas utilisé (c'est-à-dire qu'il correspond par exemple à un niveau de sélection non utilisé, à un indicatif interurbain non utilisé, à un numéro non attribué).

2.1.18 Signal (électrique) de retour d'appel, avec taxation *

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que la ligne du demandé est libre et que la communication doit être taxée.

2.1.19 Signal (électrique) de retour d'appel, sans taxation *

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que la ligne du demandé est libre et que la communication ne doit pas être taxée. Ce signal n'est utilisé que pour des appels aboutissant à des destinations particulières.

2.1.20 Signal de poste à prépaiement

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que le numéro demandé correspond à un poste à prépaiement.

2.1.21 Signal (électrique) d'abonné occupé

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que la ou les lignes qui relient l'abonné demandé au central sont occupées. Le signal d'abonné occupé est également émis en cas d'incertitude totale quant au point où se manifestent les conditions d'occupation ou d'encombrement ou quand il n'est pas possible de faire une distinction entre l'occupation de la ligne du demandé et une condition d'encombrement sur le réseau national (voir le paragraphe 2.1.14).

2.1.22 Signal de ligne hors service

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que la ligne du demandé est hors service ou en dérangement.

2.1.31 Signal d'intervention

Dans les conversations semi-automatiques, ce signal est émis dans le sens « en avant » quand l'opératrice du centre international de départ désire l'assistance d'une

* Deux signaux électriques de retour d'appel ont été prévus pour que l'interfonctionnement avec le système de signalisation n° 5 *bis* puisse être assuré.

opératrice du centre international d'arrivée. Ce signal sert normalement à provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance (voir l'Avis Q.101) dans le cas d'une communication établie automatiquement dans ce centre. Dans le cas où la communication est établie au moyen d'une opératrice (opératrice d'arrivée ou opératrice de trafic différé), ce signal devrait, de préférence, provoquer le rappel de cette opératrice.

2.1.32 Signal de réponse, avec taxation

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que le demandé a répondu à l'appel et que la communication doit être taxée.

En service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision.

En service automatique, ce signal est utilisé pour provoquer:

— le début de la taxation de l'abonné demandeur (Avis Q.28) et

— le début de la mesure de la durée de conversation pour l'établissement des comptes internationaux (Avis Q.50).

2.1.33 Signal de réponse, sans taxation

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que le demandé a répondu à l'appel mais que la communication ne doit pas être taxée.

En service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision. En service automatique, la réception de ce signal ne provoque pas le début de la taxation de l'abonné demandeur tandis qu'elle peut ou non provoquer le début de la mesure de la durée de conversation pour l'établissement des comptes internationaux.

2.1.34 Signal de raccrochage

Ce signal est émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que le demandé a raccroché.

En service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision. En service automatique, les dispositions prises sont conformes aux indications du paragraphe 3.3.2 de l'Avis Q.118.

2.1.35 Signal de nouvelle réponse

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer qu'après avoir raccroché, le demandé décroche à nouveau son combiné ou reproduit de toute autre manière la condition de réponse.

En service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision. En service automatique, la réception de ce signal a pour effet d'annuler la temporisation d'une à deux minutes qui suit la condition de raccrochage (Avis Q.118).

2.1.36 Signal de fin

Signal émis dans le sens « en avant » à la fin d'une communication quand l'abonné demandeur raccroche.

2.1.37 Signal de libération de garde

Signal émis dans le sens « en arrière » en réponse au signal de fin lorsque le circuit de conversation utilisé a été libéré.

2.1.41 Signal de blocage

Signal émis en direction du centre situé à l'extrémité opposée d'un circuit pour y provoquer une condition d'occupation de ce circuit et y empêcher sa prise ultérieure par des appels au départ de ce centre.

2.1.42 Signal de déblocage

Signal émis en direction du centre situé à l'extrémité opposée d'un circuit pour y annuler la condition d'occupation de ce circuit provoquée par un signal de blocage antérieur.

2.1.43 Signal « d'essai positif » de continuité

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer la réussite de l'essai de continuité du (ou des) circuit(s) de conversation.

2.1.44 Signal « d'essai négatif » de continuité

Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que l'essai de continuité du (ou des) circuit(s) de conversation a échoué.

2.1.45 Signal de continuité

Signal émis dans le sens « en avant » lors d'un contrôle de continuité section par section pour indiquer la réussite de l'essai de continuité sur le ou les circuits de conversation qui précèdent.

AVIS Q.255

2.2 SIGNAUX DE COMMANDE DU SYSTÈME DE SIGNALISATION

Signaux utilisés pour assurer le bon fonctionnement du système de signalisation sur la voie de signalisation commune (voir également l'Avis Q.258).

2.2.1 Indicateur d'accusé de réception

Information transmise pour indiquer si une erreur a été décelée ou non dans une unité de signalisation, qui vient d'être reçue.

2.2.2 Signal de synchronisation

Signal émis pour établir et maintenir la synchronisation entre les deux extrémités d'une voie de signalisation.

2.2.3 Signal de commutation sur liaison de réserve

Signal émis pour indiquer qu'il est nécessaire de commuter sur la liaison de signalisation de réserve suivante désignée.

2.2.4 Signal de retour sur liaison normale

Signal indiquant le désir de revenir à la liaison de signalisation originale.

AVIS Q.256

2.3 SIGNAUX DE GESTION

Signaux concernant la gestion du réseau des circuits de conversation.

Ces signaux ne sont pas encore définis en sorte que l'on se borne ci-après à distinguer, à titre provisoire, les deux catégories ci-après de signaux de gestion.

2.3.1 Signaux de gestion du réseau

Renseignements relatifs à la condition des circuits de conversation ou des équipements; ces renseignements sont émis d'un point du réseau à destination d'un ou de plusieurs autres points. Les renseignements relatifs à des appels individuels ou à des circuits de conversation pris un par un ne font pas partie de cette catégorie de signaux.

La nature et les fonctions des signaux de gestion du réseau sont étudiées par le C.C.I.T.T. au cours de la période d'études 1969-1972 dans le cadre de la Question 2/XIII.

2.3.2 Signaux de maintenance du réseau

Signaux de gestion utilisés à des fins de maintenance.

La nature et les fonctions des signaux de maintenance du réseau seront étudiées par le C.C.I.T.T. au cours de la période d'études 1969-1972 dans le cadre des Questions 3/XIII et 4/XIII.

CHAPITRE III

Formats et codes des unités de signalisation

AVIS Q.257

3.1 SIGNAUX TÉLÉPHONIQUES

Les signaux téléphoniques sont transférés au moyen de *messages simples ou de messages multiples.*

Un message simple contient une seule *unité de signalisation (SU)*, un message multiple peut contenir 2, 3, 4 ou 5 unités de signalisation en tandem.

Les messages multiples sont essentiellement utilisés pour acheminer de façon efficace un certain nombre de signaux d'adresse correspondant à un même appel. Cependant, il est prévu que le premier message de signalisation d'un appel, autrement dit, le *message d'adresse initial* (IAM), associe des signaux d'adresse et d'autres informations d'acheminement relatives au même appel. Les *messages d'adresses subséquents* (SAM), qui peuvent être soit des messages simples soit des messages multiples, acheminent uniquement des signaux d'adresse.

L'unité de signalisation d'un message simple acheminant un signal téléphonique est appelé *unité de signalisation solitaire* (LSU). La première unité de signalisation d'un message d'adresse multiple est appelée *unité de signalisation initiale* (ISU); les autres unités de signalisation d'un message multiple sont appelées *unités de signalisation subséquentes* (SSU).

3.1.1 Formats des unités de signalisation

Il convient d'observer que, dans les représentations des unités de signalisation qui suivent, le bit nº 1 est transmis le premier, les autres lui succédant dans l'ordre indiqué (voir cependant l'ordre de succession des bits de contrôle indiqué dans le tableau 1 de l'Avis Q.277). Le premier bit de chaque domaine affecté est le plus significatif.

3.1.1.1 *Format d'une unité de signalisation solitaire*

Ce format est représenté à la figure 4.

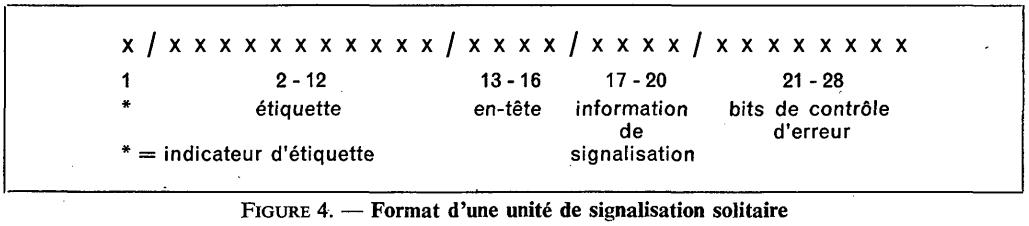


FIGURE 4. — **Format d'une unité de signalisation solitaire**

Pour indiquer si une unité de signalisation porte ou non une étiquette identifiant un circuit de conversation (ou servant à d'autres fins), chaque unité de signalisation téléphonique débute par un domaine servant d'indicateur d'étiquette, et qui est constitué d'un bit.

Le domaine affecté à l'en-tête fournit le moyen de répartir les signaux téléphoniques en groupes de signaux et de numéroter les messages d'adresse pour l'établissement d'une communication.

3.1.1.2 *Format de l'unité de signalisation initiale d'un message multiple*

Le format de l'unité de signalisation initiale d'un message multiple est le même que celui d'un message simple (voir figure 4). La distinction entre une unité de signalisation initiale d'un message multiple et une unité de signalisation solitaire se fait au moyen d'un code affecté à cette fin dans le domaine affecté à l'information de signalisation comme l'indique le paragraphe 3.1.3.2 (cependant, voir également la remarque 2 sous 3.1.1.4).

3.1.1.3 *Format d'une unité de signalisation subséquente d'un message multiple*

Ce format est représenté à la figure 5.

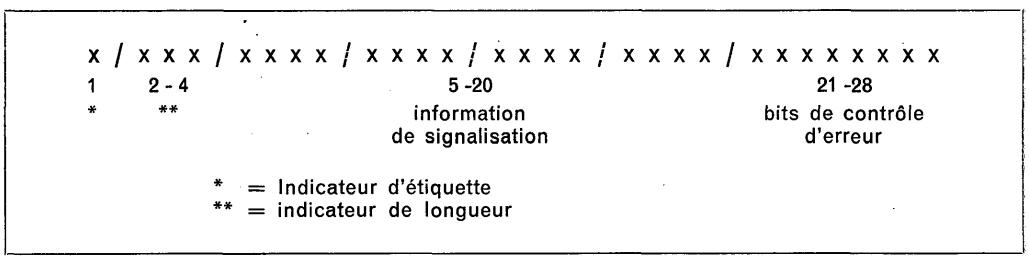


FIGURE 5. — **Format d'une unité de signalisation subséquente d'un message multiple**

Le format d'une unité de signalisation subséquente ne contient pas de domaine affecté à l'étiquette, ni de domaine affecté à l'en-tête, qui figurent déjà dans l'unité de signalisation initiale du message, car un message multiple n'achemine que des signaux téléphoniques appartenant à un même appel (étiquette de circuit) et au même groupe de signaux (en-tête). Un domaine de 3 bits permet d'indiquer la longueur du message. En conséquence le domaine affecté à l'information de signalisation a une longueur de 16 bits pour pouvoir acheminer un maximum d'information de signalisation téléphonique.

Le but essentiel auquel répond l'unité de signalisation subséquente d'un message d'adresse initial ou d'un message d'adresse subséquent étant d'acheminer des signaux d'adresse, on peut considérer que son domaine affecté à l'information de signalisation se décompose en 4 sous-domaines de 4 bits. Selon les dispositions prises, chaque sous-domaine peut correspondre à un signal d'adresse ou à une autre information d'acheminement. Les sous-domaines du domaine d'information de signalisation de l'unité de signalisation subséquente sont délimités par des barres transversales (signe typographique « barre de fraction ») sur la figure 5.

3.1.1.4 *Format d'un message d'adresse initial*

Un message d'adresse initial, qui constitue le premier message de chaque appel, doit inclure diverses informations relatives à l'acheminement. De ce fait, le format du message d'adresse initial diffère légèrement de celui d'un message d'adresse subséquent.

Dans le message d'adresse initial, la différence ne porte que sur la première unité de signalisation subséquente. Dans cette première unité de signalisation subséquente, les bits 5 à 12 sont réservés à des informations d'acheminement autres que des informations

de chiffres de numérotation (en abrégé: autres informations d'acheminement); en conséquence, le premier signal d'adresse sera placé dans le troisième sous-domaine (bits 13 à 16) du domaine affecté à l'information de signalisation.

La figure 6 représente le format d'un message d'adresse initial composé de 3 unités de signalisation.

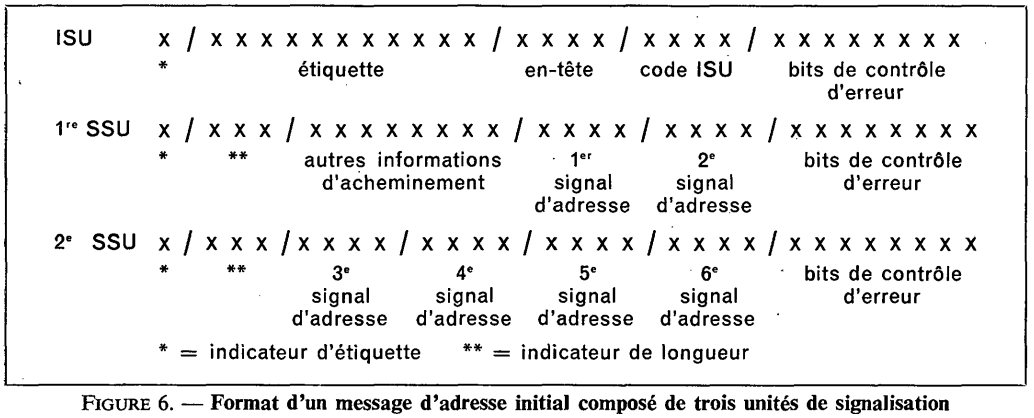


FIGURE 6. — **Format d'un message d'adresse initial composé de trois unités de signalisation**

Remarque 1. — Un message d'adresse initial ayant la longueur maximale (5 unités de signalisation) peut acheminer jusqu'à 14 signaux d'adresse.

Remarque 2. — Si dans l'avenir le besoin s'en fait sentir, il sera possible d'inclure une information supplémentaire dans le message d'adresse initial d'un appel en l'insérant dans l'unité de signalisation initiale (à la place du code spécial caractérisant une unité de signalisation initiale, code qui, dans ce cas, n'est pas strictement nécessaire puisque le fait qu'il s'agit d'une unité de signalisation initiale peut être également reconnue par inspection du code d'en-tête) ou dans la première unité de signalisation subséquente (à la place du sous-domaine d'information actuellement occupé par le premier signal d'adresse). Cependant, étant donné que cette deuxième méthode diminuerait d'un signal d'adresse la capacité d'adresse du message d'adresse initial, il convient de donner la préférence à la première méthode.

3.1.2 Codes pour les parties générales des unités de signalisation

3.1.2.1 *Indicateur d'étiquette*

Cet indicateur est codé de la façon suivante:

0 = pas d'étiquette (cas d'une unité de signalisation subséquente),

1 = étiquette (cas d'une unité de signalisation solitaire ou de l'unité de signalisation initiale d'un message multiple).

3.1.2.2 *Etiquette*

Un code binaire d'étiquette est assigné de façon univoque à chaque circuit de conversation desservi par une liaison donnée de signalisation commune et permet de l'identifier. Les 11 bits qui le composent permettent de disposer de 2048 étiquettes au total.

Ces codes d'étiquette seront assignés par les Administrations intéressées.

Sur cette capacité de combinaisons disponibles pour identifier les circuits de conversation, il faut cependant prélever un petit nombre de codes d'étiquettes pour les réserver à diverses autres fins (voir les paragraphes 3.2.2.2, 3.2.3.2 et 3.3).

3.1.2.3 *Indicateur de longueur*

La longueur d'un message multiple est indiquée dans chaque unité de signalisation subséquente de ce message à l'aide du code suivant (le même code est utilisé dans chacune des unités de signalisation subséquente d'un message multiple):

0 0 0 une unité de signalisation subséquente
0 0 1 deux unités de signalisation subséquentes
0 1 0 trois unités de signalisation subséquentes
0 1 1 quatre unités de signalisation subséquentes.

Remarque. — Jusqu'ici, les seuls messages multiples nécessaires sont des messages devant servir à transmettre l'information d'adresse; leur longueur est donc limitée à un maximum de 5 unités de signalisation (c'est-à-dire à la présence de quatre unités de signalisation subséquentes). Cependant, s'il fallait à l'avenir utiliser des messages plus longs, soit pour l'information de signalisation téléphonique, soit pour d'autres informations, on pourrait également utiliser comme codes d'indicateur de longueur, les codes 100 et 101. Les codes commençant par la combinaison 11, c'est-à-dire les codes 110 et 111, ne seront pas utilisés tant que la fonction de discrimination qu'exerce cette fonction sera appliquée de la façon décrite au paragraphe 3.2.1.2 de l'Avis Q.258.

3.1.2.4 *Contrôle*

Le schéma des bits réservés au contrôle est déterminé par les règles qui régissent le code de polynome cyclique choisi (voir l'Avis Q.277).

3.1.3 Codes de signaux téléphoniques

Normalement, un signal téléphonique est représenté par la combinaison des codes figurant dans les domaines affectés à l'en-tête et à l'information de signalisation d'une unité de signalisation solitaire, c'est-à-dire par 4 + 4 = 8 bits. Un certain nombre de signaux téléphoniques, dont le nombre ne peut jamais dépasser 15 (puisqu'un code doit être réservé pour l'unité de signalisation initiale), peuvent avoir le même code d'en-tête de 4 bits mais ils ont alors des codes différents d'information de signalisation de 4 bits.

Certaines informations de signalisation téléphonique, en particulier des informations d'acheminement incorporées dans le message d'adresse initial, ont des codes d'une longueur de moins de 4 bits. Cette méthode d'assignation des codes n'est possible que dans un message multiple où différents types d'information de signalisation peuvent être combinés sous un en-tête commun inclus dans l'unité de signalisation initiale de ce message. Il est également possible de coder avec plus de 4 bits certaines informations de signalisation téléphonique acheminées dans un message multiple. Dans ces cas, la signification particulière d'un signal téléphonique est donnée par le code d'en-tête commun figurant dans l'unité de signalisation initiale, par le code d'information de signalisation figurant dans une unité de signalisation subséquente et par la position fixe de ce code d'information de signalisation dans cette même unité de signalisation subséquente.

3.1.3.1 *Codes d'en-tête*

Le domaine affecté à l'*en-tête*, constitué de 4 bits, fournit 16 codes différents permettant de distinguer un certain nombre de groupes de signaux. Sur ces 16 codes, 8 sont réservés pour le groupe des informations d'adresse afin de fournir la *numérotation séquentielle indispensable des messages d'adresse*. Il s'agit des codes 1 0 0 0 (pour le message d'adresse initial) et des codes 1 0 0 1 à 1 1 1 1 (pour les messages d'adresse subséquents).

Les signaux téléphoniques autres que les signaux d'information d'adresse sont divisés en trois groupes utilisant les codes d'en-tête 0 1 0 0, 0 1 0 1 et 0 1 1 0.

Deux codes d'en-tête sont réservés pour des en-têtes spéciaux de réserve (par exemple pour utilisation à des fins nationales), à savoir les codes 0 0 0 0 et 0 0 0 1.

Les trois autres codes: 0 0 1 0, 0 0 1 1 et 0 1 1 1 sont réservés pour les utilisations internationales.

3.1.3.2 *Information d'adresse dans le message d'adresse initial*

Le message d'adresse initial est muni du *code d'en-tête* 1 0 0 0.

Le nombre de signaux d'adresse contenu dans un message d'adresse initial dépend de la longueur de ce message (voir format du message d'adresse initial dans le paragraphe 3.1.1.4, figure 6). Ces signaux d'adresse sont toujours contenus dans des unités de signalisation subséquentes.

Le domaine affecté à l'information de signalisation dans l'unité de signalisation initiale du message d'adresse initial est codé 0 0 0 0 (voir paragraphe 3.1.1.2).

Les signaux d'adresse sont codés de la façon suivante:

0 0 0 0 remplissage (aucune information)
0 0 0 1 chiffre 1
0 0 1 0 chiffre 2
0 0 1 1 chiffre 3
0 1 0 0 chiffre 4
0 1 0 1 chiffre 5
0 1 1 0 chiffre 6
0 1 1 1 chiffre 7
1 0 0 0 chiffre 8
1 0 0 1 chiffre 9
1 0 1 0 chiffre 0
1 0 1 1 code 11
1 1 0 0 code 12
1 1 0 1 réserve
1 1 1 0 réserve
1 1 1 1 ST

Le code de remplissage 0 0 0 0 ne peut être utilisé que pour compléter le domaine affecté à l'information de signalisation dans la dernière unité de signalisation subséquente du message d'adresse initial.

3.1.3.3 *Information supplémentaire dans le message d'adresse initial*

Le code d'en-tête commun à tous les signaux qui doivent être acheminés par le message d'adresse initial est 1 0 0 0.

Les bits 5 à 12 de la première unité de signalisation subséquente du message d'adresse initial sont disponibles pour les autres informations que nécessite en combinaison avec les signaux d'adresse, l'établissement d'un appel.

a) *Bit 5*: *indicateur d'appel terminal ou d'appel de transit*

0 appel terminal
1 appel de transit

b) *Bit 6*: *indicateur de la nature du circuit*

0 la communication ne comporte pas de circuit par satellite,
1 la communication comporte un circuit par satellite.

c) *Bit 7*: *indicateur de suppresseur d'écho*

0 aucun suppresseur d'écho n'a été inséré
1 un suppresseur d'écho a été inséré

d) *Bit 8: réserve*

Ce bit est réservé, par exemple pour donner plus de combinaisons dans le code de l'indicateur de suppresseur d'écho ou dans le code de l'indicateur de la catégorie du demandeur. Pour l'instant, le code utilisé pour ce bit est 0.

e) *Bits 9 à 12: indicateur de la catégorie du demandeur*

0 0 0 0 réserve
0 0 0 1 opératrice de langue française
0 0 1 0 opératrice de langue anglaise
0 0 1 1 opératrice de langue allemande
0 1 0 0 opératrice de langue russe
0 1 0 1 opératrice de langue espagnole
0 1 1 0, 0 1 1 1, 1 0 0 0 peuvent être librement utilisés par les Administrations pour caractériser une langue particulière définie par accord mutuel
1 0 0 1 réserve (voir Avis Q.104)
1 0 1 0 abonné ordinaire
1 0 1 1 abonné prioritaire
1 1 0 0 transmission de données
1 1 0 1 appel d'essai
1 1 1 0 réserve
1 1 1 1 réserve

3.1.3.4 *Information d'adresse dans un message d'adresse subséquent*

Un message d'adresse subséquent, qui peut se présenter sous la forme d'une unité de signalisation solitaire ou d'un message multiple, est muni de l'un des *codes d'entête* 1 0 0 1 *à* 1 1 1 1 qui caractérise le numéro d'ordre du message d'adresse subséquent.

Lorsque le signal d'adresse est transmis au moyen d'une unité de signalisation solitaire, il prend place dans le domaine affecté à l'information de signalisation (voir paragraphe 3.1.1.1, figure 4).

Lorsqu'un certain nombre de signaux d'adresse sont transférés au moyen d'un message multiple subséquent, les signaux d'adresse prennent place dans le domaine affecté à l'information de signalisation des unités de signalisation subséquentes de ce message. Le domaine affecté à l'information de signalisation de l'unité de signalisation initiale de ce message est codé sous la forme 0 0 0 0 (voir paragraphe 3.1.3.2). Les signaux d'adresse suivants peuvent être transmis au moyen d'un message d'adresse subséquent:

0 0 0 0 remplissage (seulement dans un message multiple)
0 0 0 1 chiffre 1
0 0 1 0 chiffre 2
0 0 1 1 chiffre 3
0 1 0 0 chiffre 4
0 1 0 1 chiffre 5
0 1 1 0 chiffre 6
0 1 1 1 chiffre 7
1 0 0 0 chiffre 8
1 0 0 1 chiffre 9
1 0 1 0 chiffre 0
1 1 1 1 ST

Les codes 1 0 1 1, 1 1 0 0, 1 1 0 1 et 1 1 1 0, qui restent, ne sont pas utilisés dans un message d'adresse subséquent.

Le code de remplissage 0 0 0 0 ne peut être utilisé que pour compléter le domaine affecté à l'information de signalisation dans la dernière unité de signalisation subséquente d'un message multiple subséquent d'adresse.

3.1.3.5 *Autres informations de signalisation téléphonique que peut contenir une unité de signalisation solitaire*

a) *Signaux téléphoniques avec code d'en-tête* 0 1 0 0

Les signaux téléphoniques transmis dans le sens « en avant », qui correspondent à un code d'en-tête 0 1 0 0, ont les codes suivants:

0 0 0 1 signal de continuité
0 0 1 0 signal d'intervention
0 1 0 0 signal de blocage
1 0 0 0 signal de déblocage
1 1 1 0 signal de fin

Le code de signal 0 0 0 0 est réservé à d'autres fins (voir les paragraphes 3.1.1.2 et 3.1.3.2).

Les 10 codes restants sont des codes de réserve.

Remarque. — Le signal de blocage est également transmis dans le sens « en arrière » en guise d'accusé de réception pour le même signal transmis dans le sens « en avant »; il en est de même pour le signal de déblocage (voir l'Avis Q.266).

b) *Signaux téléphoniques avec code d'en-tête* 0 1 0 1

Les signaux transmis dans le sens « en arrière » associés avec le code d'en-tête 0 1 0 1 sont:

0 0 0 1 signal d'essai positif de continuité
0 0 1 0 signal d'essai négatif de continuité
0 0 1 1 signal d'encombrement de l'équipement de commutation
0 1 0 0 signal d'encombrement du faisceau des circuits
0 1 0 1 signal d'encombrement sur le réseau national
0 1 1 0 signal de numéro incomplet
0 1 1 1 signal de numéro complet
1 0 0 0 signal (électrique) de retour d'appel, avec taxation
1 0 0 1 signal (électrique) de retour d'appel, sans taxation
1 0 1 0 signal (électrique) d'abonné occupé
1 0 1 1 signal de numéro non utilisé
1 1 0 0 signal de ligne hors service
1 1 0 1 signal de poste à prépaiement
1 1 1 0 signal de confusion

Le code de signal 0 0 0 0 est réservé à d'autres fins (voir les paragraphes 3.1.1.2 et 3.1.3.2).

Le code 1 1 1 1 restant est un code de réserve.

c) *Signaux téléphoniques avec code d'en-tête* 0 1 1 0

Les codes suivants, qui sont assignés à des signaux téléphoniques transmis dans le sens « en arrière », sont associés avec le code d'en-tête 0 1 1 0

0 0 0 1 signal de raccrochage (n° 1)
0 0 1 0 signal de nouvelle réponse (n° 1)
0 0 1 1 signal de raccrochage (n° 2)
0 1 0 0 signal de nouvelle réponse (n° 2)
0 1 0 1 signal de raccrochage (n° 3)
0 1 1 0 signal de nouvelle réponse (n° 3)
0 1 1 1 signal de libération de garde
1 1 0 1 signal de réponse, avec taxation (prioritaire)
1 1 1 0 signal de réponse, sans taxation (prioritaire)

Le code de signal 0 0 0 0 est réservé à d'autres fins (voir les paragraphes 3.1.1.2 et 3.1.3.2).

Les six codes restants sont des codes de réserve.

3.1.4 Exemples de messages d'adresse

L'annexe au présent Avis contient des exemples de messages d'adresse précisant les formats et les codes adoptés pour les messages d'adresse. Etant donné que le domaine affecté au contrôle d'erreur dans les unités de signalisation ne contient aucune information de signalisation téléphonique, ces domaines n'ont pas été représentés dans ces exemples.

ANNEXE
(à l'Avis Q.257)

Exemples de messages d'adresse

1. *Appel de transit* des Etats-Unis (centre international de New York) à destination des Pays-Bas (centre international d'Amsterdam) en passant en transit par le Royaume-Uni (centre de transit de Londres).

Hypothèses:
- Trafic semi-automatique, langue anglaise.
- Les liaisons de signalisation New York-Londres et Londres-Amsterdam sont toutes deux associées à leurs faisceaux de circuits de conversation respectifs.
- Le trajet de conversation New York-Londres est un circuit par satellite avec suppresseurs d'écho, le trajet de conversation Londres-Amsterdam est un circuit en câble sans suppresseurs d'écho (par suite d'un accord bilatéral conclu entre les Administrations intéressées).
- Information de numérotation: 31 2150 43551.
- Mode d'exploitation « en bloc ».

a) Message d'adresse New York-Londres

1/000 0101 0011/1000/0000
0/011/1110 0010/0011/0001
0/011/0010/0001/0101/1010
0/011/0100/0011/0101/0101
0/011/0001/1111/0000/0000

b) Message d'adresse Londres-Amsterdam

1/000 0000 1010/1000 /0000
0/010/0100 0010/0010/0001
0/010/0101/1010/0100/0011
0/010/0101/0101/0001/1111

Le centre international intermédiaire de Londres joue le rôle de *centre de transit*.

2. *Appel direct* des Pays-Bas (centre international d'Amsterdam) à destination des Etats-Unis (centre international de New York).

Hypothèses:
- Trafic automatique, abonné ordinaire.
- Le trajet de conversation Amsterdam-New York est un circuit en câble muni de suppresseurs d'écho.
- Le faisceau de circuits de conversation Amsterdam-New York n'a pas de liaison de signalisation associée.
  L'information de signalisation doit être transférée sur les deux liaisons de signalisation Amsterdam-Londres et Londres-New York en tandem, c'est-à-dire que le mode d'exploitation utilisé est un mode quasi associé.
- Information de numérotation: 1 201 949 5813.
- Exploitation en « chevauchement avec la numérotation par l'abonné ».

a) Messages d'adresse Amsterdam-Londres

1er 1/001 0000 1001/1000/0000
0/001/0010 1010/0010/1010
0/001/0001/1001/0100/1001
2e 1/001 0000 1001/1001/0101
3e 1/001 0000 1001/1010/1000
4e 1/001 0000 1001/1011/0001
5e 1/001 0000 1001/1100/0011
6e 1/001 0000 1001/1101/1111*

* = signal ST, émis si la fin de l'adresse a été identifiée.

b) Messages d'adresse Londres-New York

On transmet exactement les mêmes messages que sous a).
Londres joue uniquement le rôle de *point de transfert des signaux*.
Par accord entre les Administrations intéressées, il n'est pas nécessaire de procéder à une traduction d'étiquette au point de transfert des signaux.

AVIS Q.258

3.2 SIGNAUX DE COMMANDE DU SYSTÈME DE SIGNALISATION

Les signaux de commande du système de signalisation ne se rapportent pas à une information de signalisation téléphonique. Ils sont indispensables au bon fonctionnement du système de signalisation.

Tous les signaux de commande du système qui sont spécifiés (voir Avis Q.255, paragraphe 2.2) sont transférés sous forme de messages simples.

3.2.1 Unité de signalisation d'accusé de réception (ACU)

3.2.1.1 *Format de l'ACU*

La figure 7 représente le format de l'ACU:

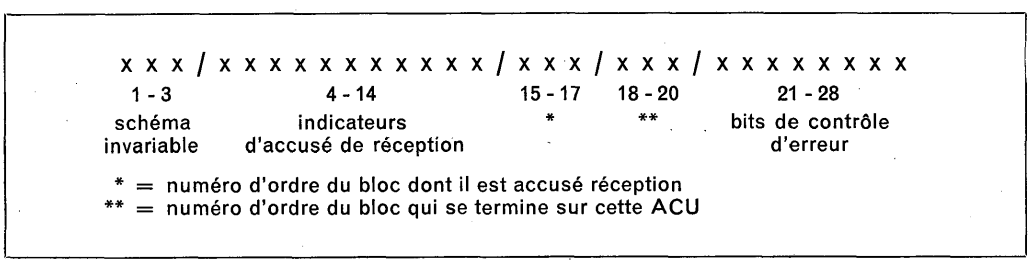


FIGURE 7. — **Format de l'unité de signalisation d'accusé de réception**

3.2.1.2 *Codes employés pour les diverses parties de l'ACU*

a) *Schéma invariable*

Le schéma invariable est codé sous la forme 0 1 1. Ce code débute par un zéro pour permettre de distinguer une ACU qui ne comporte pas d'étiquette d'une unité de signalisation solitaire ou d'une unité de signalisation initiale (paragraphes 3.1.1.1, 3.1.1.2 et 3.1.2.1 de l'Avis Q.257) et se poursuit avec deux « 1 » afin qu'il soit, autant que faire se peut, possible de distinguer une ACU et une unité de signalisation subséquente d'un message multiple (voir les paragraphes 3.1.1.3 et 3.1.2.3 de l'Avis Q.257).

b) *Indicateur d'accusé de réception*

L'ACU contient 11 indicateurs d'accusé de réception afin qu'il soit possible d'accuser successivement réception des onze unités de signalisation correspondantes d'un bloc reçu. Chaque indicateur est codé de la façon suivante:

0 aucune erreur n'a été détectée
1 une erreur a été détectée

c) *Numérotage des blocs*

Aussi bien le bloc dont il est accusé réception que le bloc terminé par l'ACU sont indiqués par des numéros d'ordre cycliques pris dans la série: 0 0 0, 0 0 1, 0 1 0, 0 1 1, 1 0 0, 1 0 1, 1 1 0, 1 1 1, 0 0 0, ...

3.2.2 Unité de signalisation de synchronisation (SYU)

3.2.2.1 *Format de la SYU*

La figure 8 représente le format de la SYU.

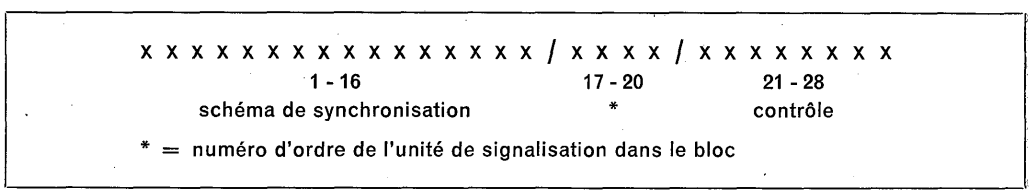


FIGURE 8. — **Format de l'unité de signalisation de synchronisation**

3.2.2.2 *Codes employés pour les diverses parties de la SYU*

a) *Schéma de synchronisation*

Ce schéma est codé sous la forme suivante:

1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1

Ce code débute par un « 1 » pour indiquer que la SYU est pourvue d'une étiquette qui est:

1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0

Cette *étiquette particulière* est prélevée sur la capacité en étiquettes servant à l'identification des circuits de conversation (voir le paragraphe 3.1.2.2 de l'Avis Q.257).

Les quatre bits qui suivent cette étiquette spéciale, à savoir les bits 0 0 1 1, *ne représentent pas* un code d'en-tête mais font partie du schéma de synchronisation.

b) *Numéro d'ordre de l'unité de signalisation*

Ce numéro d'ordre peut être représenté par n'importe quel code de numération binaire de 4 bits: 0 0 0 0, 0 0 0 1, 0 0 1 0, jusqu'à 1 0 1 0 compris. Le numéro choisi pour une unité de signalisation de synchronisation est déterminé par la position de cette unité de signalisation de synchronisation dans le bloc d'unités de signalisation.

Les codes 1 0 1 1 à 1 1 1 1, qui restent, ne sont pas assignés.

3.2.3 Unité de signalisation de commande du système (SCU)

3.2.3.1 *Format d'une SCU*

Le format d'une SCU est exactement le même que celui d'une unité de signalisation solitaire (LSU) pour signaux téléphoniques (voir le paragraphe 3.1.1.1, figure 4 de l'Avis Q.257).

3.2.3.2 *Codes employés pour les diverses parties d'une SCU*

a) *Indicateur d'étiquette*

Cet indicateur est codé sous la forme d'un 1.

b) *Etiquette*

Cette *étiquette spéciale*, qui doit être prélevée sur la capacité en étiquettes servant à l'identification des circuits de conversation (voir le paragraphe 3.1.2.2 de l'Avis Q.257), est codée sous la forme:

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

qui constitue le nombre binaire le plus élevé possible.

c) *En-tête*

Etant donné qu'on utilise une étiquette spéciale pour la SCU, tous les codes d'en-tête possibles peuvent, en principe, être utilisés.

Le code 0 0 0 0 est utilisé pour le groupe des signaux de commutation sur voie de réserve et de retour sur voie normale.

d) *Information de signalisation*

Deux signaux seulement sont définis: le signal de commutation sur voie de réserve et le signal de retour sur voie normale (voir les paragraphes 2.2.3 et 2.2.4 de l'Avis Q.255).

Cependant, il peut être indispensable d'utiliser un certain nombre de codes pour chacun de ces signaux afin de distinguer les différentes liaisons de signalisation qui se terminent en un centre de transit ou en un point de transfert des signaux.

Pour chaque liaison de signalisation (qu'il s'agisse de la liaison normale ou de la liaison de réserve), il est recommandé d'utiliser une paire de codes pour chacun de ces deux signaux, l'un des codes étant l'inversion binaire de l'autre et vice versa, par exemple:

0 1 1 0 et 1 0 0 1

Les codes 0 0 0 0 à 0 1 1 1 compris sont réservés aux signaux de commutation sur voie de réserve. Les codes 1 1 1 1 à 1 0 0 0 compris (pris dans l'ordre inverse aux fins de la constitution des paires de codes) sont réservés aux signaux de retour sur voie normale.

Le choix des paires de codes appartient aux Administrations intéressées.

AVIS Q.259

3.3 SIGNAUX DE GESTION

Les signaux de gestion peuvent être
— des signaux de gestion du réseau,
— des signaux de maintenance du réseau,
— etc.,
c'est-à-dire des signaux relatifs à la gestion du réseau de circuits de conversation.

Ces signaux peuvent être transférés au moyen de messages simples ou de messages multiples. Pour distinguer les signaux de gestion des signaux téléphoniques, on peut utiliser des *étiquettes spéciales* qui sont prélevées sur la capacité en étiquettes servant à l'identification des circuits de conversation (voir le paragraphe 3.1.2.2 de l'Avis Q.257). Ces étiquettes spéciales peuvent permettre d'autres subdivisions des unités de signalisation selon la nature de l'information qui doit être transférée. Ces signaux n'ayant pas encore été définis, il n'est pas possible de donner des précisions sur les formats et les codes utilisés.

CHAPITRE IV

Méthodes de signalisation*

AVIS Q.261

4.1 ÉTABLISSEMENT NORMAL D'UNE COMMUNICATION

4.1.1 Message d'adresse initial

Un message d'adresse initial, qui constitue le premier message pour l'établissement d'une communication, contient généralement toutes les informations nécessaires au centre international suivant pour acheminer l'appel. Le signal de prise est implicite dans la réception de ce message d'adresse initial. Le format du message d'adresse initial est indiqué dans l'Avis Q.257.

Le message d'adresse initial (IAM) doit contenir les informations de signalisation ci-après:

a) indicateur d'appel terminal ou d'appel de transit,
b) indicateur de la nature du circuit,
c) indicateur de suppresseur d'écho,
d) indicateur de la catégorie du demandeur,
e) signaux d'adresse.

L'indicatif de pays n'étant pas transmis au centre international d'arrivée, *l'indicateur d'appel terminal ou d'appel de transit* est indispensable à une interprétation correcte des chiffres d'adresse. Cet indicateur doit être traduit sous la forme du signal approprié pour être transmis sur un circuit d'une section suivante utilisant d'autres systèmes de signalisation.

L'indicateur de la nature du circuit indique si un satellite à haute altitude a déjà été utilisé sur le trajet et permet à un centre de transit de veiller à ce qu'un deuxième circuit par satellite à haute altitude ne figure dans une communication que dans des cas exceptionnels.

L'indicateur de suppresseur d'écho indique si un demi-suppresseur d'écho a été inséré ou non dans le sens aller dans un centre international précédent. La réception de ce signal par un centre terminal a pour effet de faire insérer un demi-suppresseur d'écho normalisé dans le sens de retour. Exceptionnellement et sur la base de ce signal, les suppresseurs d'écho peuvent être insérés en un point autre que le centre international terminal.

---

* Ce chapitre indique également les méthodes à appliquer pour *l'interfonctionnement* entre le système n° 6 et d'autres systèmes de signalisation normalisés du C.C.I.T.T.

L'emploi d'un suppresseur d'écho dans un centre international intermédiaire doit résulter d'un accord et ne peut se faire que dans le cas de communications déjà analysées pour lesquelles on a constaté que les conditions de transmission sont observées.

L'indicateur de la catégorie du demandeur sert à préciser le type du demandeur, par exemple, abonné ordinaire, opératrice ou poste de données, et peut indiquer qu'un acheminement spécial est nécessaire. *L'information de langue et de discrimination* est incluse dans l'information transmise par cet indicateur. Il est indispensable de traduire dans le code approprié de catégorie du demandeur le chiffre de langue reçu d'une opératrice en service semi-automatique ou le chiffre de discrimination reçu d'une section antérieure. De même, l'information de langue ou de discrimination contenue dans l'indicateur de la catégorie du demandeur doit être traduite dans le chiffre approprié pour pouvoir être transmise sur un circuit d'une section suivante utilisant le système n° 4 ou le système n° 5.

La *séquence d'émission de l'information d'adresse* est constituée par l'indicatif de pays (non émis vers un centre international d'arrivée) suivi du numéro national (significatif). En ce qui concerne les appels destinés à des opératrices de code 11 ou de code 12, voir l'Avis Q.107.

Tous les chiffres nécessaires à l'acheminement de l'appel doivent être transmis dans le message d'adresse initial. Exception faite des appels à destination d'opératrices spéciales ou à des codes d'essai, le message d'adresse initial contiendra au minimum quatre chiffres et devrait comporter tous les chiffres disponibles. Il peut comprendre tous les chiffres d'adresse. Dans une section terminale, le message d'adresse initial peut contenir un seul chiffre, par exemple, le code 11 pour l'accès à une opératrice spéciale et le signal ST. En conséquence, le message d'adresse initial peut ne renfermer que deux unités de signalisation (un chiffre et le signal ST) ou peut compter jusqu'à cinq unités de signalisation (13 chiffres et le signal ST).

Au centre international d'arrivée, la sélection du circuit national de départ peut normalement commencer dès la réception du message d'adresse initial et l'envoi de la signalisation peut alors commencer à s'effectuer sur la première section nationale.

Remarque. — En cas d'interfonctionnement avec un autre système de signalisation dont les possibilités de signalisation sont plus réduites, certains signaux, par exemple l'indicateur de la nature du circuit et l'indicateur de suppresseur d'écho, ne pourront être répercutés.

S'il n'est reçu d'un circuit précédent à possibilités de signalisation plus réduites aucune indication quant aux suppresseurs d'écho ou à la nature du circuit, on considère ces indicateurs comme ayant été reçus *avec une signification négative* à moins que l'on ne sache pertinemment le contraire.

4.1.2 Messages d'adresse subséquents

Les chiffres de l'adresse, qui resteraient éventuellement à transmettre, peuvent être transmis séparément sous forme de messages simples ou en groupe sous forme de messages multiples. L'efficacité peut être améliorée en réunissant un nombre de chiffres aussi élevé que possible. Cependant, si l'on veut éviter d'augmenter la durée de l'attente après numérotage en cas d'envoi avec chevauchement de la numérotation composée par l'abonné, il peut être souhaitable de transmettre les derniers chiffres séparément. Le nombre d'unités de signalisation contenues dans un message d'adresse subséquent peut varier de un à quatre. Si le circuit de départ d'un centre de transit utilise le système n° 5, les chiffres reçus en chevauchement doivent être réunis pour être transmis en bloc.

Les messages d'adresse subséquents peuvent être transmis sur le réseau national au fur et à mesure de leur réception. Cependant, l'Administration d'arrivée peut préférer différer l'émission du dernier chiffre du numéro national tant que l'essai de continuité de la voie de transmission n'est pas terminé afin d'éviter que le demandé réponde avant la commutation complète de cette voie.

L'ordre de succession des messages d'adresse peut être perturbé si un ou plusieurs de ces messages ont dû être retransmis après détection d'erreurs. Pour éviter que les chiffres se présentent dans un ordre erroné, le dernier centre en système nº 6 doit examiner les numéros d'ordre de tous les messages d'adresse et, le cas échéant, procéder à un nouvel assemblage des chiffres.

4.1.3 Signal de fin de numérotation (ST)

Un signal ST est toujours transmis dans les cas suivants:

a) appels semi-automatiques,

b) appels d'essai, et

c) lorsqu'il est reçu en provenance d'un circuit précédent.

En service automatique, le signal ST est transmis chaque fois que le centre international de départ est en mesure de déterminer, par analyse des chiffres, que le dernier chiffre a été envoyé. Cette analyse des chiffres peut consister en un examen de l'indicatif de pays et en un comptage du nombre maximum (ou du nombre fixe) des chiffres du numéro national. Dans les autres cas, le signal ST n'est pas transmis et l'information de fin d'adresse est déterminée par la réception des signaux de numéro complet ou de numéro incomplet en provenance du centre international d'arrivée.

4.1.4 Essai de continuité de la voie de conversation

La méthode à appliquer pour l'essai de continuité est décrite au chapitre V. Dans la méthode d'essai en boucle, il faut neutraliser les suppresseurs d'écho éventuellement insérés dans la boucle d'essai. On admet par hypothèse que les suppresseurs d'écho, qui peuvent se trouver dans des centres internationaux intermédiaires, sont neutralisés conformément aux dispositions prescrites dans l'Avis Q.115. Si ses suppresseurs d'écho doivent intervenir dans la communication, chaque centre international doit les neutraliser pendant la durée de connexion de la boucle pour essai de continuité ou de l'émetteur-récepteur utilisé à cette fin.

4.1.4.1 *Essai de bout en bout*

Le signal d'« essai positif » (ou d'« essai négatif ») de continuité doit être émis aussi rapidement que possible. Dès l'envoi du signal d'« essai positif » de continuité, l'émetteur-récepteur pour essais de continuité doit être déconnecté et, simultanément, on doit établir la voie de conversation. De plus, si l'envoi du dernier chiffre du numéro national a été suspendu, il peut être émis à cet instant. Un centre nº 6 intermédiaire doit envoyer au centre nº 6 qui le précède le signal d'« essai positif » de continuité aussitôt que possible après sa réception. Lorsque le centre nº 6 de départ aura reçu le signal d'« essai positif » de continuité, il déconnectera la boucle d'essai de continuité et la voie de conversation sera établie.

L'émission d'un signal d'« essai négatif » de continuité provoque l'envoi d'un signal de fin sur une section suivante, qui serait en système nº 4 ou en système nº 5, ou sur le réseau national; l'émetteur-récepteur pour essais de continuité est déconnecté; l'équipement terminal de départ du circuit est libéré et les informations d'acheminement et d'adresse sont effacées de la mémoire.

La réception d'un signal d'« essai négatif » de continuité à un centre intermédiaire en système nº 6 provoque l'envoi d'un signal identique au centre international précédent (si le circuit précédent utilise le système nº 6); le circuit de départ est retiré du service par l'émission du signal de blocage; l'équipement terminal de départ du circuit arrivant est

mis hors service et les informations d'acheminement et d'adresse peuvent être effacées de la mémoire. Il convient cependant de conserver la trace du trajet de conversation suivi dans le centre de transit jusqu'à ce que les vérifications appropriées aient été réalisées. Le circuit de départ doit être vérifié aussitôt que possible après la réception du signal d'accusé de réception de blocage en utilisant la boucle et l'émetteur-récepteur pour essais de continuité (au moyen d'un appel à destination d'un numéro d'essai) ou en utilisant l'appareil de mesure automatique de la transmission. Si ces essais sont positifs, le circuit peut être remis en service par l'envoi du signal de déblocage. Si les essais donnent des résultats négatifs, le service de maintenance est avisé de l'apparition du dérangement et du blocage du circuit.

La réception du signal d'« essai négatif » au centre international de départ (ou au premier centre de la section de la communication sur laquelle le système n° 6 est utilisé) provoque:

— la déconnexion de la boucle pour essais de continuité,

— le retrait du service du circuit de départ par envoi du signal de blocage, et

— la réalisation automatique d'une nouvelle tentative d'établissement de la communication sur un autre circuit de départ.

Le circuit de départ qui aura été retiré du service fera l'objet d'une vérification analogue à celle qui a été décrite ci-dessus dans le cas du centre intermédiaire en système n° 6.

4.1.4.2 *Essai section par section*

Le centre international de départ (ou le premier centre de la section de la communication sur laquelle le système n° 6 est utilisé) envoie dans la direction « en avant » un signal de continuité aussitôt que possible après l'émission du message d'adresse initial. Les centres n° 6 intermédiaires suivants enverront dans la direction « en avant » le signal de continuité lorsqu'ils auront reçu un signal de continuité de la section précédente et après envoi (ou parallèlement à cet envoi) d'un signal d'« essai positif » de continuité vers le centre n° 6 précédent.

Chaque centre n° 6 enverra le signal d'« essai positif » (ou négatif) de continuité aussi rapidement que possible. L'envoi du signal d'« essai positif » de continuité provoque la déconnexion de l'émetteur-récepteur pour essais de continuité et l'établissement de la voie de conversation. Si l'envoi de l'un des chiffres du numéro national a été suspendue, ce chiffre peut être envoyé dès que le signal d'« essai positif » a été envoyé et qu'un signal de continuité a été reçu. La réception du signal d'« essai positif » de continuité provoque la déconnexion de la boucle pour essais de continuité et l'établissement de la voie de conversation.

L'envoi du signal d'« essai négatif » de continuité provoque:

— l'envoi d'un signal de fin sur les sections suivantes,

— la déconnexion de l'émetteur-récepteur pour essais de continuité,

— le retrait du service de l'équipement de départ du circuit en dérangement, et

— dans la mémoire, l'effacement des informations d'acheminement et d'adresse.

La réception du signal d'« essai négatif » de continuité au centre n° 6 précédent provoque la déconnexion de la boucle pour essais de continuité, le retrait du service du circuit de départ par envoi du signal de blocage et la répétition automatique de la tenta-

tive sur un autre circuit. Le service de maintenance doit être informé de l'apparition du dérangement et du blocage du circuit.

4.1.5 Signal de numéro complet

Le centre international d'arrivée doit envoyer le signal de numéro complet au centre international de départ aussitôt que possible après la fin de la signalisation d'adresse. La réception du signal de numéro complet dans un centre international de transit doit provoquer l'envoi sur le circuit entrant dans le centre de transit, d'un signal identique vers le centre précédent, si le système de signalisation du circuit entrant est en mesure de le transmettre, ou l'envoi d'un signal équivalent (par exemple, le signal de numéro reçu dans le système n° 4).

La fin de la signalisation d'adresse peut être déterminée:

a) par la réception d'un signal ST,

b) par la réception du nombre maximum de chiffres utilisé dans le plan de numérotage national,

c) par l'analyse des premiers chiffres du numéro national (significatif) pour savoir combien de chiffres compte le numéro d'abonné demandé dans la zone nationale intéressée, ou

d) par la réception d'un signal de fin de numérotation ou d'un signal « électrique » de retour d'appel en provenance du réseau national.

Remarque. — Dans le cas d'interfonctionnement système n° 4 vers système n° 6, si aucun signal de fin de numérotation n'est reçu, le centre international intermédiaire attendra un signal de numéro complet en provenance de la section en système n° 6, et ce signal sera transféré sous la forme d'un signal de numéro reçu sur la section en système n° 4.

4.1.6 Signal de numéro incomplet

Le signal de numéro incomplet est émis chaque fois qu'il est possible de déterminer que le nombre de chiffres approprié n'a pas été reçu. Cette détermination peut se faire immédiatement lorsqu'un signal ST est reçu soit à la suite de la réception d'un signal de numéro incomplet (ou d'un signal équivalent) en provenance du réseau national, soit s'il n'a pas été possible de déterminer d'autre manière (voir le paragraphe 4.1.5) que le numéro est complet dans un délai de 15 à 30 secondes après la réception du dernier chiffre.

A la réception d'un signal de numéro incomplet, un centre n° 6 doit envoyer ce signal au centre n° 6 précédent lorsque cela est possible, libérer la communication et effacer toute trace de l'appel dans la mémoire. Le centre international de départ enverra au demandeur la tonalité ou l'annonce éventuelles appropriées sur le réseau national.

4.1.7 Effacement normal des informations d'acheminement et d'adresse

Dans chaque centre n° 6, les informations d'acheminement et d'adresse peuvent être effacées de la mémoire à la réception soit d'un signal de numéro complet, soit d'un signal d'« essai positif » de continuité selon que l'un ou l'autre arrive en dernier, ou encore du signal de numéro incomplet. Il convient d'observer que l'ordre de succession de ces signaux variera selon le nombre de circuits qui interviennent dans la connexion et selon que l'on emploie l'une ou l'autre des méthodes d'essai de continuité section par section ou de bout en bout.

4.1.8 Signaux d'encombrement

Les trois types de signaux d'encombrement sont définis dans les paragraphes 2.1.12 à 2.1.14 de l'Avis Q.254. Les signaux d'encombrement peuvent être émis sans

attendre la fin de la séquence des essais de continuité. La réception d'un signal d'encombrement dans un centre n° 6 provoque l'envoi du signal de fin et

a) la répétition automatique de la tentative, ou

b) l'envoi du signal, de la tonalité audible ou de l'annonce appropriés vers le centre international précédent ou sur le réseau national.

Si un signal d'occupation est reçu en provenance d'une section internationale suivante utilisant un autre système de signalisation, ce signal sera codé sur la section en système n° 6 sous la forme d'un signal d'encombrement du faisceau de circuits. Les signaux d'encombrement du système n° 6 (signal d'encombrement de l'équipement de commutation, signal d'encombrement du faisceau de circuits ou signal d'encombrement du réseau national) seront convertis en un signal d'occupation s'il est nécessaire de les transmettre sur une section précédente utilisant le système n° 4 ou le système n° 5.

Si un centre international d'arrivée reçoit d'un réseau national un signal équivalent au signal d'occupation, ce signal doit être codé sous la forme d'un signal d'encombrement du réseau national pour être transmis sur la section qui utilise le système n° 6.

4.1.9 Signaux indiquant la condition de la ligne du demandé

Les signaux suivants ne doivent être transmis que si le centre international d'arrivée reçoit du réseau national les informations pertinentes:

Signal (électrique) de retour d'appel, avec taxation,
Signal (électrique) de retour d'appel, sans taxation,
Signal de poste à prépaiement *,
Signal (électrique) d'abonné occupé,
Signal de ligne hors service,
Signal de numéro non utilisé.

Ces signaux doivent être émis sans attendre la fin de l'essai de continuité. A réception de l'un des signaux ci-après:

— signal de retour d'appel (signal avec taxation ou signal sans taxation),
— signal (électrique) d'abonné occupé,
— signal de ligne hors service,
— signal de numéro non utilisé,

le centre international de départ envoie au demandeur ou à l'opératrice de départ la tonalité audible appropriée. A réception du signal d'abonné occupé, du signal de ligne hors service ou du signal de numéro non utilisé, le centre n° 6 peut libérer la communication.

Si une section internationale suivante ou le réseau national d'arrivée ne peuvent fournir le signal de retour d'appel sans taxation, le signal de retour d'appel avec taxation sera transmis à la réception d'un signal (électrique) de retour d'appel ou d'un signal équivalent et l'envoi du signal de réponse sera différé.

Si des sections précédentes utilisent le système n° 4 ou le système n° 5, elle peuvent seulement transmettre le signal d'occupation. Les autres conditions doivent être indiquées par des tonalités audibles appropriées, fixées par accord réciproque.

---

* Si le centre international d'arrivée est en mesure de déterminer par analyse du numéro que le demandé est un poste à prépaiement, il peut émettre ce signal.

4.1.10 Signaux de réponse

Les signaux de réponse avec taxation ou sans taxation sont transmis tels qu'ils sont reçus du réseau national ou de la section internationale suivante. Le signal de réponse avec taxation sera utilisé à moins qu'un signal de réponse sans taxation soit transmis par le réseau national ou une section suivante. Le signal de réponse avec taxation sera converti en un signal de réponse pour envoi sur une section précédente utilisant un système de signalisation ne disposant que d'un seul signal de réponse. Le signal de réponse sans taxation sera supprimé si le système de signalisation utilisé sur la section précédente ne comporte pas de signaux sans taxation (signal de retour d'appel ou signal de réponse).

Les signaux de réponse avec taxation et de réponse sans taxation, ne sont utilisés qu'à la suite du premier signal de décrochage du demandé et sont prioritaires. Ni l'un ni l'autre de ces signaux ne doit pénétrer dans la mémoire tampon de sortie tant que le signal d'« essai positif » de continuité n'y a pas pénétré.

La réception dans un centre n° 6 de l'un ou l'autre des signaux de réponse ou du signal d'« essai positif » de continuité provoque la déconnexion de la boucle pour essais de continuité et l'établissement de la voie de conversation. De plus, au centre international de départ, elle provoque la suppression de l'envoi de la tonalité audible de retour d'appel.

4.1.11 Signal de raccrochage

Le signal de raccrochage est émis lorsque le demandé raccroche avant qu'un signal de fin ait été reçu au centre international d'arrivée. Le signal de raccrochage ne doit pas provoquer la rupture de la voie de conversation au centre international de départ.

4.1.12 Séquences de signaux de nouvelle réponse et de raccrochage

La manœuvre du crochet commutateur par le demandé (décrochages et raccrochages successifs) peut provoquer la transmission de la séquence de signaux suivante:

Signal de raccrochage	1
Signal de nouvelle réponse	1
Signal de raccrochage	2
Signal de nouvelle réponse	2
Signal de raccrochage	3
Signal de nouvelle réponse	3
Signal de raccrochage	1

etc.

Contrairement au signal de réponse, le signal de nouvelle réponse ne jouit d'aucune priorité particulière. La numérotation séquentielle des signaux de raccrochage et de nouvelle réponse permet au premier centre n° 6 de la connexion de remettre ces signaux en ordre au cas où l'ordre original aurait été perturbé par la retransmission d'un ou de plusieurs signaux. Cependant, il suffit que soit transmise à l'opératrice (ou à la section précédente) une séquence de signaux de raccrochage et de décrochage et que la condition finale du circuit représente fidèlement la position finale du crochet commutateur du demandé. Sur une section précédente utilisant le système n° 4 ou le système n° 5, le signal de nouvelle réponse est transmis sous la forme d'un signal de réponse.

4.1.13 Signal d'intervention

Le signal d'intervention peut être transmis en service semi-automatique dans l'un ou l'autre des cas suivants:

a) A la suite d'un appel vers un abonné, établi par commutation automatique au centre international d'arrivée ou d'un appel établi par l'intermédiaire d'une opératrice spéciale, l'opératrice directrice désire appeler une opératrice d'assistance. Au centre international d'arrivée, la réception du signal d'intervention provoque l'appel d'une opératrice d'assistance.

b) A la suite d'un appel fait par l'intermédiaire d'opératrices de code 11 ou de code 12, l'opératrice directrice désire rappeler l'opératrice d'arrivée dans le centre international d'arrivée. Au centre international d'arrivée, pour les appels établis par les positions d'opératrices du central, la réception du signal d'intervention provoque le rappel de l'opératrice d'arrivée.

4.1.14 Séquence de signaux de fin et de libération de garde

Le signal de fin a la suprématie sur tous les autres et tous les centres internationaux doivent être en mesure de réagir à ce signal en tout temps au cours de l'établissement d'une communication. Le signal de fin provoque la libération de tout équipement associé à la communication et l'effacement dans la mémoire de la totalité des informations relatives à l'appel. Cependant, si le signal de fin est émis pendant le blocage d'un circuit, *il ne doit pas* provoquer le déblocage de ce circuit (voir le paragraphe 4.6 de l'Avis Q.266).

Le signal de libération de garde est transmis en réponse à un signal de fin. Cependant, son émission ne peut avoir lieu avant que le circuit soit à nouveau disponible pour une nouvelle communication (sauf dans le cas d'un circuit en condition de blocage).

4.1.15 Diagrammes montrant l'ordre de succession des signaux

L'ordre de succession normal des signaux utilisés pour l'établissement des communications est représenté sur les diagrammes figurant dans l'Annexe aux présentes spécifications.

AVIS Q.262

4.2 ANALYSE POUR L'ACHEMINEMENT DE L'INFORMATION DE NUMÉROTATION

4.2.1 Conditions nécessaires dans un centre international de transit

Pour déterminer dans un centre international de transit l'acheminement vers le centre international d'arrivée désiré ou vers un autre centre de transit international, une

analyse de certains chiffres est nécessaire *. En règle générale, cette analyse porte sur l'indicatif de pays, mais dans certains cas, il faut analyser davantage ou moins de chiffres. Etant donné que le message d'adresse initial contient tous les chiffres nécessaires pour acheminer l'appel (voir le paragraphe 4.1.1 de l'Avis Q.261), la sélection du circuit de départ peut être entreprise dès réception de ce message.

Il convient de remarquer qu'en plus de l'information de numérotation, le message d'adresse initial contient d'autres informations d'acheminement, par exemple, l'indicateur d'appel terminal ou d'appel de transit, l'indicateur de la nature du circuit, l'indicateur de la catégorie du demandeur, et l'indicateur de suppresseur d'écho, certaines de ces informations — ou la totalité — devant être analysées conformément à ce qui est indiqué dans le paragraphe 4.1.1 de l'Avis Q.261.

Normalement, un centre international de transit n'a pas à analyser plus que le contenu du message d'adresse initial. Les messages d'adresse subséquents peuvent être transférés au centre international suivant sans analyse dès que le circuit de départ est choisi.

Si l'information d'adresse est reçue en bloc par un centre de transit, elle est normalement retransmise en bloc; de même, si elle est reçue en chevauchement, elle est retransmise en chevauchement.

4.2.2 Nombre maximum de chiffres qui doivent être analysés dans un centre international de transit

a) Le nombre maximum de chiffres * qui doivent être analysés dans un centre international de transit pour déterminer l'acheminement à partir de ce centre est:

$I_1\ N_1\ N_2\ N_3$
$I_1\ I_2\ N_1\ N_2$
$I_1\ I_2\ I_3\ N_1\ N_2,$

I_1, I_2, I_3 étant les chiffres de l'indicatif de pays, et

$N_1, \ldots, N_n$ étant les chiffres du numéro national (significatif).

Remarque. — Dans le cas de pays ayant plus d'un centre international d'arrivée et où un appel d'opératrice de code 11 ou de code 12 nécessite pour l'acheminement une analyse plus poussée que celle de l'indicatif de pays, N_1 désigne le chiffre supplémentaire caractéristique du centre international d'arrivée (voir l'annexe au présent Avis, cas 1 b et 3).

b) En conséquence, le nombre maximum des chiffres qui doivent être analysés dans un centre international de transit est égal à cinq.

4.2.3 Analyse de l'information de numérotation pour déterminer l'acheminement dans le centre international de départ

Le nombre maximum de chiffres, qui doivent être analysés dans le centre international de départ pour déterminer l'acheminement, est également de cinq, comme indiqué dans le paragraphe 4.2.2 pour le centre de transit.

4.2.4 Analyse de l'information de numérotation pour déterminer l'acheminement dans le centre international d'arrivée

L'indicatif de pays n'est pas transmis sur la dernière section de la connexion internationale; de ce fait, l'indicateur d'appel terminal doit être utilisé.

---

* Voir le paragraphe 1.2 de l'Avis Q.11.

ANNEXE
(à l'Avis Q.262)

Exemples d'analyse des chiffres de l'information de numérotation dans un centre international de transit

On trouvera ci-après une énumération de cas possibles d'analyse des chiffres de l'information de numérotation dans un centre international de transit (les lettres affectées aux centres correspondent à la figure et les lettres affectées aux chiffres sont celles indiquées dans le paragraphe 4.2.2 du présent Avis).

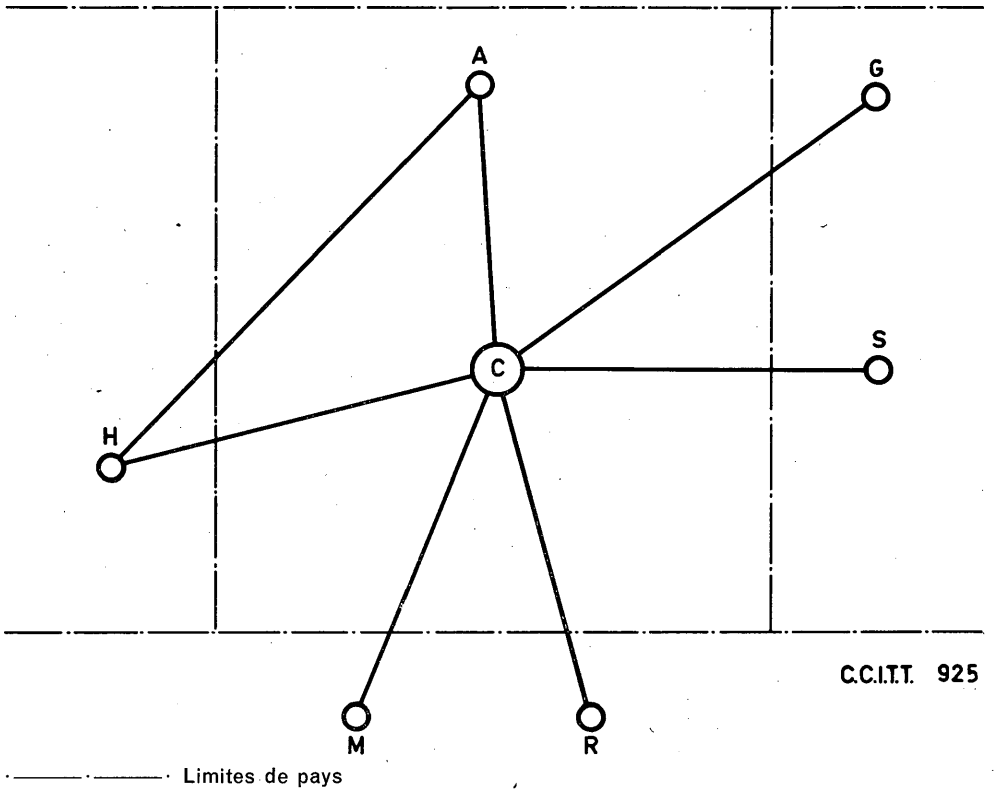


FIGURE 9. — **Exemple d'analyse de chiffres dans un centre international de transit**

1. Trafic en transit acheminé par le centre C dans un pays vers l'un ou l'autre de deux centres M ou R d'un autre pays; analyse faite selon le(s) premier(s) chiffre(s) du numéro national (significatif).

a) Communications automatiques et semi-automatiques avec numéros nationaux normaux.

Exemple: $\underbrace{I_1\ I_2\ N_1\ N_2}_{\text{Analysés}}\ \ldots\ldots$

b) * Communications semi-automatiques à destination d'opératrices de code 11 ou de code 12.

Exemples: $\underbrace{I_1\ I_2\ N_1\ C_{11}}_{\text{Analysés}}$ ou $\underbrace{I_1\ I_2\ N_1\ C_{12}}_{\text{Analysés}}$

2. Trafic de transit acheminé par le centre C d'un pays vers deux centres G ou S d'un autre pays, le trafic semi-automatique étant acheminé vers S et le trafic automatique étant acheminé vers G; analyse faite selon l'indicateur de la catégorie du demandeur.

Exemple: $\underbrace{I_1\ I_2}_{\text{Analysés}}$

3. * Trafic terminal arrivant à un centre international C d'un pays et devant être acheminé à destination d'opératrices de code 11 ou de code 12 d'un autre centre international A du même pays; analyse faite d'après le chiffre supplémentaire pour l'acheminement

Exemples: $\underbrace{N_1\ C_{11}}_{\text{Analysés}}\ ST$ ou $\underbrace{N_1\ C_{12}}_{\text{Analysés}}\ X\ X\ ST$

AVIS Q.263

4.3 PRISE SIMULTANÉE EN EXPLOITATION BIDIRECTIONNELLE

4.3.1 Intervalle de temps non protégé

Etant donné qu'avec le système de signalisation n° 6:

a) le temps de propagation sur les circuits peut être relativement long,

b) le message d'adresse initial peut compter jusqu'à 5 unités de signalisation,

c) le retard dû à la formation de queues peut être important, et que

d) le mode d'exploitation non associé peut ajouter des retards supplémentaires dus à des temps de transfert dans des points de transfert des signaux,

l'intervalle de temps non protégé au cours duquel une prise simultanée peut se produire peut, dans certains cas, être relativement long. En conséquence, le centre n° 6 doit détecter les prises simultanées et exécuter les opérations spécifiées au paragraphe 4.3.4.

4.3.2 Reconnaissance d'une prise simultanée

Un centre reconnaît une prise simultanée par le fait qu'il reçoit un message d'adresse initial concernant un circuit pour lequel il a déjà transmis un message d'adresse initial.

---

* On reconnaît que la réalisation actuelle de certains équipements ne permet pas l'insertion du chiffre supplémentaire N_1.

Dans cette situation, il sera nécessaire qu'un accord intervienne entre les Administrations intéressées pour ne pas donner cette insertion du chiffre N_1 dans un centre international de départ déterminé aussi longtemps que les équipements imposent cette limitation. (Cette remarque s'applique également à l'Avis Q.107.)

4.3.3 Mesures préventives

Le nombre des prises simultanées peut être réduit au minimum si, dans chaque centre terminal d'un faisceau de circuits bidirectionnels, on applique un ordre de sélection inverse. L'application de cette méthode de sélection des circuits est indispensable lorsque le système nº 6 emprunte une liaison à fréquences vocales à temps de propagation élevé.

4.3.4 Opérations à exécuter quand une prise simultanée est détectée

Il est prévu que chacun des centraux jouera le rôle de centre directeur pour la moitié des circuits d'un faisceau de circuits bidirectionnels. Quand une prise simultanée est détectée, l'appel traité par le centre directeur pour le circuit en cause continuera à être établi et il ne sera pas tenu compte du deuxième message d'adresse initial concernant ce circuit, *reçu* par ce centre. L'appel que traitait le centre non directeur pour ce circuit sera éliminé (déconnexion de la boucle pour essais de continuité, libération des commutateurs, etc. mais sans émission d'un signal de fin) et une tentative d'établissement sera automatiquement répétée soit sur le même, soit sur un autre circuit.

AVIS Q.264

4.4 POSSIBILITÉ DE RÉPÉTITION AUTOMATIQUE DE TENTATIVE

Le système nº 6 dispose de la possibilité de répétition automatique de tentative définie par l'Avis Q.12. Il comporte des signaux transmis dans la direction « en arrière » fournissant des renseignements sur la base desquels il est possible de fonder une décision quant à l'intérêt d'une répétition automatique de tentative.

La répétition automatique de tentative intervient

— après un signal d'« essai négatif » de continuité,

— à la réception d'un signal de confusion,

— à la détection d'une prise simultanée (au centre non directeur du circuit),

— à la réception d'un signal de blocage à la suite de l'émission d'un message d'adresse initial.

La répétition automatique de tentative est possible à la suite de la réception du signal d'encombrement du faisceau de circuits ou du signal d'encombrement de l'équipement de commutation et peut être utilisée dans les cas spécifiés.

AVIS Q.265

4.5 RAPIDITÉ DE COMMUTATION ET DE TRANSFERT DES SIGNAUX DANS LES CENTRES INTERNATIONAUX

4.5.1 Considérations générales

Il est recommandé d'utiliser dans les centres internationaux (terminaux ou de transit) des équipements qui assurent une grande rapidité de commutation afin de ne pas perdre les avantages correspondant à la grande rapidité du système nº 6.

Le trajet de conversation des circuits en système nº 6 n'est pas coupé, à l'encontre de ce qui se passe pour la connexion de circuits avec signalisation dans la bande (voir Avis Q.27). En conséquence, le transfert d'un signal de réponse à la traversée d'un central doit être aussi rapide que possible.

L'action des organes de commutation qui assurent la connexion et la déconnexion de l'équipement pour essais de continuité doit être aussi rapide que possible de façon à réduire à une valeur minimale le délai de l'attente après numérotage.

Il faut également que, à la réception de l'information nécessaire à la détermination de l'acheminement, les signaux d'encombrement de l'équipement de commutation et d'encombrement du faisceau de circuits soient renvoyés dans le plus bref délai.

4.5.2 Centre international de départ

Au centre international de départ:

— en cas d'utilisation d'un transfert avec chevauchement de la numérotation, l'émission du message d'adresse initial doit avoir lieu dès que ce centre a reçu et analysé un nombre de chiffres suffisant (normalement un minimum de 4) pour permettre la sélection d'un circuit de départ;

— en cas d'utilisation d'un transfert en bloc de la numérotation, le message d'adresse initial doit être transmis aussitôt que tous les chiffres composant le numéro (y compris le signal ST) sont disponibles et que le circuit de départ a été choisi.

4.5.3 Centre international de transit

Dans un centre international de transit, la sélection d'un circuit de départ doit commencer aussitôt que les chiffres nécessaires à la détermination de l'acheminement ont été reçus et analysés.

4.5.4 Centre international d'arrivée

Aux centres internationaux d'arrivée:

— en cas d'utilisation d'une transmission avec chevauchement de la numérotation sur le réseau national, l'établissement de la partie nationale de la connexion doit commencer aussitôt que le nombre de chiffres suffisant pour déterminer l'acheminement a été reçu:

— en cas d'utilisation d'une transmission en bloc de la numérotation sur le réseau national, l'établissement de la partie nationale de la connexion doit commencer aussitôt que tous les chiffres (y compris le signal ST) ont été reçus.

Le signal de numéro complet doit être transmis dès que possible au centre de départ et, au plus tard, 6 secondes après la réception du dernier chiffre.

AVIS Q.266

4.6 SÉQUENCES DE BLOCAGE ET DE DÉBLOCAGE

Les circuits desservis par le système n° 6 étant bidirectionnels, les signaux de blocage et de déblocage peuvent être transmis par l'un comme par l'autre des centres terminaux. Des séquences d'accusé de réception sont utilisées pour ces deux signaux: l'accusé de réception d'un signal de blocage est représenté par le signal de blocage transmis par l'autre extrémité, tandis que l'accusé de réception de déblocage est le signal de déblocage en provenance de l'autre extrémité du circuit. Il n'est pas envoyé d'accusé de réception tant que les opérations appropriées (blocage ou déblocage) n'ont pas été réalisées. Le signal de fin n'a pas suprématie sur le signal de blocage et ne doit pas provoquer la remise en service d'un circuit qui peut être en condition de dérangement. Le circuit bloqué est remis en service au moment de l'envoi du signal d'accusé de réception de déblocage à une extrémité et de la réception de ce signal à l'autre extrémité. Si un signal de blocage est reçu:

— après l'envoi du message d'adresse initial afférent à un appel, et

— avant la réception d'un signal relatif à cet appel,

il convient de faire une répétition automatique de la tentative sur un autre circuit. L'extrémité qui, dans ces conditions, recevrait un message d'adresse initial après avoir émis un signal de blocage ne devrait tenir aucun compte de ce message d'adresse initial.

Les signaux de blocage et de déblocage sont utilisés en liaison avec l'essai de continuité de la voie de conversation, ainsi que décrit au paragraphe 4.1.4 de l'Avis Q.261 et dans l'Avis Q.271.

Le blocage d'un circuit au moyen d'un signal de blocage ne doit pas dépasser 5 minutes; au-delà de cette durée, une alarme doit être donnée à chaque extrémité du circuit. Si la remise en état du circuit doit durer plus de 5 minutes, le Centre international de Maintenance de la Commutation directeur doit le mettre hors service.

Si le signal de blocage est transmis alors qu'un appel est en cours, le central qui reçoit ce signal doit prendre des dispositions pour éviter la prise du circuit en cause pour des communications subséquentes au départ de ce central.

AVIS Q.267

4.7 RÉCEPTION DE SIGNAUX SUPERFLUS ET ERRONÉS

4.7.1 Rejet de signaux

Si l'accusé de réception d'une unité de signalisation n'est pas reçu, il est possible que certains signaux soient reçus une deuxième fois. L'équipement de traitement de l'information de signalisation doit comporter une logique évitant tout fonctionnement intempestif provoqué par la réception répétée de signaux.

Les signaux reçus pour lesquels le contenu de l'unité de signalisation est incompréhensible ou qui se trouvent placés dans une position incompréhensible dans la séquence des signaux relatifs à un appel sont rejetés.

4.7.2 Débordement de signaux d'un appel sur un autre

a) Il se peut que, dans le cas où un deuxième appel suit immédiatement la fin d'un premier appel, on observe un débordement de signaux du premier appel sur le second. Cependant, ce phénomène ne peut se produire que si un signal du premier appel est correctement reçu une deuxième fois à la suite d'une retransmission. On peut éviter des manœuvres intempestives et/ou le non-aboutissement de l'appel au moyen de contrôles de vraisemblance et de répétitions automatiques de tentatives dans les cas douteux. Si l'on utilise la répétition automatique de tentative, il y a avantage à la répéter si possible sur un autre circuit du faisceau.

b) Un cas extrême de débordement de ce type peut se produire si, pour un appel, le message d'adresse initial doit être retransmis (retransmission due à la détection d'une erreur, à la mutilation ou à l'omission d'un accusé de réception) et si, tandis que le premier appel est abandonné prématurément, un deuxième appel intervient sur le même circuit aussitôt après la réception du signal de libération de garde pour le premier appel. La séquence des signaux au centre international d'arrivée est alors la suivante:

IAM_1 ——→
Signal de fin ——→
Signal de libération de garde ←——
IAM_1 ——→ (retransmis)
IAM_2 ——→

Cette séquence ressemble quelque peu à celle qui est reçue dans le cas, plus fréquent, où un message d'adresse initial est reçu à deux reprises sans signal de fin intermédiaire, par exemple:

Signal de fin_1 ——→
Signal de libération de $garde_1$ ←——
IAM_2 ——→
IAM_2 ——→ (retransmis)

Ces difficultés peuvent être résolues de deux manières différentes. Dans la première méthode, la réception de deux messages d'adresse initiaux provoque la comparaison de leur contenu. Si leur contenu est identique, l'un de ces messages est rejeté; si ce contenu n'est pas le même, l'appel peut être rejeté par l'émission d'un signal de confusion dans la direction « en arrière ».

A réception du signal de confusion, le centre international de départ transmet un signal de fin sur le circuit en cause et il est procédé à une répétition automatique de tentative pour la communication à établir.

Dans la seconde méthode, la réception de deux messages d'adresse initiaux provoque le rejet du premier et l'utilisation du second.

AVIS Q.268

4.8 LIBÉRATION DES CONNEXIONS INTERNATIONALES ET DE L'ÉQUIPEMENT ASSOCIÉ

4.8.1 Conditions normales de libération

a) Les informations d'adresse et d'acheminement emmagasinées au centre international de départ peuvent, comme l'indique le paragraphe 4.1 (Avis Q.261) être effacées lors de la réception des signaux transmis dans la direction « en arrière » appropriés, ou plus tôt encore si la connexion est libérée par le centre international de départ.

b) Les informations d'adresse et d'acheminement emmagasinées au centre international d'arrivée peuvent être effacées lorsque les signaux appropriés, mentionnés dans le paragraphe 4.1 ont été envoyés vers le centre international de départ ou lors de la réception d'un signal de fin.

c) Les informations d'adresse et d'acheminement emmagasinées dans un centre de transit peuvent être effacées lors de la réception des signaux appropriés mentionnés dans le paragraphe 4.1 ou d'un signal de fin.

4.8.2 Conditions anormales de libération

4.8.2.1 *Centre international de départ*

Un centre international de départ doit

a) libérer la totalité de l'équipement et mettre fin à la connexion dans les cas suivants:

— non-réception soit de l'un ou l'autre des deux signaux: signal de numéro complet, signal de numéro incomplet, soit de l'un ou l'autre des deux signaux: signal d'« essai positif » de continuité, signal d'« essai négatif » de continuité, dans un délai de 20 à 30 secondes après l'envoi du dernier message d'adresse, ou

— non-réception d'un signal de libération de garde dans un délai de 4 à 15 secondes après l'envoi d'un signal de fin;

b) répéter le signal de blocage ou de déblocage et avertir le service de maintenance dans le cas suivant:

— non-réception d'un signal d'accusé de réception en réponse à un signal de blocage ou à un signal de déblocage dans un délai de 4 à 15 secondes.

A cet égard, l'extrémité du circuit qui a émis le signal de blocage ou de déblocage est considéré comme l'extrémité de départ du circuit.

4.8.2.2 *Centre international d'arrivée*

Un centre international d'arrivée doit:

a) libérer la totalité de l'équipement et mettre fin à la connexion sur le réseau national dans les cas suivants:

— non-réception d'un signal national de numéro complet ou de numéro incomplet (s'il existe) dans un délai de 10 à 15 secondes après la réception du dernier message d'adresse (un signal de numéro incomplet doit alors être retransmis au centre international de départ); ou

— non-réception d'un signal de continuité (dans la méthode section par section) dans un délai de 10 à 15 secondes après la réception du message d'adresse initial;

b) retirer du service l'équipement terminal de départ du circuit arrivant et envoyer un signal de blocage dans le cas de:

— non-réception d'un signal de blocage dans un délai de 4 à 15 secondes après l'envoi d'un signal d'« essai négatif » de continuité.

4.8.2.3 *Centre international de transit*

Un centre international de transit doit:

a) libérer la totalité de l'équipement et mettre fin à la connexion dans les cas suivants:

— non-réception de l'un ou l'autre des deux signaux: signal d'« essai positif », signal d'« essai négatif » de continuité dans un délai de 20 à 30 secondes après l'envoi du dernier message d'adresse,

— non-réception d'un signal de libération de garde dans un délai de 4 à 15 secondes après l'envoi d'un signal de fin, ou

— non-réception d'un signal de continuité (dans la méthode section par section) dans un délai de 10 à 15 secondes après la réception du message d'adresse initial;

b) retirer du service l'équipement terminal de départ du circuit arrivant et envoyer un signal de blocage en cas de:

— non-réception d'un signal de blocage dans un délai de 4 à 15 secondes après l'envoi d'un signal d'« essai négatif » de continuité.

CHAPITRE V

Essais de continuité du trajet de conversation

AVIS Q.271

5.1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

La possibilité de procéder à un essai de continuité du trajet de conversation doit être prévue. Cet essai doit se faire « appel par appel » avant le début de la conversation.

La nécessité de cet essai de continuité résulte du fait que le système de signalisation n° 6 n'emprunte pas le trajet de conversation. L'essai de continuité ne vise pas à se dispenser d'essais systématiques du trajet de transmission.

La présente spécification concerne uniquement la partie d'une connexion internationale qui se trouve desservie par le système de signalisation n° 6. La partie du trajet de conversation, qui doit être soumise à l'essai, peut inclure un circuit TASI.

On trouvera ci-après la description de deux méthodes d'essai possibles; dans la première, l'essai s'effectue de bout en bout tandis que dans la deuxième il se fait section par section. Ces deux méthodes sont fondées sur une technique d'essai en boucle également décrite ci-dessous.

Comme la présence sur le circuit d'un suppresseur d'écho actif est gênante pour l'essai de continuité, il est nécessaire de neutraliser les suppresseurs d'écho pendant l'essai et de les réactiver dès que l'essai est terminé.

5.2 MÉTHODE DE BOUT EN BOUT

5.2.1 Préparatifs pour l'essai de continuité

L'essai de continuité se prépare en connectant la boucle pour essais de continuité aux trajets ALLER et RETOUR du circuit sortant dans le centre n° 6 situé en tête de la connexion. L'émetteur-récepteur de fréquence d'essai doit être connecté aux trajets de transmission des sens ALLER et RETOUR dans le dernier centre de la partie de la connexion desservie par le système de signalisation n° 6. Lors de l'établissement d'une connexion, chaque centre de transit doit déterminer si le trajet de conversation doit être prolongé ou au contraire être fermé sur l'émetteur-récepteur pour essais de continuité.

5.2.2 Conditions de transmission pour les essais de continuité

5.2.2.1 *Equipement d'émission*

Fréquence d'essai: 2100 ± 20 Hz.
Niveau à l'émission de la fréquence d'essai: −9 ± 1 dBm0.

5.2.2.2 *Boucle pour essais de continuité*

L'affaiblissement de la boucle pour essais de continuité doit être de 3 dB (en faisant bien entendu toute correction utile s'il existe une différence de niveaux relatifs aux deux points où la boucle est connectée aux trajets ALLER et RETOUR).

5.2.2.3 *Equipement de réception*

Conditions de fonctionnement du récepteur pour fréquence d'essai:

Fréquence du signal:	2100 ± 100 Hz
Gamme de niveaux du signal:	−25 à 0 dBm0
Temps de reconnaissance:	30 à 60 ms

Conditions de non-fonctionnement:

Fréquence du signal:	en dehors de la bande de fréquence 1900-2300 Hz
Niveau du signal:	au-dessous de −35 dBm0, ou
Durée du signal:	inférieure à 30 ms

La gamme de niveaux de −25 à 0 dBm0 permet de déterminer si le résultat de l'essai est « positif » ou « négatif » sur la partie de la connexion internationale desservie par le système n° 6. Cette partie de la connexion peut comporter jusqu'à 6 trajets ALLER et 6 trajets RETOUR. Cependant, le récepteur de fréquence d'essai devrait être muni d'un réglage permettant de rétrécir la gamme de niveaux acceptables si les conditions de transmission le permettent.

5.2.3 Signaux pour essais de continuité

Une réponse du récepteur de fréquence pour essai de continuité provoque l'émission du signal d'« essai positif » de continuité dans la direction « en arrière » afin de supprimer la boucle pour essais de continuité dans le centre n° 6 en tête de connexion et d'y rétablir les trajets de conversation. Si le récepteur ne répond pas dans un délai prescrit, un signal d'« essai négatif » de continuité est émis dans la direction « en arrière » pour permettre une répétition automatique de tentative (voir l'Avis Q.264). Le signal d'« essai négatif » de continuité doit être émis si le récepteur n'a pas répondu dans un délai de 2 à 3 secondes.

5.2.4 Echelonnement dans le temps des différentes actions

La connexion et la déconnexion des équipements pour essais de continuité ainsi que la neutralisation et la réactivation des suppresseurs d'écho doivent intervenir aux moments ci-dessous de l'établissement de la connexion.

a) *Préparatifs au centre n° 6 en tête de connexion.* — Action à prendre dès la fin du temps de traitement de l'information T_h du message d'adresse initial, c'est-à-dire lorsque ce message est introduit dans la mémoire tampon de sortie et qu'il se trouve ainsi disponible pour émission.

b) *Préparatifs au dernier centre n° 6 de la connexion.* — Action à prendre dès qu'il est certain que le centre considéré est le dernier centre utilisant le système n° 6.

c) *Déconnexion au dernier centre n° 6.* — Action à prendre dès la réponse du récepteur de fréquence pour essai de continuité ou dès l'émission de signaux indiquant que l'appel ne peut être établi, par exemple l'émission du signal d'encombrement du faisceau de circuits.

d) *Déconnexion au centre n° 6 en tête de connexion.* — Action à prendre dès que sont reconnus l'un ou l'autre des signaux ci-après: signal d'« essai positif » de continuité, signaux de réponse, signaux indiquant que l'appel ne peut être établi.

e) *Action dans les centres n° 6 intermédiaires.* — La neutralisation et la réactivation des suppresseurs d'écho éventuellement installés dans un centre n° 6 intermédiaire interviennent dans les mêmes conditions que si ces suppresseurs d'écho se trouvaient dans le centre n° 6 en tête de connexion.

La durée moyenne recommandée pour une opération de connexion ou de déconnexion est de 100 ms. Il convient de ne pas dépasser une durée moyenne de 200 ms.

5.3 MÉTHODE SECTION PAR SECTION

5.3.1 Préparatifs pour les essais de continuité

L'essai de continuité se prépare en connectant la boucle pour essais de continuité aux trajets ALLER et RETOUR du circuit sortant dans le centre n° 6 en tête de connexion et dans chaque centre n° 6 en aval, à l'exception du dernier centre n° 6 de la connexion. Dans chaque centre n° 6 à l'exception de celui en tête de la connexion, l'émetteur-récepteur de fréquence d'essai doit être connecté aux trajets ALLER et RETOUR du circuit entrant.

5.3.2 Conditions de transmission pour les essais de continuité

5.3.2.1 *Equipement d'émission*

Fréquence d'essai: 2100 ± 20 Hz.
Niveau à l'émission de la fréquence d'essai: −9 ± 1 dBm0.

5.3.2.2 *Boucle pour essais de continuité*

L'affaiblissement de la boucle pour essais de continuité doit être de 3 dB (en faisant bien entendu toute correction utile s'il existe une différence de niveaux relatifs aux deux points où la boucle est connectée aux trajets ALLER et RETOUR).

5.3.2.3 *Equipement de réception*

Conditions de fonctionnement du récepteur pour fréquence d'essai:

Fréquence du signal:	2100 ± 100 Hz
Gamme de niveaux du signal:	−18 à −6 dBm0
Temps de reconnaissance:	30 à 60 ms

Conditions de non-fonctionnement:

Fréquence du signal:	en dehors de la bande de fréquences 1900-2300 Hz,
Niveau du signal:	au-dessous de −22 dBm0, ou
Durée du signal:	inférieure à 30 ms.

La gamme de niveaux de −18 à −6 dBm0 permet de déterminer si le résultat de l'essai de continuité est positif ou négatif sur les sections constitutives de la partie de la connexion internationale desservie par le système n° 6.

5.3.3 Signaux pour essais de continuité

A la suite d'un « essai positif » de continuité dans un centre de transit n° 6 intermédiaire, des signaux sont transmis dans chaque direction:

— un signal d'« essai positif » de continuité est émis dans la direction « en arrière » pour provoquer la déconnexion de la boucle pour essais de continuité, et

— un signal de continuité est émis dans la direction « en avant ».

Si le récepteur de fréquence pour essai de continuité ne répond pas, un signal d'« essai négatif » de continuité est émis dans la direction « en arrière » pour permettre une répétition automatique de tentative (voir l'Avis Q.264). Le signal d'« essai négatif » de continuité doit être émis si le récepteur n'a pas répondu dans un délai de 0,75 à 1,25 seconde.

5.3.4 Echelonnement dans le temps des différentes actions

La connexion et la déconnexion des équipements pour essais de continuité ainsi que la neutralisation et la réactivation des suppresseurs d'écho doivent intervenir aux moments ci-dessous de l'établissement de la connexion.

a) *Préparatifs dans un centre n° 6 où il faut connecter la boucle pour essais de continuité.* — Action à prendre dès la fin du temps de traitement de l'information T_h du message d'adresse initial, c'est-à-dire lorsque ce message est introduit dans la mémoire tampon de sortie et qu'il se trouve ainsi disponible pour émission.

b) *Préparatifs dans un centre n° 6 où il faut connecter l'émetteur-récepteur pour essais de continuité.* — Action à prendre dès la reconnaissance du message d'adresse initial reçu.

c) *Déconnexion dans un centre n° 6 dans lequel a été connecté l'émetteur-récepteur pour essais de continuité.* — Action à prendre dès la réponse du récepteur fréquence pour essai de continuité ou dès l'émission de signaux indiquant que l'appel ne peut être établi, par exemple, l'émission du signal d'encombrement du faisceau de circuits.

d) *Déconnexion dans un centre n° 6 dans lequel a été connectée la boucle pour essais de continuité.* — Action à prendre dès que sont reconnus l'un ou l'autre des signaux ci-après: signal d'« essai positif » de continuité, signaux de réponse, signaux indiquant que l'appel ne peut être établi.

La durée moyenne recommandée pour une opération de connexion ou de déconnexion est de 100 ms. Il convient de ne pas dépasser une durée moyenne de 200 ms.

CHAPITRE VI

Liaison de signalisation

AVIS Q.272

6.1 CONDITIONS DE TRANSMISSION APPLICABLES À LA LIAISON DE DONNÉES

6.1.1 Considérations générales

a) La liaison de données est constituée par des voies internationales à fréquences vocales du type normalisé à 3 ou 4 kHz d'espacement et par les modems qui leur sont associés. Le cas échéant, la caractéristique globale de transmission de ces voies doit faire l'objet d'une compensation de manière à respecter les dispositions énoncées au paragraphe 6.2.1 ci-dessous.

b) Pour limiter les possibilités de distorsion ou de mutilation du début de la réponse verbale du demandé, le temps de propagation de la liaison à fréquences vocales de données doit être aussi réduit que possible et ne devrait pas dépasser celui d'aucun des circuits de conversation auxquels elle est associée.

c) Le taux d'erreur nominal sur les bits de la voie de données ne devrait pas, en exploitation normale, dépasser 10^{-5} (voir le paragraphe 6.6.1 de l'Avis Q.276).

d) La liaison de données doit être totalement affectée à la constitution d'une liaison de signalisation du système n° 6 entre deux points, la seule commutation prévue étant celle nécessaire pour garantir la sécurité de fonctionnement du système de signalisation (voir l'Avis Q.292).

e) Il faut prévoir un moyen permettant de neutraliser les suppresseurs d'écho associés aux circuits de secours. Cette neutralisation peut être commandée localement dans chaque centre extrémité par l'équipement de traitement de l'information si les circuits de secours n'interviennent que pour une seule section ou, de toutes manières, par application de la fréquence de neutralisation des suppresseurs d'écho de 2100 Hz (voir paragraphe C de l'Avis G.161).

6.1.2 Caractéristiques de transmission de la voie à fréquences vocales

Les caractéristiques de transmission ci-dessous sont fondées sur celles qu'indique l'Avis M.102 de la section 3 du tome IV du *Livre blanc*.

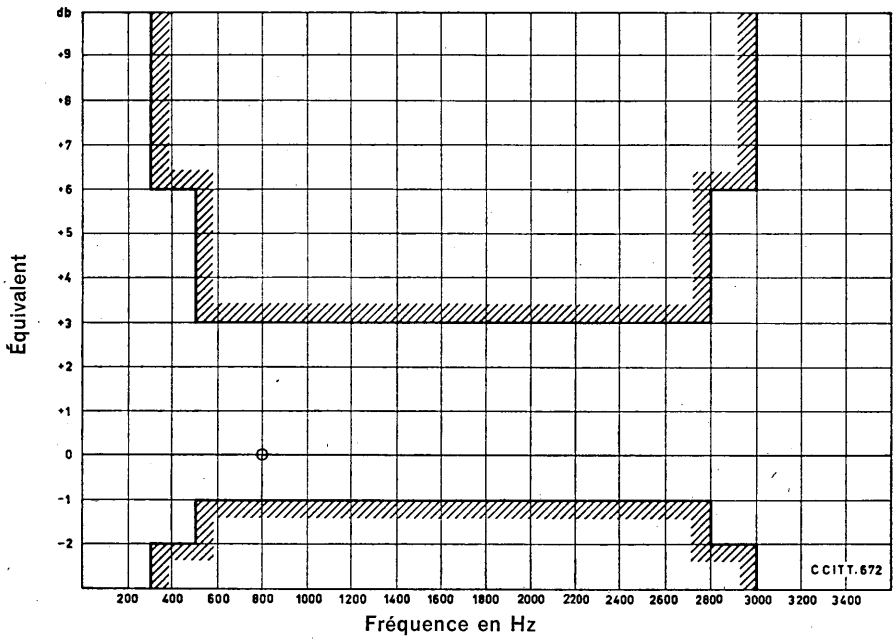


FIGURE 10. — **Variation admissible de l'équivalent en fonction de la fréquence pour la voie à fréquence vocales**

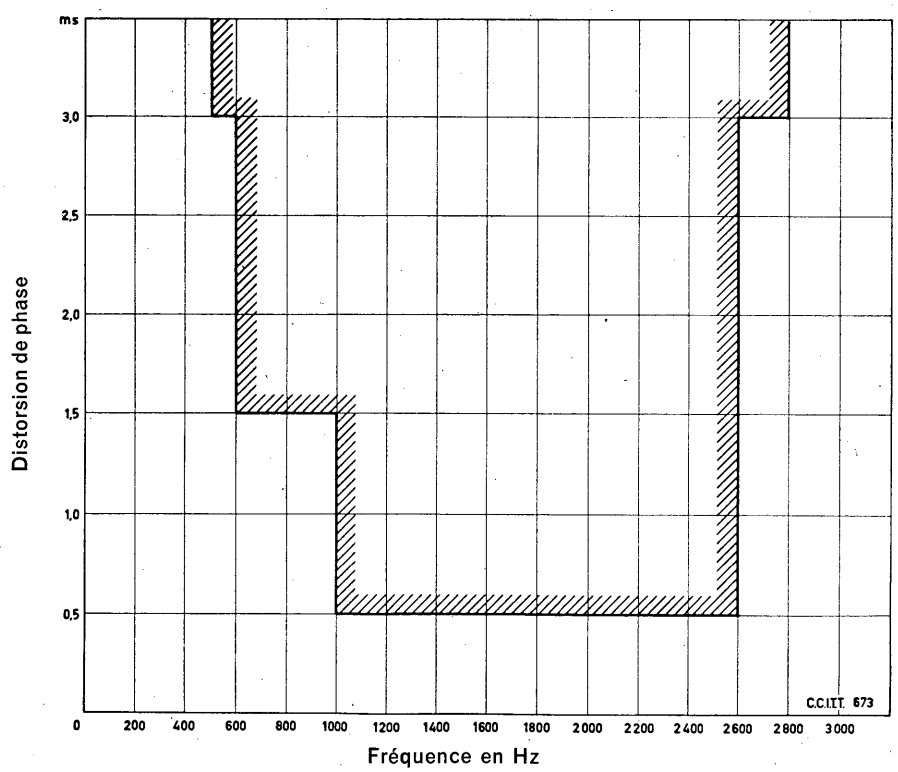


FIGURE 11. — **Variation admissible de la distorsion de phase globale en fonction de la fréquence, pour la voie à fréquences vocales**

a) Equivalent à 800 Hz — L'équivalent de la voie à fréquence vocale à 800 Hz doit avoir une valeur nominale égale à zéro *.

b) Variations de l'équivalent à 800 Hz — Les variations de l'équivalent à 800 Hz dans le temps doivent être aussi faibles que possible et ne devraient pas dépasser les limites suivantes:

Variation à court terme . . . . . (pendant quelques secondes)	± 3 dB
Variation à long terme . . . . . (pendant de longues périodes, y compris les variations journalières et saisonnières).	± 4 dB

c) Distorsion d'affaiblissement — La variation avec la fréquence de l'équivalent de la voie dans la bande 300-3000 Hz ne doit pas dépasser les limites indiquées sur la figure 10.

d) Distorsion de phase — La distorsion de phase doit être telle que, dans la bande 500-2800 Hz, elle ne dépasse pas les limites indiquées sur la figure 11. Il faut choisir les voies et/ou prévoir l'insertion de compensateurs de distorsion de phase appropriés pour que les limites en question ne soient pas dépassées **. Il pourra être en outre nécessaire de limiter le nombre de voies à espacement de 3 kHz utilisées dans une liaison de données.

e) Bruit de circuit aléatoire à spectre uniforme — La valeur du bruit à spectre uniforme pour les voies à fréquences vocales ne doit pas dépasser une valeur psophométrique moyenne de 7,7 mV en un point de niveau relatif zéro, mesuré aux bornes d'une résistance pure de 600 ohms (−40 dBm0) ***.

f) Bruit impulsif — Le bruit impulsif ne doit pas dépasser 70 crêtes supérieures à −24 dBm0 par heure (moyenne à long terme) ****.

6.1.3 Niveau de puissance nominal des données

Le niveau de puissance nominal des données doit être de −15 dBm0 *****.

---

* L'Avis M.102 couvre également l'équivalent des circuits de prolongement entre les locaux des locataires de circuits et les centres internationaux (équivalent qui s'ajoute à celui de la section internationale et autorise de ce fait un équivalent pouvant atteindre 13 dB. Ces circuits de prolongement n'existent pas dans le cas du système n° 6.

** Si la sécurité de fonctionnement est garantie par l'utilisation d'un *circuit* TASI réservé en permanence, il se peut que la clause de distorsion de phase ne soit pas respectée si toutes les *voies* TASI ne sont pas compensées.

*** L'Avis V.55 recommande d'utiliser pour les transmissions de données une nouvelle pondération du bruit au lieu de la pondération psophométrique. Il n'existe encore aucun facteur de conversion pour cette nouvelle pondération, en sorte qu'elle est exprimée en dBm0p.

**** Selon l'Avis M.102, les conditions concernant le bruit impulsif sont encore à l'étude. La valeur indiquée dans ce texte est fondée sur l'Annexe à l'Avis V.55 et cette valeur a été ajustée pour tenir compte d'un niveau nominal de puissance de –15 dBm0 pour les données.
L'appareil de mesure est décrit dans l'Avis V.55.

***** Les Avis H.41, M.102 et V.2 du *Livre Blanc* autorisent un niveau de puissance de –10 dBm0 lorsque 5% au maximum des voies d'un système à courants porteurs sont utilisées simultanément dans les deux sens pour des applications non téléphoniques. Si la proportion des voies utilisées pour de telles applications dépasse largement les 5%, il convient de diminuer le niveau de puissance. Selon l'Avis Q.15, le niveau absolu de puissance moyen autorisé est de –15 dBm0.

AVIS Q.273

6.2 RAPIDITÉ DE TRANSMISSION DES DONNÉES

6.2.1 Rapidité préférée

Sur des voies analogiques, la rapidité de transmission préférée pour les données est de 2400 bits par seconde.

6.2.2 Rapidité exceptionnellement autorisée

La rapidité de transmission de données de 2000 bits par seconde est exceptionnellement autorisée compte tenu:

a) du rapide développement des systèmes de transmission en modulation par impulsions et codage qui peut rendre souhaitable l'emploi d'un sous-multiple de 8000 bits par seconde;

b) de l'emploi de circuits téléphoniques sélectionnés au hasard pour servir de liaison de données de secours, emploi qui peut interdire l'utilisation de la rapidité de 2400 bits par seconde (voir le paragraphe 8.4.4 de l'Avis Q.292);

c) du fait que la rapidité de 2000 bits par seconde peut être utilisée pour les systèmes de signalisation sur voie commune dans des réseaux nationaux (ou régionaux) et que ces réseaux peuvent également servir pour l'acheminement de trafic international.

AVIS Q.274

6.3 MÉTHODE DE MODULATION

La technique de modulation que décrit le présent Avis utilise une modulation par décalage de phase pour transmettre des données binaires série sur des voies téléphoniques analogiques. Le signal de données binaires est codé en réunissant tout d'abord les bits par paires, une paire de bits constituant un « dibit ». Chaque dibit est représenté par l'un des quatre décalages de phase possibles de la porteuse. Ainsi, le signal transmis en ligne en provenance du modulateur de phase consiste en un train série d'impulsions de porteuse décalées en phase, ces impulsions se succédant à une rapidité moitié du débit binaire. Le décalage de phase entre un élément de signalisation et celui qui le précède contient l'information à transmettre.

Dans l'émetteur de données, le rythme pour les bits et la fréquence porteuse sont engendrés à partir de la même source, ce qui facilite la reconstitution du rythme au récepteur.

Le récepteur de données utilise une détection cohérente différentielle pour reconstituer la signalisation des données binaires à partir du signal transmis. Ce type de détection s'est révélé relativement peu sensible aux genres de distorsions et de perturbations que l'on rencontre sur les lignes de transmission du type téléphonique. Il permet également un retour rapide à la normale à la suite de perturbations aussi graves que des évanouissements de transmission ou de déphasage importants.

La reconstitution du rythme dans le récepteur peut se faire de diverses manières. Il existe un procédé extrêmement rapide tirant parti de certaines propriétés du spectre transmis.

L'information de rythme peut également être extraite par le récepteur des passages au zéro pour les dibits des signaux de données reçus dans la bande de base. Cette méthode permet de maintenir le rythme pendant de longues périodes d'évanouissement de transmission et des périodes de bruit élevé.

6.4 CONDITIONS APPLICABLES AU MODEM

6.4.1 Conditions principales

Les conditions principales applicables à un modem destiné au système de signalisation n° 6 sont:

a) Emploi d'une modulation de phase différentielle quaternaire *;
b) Emploi d'une démodulation de phase différentielle cohérente quaternaire;
c) Exploitation entièrement duplex sur liaison de données à quatre fils;
d) Rapidité de modulation de 1200 bauds **;
e) taux de bits de 2400 bits par seconde **.

6.4.2 Conditions relatives aux fréquences

a) Fréquence de rythme fondamental: 2400 Hz (un hertz par bit);
b) Fréquence porteuse: 1800 Hz;
c) Fréquence d'enveloppe de la porteuse: 600 Hz (voir paragraphe 6.4.4);
d) La stabilité de toutes les fréquences engendrées dans le modem doit être au minimum de 0,005%. Elles doivent avoir l'une par rapport à l'autre une relation de phase constante **.

6.4.3 Relations de phase pour les codages

Les relations de phase pour le codage doivent être:

Dibit	*Décalage de phase****	*Décalage vectoriel*****
11	+ 45 degrés	−135 degrés
10	+135 degrés	− 45 degrés
00	−135 degrés	+ 45 degrés
01	− 45 degrés	+135 degrés

* Voir dans le supplément 49 du tome VIII du *Livre Bleu* des détails sur cette méthode de modulation.

** Exception faite des conditions mentionnées au paragraphe 6.2.2 (Avis Q.273), on indique ci-dessus uniquement les conditions applicables aux modems à 2400 bits par seconde.

*** Cette condition implique que toutes les fréquences soient tirées d'un générateur de rythme fondamental ou verrouillées en phase.

**** Le décalage de phase se rapporte à la différence entre la phase du signal transmis en ligne en un point donné d'un élément de signalisation et celle de l'élément *précédent* en un point correspondant (c'est-à-dire 1/1200 de seconde auparavant). Par décalage vectoriel, on entend le déphasage en ligne effectif entre un élément de signalisation et le *suivant*.

6.4.4 Enveloppe du signal transmis en ligne

L'expression suivante donne une bonne approximation de la forme de l'impulsion de la porteuse de données pour un élément de signal ayant son centre à $t = 0$ (voir figure 12).

$$\text{Enveloppe } (t) = \frac{\cos\frac{2\pi f_d \cdot t}{2} - \cos\frac{2\pi f_d \cdot \frac{3}{4}T}{2}}{1 - \cos\frac{2\pi f_d \cdot \frac{3}{4}T}{2}}$$

$$\text{pour } -\tfrac{3}{4}T \leqslant t \leqslant \tfrac{3}{4}T$$

et

$$\text{Enveloppe } (t) = 0 \text{ pour } -T \leqslant t \leqslant -\tfrac{3}{4}T \text{ et}$$

$$\tfrac{3}{4}T \leqslant t \leqslant T$$

avec f_d = fréquence des dibits, soit 1200 Hz
et T = période des dibits, soit 1/1200 s.

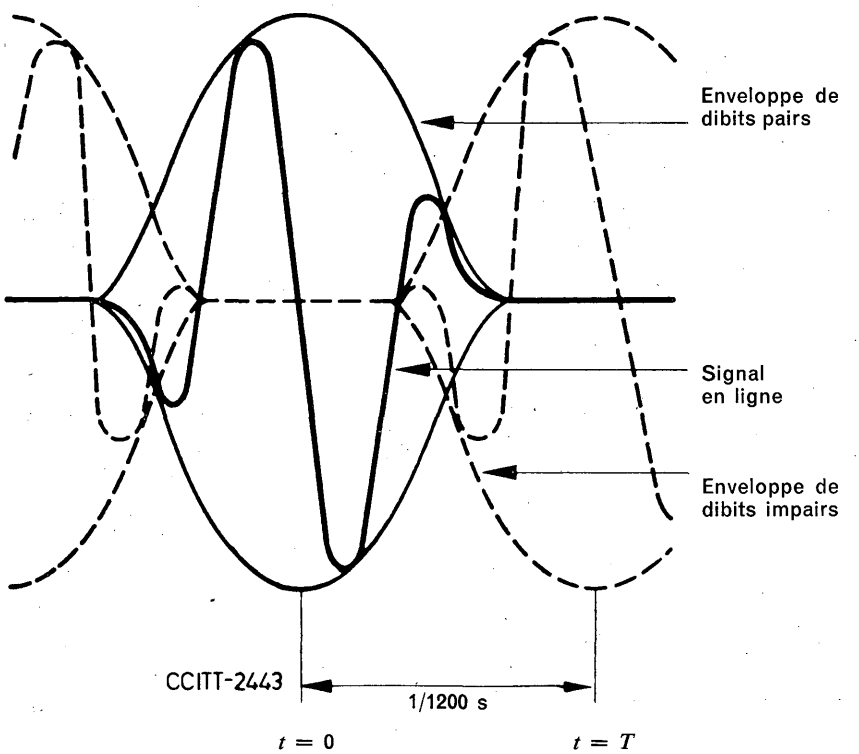


FIGURE 12. — **Signal composite en ligne**

6.4.5 Spectre de puissance en ligne

Le spectre de puissance en ligne produit par la transmission de données aléatoires est indiqué sur la figure 13 qui indique également les lignes du spectre résultant de la transmission de dibits répétés (sur la base des relations de phase pour codage, mentionnées au paragraphe 6.4.3).

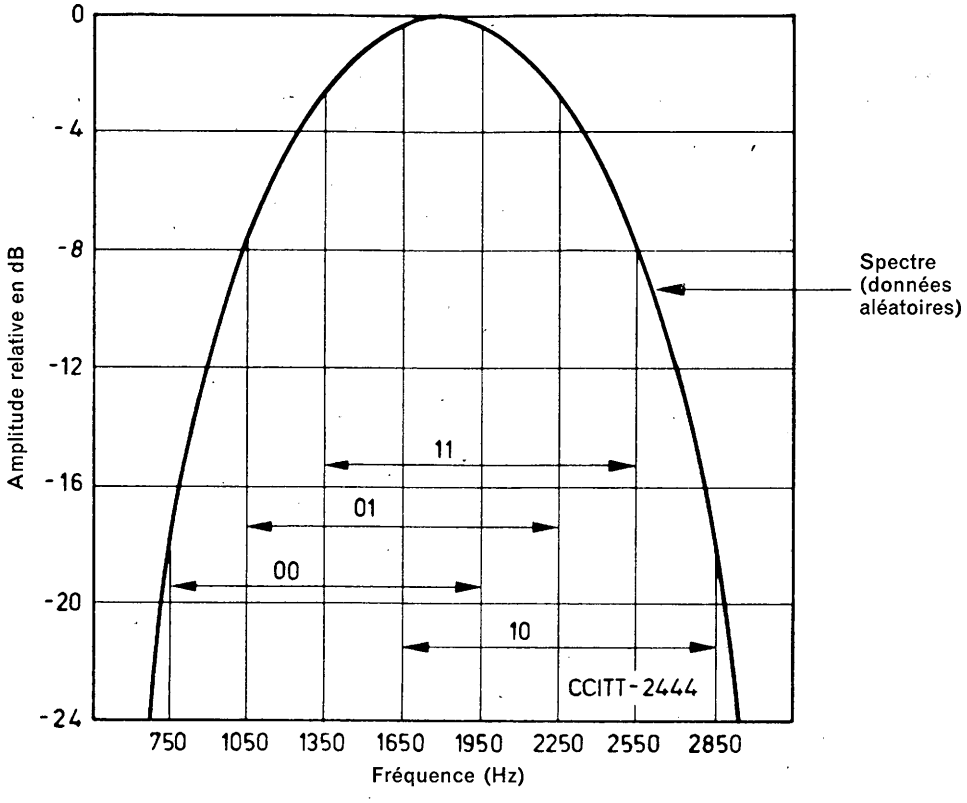


FIGURE 13. — **Spectre de puissance en ligne**

6.4.6 Conditions relatives à l'émetteur

a) Niveau de sortie à l'émission: -15 ± 1 dBm0 (voir également le paragraphe 6.1.3 de l'Avis Q.272).

b) Le rythme de l'équipement terminal d'émission de la signalisation doit être fourni par la fréquence fondamentale de rythme de l'émetteur du modem *.

* Il convient d'adopter ce principe car il se peut qu'il soit imposé à l'avenir par l'emploi de systèmes de transmission à modulation par impulsions et codage.

6.4.7 Conditions relatives au récepteur

a) La gamme de sensibilité minimale du récepteur: -15 ± 8 dBm0 (voir le paragraphe 6.4.6 du présent Avis et le paragraphe 6.1.2 de l'Avis Q.272).

b) Le récepteur du modem doit pouvoir établir aussi rapidement que possible la synchronisation des bits et, de toutes manières, il doit l'établir en moins de 150 ms lorsqu'il reçoit des unités de signalisation de synchronisation.

c) Une fois que la synchronisation initiale des bits a été établie, le récepteur doit maintenir le synchronisme des bits avec l'émetteur de l'autre extrémité de la liaison au cours d'une disparition de la porteuse de données d'une durée maximale d'une seconde.

d) Le rythme de l'équipement terminal de réception de la signalisation doit être fourni par la fréquence de rythme du récepteur du modem.

6.4.8 Jonction entre un modem et un autre équipement terminal de signalisation

Chaque Administration peut à volonté intégrer le modem dans l'équipement terminal de signalisation ou utiliser un modem distinct. Dans ce dernier cas, il convient autant que possible de respecter les recommandations de l'Avis V.24 du tome VIII du *Livre Bleu.*

AVIS Q.275

6.5 DÉTECTEUR D'INTERRUPTION DE LA PORTEUSE DE DONNÉES

6.5.1 Considérations générales

Dans le système de détection des erreurs, un détecteur d'interruptions de la porteuse de données doit ajouter son action à celle du code cyclique de 8 bits. Un signal d'interruption émis par ce détecteur et indiquant des conditions insuffisantes de transmission des données doit être envoyé à l'équipement terminal qui l'utilisera dans son organe de protection contre les erreurs (voir le paragraphe 6.7.2 de l'Avis Q.277).

6.5.2 Conditions à respecter

a) Le détecteur d'interruption de la porteuse de données doit indiquer une interruption lorsque la transmission cesse d'être satisfaisante, le niveau de la porteuse s'affaiblissant. Une interruption doit être indiquée lorsque le niveau de la porteuse reçue est inférieur au seuil de sensibilité minimum du modem utilisé, mais on ne doit pas indiquer d'interruption si le niveau est supérieur à -23 dBm0.

b) Le détecteur doit détecter la perte de la porteuse même si la diminution de puissance de la porteuse s'accompagne d'une augmentation de la puissance de bruit. Si une technique de garde du signal est appliquée pour permettre de distinguer la puissance de la porteuse de la puissance du bruit, on utilisera le spectre reçu entre 300 Hz et 500 Hz pour détecter l'importance de la puissance du bruit.

c) Le délai de fonctionnement du détecteur d'interruption de la porteuse, aussi bien pour la détection de l'interruption que pour la détection du rétablissement de la porteuse sera de 5 ms avec une limite minimale de 4 ms et une limite maximale de 8 ms.

6.5.3 Jonction

La jonction entre le détecteur d'interruption de la porteuse de données et l'équipement terminal doit être conforme aux dispositions de l'Avis V.24, circuit 109 du tome VIII.

AVIS Q.276

6.6 SÉCURITÉ DE FONCTIONNEMENT

6.6.1 Conditions à respecter

Il est prévu que le taux d'erreur sur les bits doit être approximativement égal à 10^5 pour des données transmises conformément aux spécifications à raison de 2400 bits/seconde en modulation de phase quaternaire sur une liaison à fréquences vocales. Pour que ce taux d'erreur soit obtenu, il faut toutefois exclure les cas où il existe des interruptions d'une durée supérieure à 350 ms. Sur des liaisons de signalisation ayant les caractéristiques rappelées ci-dessus, on devrait obtenir des conditions de sécurité de fonctionnement correspondant aux valeurs ci-après. Les conditions fixées sont celles relatives à une liaison de signalisation.

a) Unités de signalisation porteuses d'informations de signalisation téléphonique et qui se trouvent retardées par suite d'une correction d'erreur ayant entraîné retransmission:

au maximum 1 unité de signalisation sur 10^4 (moyenne à long terme).

b) Unités de signalisation de tous types qui donnent naissance à des signaux erronés en raison d'une non-détection d'erreur et provoquant une fausse manœuvre (cas d'un signal de raccrochage erroné, par exemple):

au maximum 1 erreur sur 10^8 unités de signalisation transmises.

c) Comme dans le cas précédent, mais l'erreur non détectée provoque un fonctionnement intempestif grave (par exemple: erreur de comptage pour la taxation, libération intempestive d'une communication par suite d'un faux signal de fin):

au maximum 1 erreur sur 10^{10} unités de signalisation transmises.

d) Interruption de la transmission de la signalisation (portant à la fois sur la liaison normale et sur la liaison de secours):

interruption de durée comprise entre 2 secondes et 2 minutes: une fois par an au maximum; interruption de plus de 2 minutes: une fois tous les dix ans au maximum.

Les conditions définies dans les points a, b et c ci-dessus sont établies sur l'hypothèse selon laquelle un signal téléphonique correspond à une unité de signalisation.

6.6.2 Considérations relatives à la retransmission

La condition 6.6.1 a) a été introduite de manière à limiter le pourcentage de signaux de réponse qui seraient retardés par un processus de retransmission. Le nombre de cas où une retransmission a lieu dépend du nombre de bits contenu dans les unités de signalisation et des perturbations à la signalisation, cas par exemple des perturbations qui résultent d'interruptions brèves ou de paquets de bruits intermittents et qui persistent jusqu'au moment où intervient la commutation sur la voie de réserve.

6.6.3 Considérations relatives aux erreurs non détectées

Les conditions 6.6.1 b) et c) se rapportent aux erreurs non détectées, lesquelles devraient, pour beaucoup, être dues à des perturbations des unités de signalisation de synchronisation. Le taux des erreurs non détectées sur des unités de signalisation est fonction du nombre de bits de contrôle et de l'emploi du détecteur d'interruption de la porteuse de données. Seul un certain pourcentage des unités de signalisation contenant des erreurs non détectées seront des unités de signalisation correspondant à un circuit déterminé en exploitation et parmi ces dernières, il n'y aura encore qu'un certain pourcentage des signaux qui présenteront une signification déterminée. Le pourcentage de signaux erronés dépendra du nombre maximum de circuits de conversation desservis par la liaison de signalisation. Ce nombre n'a pas été fixé.

6.6.4 Considérations relatives aux interruptions de la transmission de la signalisation

La condition 6.6.1 d, dépend dans une grande mesure de la qualité de fonctionnement de la liaison à fréquences vocales affectée à la signalisation. Il convient de prendre dans la construction des équipements terminaux toutes précautions utiles pour que, par rapport à l'ensemble des autres facteurs qui interviennent dans la qualité globale du service, leur influence soit relativement faible.

AVIS Q.277

6.7 PROTECTION CONTRE LES ERREURS

6.7.1 Détection des erreurs au moyen de bits de contrôle

Toute perturbation frappant une unité de signalisation pendant son transfert sera détectée grâce aux codeurs et aux décodeurs respectivement connectés aux extrémités d'émission et de réception. Le codeur engendre 8 bits de contrôle sur la base du polynome: $x^8 + x^2 + x + 1$ (voir le tableau 1 qui donne la matrice de codage et un exemple de réalisation de celle-ci) *.

Ces bits de contrôle constituent les bits 21 à 28 de chaque unité de signalisation et sont inversés avant d'être transmis pour assurer la protection contre une perte de synchronisation sur un bit isolé.

Lorsque le décodeur de l'équipement terminal de réception a reçu les 28 bits d'une unité de signalisation, il indique, après réinversion des bits de contrôle, si le contrôle de

* Il est proposé que deux autres codes soient soumis aux essais au cours de la période d'essais du système n° 6 en service réel:

a) code de contrôle de 7 bits, sur la base du polynome $x^7 + x^6 + x^2 + 1$ (voir tableau 2);
b) code de contrôle de 6 bits, sur la base du polynome $x^6 + x^5 + x^3 + x + 1$ (voir tableau 3).

l'unité de signalisation est positif. Cette information est emmagasinée pour pouvoir être incorporée dans le domaine d'accusé de réception d'une ACU à émettre dans la direction « en arrière ». Une ACU est transmise après l'émission de 11 unités de signalisation de manière à constituer un bloc de signalisation.

6.7.2 Détection des erreurs au moyen du détecteur d'interruption de la porteuse de données

L'action d'un détecteur d'interruption de la porteuse des données vient s'ajouter à celle des bits de contrôle aux fins de la détection des erreurs. L'indication d'une interruption de la porteuse de données, à la suite de conditions de transmission non satisfaisantes provoque le rejet des unités de signalisation dont la réception est en cours. Quels que soient par ailleurs les résultats du décodage, l'ACU doit indiquer que ces unités de signalisation ont été reçues avec erreur.

6.7.3 Correction des erreurs

La correction des erreurs est fondée sur la retransmission des messages dont l'accusé de réception indique qu'ils n'ont pas été reçus sous une forme correcte. Le contenu de l'ACU a été décrit dans le paragraphe 3.2.1 de l'Avis Q.258. Les indicateurs de l'accusé de réception doivent être transmis dans l'ordre correspondant à celui des unités de signalisation auxquels ils se rapportent.

La retransmission, qui intervient en réponse à l'ordre de répétition que contient l'ACU, est possible grâce à l'emmagasinage des unités de signalisation dûment marquées de leurs numéros de référence de bloc; les unités de signalisation sont mises en mémoire dans l'équipement terminal d'émission, au moment de leur émission et elles doivent y rester jusqu'à l'arrivée de l'ACU correspondante. Les messages indiqués comme ayant été correctement reçus peuvent alors être effacés. Dans le cas de messages multiples, le message doit être retransmis en totalité si l'une des unités de signalisation qui le composent n'est pas reçue sous une forme correcte. Les unités de signalisation d'un message multiple peuvent figurer dans des blocs distincts et adjacents. Il convient en ce cas de s'assurer que ces unités de signalisation soient conservées en mémoire jusqu'au moment où les indicateurs d'accusé de réception montrent que le message a été correctement reçu dans son intégralité.

Les messages dont l'accusé de réception indique qu'ils n'ont pas été correctement reçus sont présentés pour retransmission et la mise en mémoire, qui était intervenue au moment de leur transmission première, doit être effacée. Il y a une exception à la règle générale: c'est que les unités de signalisation d'accusé de réception et de synchronisation ne doivent jamais faire l'objet d'une retransmission.

Exception faite des SYU et des ACU, toutes les unités de signalisation d'un bloc doivent être retransmises si l'ACU qui correspond au bloc en question n'est pas correctement reçue. Ce fait peut se produire si le contrôle de l'ACU est négatif compte tenu d'erreurs en cours de transmission ou d'un décalage entre les trains de données dans les deux sens de transmission (voir l'Avis Q.279).

On peut utiliser le schéma invariable 0 1 1 des trois premiers bits d'une ACU à des fins d'identification (voir l'alinéa 3.2.1.2 de l'Avis Q.258). Si le contrôle de l'ACU est positif et si le schéma invariable est correct, il est extrêmement peu probable qu'il existe une erreur non décelée.

TABLEAU 1

CODEUR DE CONTRÔLE A HUIT BITS

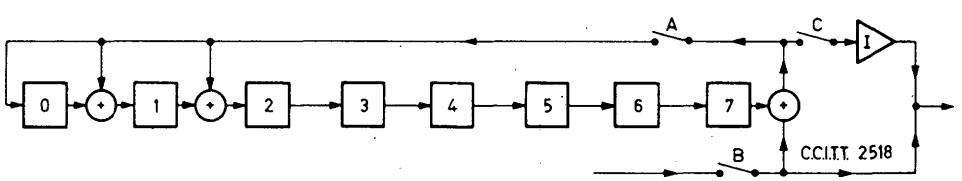
Matrice de code de contrôle à huit bits

	1	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	b_8	b_9	b_{10}	b_{11}	b_{12}	b_{13}	b_{14}	b_{15}	b_{16}	b_{17}	b_{18}	b_{19}	b_{20}
c_7	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
c_6	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
c_5	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
c_4	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
c_3	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
c_2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
c_1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
c_0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1

Les *uns*, qui figurent dans une rangée de la matrice au-dessous des indications $b_1 \ldots b_{20}$ correspondent aux bits qu'il convient d'*additionner selon le module 2* pour déterminer le bit de contrôle indiqué pour cette rangée.

Dans cette matrice, *l'inversion* des bits de contrôle est indiquée par la colonne 1.

Application typique de codeurs avec enregistreur à décalage



Pour la transmission des bits d'information: les commutateurs A et B sont fermés, le commutateur C est ouvert.

Pour la transmission des bits de contrôle: les commutateurs A et B sont ouverts, le commutateur C est fermé.

Au départ, les enregistreurs à décalage des codeurs doivent être remis au zéro.

Code de contrôle à huit bits

Polynome: $p(x) = (x + 1)(x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + 1) = x^8 + x^2 + x + 1$

Désignation du code: Polynome primitif plus contrôle par parité.

Bits d'information: $b_1 \ldots b_{20}$, bits de contrôle: $c_7 \ldots c_0$.

Séquence en ligne: b_1 (premier) $b_2 \ldots b_{19}\ b_{20}\ c_7\ c_6 \ldots c_1\ c_0$ (dernier).

TABLEAU 2

CODEUR DE CONTRÔLE A SEPT BITS

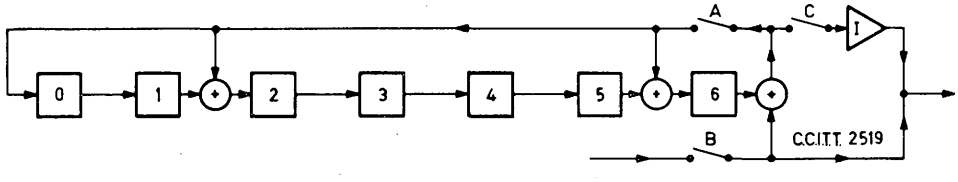
Matrice de code de contrôle à sept bits

	1	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	b_8	b_9	b_{10}	b_{11}	b_{12}	b_{13}	b_{14}	b_{15}	b_{16}	b_{17}	b_{18}	b_{19}	b_{20}
c_6	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
c_5	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
c_4	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
c_3	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
c_2	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
c_1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
c_0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

Les *uns* qui figurent dans une rangée de la matrice au-dessous des indications $b_1 \ldots b_{20}$ correspondent aux bits qu'il convient d'*additionner selon le module 2* pour déterminer le bit de contrôle indiqué pour cette rangée.

Dans cette matrice, *l'inversion* des bits de contrôle est indiquée par la colonne 1.

Application typique de codeurs avec enregistreur à décalage



Pour la transmission des bits d'information: les commutateurs A et B sont fermés, le commutateur C est ouvert.

Pour la transmission des bits de contrôle: les commutateurs A et B sont ouverts, le commutateur C est fermé.

Au départ, les enregistreurs à décalage des codeurs doivent être remis au zéro.

Code de contrôle à sept bits

Polynome: $p(x) = (x + 1)(x^6 + x + 1) = x^7 + x^6 + x^2 + 1$

Désignation du code: Polynome primitif plus contrôle par parité.

Bits d'information: $b_1 \ldots b_{20}$, bits de contrôle: $c_6 \ldots c_0$.

Séquence en ligne: b_1 (premier) $b_2 \ldots b_{19}\ b_{20}\ c_6\ c_5 \ldots c_1\ c_0$ (dernier).

TABLEAU 3

CODEUR DE CONTRÔLE A SIX BITS

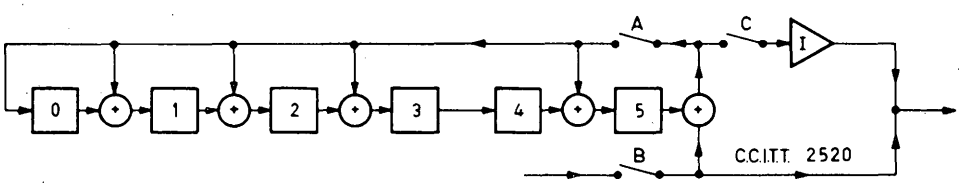
Matrice de code de contrôle à six bits

	1	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	b_8	b_9	b_{10}	b_{11}	b_{12}	b_{13}	b_{14}	b_{15}	b_{16}	b_{17}	b_{18}	b_{19}	b_{20}
c_5	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
c_4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
c_3	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
c_2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
c_1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
c_0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1

Les *uns* qui figurent dans une rangée de la matrice au-dessous des indications $b_1 \ldots b_{20}$ correspondent aux bits qu'il convient d'*additionner selon le module 2* pour déterminer le bit de contrôle indiqué pour cette rangée.

Dans cette matrice, *l'inversion* des bits de contrôle est indiquée par la colonne 1.

Application typique de codeurs avec enregistreur à décalage



Pour la transmission des bits d'information: les commutateurs A et B sont fermés, le commutateur C est ouvert.

Pour la transmission des bits de contrôle: les commutateurs A et B sont ouverts, le commutateur C est fermé.

Au départ, les enregistreurs à décalage des codeurs doivent être remis au zéro.

Code de contrôle à six bits

Polynome: $p(x) = (x+1)(x^5+x^2+1) = x^6+x^5+x^3+x^2+x+1$

Désignation du code: Polynome primitif plus contrôle par parité.

Bits d'information: $b_1 \ldots b_{20}$, bits de contrôle: $c_5 \ldots c_0$.

Séquence en ligne: b_1 (premier) $b_2 \ldots b_{19}\ b_{20}\ c_5\ c_4 \ldots c_1\ c_0$ (dernier).

AVIS Q.278

6.8 SYNCHRONISATION

Outre les 8 bits de contrôle, une SYU contient un schéma de 16 bits pour la synchronisation des bits et des unités de signalisation et un numéro de 4 bits pour la synchronisation des blocs. Le schéma de 16 bits figure dans toutes les SYU. Le numéro de 4 bits indique la position de la SYU au sein du bloc (voir le paragraphe 3.2.2 de l'Avis Q.258).

La synchronisation s'établit comme suit: chacun des équipements terminaux émet une série de blocs contenant onze SYU plus une ACU. L'instant auquel l'émission commence dans les équipements terminaux est sans importance.

Une fois établi le synchronisme des bits dans le démodulateur, le train de bits arrivant est contrôlé pour voir si le schéma des SYU s'y retrouve bien. Ce contrôle doit intervenir avant l'inversion et le décodage des bits de contrôle. Une fois le schéma retrouvé et vérifié, on peut déterminer le numéro d'ordre et préciser la position de l'ACU.

En temps utile, une ACU doit être correctement reçue avec le numéro de bloc correspondant. L'établissement de la synchronisation dans un équipement terminal est signalé par l'information insérée dans l'ACU.

Jusqu'au moment où la synchronisation est réalisée, l'ACU doit contenir une série de uns pour les 11 indicateurs d'accusé de réception et une série de zéros pour le numéro cyclique de 3 bits du bloc dont il est accusé réception. Ce numéro cyclique de 3 bits, qui précise le numéro du bloc qu'il termine, doit, pour chaque nouveau bloc, être systématiquement avancé d'une unité.

Lorsqu'un équipement terminal a établi le synchronisme en reconnaissant le schéma de la SYU et qu'il a reçu une ACU dont le contrôle est positif, il doit incorporer dans la prochaine ACU qu'il émet le numéro cyclique du bloc dont il accuse réception ainsi qu'une indication spécifiant si chacune des unités de signalisation de ce bloc comporte ou non une erreur détectée. La réception d'une ACU avec contrôle positif et accusant réception d'une ou de plusieurs unités de signalisation indique que les deux équipements terminaux sont en synchronisme. Dès cet instant, l'émission de SYU, mais non celle d'ACU, peut être remplacée par l'émission de messages de signalisation.

La synchronisation des bits est maintenue par les transitions entre dibits. Toute perte de synchronisme entraîne un contrôle négatif des unités de signalisation. La perte du synchronisme des unités de signalisation provoque l'apparition d'un contrôle négatif permanent. Cependant, il est plus vraisemblable que des unités de signalisation incorrectes résultent de perturbations sur la ligne que de la perte du synchronisme. La surveillance du train de bits devrait permettre de reconnaître le schéma de 16 bits d'une SYU et permettre de rétablir le synchronisme au cas où il aurait été perdu.

AVIS Q.279

6.9 COMPENSATION DE DÉRIVE

Toute différence de rythme aux deux extrémités d'une liaison de signalisation entraîne une dérive entre les trains de bits transmis dans chaque sens.

L'équipement terminal le plus lent constatera à un moment donné qu'il a en mémoire deux blocs attendant un accusé de réception. Dans ce cas, seul le deuxième bloc (le dernier) sera soumis à la procédure de l'accusé de réception. Recevant l'accusé de réception du 2e bloc, l'équipement terminal d'émission provoque la retransmission de tous les messages contenus dans le premier bloc, comme si ce dernier avait été reçu de façon incorrecte, avant de passer à la retransmission éventuelle du 2e bloc.

De plus, l'équipement terminal le plus rapide constatera à un moment donné qu'il ne dispose plus de bloc complet dont il puisse accuser réception dans l'ACU qu'il est sur le point de transmettre. Dans ce cas, il répète les domaines d'accusé de réception des indicateurs et du numéro de bloc (bits 4 à 17) du bloc précédent. L'équipement terminal le plus lent reconnaît que cette ACU est une répétition en identifiant le numéro cyclique (bits 15 à 17) et n'en tient pas compte (voir le paragraphe 3.2.1 de l'Avis Q.258).

CHAPITRE VII

Caractéristiques du trafic des signaux

AVIS Q.285

7.1 CATÉGORIES DE PRIORITÉ DES SIGNAUX

7.1.1 Règles applicables à la priorité des signaux

Dans des conditions d'exploitation normale, il convient de suivre les règles suivantes pour établir les catégories de priorité:

a) Les unités de signalisation d'accusé de réception (12e unité de signalisation de chaque bloc) ont priorité absolue pour être émises, dans leurs positions fixes et prédéterminées.

b) Le premier signal de réponse (réponse initiale) a priorité sur tous autres messages de signalisation téléphonique en attente.

c) Tous les autres signaux téléphoniques, les messages simples ou multiples, ont priorité sur les signaux de gestion ou sur tous autres signaux concernant non un appel particulier mais un volume de trafic.

d) Tout signal, qui doit être retransmis parce qu'une erreur a été décelée, a priorité sur les autres signaux en attente appartenant à la même catégorie de priorité.

e) Les messages de signaux de gestion ont priorité sur les unités de signalisation de synchronisation.

f) Les unités de signalisation de synchronisation n'ont aucune priorité.

7.1.2 Insertion

a) La conception du format rend possible l'insertion d'un message simple prioritaire dans des messages multiples, mais cette possibilité n'existera pas dans la première réalisation des équipements du système n° 6.

b) Si des messages multiples sont utilisés pour les signaux de gestion du réseau, tout signal téléphonique doit pouvoir être inséré dans ces messages multiples.

AVIS Q.286

7.2 CHARGE DE LA VOIE DE SIGNALISATION ET RETARDS DUS À LA FORMATION DE QUEUES

7.2.1 Charge admissible

D'après le paragraphe 3.1.2.2 de l'Avis Q.257, le système n° 6 prévoit l'utilisation d'étiquettes permettant d'identifier environ 2000 circuits téléphoniques. Etant donné que la charge par système de signalisation dépend des caractéristiques de trafic des circuits

intéressés et du nombre de signaux utilisés, il est en pratique impossible de spécifier de façon générale le nombre maximum de circuits qui peuvent être desservis par un système. Le nombre maximum des circuits à desservir doit être déterminé dans chaque cas, en prenant en considération les caractéristiques de trafic appropriées, de telle sorte que la charge totale de signalisation soit maintenue à un niveau permettant de respecter une valeur admissible pour le retard dû à la formation de queues.

7.2.2 Retards dus à la formation de queues

Les systèmes de signalisation sur voie commune acheminent les signaux nécessaires à de nombreux circuits sur une base de partage du temps. Avec cette méthode de partage du temps, un retard se manifeste quand il faut traiter plus d'un signal dans un laps de temps donné. Une queue se forme alors, à partir de laquelle les signaux seront transmis selon leur ordre d'arrivée et leur catégorie de priorité. On trouvera en annexe au présent Avis des formules dont les résultats sont en parfait accord avec les résultats d'essais de simulation de trafic réalisés au moyen d'une calculatrice. L'utilisation de ces formules est recommandée pour calculer le retard moyen des signaux indiqués. L'annexe en question contient aussi la définition des variables utilisées.

ANNEXE

(à l'Avis Q.286)

Formules pour le calcul des retards des signaux téléphoniques dus à la formation de queues

Signal de réponse: message simple prioritaire

$$Q_w = \frac{1 + (D-1)a_d}{(1-a_c)(1-a_c-a_w)} \times \frac{T_e}{2} \qquad (1)$$

Autres signaux téléphoniques: message simple non prioritaire

$$Q_o = \frac{1 + (D-1)\,a_d}{(1-a_c-a_p)(1-a_c-a_w)} \times \frac{T_e}{2} \qquad (2)$$

Signal d'adresse: message multiple non prioritaire

$$Q_d = Q_o + \frac{(D-1)a_c}{1-a_c} \times T_e \qquad (3)$$

où Q_w, Q_o, Q_d = retard moyen dû à la formation de queues,
a_w = intensité de trafic des signaux de réponse,
a_d = intensité de trafic de messages d'adresse multiples,
a_p = intensité de trafic de la totalité des signaux téléphoniques,
a_c = intensité de trafic des unités de signalisation d'accusé de réception,
T_e = durée d'émission d'une unité de signalisation,
D = nombre d'unités de signalisation dont se compose un message d'adresse multiple.

Quand les messages d'adresse multiples sont de longueur différente, le retard moyen dû à la formation de queues, dans le cas de messages composés de D_i unités de signalisation (SU), est calculé au moyen de la formule (3), en remplaçant D par D_i. Il convient alors d'utiliser les

valeurs suivantes dans les formules (1) et (2):

$$D = \frac{\sum D_i a_{di}}{a_d}, \text{ et } a_d = \sum a_{di}$$

où a_{di} représente l'intensité de trafic des messages composés de D_i unités de signalisation.

Remarque 1. — L'unité d'intensité de trafic est l'erlang. Le trafic a_p inclut a_w et a_d ainsi que le trafic des autres messages simples, mais n'inclut pas a_c.

Remarque 2. — Ces formules ont été établies en tenant compte des effets du retard régulier (dû à l'exploitation synchrone et à la composition des blocs) et du retard du trafic, mais sans tenir compte du temps d'émission du message de signalisation et du retard qui résulte de la retransmission éventuelle de messages de signalisation.

Remarque 3. — La formule (3) a été établie en tenant compte, de plus, de l'effet de l'insertion d'unités de signalisation d'accusé de réception.

Remarque 4. — Les unités de signalisation non prioritaires, telles que les unités de signalisation de gestion du réseau ou de synchronisation, n'exercent aucune influence sur le retard des signaux téléphoniques.

Exemple de retards dus à la formation de queues

Le modèle de trafic considéré est représenté dans le tableau 4. On peut en déduire la répartition du trafic de signalisation, indiquée dans le tableau 5. En se fondant sur le tableau 5, on calcule, comme le montre la figure 14, les retards moyens dus à la formation de queues.

TABLEAU 4. — *Modèle de trafic*

Mode d'émission			En bloc				Chevauchement			
Type d'appel			AW	SB	CC	AB	AW	SB	CC	AB
Pourcentage d'appels			30	10	5	5	30	10	5	5
Nombre de messages par appel	Adresse	5 SU	1	1	1	0	1	1	1	1
		3 SU					1	1	0	1
		2 SU					3	3	0	0
		1 SU								
	Réponse		1	0	0	0	1	0	0	0
	Autres		6,5	6	3	0	6,5	6	3	2

Remarque 1. — AW = appel suivi d'une réponse; SB = abonné occupé, appel non suivi de réponse; CC = encombrement du circuit; AB = sans résultat.

Remarque 2. — Les conditions fictives utilisées dans ce modèle ont été choisies à titre d'illustrations et ne sauraient être considérées comme des conditions typiques.

TABLEAU 5. — *Répartition du trafic*

Type de message		Nombre d'unités de signalisation par appel	Pourcentage du trafic
Réponse		0,60	5,00
Adresse	D = 5	2,25	18,8
	D = 3	1,50	12,5
	D = 2	0,90	7,5
Autres		6,75	56,2
Total par appel		12,00	100,0

Remarque. — Dans le tableau 5, « autres » englobe des messages d'adresse simples.

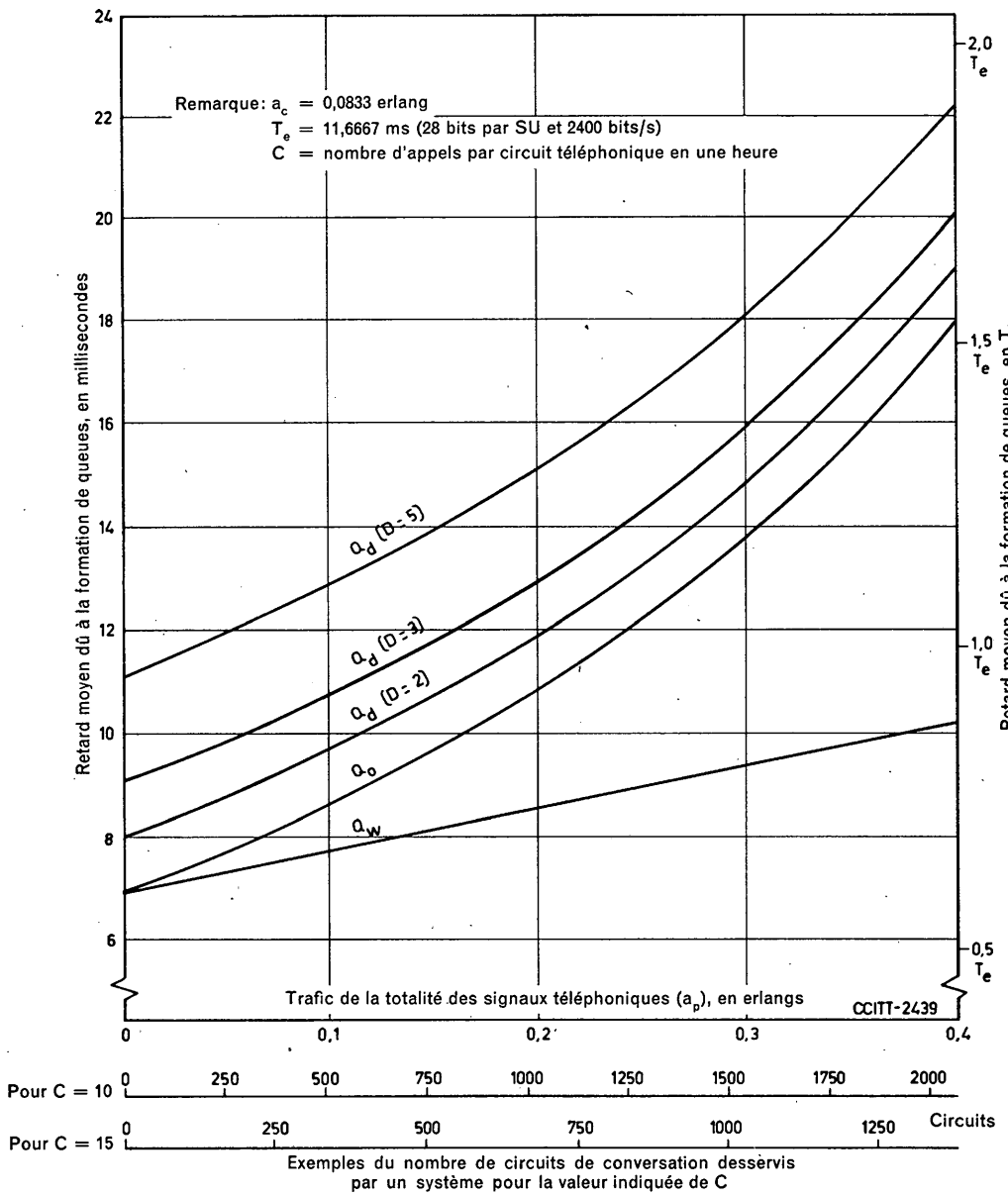


FIGURE 14. — **Retards moyens dus à la formation de queues dans le cas du modèle de trafic indiqué au tableau 4**

AVIS Q.287

7.3 TEMPS DE TRANSFERT DES SIGNAUX

Le temps de transfert des signaux doit être assez court pour que le système n° 6 conserve en ce domaine son avantage de rapidité. Bien qu'aucune durée ne soit fixée en ce qui concerne les diverses composantes du temps de transfert des signaux, l'annexe au présent Avis contient des objectifs pour les projets de construction, objectifs exprimés pour une valeur moyenne et pour une proportion de 95 % de T_h et de T_c, pour les signaux de réponse, les messages simples et le message d'adresse initial. Ces objectifs doivent être considérés comme des objectifs raisonnables et non comme des conditions strictes.

ANNEXE

(à l'Avis Q.287)

Evaluation des temps de transfert

1. *Objectifs de réalisation*

Le tableau 6 indique les objectifs de réalisation pour le temps de traitement du signal T_h et pour le temps de transfert dans un central T_c.

TABLEAU 6. — *Objectifs de réalisation*

Type de message		Réponse	Autres messages simples	Message d'adresse initial de 5 unités de signalisation
T_h (en ms)	Moyenne	12	25	25
	Niveau de 95 %	26	60	60
T_c (en ms)	Moyenne	40	60	120
	Niveau de 95 %	70	140	200

Remarque. — Ces valeurs doivent être considérées comme correspondant à des objectifs raisonnables et non à des conditions strictes.

2. *Calcul du temps de transfert dans un central*

Valeur moyenne:

La valeur moyenne du temps de transfert dans un central, $T_{c\ \mathrm{moy}}$ est calculée à l'aide de la formule suivante:

$$T_{c\ \mathrm{moy}} = T_r + T_{h\ \mathrm{moy}} + T_{s\ \mathrm{moy}} \qquad (1)$$

La valeur moyenne du temps de transfert à l'émission, $T_{s\ \mathrm{moy}}$ est la suivante:

$$T_{s\ \mathrm{moy}} = T_{q\ \mathrm{moy}} + T_m + T_e, \text{ dans le cas de messages simples} \qquad (2a)$$

$$T_{s\ \mathrm{moy}} = T_{q\ \mathrm{moy}} + T_m + (D \times T_e), \text{ dans le cas de messages multiples} \qquad (2b)$$

où T_e = temps d'émission d'une unité de signalisation,
T_m = temps nécessaire au passage « parallèle » à « série », au codage et à la modulation,
T_r = temps de transfert à la réception,
D = nombre d'unités de signalisation composant un message multiple.

Le retard moyen $T_{q\ moy}$ dû à la formation de queues est équivalent à Q_w, Q_o ou Q_d, calculé en appliquant la formule indiquée dans l'annexe à l'Avis Q.286.

Valeur au niveau de 95%:

Au niveau de 95%, on obtient la valeur du temps de transfert dans un central, $T_{c\ 95\%}$ en appliquant la formule:

$$T_{c\ 95\%} = T_{c\ moy} + \sqrt{(\Delta T_h)^2 + (\Delta T_q)^2}, \quad (3)$$

où $\Delta T_h = T_{h\ 95\%} - T_{h\ moy}$
$\Delta T_q = T_{q\ 95\%} - T_{q\ moy}$

Au niveau de 95%, on peut obtenir par simulation la valeur du retard dû à la formation de queues, $T_{q\ 95\%}$.

Exemple:

On trouvera au tableau 7 un exemple de calcul de $T_{c\ moy}$ et de $T_{c\ 95\%}$ pour $a_p = 0{,}4$ erlang avec le modèle de trafic figurant dans l'annexe à l'Avis Q.286. La simulation faite d'après ce modèle a montré que $T_{q\ 95\%} = 3{,}5 \times T_{q\ moy}$. Les valeurs de $T_{h\ moy}$ et de $T_{h\ 95\%}$ sont celles dont on s'est servi pour établir le tableau 4 et on suppose que $T_r = T_m = 2$ millisecondes.

TABLEAU 7. — *Exemple calculé*

Type de message		Réponse	Autres messages simples	Message d'adresse initial de 5 unités de signalisation
T_c (en ms)	Moyenne	38	59	110
	Niveau de 95%	65	115	167

CHAPITRE VIII

Dispositions concernant la sécurité de fonctionnement

AVIS Q.291

8.1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Une liaison commune de signalisation sert à transmettre les signaux relatifs à de nombreux circuits de conversation; son dérangement affecte la totalité des circuits de conversation qu'elle dessert. Il convient donc de prendre des mesures garantissant un service ininterrompu des circuits.

Pour assurer la sécurité de fonctionnement, il faut disposer de liaisons de réserve qui peuvent être soit des liaisons de signalisation dans le mode d'exploitation quasi associé, soit des liaisons de données, soit des circuits de conversation.

En cas de dérangement de la liaison normale de signalisation, on ne transférera le trafic de signalisation sur la liaison de réserve qu'après avoir pris les mesures préparatoires nécessaires. C'est ainsi qu'on veillera à ce que le volume de l'information à transmettre, accumulé pendant la commutation sur la voie de réserve, ne dépasse pas la capacité de la mémoire du système normal de signalisation. Il est, de plus, recommandé de mettre immédiatement en état d'occupation tous les circuits de conversation disponibles pour permettre le débordement du trafic sur des circuits qui demeurent utilisables. Lorsqu'il n'existe pas de possibilité de débordement, on émettra les signaux appropriés d'encombrement du faisceau des circuits de conversation.

8.2 CONDITIONS FONDAMENTALES CONCERNANT LA SÉCURITÉ DE FONCTIONNEMENT

Les valeurs fixées dans l'Avis Q.276, paragraphes 6.6.1. d et 6.6.4 et relatives à l'interruption de la transmission de la signalisation déterminent les conditions fondamentales à respecter pour la sécurité du fonctionnement.

Compte tenu de ces dispositions et de diverses considérations, il y a lieu de mettre en service une liaison de réserve dès que la durée d'un dérangement dépasse 350 millisecondes.

Une fois cette liaison de réserve mise en service, on ne retournera pas à la liaison normale sans vérifier, au préalable, pendant environ une minute, que cette dernière fonctionne normalement.

Au cas où la liaison de signalisation de réserve présenterait à son tour des défaillances, on en utilisera une autre et, si cela n'est pas possible, on retournera dès que possible à la liaison normale dès que celle-ci sera en mesure d'assurer un service raisonnablement satisfaisant, sans attendre le délai d'une minute ci-dessus mentionné.

8.3 TYPES DE DÉRANGEMENTS ET RECONNAISSANCE DES DÉRANGEMENTS

8.3.1 Types de dérangements

Les interruptions de transmission sur la liaison normale de signalisation peuvent être dues à divers types de défaillances des voies à fréquences vocales, des modems de données ou de l'équipement terminal de signalisation. Elles peuvent être classées comme suit:

a) interruption de la porteuse de données,

b) contrôle négatif continu des unités de signalisation, ou

c) contrôle négatif intermittent des unités de signalisation, la proportion de ces contrôles négatifs présentant un caractère inadmissible.

8.3.2 Reconnaissance de l'existence d'un dérangement

Le système n° 6 dispose d'un équipement de surveillance qui permet de déceler tous les types de dérangements qui peuvent survenir sur la voie de signalisation.

A chaque extrémité, cette surveillance est exercée sur la voie de signalisation d'arrivée par:

a) un détecteur d'interruption de la porteuse de données et

b) un organe de surveillance du taux d'erreurs sur les unités de signalisation.

La spécification du *détecteur d'interruption de la porteuse de données* fait l'objet de l'Avis Q.275. L'action de ce détecteur s'ajoute à celle du détecteur d'erreurs fondée sur l'utilisation de bits de contrôle (Avis Q.277) et facilite ainsi celle de l'organe de surveillance du taux d'erreurs.

L'*organe de surveillance du taux d'erreur sur les unités de signalisation* sert à déceler aussi bien des pourcentages élevés d'unités de signalisation erronées pendant de très courtes périodes que de faibles pourcentages d'unités de signalisation erronées pendant de plus longues périodes de temps.

La caractéristique du taux d'erreurs en fonction du temps n'est pas encore parfaitement définie. Les deux conditions limites suivantes sont cependant déterminées:

— 100% d'unités de signalisation erronées pendant une période de 350 millisecondes,

— 20% d'unités de signalisation erronées pendant une période de 30 secondes.

AVIS Q.292

8.4 LIAISONS DE RÉSERVE PRÉVUES

Ces liaisons peuvent se répartir en quatre groupes, ci-dessous classés selon la longueur de leur délai d'utilisation:

a) liaisons de signalisation quasi associées,

b) liaisons à fréquences vocales affectées en permanence,

c) circuits directs spécialement désignés,

d) connexions de circuits de conversation, avec commutation.

On peut établir, au sein de ces groupes, différentes catégories, suivant les mesures préparatoires à prendre pour mettre effectivement en service les liaisons de réserve existantes.

Le choix des liaisons particulières à utiliser peut dépendre de plusieurs facteurs, comme la possibilité d'employer des liaisons de signalisation quasi associées, le nombre des circuits desservis, la distance géographique entre les centres n° 6, etc. Le choix de la ou des méthodes à appliquer par les Administrations intéressées dépend, en conséquence, de la situation.

La liaison de réserve doit, en principe, suivre un trajet différent de celui de la liaison normale de signalisation.

8.4.1 Liaisons de signalisation quasi associées

La méthode consistant à utiliser comme liaison de réserve une liaison de signalisation quasi associée découle directement des principes adoptés pour le système n° 6 (Avis Q.253).

Elle suppose l'existence d'un réseau de signalisation satisfaisant et l'établissement d'accords préalables avec la ou les Administrations dont dépendent le ou les points de transfert de signaux par où peut passer le trafic transmis en débordement.

8.4.2 Liaisons à fréquences vocales affectées en permanence

Une liaison à fréquences vocales est affectée en permanence comme liaison de signalisation de réserve.

On peut distinguer les possibilités suivantes:

a) La liaison à fréquences vocales *n'est équipée ni de modems ni d'équipements terminaux de signalisation.* Il faut prévoir une opération de commutation destinée à convertir la liaison à fréquences vocales en une liaison de signalisation, avant que la synchronisation des voies de signalisation puisse commencer.

b) La liaison à fréquences vocales *est équipée de modems et d'équipements terminaux de signalisation* et constitue de ce fait une liaison de signalisation de réserve.

Cette liaison n'est pas utilisée dans les conditions de trafic normal mais ses voies sont synchronisées.

c) Comme au paragraphe b, mais la liaison est utilisée sur la base d'un *fonctionnement jumelé avec partage de la charge.* Selon cette méthode, chaque liaison sert de liaison de réserve pour la charge de signaux de l'autre liaison. La façon dont ce partage de la charge doit être assuré entre les deux liaisons de signalisation n'est pas définie avec précision.

La solution c est considérée comme particulièrement intéressante pour les centres internationaux où aboutiront, à l'avenir, des faisceaux très importants de liaisons de signalisation.

Pour ce qui est des solutions a et b, la seconde est considérée comme la plus normale et sera, sans nul doute, utilisée en règle générale si l'on affecte en permanence une liaison de réserve à fréquences vocales au remplacement de la liaison de signalisation normale. Les Administrations peuvent toutefois, dans le cas de centres internationaux où aboutiront, à l'avenir des faisceaux très importants de liaisons de signalisation, renoncer aux solutions b et c indiquées ci-dessus pour partager entre les liaisons de réserve à fréquences vocales l'utilisation des modems et des équipements terminaux de signalisation disponibles.

8.4.3 Circuits directs spécialement désignés

Un circuit direct spécialement désigné est disponible en permanence pour être converti, en cas de besoin, en liaison de signalisation. On peut distinguer les possibilités suivantes:

a) Le circuit désigné est normalement en *condition de conversation*. Si la liaison à fréquences vocales du circuit de conversation doit servir de liaison de signalisation de réserve, il faut procéder à des opérations de commutation et de synchronisation. Les opérations de commutation ne peuvent être effectuées que si la liaison à fréquences vocales n'est pas utilisée pour une conversation. Le circuit désigné doit donc être un circuit de dernier choix si l'on veut garantir une forte probabilité de disponibilité.

Les modems et les équipements terminaux de signalisation disponibles peuvent être utilisés en commun par un certain nombre de faisceaux de circuits de conversation.

b) Le circuit désigné est normalement une liaison de signalisation de réserve en *condition de données*. Quand tous les autres circuits de conversation du faisceau sont occupés et que se présente un nouvel appel, les modems et les équipements terminaux de signalisation de la liaison de réserve sont déconnectés et le circuit désigné est utilisé pour l'établissement de l'appel. Après la fin de la communication, le circuit désigné est reconverti en une liaison de signalisation de réserve en condition de données.

c) Le circuit désigné est un *circuit TASI*. Ce circuit n'est pas utilisé pour l'établissement d'appels téléphoniques. Quand on a besoin de la liaison de signalisation de réserve, la puissance de la porteuse de données est appliquée de façon normale. Cette puissance suffit à déclencher le fonctionnement du détecteur de parole à chaque extrémité et à provoquer l'association des voies TASI avec le circuit aussi longtemps qu'elle est appliquée.

Des solutions a et b, la dernière est préférable.

La solution c ne peut être considérée comme une solution générale puisqu'elle dépend de l'existence d'un système TASI entre les deux centres internationaux intéressés.

8.4.4 Connexions de circuits de conversation avec commutation

On peut établir une liaison de signalisation de réserve sur une connexion de circuits de conversation avec commutation dans un ou plusieurs centres internationaux de transit. Cela peut se faire de deux façons:

a) au moyen de circuits désignés préassignés, ou

b) au moyen de circuits choisis au hasard.

Les circuits composant la connexion avec commutation peuvent utiliser un système de signalisation quelconque. Il suffit que soient transmises aux centres internationaux de transit des informations d'acheminement suffisantes pour permettre la commutation.

Dans le cas a, seuls les circuits désignés préassignés sont choisis par les centres internationaux intéressés; cette méthode est donc semblable à celle qui consiste à utiliser les circuits de conversation de réserve spécialement désignés. Si les circuits désignés sont occupés, l'établissement de la liaison n'a lieu qu'au bout d'un certain délai. Etant assignés à l'avance, ces circuits de conversation peuvent, le cas échéant, être compensés si l'on veut transmettre les données à la rapidité de 2400 bits par seconde.

Dans le cas b, les centres internationaux par lesquels doit s'établir la connexion choisissent n'importe lequel des circuits disponibles sur les trajets approuvés. Le choix de circuits étant fait au hasard, le délai d'établissement de la connexion est réduit, mais

il se peut que la connexion établie ne permette pas de transmettre les données à la rapidité de 2400 bits par seconde. Il faut alors choisir une rapidité de transmission inférieure. L'application de cette méthode doit cependant faire l'objet d'accords spéciaux, il est donc inutile d'en prévoir un emploi généralisé.

L'utilisation de connexions de circuits de conversation avec commutation comme liaisons de signalisation de réserve peut présenter de grands avantages lorsque la première des liaisons de réserve à mettre en service est une liaison de signalisation quasi associée et qu'il existe un risque de surcharge de cette liaison.

AVIS Q.293

8.5 DÉLAIS AU BOUT DESQUELS IL CONVIENT DE PRENDRE DES MESURES DE SÉCURITÉ

On a défini les différents moments intéressant les opérations de sécurité:

T_o = instant auquel commence l'indication d'un défaut de signalisation,

T_w = instant auquel le signal d'alarme indiquant une défaillance est émis (par exemple, pour mettre en état d'occupation un circuit de conversation spécialement désigné comme circuit de réserve),

T_d = instant auquel la décision de passage sur la liaison de réserve est prise,

T_u = instant auquel le trafic de signalisation peut être transféré sur la liaison de réserve.

Les intervalles de temps T_w-T_o et T_u-T_d ne sont pas spécifiés. On admet que leur durée variera selon les méthodes employées.

On trouvera ci-après les valeurs de l'intervalle de temps T_d-T_o en cas d'interruption de la porteuse de données ou de contrôle négatif continu des unités de signalisation (voir les paragraphes 8.3.1 a) et b) de l'Avis Q.291):

350 millisecondes pour toutes les liaisons de réserve en condition de données (voies synchronisées),

1 seconde pour toutes les liaisons de réserve dont l'emploi impose des opérations de commutation et de synchronisation.

En cas de dérangements intermittents (voir le paragraphe 8.3.1 c de l'Avis Q.291), l'instant de décision T_d est déterminé par l'indication que le taux d'erreur atteint un niveau inadmissible. Cette indication est donnée par l'appareil de surveillance du taux d'erreur sur les unités de signalisation (voir le paragraphe 8.3.2 de l'Avis Q.291).

8.6 MÉTHODE À APPLIQUER POUR LE PASSAGE SUR UNE LIAISON DE RÉSERVE

a) Soit deux centres terminaux A et B et un dérangement sur la liaison de signalisation AB affectant les deux sens de transmission de cette liaison.

La détection d'un dérangement en A et B provoque à l'instant T_d le démarrage des opérations de synchronisation (Avis Q.278) sur la liaison de signalisation de réserve, lorsque cette opération est nécessaire. Quand, sur la liaison de réserve, les deux extrémités seront en synchronisme, les équipements de traitement de l'information pourront être commutés sur cette liaison de réserve.

Au moment de la détection du dérangement, chacun des centres terminaux commence à émettre une *information de liaison en dérangement*. Cette information consiste en un certain nombre de signaux de « passage sur liaison de réserve » (pour remplir le bloc en cours d'émission) plus une ACU suivie de l'émission d'un train continu de blocs alternativement composés de signaux de passage sur liaison de réserve et de SYU (soit donc: 11 signaux de passage sur liaison de réserve + ACU, 11 SYU + ACU, 11 signaux de passage sur liaison de réserve + ACU, etc.). Chaque centre terminal reconnaissant à la réception sur la liaison normale de signalisation l'information de liaison en dérangement (ce qui lui manifeste le fait que le dérangement sur cette liaison a disparu) remplacera les signaux de passage sur liaison de réserve par des SYU et enverra uniquement des blocs de synchronisation composés de SYU (plus une ACU).

b) Un déménagement n'affectant qu'un seul sens de transmission (par exemple le sens A vers B) sera détecté à l'extrémité B. A l'instant T_d l'équipement de cette extrémité se comportera comme décrit sous a) ci-dessus. L'équipement terminal de l'extrémité A commence les opérations de synchronisation sur la liaison de signalisation de réserve aussitôt qu'il a reçu deux signaux de « passage sur liaison de réserve » corrects dans un laps de temps de 150 ms environ. En outre, l'équipement terminal A envoie sur la voie normale de signalisation des blocs de synchronisation composés de SYU (plus un ACU).

Aussitôt que l'extrémité B reçoit correctement ces SYU, il remplace les signaux de passage sur liaison de réserve par des SYU.

c) Quand les deux extrémités se retrouvent à nouveau en synchronisme sur la liaison normale et après qu'une durée d'épreuve de une minute se soit écoulée l'indication est donnée que la liaison normale de signalisation est à nouveau disponible et prête à être utilisée.

Le retour sur la liaison normale de signalisation peut se faire soit automatiquement, soit manuellement, au gré des Administrations intéressées. Ce retour sur la liaison normale est provoqué par l'envoi de deux signaux de « retour sur la liaison normale », sur la liaison de signalisation de réserve temporairement utilisée.

CHAPITRE IX

Essais et maintenance

AVIS Q.295

9.1 ESSAIS SUR L'ENSEMBLE DES CIRCUITS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 6

9.1.1 Essais automatiques du fonctionnement des circuits desservis

On peut recueillir des indications sur les dérangements affectant le système n° 6 en procédant à des essais de fonctionnement sur l'ensemble des circuits internationaux desservis par ce système. Ces mesures peuvent être effectuées automatiquement, au moyen des appareils pour essais automatiques du fonctionnement*. Le format de code pour essais recommandé est le suivant:

Indicateur de la catégorie du demandeur:	Appel d'essai
Indicateur d'appel terminal ou d'appel de transit: .	Terminal
Indicateur de la nature du circuit:	Selon le cas
Indicateur de suppresseur d'écho:	Pas de suppresseur d'écho
Signal (ou signaux) d'adresse:	X + ST

Avec un seul chiffre X, ce format permet d'effectuer 16 types d'essais relatifs à la transmission et à la signalisation. S'il convient d'en effectuer davantage, on peut utiliser un format comportant un chiffre supplémentaire. Comme ce chiffre supplémentaire entraîne l'inclusion d'une troisième unité de signalisation dans le message d'adresse initial, on ne l'adjoindra qu'au cas où il serait absolument nécessaire.

9.1.2 Appareil de surveillance du taux d'erreurs sur les unités de signalisation

L'appareil de surveillance du taux d'erreurs sur les unités de signalisation décrit dans l'Avis Q.291 permet aussi de déceler un fonctionnement défectueux du système de données. On peut faire en sorte que cet appareil déclenche un signal d'alarme alertant le personnel quand le taux d'erreurs dépasse le pourcentage admissible.

9.1.3 Paramètres caractéristiques pour la surveillance du taux d'erreurs

Les nombreuses caractéristiques du système feront bien entendu l'objet d'investigations approfondies au cours des essais en service réel qui vont être effectués en 1969-1972. Il est prévu que les caractéristiques, qui seront jugées les plus importantes et les plus significatives, feront l'objet de spécifications destinées à assurer la maintenance du réseau ainsi qu'à en permettre la gestion.

9.2 LIAISON DE DONNÉES

Une liaison de données se compose de deux voies unidirectionnelles de données. Les opérations de maintenance ont en général lieu de façon indépendante pour chaque sens de la transmission.

---

* Voir COM IV — n° 1, COM XI — n° 1 (1968-1972).

Du point de vue de la maintenance, on peut considérer que chaque voie de données comprend:

a) une voie à fréquences vocales,

b) un modulateur à l'extrémité rapprochée et un démodulateur à l'extrémité éloignée,

c) un détecteur d'interruption de la porteuse de données.

La voie de données et ses différents éléments doivent faire l'objet d'essais pour vérifier qu'ils répondent aux conditions prescrites dans l'Avis Q.272.

9.2.1 Précautions à prendre pour la maintenance

Puisque toute interruption de la liaison de données affecte un grand nombre de circuits de conversation, les voies de données doivent être traitées avec toutes les précautions imaginables. C'est ainsi qu'on prendra des dispositions spéciales pour empêcher, aux fins de la maintenance, un accès intempestif — qui risquerait d'entraîner une interruption de service — à la liaison de données. Entre autres dispositions, les équipements et les points, où la liaison (ou les voies) de données se manifestent sur les répartiteurs où les baies de mesures, feront l'objet d'un marquage et d'un repérage appropriés (voir l'Avis M.102 dans le tome IV).

9.2.2 Réglage et maintenance des voies à fréquences vocales de la liaison de signalisation

Les recommandations relatives au réglage et à la maintenance de la voie à fréquences vocales sont définies dans l'Avis M.102, intitulé *Circuits internationaux loués pour la transmission de données.*

9.2.2.1 *Réglage*

Le réglage de la voie à fréquences vocales doit être tel que, en tous les points de mesure de la bande de base situés le long de la voie à fréquences vocales, les distorsions d'affaiblissement et de phase en fonction de la fréquence satisfassent aux conditions spécifiées dans l'Avis Q.272. Il convient, de plus, qu'à l'extrémité de réception les conditions spécifiées dans ledit Avis au sujet du bruit de circuit aléatoire à spectre uniforme et du bruit impulsif soient respectées.

9.2.2.2 *Maintenance*

Le fonctionnement satisfaisant du système de signalisation sur voie commune oblige à prévoir des mesures périodiques de maintenance préventive sur la voie à fréquences vocales. Ces mesures sont les suivantes:

Mesure	*Périodicité*
a) Equivalent à 800 Hz	Voir le tableau 1 (colonne 3) de l'Avis M.64 dans le tome IV
b) Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence	Annuelle
c) Distorsion de phase en fonction de la fréquence	Annuelle
d) Bruit	Voir le tableau 1 (colonne 3) de l'Avis M.64 dans le tome IV

9.2.3 Essais concernant le détecteur d'interruption de la porteuse de données

Aucun essai n'est actuellement spécifié pour ce détecteur. Il convient cependant de procéder à des essais en local pour vérifier que le détecteur en question satisfait bien aux conditions spécifiées dans l'Avis Q.275.

9.2.4 Essais concernant les modems

On procédera à des essais en local sur les modems pour s'assurer que les conditions définies dans l'Avis Q.274 sont bien respectées. On prévoira un équipement permettant de coupler modulateur et démodulateur en boucle afin de pouvoir effectuer les mesures indépendamment de la voie à fréquences vocales.

9.2.5 Réglage et maintenance de la voie de données

9.2.5.1 *Réglage*

Après avoir vérifié que la voie de données répond aux conditions requises (paragraphe 9.2.2.1), on mesurera pendant 15 minutes le taux d'erreur sur la voie de données, à l'aide du matériel décrit au paragraphe 9.2.6. Les conditions relatives au taux d'erreur sont spécifiées dans l'Avis Q.276.

9.2.5.2 *Maintenance périodique*

Les mesures décrites dans le paragraphe précédent seront faites chaque fois qu'on procédera aux mesures périodiques de la voie à fréquences vocales (voir le paragraphe 9.2.2.2).

9.2.6 Appareil de mesure pour données

Le matériel de mesure du taux d'erreur sur la voie de données consiste en un générateur de trains de bits pseudo-aléatoires connecté à l'entrée de l'extrémité d'émission de la voie de données et en un appareil de surveillance connecté à la sortie de l'extrémité de réception correspondante.

Le train de bits à engendrer est spécifié dans l'Avis V.26 du tome VIII, dont le texte est reproduit en annexe à celui du présent Avis.

ANNEXE

(à l'Avis Q.295)

Matrice pseudo-aléatoire pour les essais

Pour l'essai des circuits destinés aux transmissions internationales de données, il convient d'employer une matrice pseudo-aléatoire qui présente les caractéristiques suivantes:

1) contenir la totalité, ou au moins la majorité, des séquences de huit bits vraisemblablement rencontrées en trafic réel;

2) contenir des séquences de 0 à 1 aussi longues que possible, tout en étant facilement engendrées;

3) être suffisamment longue pour que, aux rapidités de modulation supérieures à 1200 bits par seconde, sa durée soit notable par rapport à celle des perturbations causées par le bruit en ligne.

Une matrice d'essai de 511 bits a été choisie en conséquence. Cette matrice est engendrée dans un enregistreur à décalage de neuf étages, dont les sorties du cinquième et du neuvième étage sont additionnées dans un étage d'addition modulo 2, le signal résultant étant renvoyé à l'entrée du premier étage. L'étage d'addition modulo 2 est tel que l'on obtient, à sa sortie, une sortie « 0 » lorsque les deux entrées sont semblables, et une sortie « 1 » lorsqu'elles ne le sont pas.

Le tableau 8 montre l'état de chaque étage de l'enregistreur à décalage au cours de la transmission des 15 premiers bits. La matrice au cours d'une plus longue durée est la suivante:

1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 etc.

Il résulte clairement du tableau que cette matrice est la séquence des bits dans le 9e étage, mais elle représente également décalée dans le temps, la séquence des bits dans n'importe quel autre étage. On déterminera donc, d'après la commodité de câblage, quel étage de l'enregistreur il convient de connecter à la sortie.

TABLEAU 8

Etages de l'enregistreur à décalage pendant la génération de la matrice pseudo-aléatoire pour les essais

Sortie

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1	1

GLOSSAIRE DE TERMES PARTICULIERS AU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 6

APPAREIL DE SURVEILLANCE DU TAUX D'ERREUR: *(Error rate monitor)*
Appareil associé au décodeur, recevant une indication pour toute unité de signalisation erronée et mesurant selon des règles prédéterminées le taux d'apparition des erreurs.

BLOC: *(Block)*
Groupe de 12 unités de signalisation transmis à la ligne.

BOUCLE POUR ESSAIS DE CONTINUITÉ: *(Check loop)*
Dispositif servant à connecter les voies aller et retour à l'extrémité de départ d'un circuit pour permettre à l'extrémité d'arrivée de faire un essai de continuité en boucle et comportant des affaiblisseurs appropriés.

COMPENSATION DE DÉRIVE: *(Drift compensation)*
Procédé corrigeant toute différence de correspondance entre l'information d'accusé de réception contenue dans une ACU et les unités de signalisation dont cette information accuse réception, cette différence étant provoquée par une dérive des débits binaires entre les deux voies de signalisation.

DÉTECTEUR D'INTERRUPTION DE LA PORTEUSE DE DONNÉES: *(Data carrier failure detector)*
Appareil de surveillance servant à indiquer si le niveau de la porteuse de données est inférieur au seuil de sensibilité minimale du récepteur.

DOMAINE: *(Field)*
Groupe de bits qui, dans une unité de signalisation, correspond à une fonction particulière ou achemine un certain type ou une certaine catégorie d'informations, par exemple, le domaine affecté à l'en-tête, le domaine affecté à l'information de signalisation, etc.

ÉMETTEUR-RÉCEPTEUR: *(Transceiver)*
Combinaison d'un émetteur et d'un récepteur respectivement appliqués aux voies retour et aller d'un circuit à son extrémité d'arrivée aux fins des essais de continuité.

ESSAI DE CONTINUITÉ: *(Continuity check)*
Essai portant sur le ou les circuits d'une connexion et servant à vérifier l'existence du trajet de conversation.

LIAISON DE DONNÉES: *(Data link)*
Combinaison de deux voies de données (chacune dans une direction) exploitées conjointement dans un même système de signalisation.

LIAISON DE SIGNALISATION: *(Signalling link)*
Combinaison de deux voies de signalisation (chacune dans une direction) exploitées conjointement dans un même système de signalisation.

MESSAGE D'ADRESSE INITIAL:
(Initial address message) IAM

Message multiple constituant le premier message pour l'établissement d'une communication. Il contient au minimum deux et au maximum cinq unités de signalisation et renferme généralement une information suffisante pour permettre d'acheminer l'appel sur le réseau international.

MESSAGE D'ADRESSE SUBSÉQUENT:
(Subsequent address message) SAM

Message d'adresse simple ou multiple transmis à la suite du message d'adresse initial.

MESSAGE (DE SIGNALISATION):
(Signal) message

Information de signalisation associée à un appel ou à une action de gestion et transmise à la ligne en une seule fois. Un message de signalisation peut comprendre un ou plusieurs signaux transmis dans une ou dans plusieurs unités de signalisation.

MESSAGE MULTIPLE:
(Multi-unit message)

Message de signalisation nécessitant plusieurs unités de signalisation pour sa transmission à la ligne.

MESSAGE SIMPLE:
(One-unit message)

Message de signalisation transmis en totalité au moyen d'une seule unité de signalisation.

POINT DE TRANSFERT DES SIGNAUX:
(Signal transfert point)

Centre jouant le rôle de relais pour la signalisation et assurant le traitement et le transfert des signaux d'une liaison de signalisation à une autre dans un mode d'exploitation non associé.

RETARD DÛ A LA FORMATION DE QUEUES:
(Queueing delay)

Retard subi par un message de signalisation et résultant de la transmission séquentielle des unités de signalisation à la ligne.

SÉCURITÉ DE FONCTIONNEMENT:
(Security)

Dispositions prévues pour assurer la continuité de fonctionnement du système de signalisation en cas d'interruption de l'une ou des deux voies de données.

SIGNAL TÉLÉPHONIQUE:
(Telephone signal)

Signal correspondant à un appel téléphonique particulier ou à un circuit de conversation déterminé.

SIGNAUX DE GESTION:
(Management signals)

Signaux concernant la gestion du réseau des circuits de conversation.

SIGNALISATION ASSOCIÉE:
(Associated signalling)

Mode d'exploitation du système n° 6 dans lequel les signaux acheminés par le système se rapportent à un faisceau de circuits aboutissant aux mêmes centres internationaux que le système de signalisation.

SIGNALISATION ENTIÈREMENT DISSOCIÉE:
(Fully dissociated signalling)

Forme de signalisation non associée dans laquelle le trajet que peuvent suivre les signaux sur le réseau n'est limité que par les règles et par la configuration du réseau de signalisation.

SIGNALISATION NON ASSOCIÉE:
(Non-associated signalling)

Mode d'exploitation du système n° 6 dans lequel les signaux correspondants à un faisceau de circuits sont transmis sur deux (ou plus de deux) liaisons de signalisation en tandem. Les signaux sont traités puis transmis sur la liaison suivante par l'équipement d'un ou de plusieurs points de transfert des signaux.

SIGNALISATION QUASI ASSOCIÉE:
(Quasi-associated signalling)

Forme de signalisation non associée dans laquelle le trajet que peuvent suivre les signaux sur le réseau est prédéterminé.

SIGNALISATION SUR VOIE COMMUNE:
(Common channel signalling)

Méthode de signalisation utilisant une liaison de signalisation commune à un certain nombre de circuits de conversation pour transmettre tous les signaux nécessaires au trafic sur ces signaux.

SYSTÈME DE SIGNALISATION:
(Signalling system)

Ensemble résultant de la combinaison de tous les équipements et de toutes les voies nécessaires pour assurer la signalisation d'un ou de plusieurs faisceaux de circuits entre deux centres n° 6. Un système de signalisation englobe donc une liaison de données, l'équipement terminal de signalisation et la partie nécessaire de l'organe de traitement de l'information de chaque centre n° 6.

UNITÉ DE SIGNALISATION:
(Signal unit) SU

Parmi les groupes de bits qui ont été définis, le plus petit des groupes de bits transmis à la ligne (28 bits), et qui sert au transfert de l'information de signalisation.

UNITÉ DE SIGNALISATION D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION:
(Acknowledgement signal unit) ACU

La douzième et dernière unité de signalisation d'un bloc, utilisée pour le transfert de l'information d'accusé de réception destinée au système de protection contre les erreurs.

UNITÉ DE SIGNALISATION ERRONÉE:
(Error signal unit)

Unité de signalisation contenant un ou plusieurs bits erronés.

UNITÉ DE SIGNALISATION INITIALE:
(Initial signal unit) ISU

Première unité de signalisation d'un message multiple.

UNITÉ DE SIGNALISATION POUR LA COMMANDE DU SYSTÈME (DE SIGNALISATION):
(System control signal unit) SCU

Unité de signalisation acheminant un signal relatif à l'exploitation du système de signalisation (par exemple, un signal de commutation sur voie de réserve ou un signal de retour sur voie normale).

UNITÉ DE SIGNALISATION DE SYNCHRONISATION: *(Synchronization signal unit) SYU*	Unité de signalisation contenant un schéma de bits et une information conçus pour faciliter une synchronisation rapide, qui est transmise à la ligne au cours des périodes de synchronisation ou s'il n'y a aucun autre message de signalisation à transmettre.
UNITÉ DE SIGNALISATION SOLITAIRE: *(Lone signal unit) LSU*	Unité de signalisation acheminant un message simple.
UNITÉ DE SIGNALISATION SUBSÉQUENTE: *(Subsequent signal unit) SSU*	Unités de signalisation d'un message multiple autres que l'unité de signalisation initiale.
VOIE DE DONNÉES: *(Data channel)*	Trajet unidirectionnel pour signaux de données comprenant une voie à fréquences vocales ainsi qu'un modulateur et un démodulateur associés.
VOIE DE SIGNALISATION: *(Signalling channel)*	Voie de données en combinaison avec l'équipement terminal de signalisation associé à chaque extrémité.

ANNEXE AUX SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 6 (voir l'Avis Q.261)

TABLEAU 1 — **TRAFIC SEMI-AUTOMATIQUE (SA) ET AUTOMATIQUE (A) TERMINAL**

(Cas d'un fonctionnement sans erreur)

Centre international de départ		Centre international d'arrivée
	APPEL NORMAL D'UN ABONNÉ LIBRE	
Analyse des chiffres en provenance du réseau national. Prise du circuit de départ. Emission du message d'adresse initial: — tous les chiffres plus le signal ST, si l'émission est faite en bloc; ou — tous les chiffres disponibles, si l'émission est faite avec chevauchement. La boucle pour essai de continuité du circuit de conversation est connectée au circuit de départ. Le suppresseur d'écho, s'il y en a un, est neutralisé pour permettre l'exécution de l'essai de continuité du circuit de conversation.	Message d'adresse initial * →	La numérotation est analysée pour déterminer: Le circuit à prendre Si s'est un appel terminal ou de transit La nature du circuit (par satellite ou terrestre) La commande du suppresseur d'écho La catégorie du demandeur. Le suppresseur d'écho, s'il y en a un, est neutralisé pour permettre l'exécution de l'essai de continuité du circuit de conversation.
	← Tonalité d'essai de continuité *	L'émetteur-récepteur pour essai de continuité du circuit de conversation est connecté et la tonalité d'essai est émise sur le circuit d'arrivée. L'établissement de la communication sur le réseau national commence quand les chiffres reçus sont suffisamment nombreux pour déterminer l'acheminement (émission avec chevauchement).
	Tonalité d'essai de continuité →	Une fois achevé l'essai de continuité du circuit de conversation, le signal d'essai positif (ou d'essai négatif) de continuité est émis en retour, l'émetteur-récepteur pour l'essai de continuité est déconnecté et le suppresseur d'écho, s'il y en a un, est remis en activité. Les chiffres sont transmis au réseau national. Le trajet de conversation est établi.
La boucle pour l'essai de continuité est déconnectée. Le trajet de conversation est établi. (Si l'essai de continuité échoue, le signal de blocage est émis en avant. Une répétition automatique de tentative est effectuée.) Le suppresseur d'écho, s'il y en a un, est neutralisé. Les chiffres restants sont émis si l'émission est faite avec chevauchement.	← Essai positif de continuité (ou essai négatif de continuité)	
	Continuité (seulement dans le cas d'un essai section par section) ** →	
	Messages d'adresse ultérieurs →	
A réception du signal de numéro complet, l'information de numérotation est effacée. Les signaux de supervision ultérieurs sont traités par l'équipement de traitement de l'information.	← Signal de numéro complet	Le numéro est analysé pour vérifier que tous les chiffres requis ont bien été reçus (le cas échéant) ***. L'établissement du circuit de conversation est achevé. Les signaux de supervision ultérieurs sont traités par l'équipement de traitement de l'information. Les signaux émanant du réseau national sont transmis comme suit au centre international de départ:

* Les flèches à trait plein désignent des signaux transmis sur la voie commune; les flèches à trait tireté désignent des tonalités émises sur le circuit de conversation (tonalité d'essai et tonalités audibles).

** Emis dès que possible après le message d'adresse initial, en règle générale.

*** Le signal de numéro complet peut émaner du réseau national.

TABLEAU 1 *(fin)*

Centre international de départ		Centre international d'arrivée
Si le signal (électrique) de retour d'appel est reçu, il est converti ici ou dans le réseau national de départ en tonalité de retour d'appel national audible. A réception du signal de réponse, la taxation, la mesure de la durée de conversation et la conversation elle-même commencent.	← Tonalité audible de retour d'appel ← Réponse	Tonalité audible de retour d'appel ou signal (électrique) de retour d'appel. L'abonné demandé répond (signal de réponse avec ou sans taxation).
Reconnaissance du signal de raccrochage. SA: Une indication de raccrochage est donnée à l'opératrice de départ. A: Après 1 à 2 minutes, en l'absence d'un signal de fin, la connexion internationale est libérée, la taxation et la mesure de la durée de conversation sont interrompues.	← Raccrochage	L'abonné demandé raccroche.
L'opératrice de départ (SA) ou l'abonné demandeur (A) libère la connexion.	→ Signal de fin	Reconnaissance du signal de fin. La connexion est libérée et le signal de fin est émis en direction du réseau national de destination.
Le signal de « libération de garde » est reconnu, ce qui met fin à la condition de garde.	← Libération de garde	Lorsque l'équipement d'arrivée a été libéré, un signal de libération de garde est émis en arrière. Le circuit est alors disponible pour une nouvelle communication.

TABLEAU 2 — **TRAFIC SEMI-AUTOMATIQUE (SA) ET AUTOMATIQUE (A) DE TRANSIT**

(Cas de fonctionnement sans erreur)

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
	APPEL D'UN ABONNÉ LIBRE *Cas I:* *Essai de continuité de bout en bout*	
Les chiffres provenant du réseau national sont analysés. Le circuit de départ est pris. L'adresse initiale est émise: — tous les chiffres plus le signal ST, si l'émission est faite en bloc ou — tous les chiffres disponibles, si l'émission est faite avec chevauchement. La boucle pour essai de continuité du circuit de conversation est connectée au circuit de départ. Le suppresseur d'écho, s'il y en a un, est neutralisé pour permettre l'exécution de l'essai de continuité du circuit de conversation.	Message d'adresse initial → La numérotation est analysée pour déterminer: — le circuit à prendre — si c'est un appel terminal ou de transit — la nature du circuit (par satellite ou terrestre) — la commande de suppresseur d'écho — la catégorie du demandeur. Si les chiffres reçus sont suffisamment nombreux pour permettre de déterminer l'acheminement, le circuit de départ est pris. La numérotation est émise. Les suppresseurs d'écho, s'il y en a, sont neutralisés. Le circuit de conversation est établi.	Message d'adresse initial → La numérotation est analysée pour déterminer: — le circuit à prendre — si c'est un appel terminal ou de transit — la nature du circuit (par satellite ou terrestre) — la commande de suppresseur d'écho — la catégorie du demandeur.

TABLEAU 2 *(suite)*

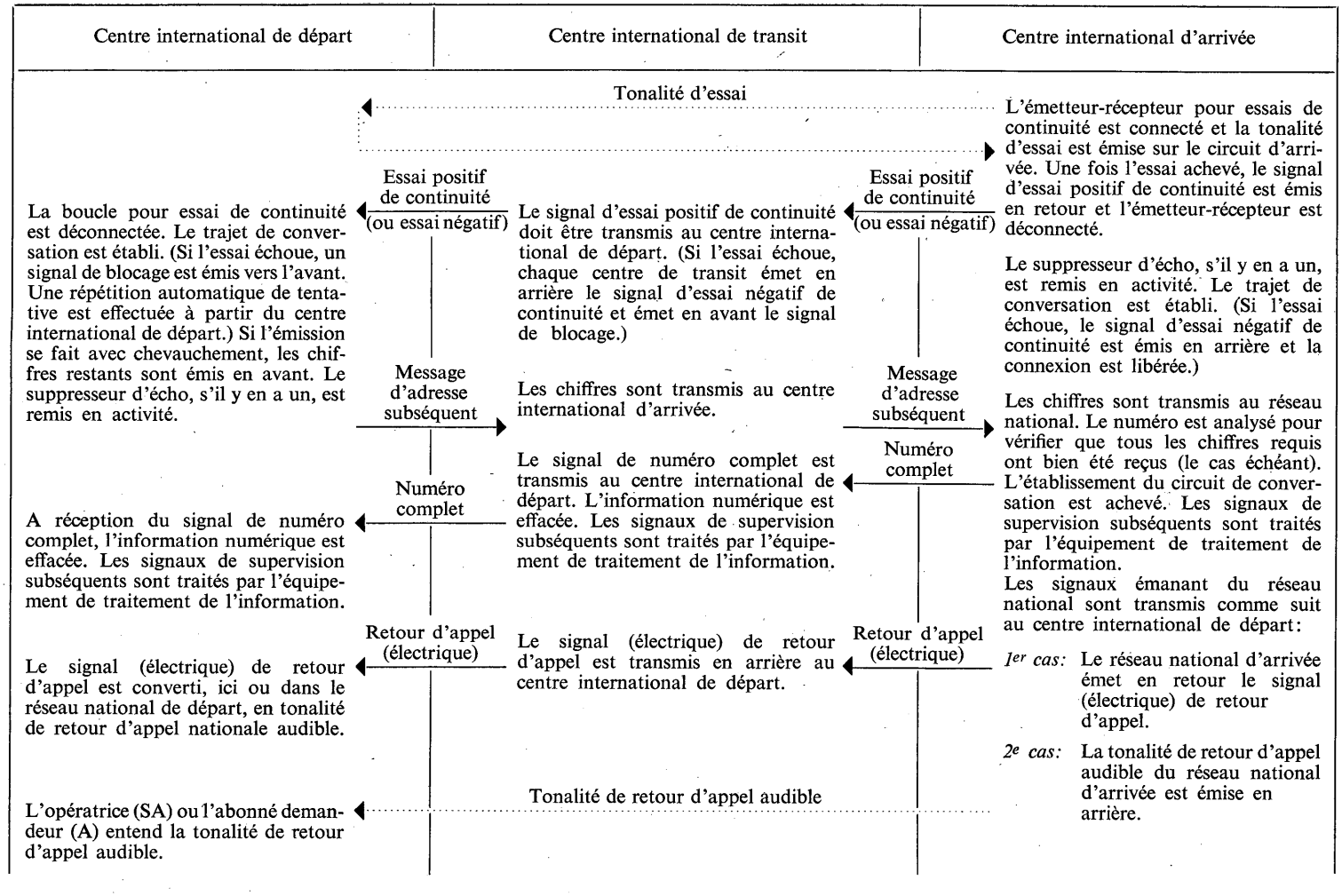


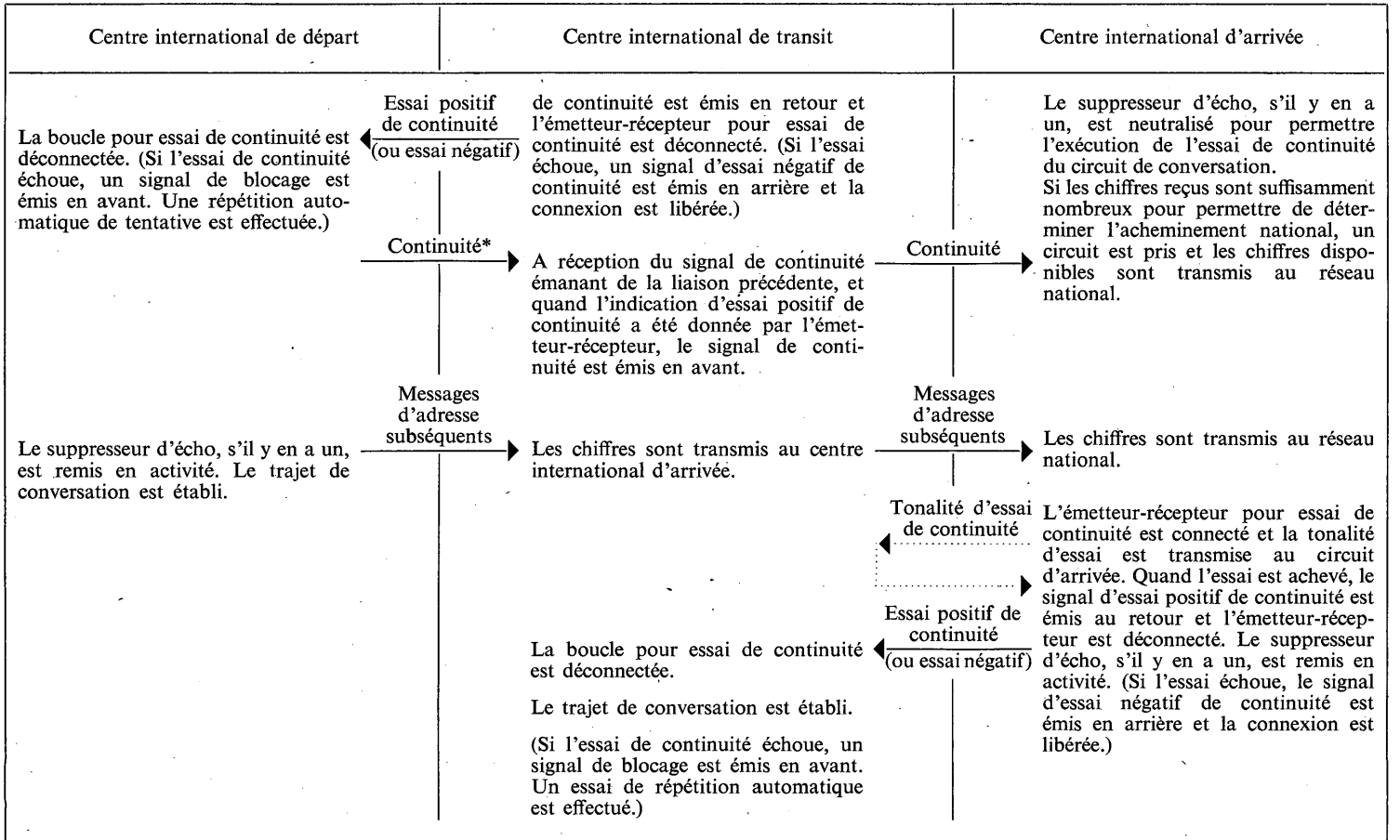
TABLEAU 2 *(suite)*

Centre international de départ		Centre international de transit		Centre international d'arrivée
A réception du signal de réponse, la taxation, la mesure de la durée de conversation et la conversation elle-même commencent.	← Réponse	Le signal de réponse est transmis au centre international de départ.	← Réponse	L'abonné demandé répond (signal de réponse avec ou sans taxation.)
Reconnaissance du signal de raccrochage. SA: Une indication de raccrochage est donnée à l'opératrice de départ. A: Après 1-2 min., en l'absence d'un signal de fin, la connexion internationale est libérée, la taxation et la mesure de la durée de conversation sont interrompues.	← Raccrochage	Le signal de raccrochage est transmis au centre international de départ.	← Raccrochage	L'abonné demandé raccroche.
L'opératrice de départ (SA) ou l'abonné demandeur (A) libère la connexion.	Signal de fin →	Le signal de fin est transmis au centre international d'arrivée. La libération de la connexion commence.	Signal de fin →	Le signal de fin est reconnu, la connexion est libérée et le signal de fin est émis vers le réseau national de destination.
Le signal de libération de garde est reconnu, ce qui interrompt la condition de garde.	← Libération de garde	Après libération de l'équipement d'arrivée, le signal de libération de garde est émis en arrière vers le centre international de départ. Le circuit d'arrivée est libéré pour une nouvelle communication. Le signal de libération de garde est reconnu, ce qui interrompt la condition de garde sur le circuit de départ.	← Libération de garde	Après libération de l'équipement d'arrivée, le signal de libération de garde est émis en arrière. Le circuit est libéré pour une nouvelle communication.

TABLEAU 2 *(suite)*

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
	APPEL D'UN ABONNÉ LIBRE *Cas II:* *Essai de continuité section par section*	
Les chiffres provenant du réseau sont analysés. Le circuit de départ est pris. Le message d'adresse initial est émis. — tous les chiffres plus le signal ST, si l'émission est faite en bloc, ou — tous les chiffres disponibles, si l'émission est faite avec chevauchement.		
	Message d'adresse initial → La numérotation est analysée pour déterminer: — le circuit à prendre — si c'est un appel terminal ou de transit — la nature du circuit (par satellite ou terrestre) — la commande de suppresseur d'écho — la catégorie du demandeur.	
La boucle pour essai de continuité du circuit de conversation est connectée au circuit de départ. Le suppresseur d'écho, s'il y en a un, est neutralisé pour permettre l'exécution de l'essai de continuité du circuit de conversation.		
	Si les chiffres reçus sont suffisamment nombreux pour permettre de déterminer l'acheminement, le circuit de départ est pris. Le message d'adresse est émis. Les suppresseurs d'écho, s'il y en a, sont neutralisés.	Message d'adresse initial → La numérotation est analysée pour déterminer: — le circuit à prendre — si c'est un appel terminal ou de transit — la nature du circuit (par satellite ou terrestre) — la commande de suppresseur d'écho — la catégorie du demandeur.
	Tonalité d'essai ← L'émetteur-récepteur pour essai de continuité est connecté et la tonalité est émise sur le circuit d'arrivée; la boucle pour essai de continuité est connectée au circuit de départ. L'essai est achevé, le signal d'essai positif	

TABLEAU 2 *(suite)*



A partir de ce point, la séquence des signaux est la même que dans le cas de l'essai de continuité de bout en bout à partir du point où le signal de numéro complet est émis par le centre international d'arrivée.

* Emis dès que possible après le message d'adresse initial, en règle générale.

TABLEAU 2 *(suite)*

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ		
La séquence de signaux est la même que pour un appel d'un abonné libre jusqu'au point où tous les chiffres ont été transmis au réseau national d'arrivée.		
		1er cas: Le réseau national d'arrivée émet en retour le signal (électrique) d'abonné occupé.
		Signal (électrique) d'abonné occupé →
	Le signal (électrique) d'abonné occupé est émis en arrière vers le centre international de départ.	
← Signal (électrique) d'abonné occupé		
SA: Une indication d'occupation est donnée à l'opératrice.		
A: L'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation nationale locale émise par le centre (national ou international) de départ.	Le circuit est libéré automatiquement.	Signal de fin → Le signal de fin est reconnu, la connexion est libérée et le signal de fin est émis vers le réseau national de destination.
Le circuit est automatiquement libéré. → Signal de fin	Après que l'équipement d'arrivée a été libéré, le signal de libération de garde est émis en arrière vers le centre international de départ. Le circuit d'arrivée est libéré pour une nouvelle communication.	
← Libération de garde		
Le signal de libération de garde est reconnu, ce qui met fin à la condition de garde.		
		Libération de garde ← Après que l'équipement d'arrivée a été libéré, le signal de libération de garde est émis en arrière. Le circuit est libéré pour une nouvelle communication.
	Le signal de libération de garde est reconnu, ce qui met fin à la condition de garde sur le circuit de départ.	
		2e cas: La tonalité d'occupation du réseau national d'arrivée est émise en arrière.
← Tonalité d'occupation		
L'opératrice (SA) ou l'abonné demandeur (A) entend la tonalité d'occupation du pays éloigné et libère la connexion.		
La séquence de fin a lieu ensuite comme ci-dessus.		

TABLEAU 2 *(fin)*

Centre international de départ		Centre international de transit		Centre international d'arrivée	
		ENCOMBREMENT			
Les chiffres provenant du réseau national sont analysés. Le circuit de départ est pris. Le message d'adresse initial est émis.	Message d'adresse initial →	Si les chiffres sont reçus en nombre suffisant pour permettre de déterminer l'acheminement, on essaie de prendre un circuit de départ. Si un blocage se produit dans l'équipement de commutation, le signal d'encombrement de l'équipement de commutation est émis en arrière.			
Des mesures appropriées sont prises. (Par exemple, une indication est donnée à l'abonné demandeur ou une répétition automatique de tentative est effectuée.)	← Encombrement de l'équipement de commutation				
	← Encombrement du faisceau de circuits	Si le faisceau de circuits est entièrement occupé, le signal d'encombrement du faisceau de circuits est émis en arrière (si un débordement n'est pas approprié).			
SA: Une indication est donnée à l'opératrice. A: Une indication est donnée à l'abonné demandeur.	← Encombrement du réseau national	Le signal d'encombrement du réseau national est émis en arrière. Pour les autres signaux d'encombrement, des mesures appropriées sont prises. (Par exemple, le signal d'encombrement est émis en arrière où un essai de répétition automatique est effectué.)		Encombrement du réseau national →	Si un encombrement se produit dans le réseau national, le signal d'encombrement du réseau national est émis en arrière.
L'opératrice de départ (SA) ou l'abonné demandeur (A) libère la connexion.				Encombrement de l'équipement de commutation →	Si un blocage se produit dans l'équipement de commutation du centre international, le signal d'encombrement de l'équipement de commutation est émis en arrière.
Des mesures appropriées sont prises. (Par exemple, une indication est donnée à l'abonné demandeur où une répétition automatique de tentative est effectuée.)	← Encombrement de l'équipement de commutation				

QUINZIÈME PARTIE

LE SYSTÈME DE SIGNALISATION R1

INTRODUCTION

Principes du système de signalisation R1

Considérations générales

La mise au point de nouveaux types de centraux, particulièrement celle de centraux de commande par programme enregistré, a introduit de nouvelles notions dans la répartition des fonctions entre les divers éléments qui constituent un système de signalisation ou de commutation. Les clauses figurant dans la présente spécification concernent les combinaisons des équipements nécessaires pour qu'une fonction soit assurée, tout en permettant, avec le maximum de souplesse, l'incorporation de notions nouvelles contribuant à l'économie et à l'efficacité générales du système. Par exemple, en ce qui concerne l'équipement de réception de la signalisation de ligne, les conditions indiquées dans les Spécifications peuvent être respectées au moyen de plusieurs subdivisions différentes des fonctions entre récepteur des signaux, joncteurs (jeux de relais) et commande par programme enregistré.

A l'intérieur d'une même région internationale (zone de numérotation mondiale), le système R1 est utilisable aussi bien en service automatique qu'en service semi-automatique, aussi bien sur des circuits unidirectionnels que sur des circuits bidirectionnels. Lorsqu'il est utilisé dans une zone de numérotage mondial intégré (par exemple, dans la zone 1), les plans de numérotage et d'acheminement et les facilités d'exploitation propres à cette zone demeurent applicables.

Ce système de signalisation est utilisable sur tous les types de circuits (exception faite des circuits équipés du système TASI * respectant les normes de transmission fixées par le C.C.I.T.T., y compris sur les circuits par satellites.

L'équipement de signalisation utilisé est en deux parties:

a) l'équipement de signalisation de ligne pour les signaux dits de supervision, et

b) l'équipement de signalisation d'enregistreurs pour les signaux dit signaux d'adresse.

* La signalisation entre enregistreurs peut être rendue compatible avec l'emploi de systèmes TASI en ayant recours à une tonalité de verrouillage TASI.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

a) *Signalisation de ligne*

C'est une signalisation à l'intérieur de la bande, du type à tonalité continue. Elle est utilisée pour une transmission section par section de tous les signaux de supervision, exception faite du signal de rappel (intervention) qui est un signal composé d'une impulsion de durée déterminée. Une fréquence unique (2600 Hz) est utilisée dans chaque sens de la voie de transmission à quatre fils, sa présence ou son absence correspondant à un signal déterminé selon l'instant relatif auquel elle apparaît dans la séquence de signalisation et, dans certains cas, selon sa durée. Une tonalité de signalisation à faible niveau est présente en permanence dans les deux sens de transmission lorsque le circuit est au repos.

b) *Signalisation entre enregistreurs*

Une signalisation multifréquence (MF) par impulsions, signalisation « dans la bande », transmise section par section est utilisée pour la transmission de l'information d'adresse. Les fréquences de signalisation s'étagent de 700 Hz à 1700 Hz à intervalles de 200 Hz, chaque signal étant déterminé par une combinaison unique de deux fréquences. L'information d'adresse est précédée d'un signal KP (Key Pulsing = début de numérotation) et est suivie d'un signal ST (Sending Terminated = fin de numérotation). On peut utiliser pour l'envoi des signaux une émission en bloc *, une émission en bloc avec chevauchement * ou une émission avec chevauchement *. Le type de signalisation entre enregistreurs R1 est largement utilisé avec d'autres systèmes de signalisation de ligne (« dans la bande » ou « hors bande »).

Compte tenu de l'altération de durée des impulsions et des fréquences d'intermodulation qu'engendrent les compresseurs-extenseurs, ceux-ci pourraient affecter la signalisation, particulièrement les signaux d'enregistreur (à 2 fréquences) de courte durée. En raison de la signalisation section par section et de la durée adoptée pour les impulsions des signaux d'enregistreurs et des signaux de ligne, le système R1 fonctionne correctement en présence de compresseurs-extenseurs conçus conformément aux directives du C.C.I.T.T.

---

* Voir l'explication de ces termes dans la note au paragraphe 3.1.1 de l'Avis Q.151.

CHAPITRE 1

Définition et fonction des signaux

AVIS Q.310

1. DÉFINITION ET FONCTION DES SIGNAUX *

1.1 *Signal de prise* (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal de ligne est émis au début de l'appel pour faire passer le circuit en position de travail à son extrémité d'arrivée, pour mettre le circuit en condition d'occupation et pour prendre l'équipement qui servira à aiguiller l'appel.

1.2 *Signal invitant à différer la numérotation* (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal de ligne est émis par le centre d'arrivée lorsqu'il a reconnu le signal de prise pour permettre de vérifier que le signal de prise a bien été reçu et pour indiquer que l'enregistreur d'arrivée n'est pas encore connecté ou n'est pas encore à même de recevoir les signaux d'adresse.

1.3 *Signal d'invitation à transmettre* (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal de ligne est émis par le centre d'arrivée à la suite de l'émission d'un signal invitant à différer la numérotation, pour indiquer que l'enregistreur d'arrivée a été connecté et qu'il est bien à même de recevoir les signaux d'adresse.

1.4 *Signal KP (Key Pulsing = début de numérotation)* (émis dans le sens « en avant »)

Signal d'enregistreurs émis à la suite de la reconnaissance d'un signal d'invitation à transmettre, et utilisé pour préparer l'enregistreur d'arrivée à la réception d'autres signaux d'enregistreurs.

1.5 *Signal d'adresse* (émis dans le sens « en avant »)

Signal d'enregistreurs émis pour indiquer un élément d'information décimale (chiffres 1, 2, . . ., 9 ou 0) concernant le numéro du demandé. Une série de signaux d'adresse est émise pour chaque communication.

1.6 *Signal ST (Sending Terminated = fin de numérotation)* (émis dans le sens « en avant »)

Signal d'enregistreurs émis pour indiquer qu'aucun autre signal d'adresse ne sera émis. Ce signal est toujours émis, aussi bien en service semi-automatique qu'en service automatique.

---

* Dans la présente Partie, la version anglaise utilise les désignations utilisées en Amérique du Nord pour les signaux en indiquant en même temps entre parenthèses les désignations utilisées dans les Spécifications du système nº 5 et qui correspondent le mieux aux fonctions des signaux utilisés en Amérique du Nord. Les fonctions de ces signaux ne correspondent pas en effet toujours rigoureusement, par exemple dans le cas du signal de rappel (intervention) qui ne peut agir que si la connexion a été établie par l'intermédiaire d'une opératrice d'arrivée. La version française utilise la terminologie du C.C.I.T.T. sauf dans les cas de signaux propres au système R1.

1.7 *Signal de réponse* (émis dans le sens « en arrière »)

Signal de ligne envoyé vers le centre de départ pour indiquer que l'abonné demandé a répondu *.

En service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision.

En service automatique, ce signal est utilisé pour provoquer:

— le début de la taxation de l'abonné,

— le début de la mesure de la durée de conversation pour l'établissement des comptes internationaux, s'il y a lieu.

1.8 *Signal de raccrochage (du demandé)* (émis dans le sens « en arrière »)

Signal de ligne émis vers le centre de départ pour indiquer que le demandé a raccroché. En service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision.

En service automatique, il conviendra de prendre des dispositions pour libérer la connexion, interrompre la taxation et interrompre la mesure de la durée de la conversation si le demandeur n'a pas raccroché dans un délai de 13 à 120 secondes ** après reconnaissance du signal de raccrochage. La libération de la connexion sera de préférence commandée à partir du point où la taxation du demandeur est effectuée.

1.9 *Signal de rappel (intervention)* (émis dans le sens « en avant »)

Signal de ligne émis par une opératrice pour rappeler une opératrice d'un centre situé en aval sur la connexion.

1.10 *Signal de fin* (émis dans le sens « en avant »)

Signal de ligne émis dans le sens « en avant » à la fin d'une communication lorsque:

a) en service semi-automatique, l'opératrice du centre de départ retire la fiche du jack ou accomplit une opération équivalente;

b) en service automatique, le demandeur raccroche ou lorsque prend fin la durée de temporisation, mentionnée à l'alinéa 1.8 ci-dessus.

1.11 *Ordre de succession des signaux*

L'ordre de succession des signaux (exemples typiques) en service semi-automatique et en service automatique est indiqué dans l'Annexe 1.

---

* Voir à l'Avis Q.27 les mesures à prendre pour assurer que les signaux de réponse (nationaux et internationaux) sont transmis aussi rapidement que possible.

** Dans la zone mondiale de numérotage nº 1, on utilise une durée de 13 à 32 secondes.

CHAPITRE II

Signalisation de ligne

AVIS Q.311

2.1 CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Comme l'indique le tableau 1, le dispositif de codage des signaux de ligne est basé sur deux états: l'application et la non-application d'une fréquence (2600 Hz).

En tirant parti du fait que les signaux se succèdent dans un ordre déterminé, on utilise à la fois ces deux états de signalisation (présence ou absence de la fréquence de signalisation) pour indiquer plusieurs conditions de signalisation. Par exemple, dans le sens « en arrière », la présence de la fréquence est utilisée pour caractériser à la fois le signal d'invitation à transmettre et le signal de raccrochage, sans qu'il puisse y avoir de confusion. L'équipement doit garder en mémoire les états de signalisation précédents ainsi que le sens de transmission des signaux pour pouvoir faire la distinction entre deux signaux avec ou sans présence de la fréquence de signalisation.

AVIS Q.312

2.2 ÉMETTEUR DE SIGNAUX DE LIGNE *

2.2.1 *Fréquence de signalisation*

2600 ± 5 Hz.

2.2.2 *Niveau du signal à l'émission (état d'émission d'une fréquence)*

— 8 ± 1 dBm0 pendant la plus courte des deux durées suivantes:

— durée du signal

— ou 300 ms

et pendant une durée maximale de 550 ms; le niveau est ensuite ramené à — 20 ± 1 dBm0.

2.2.3 *Durée d'émission des signaux*

Les durées d'émission des signaux sont indiquées par le tableau 1.

2.2.4 *Niveau de l'onde résiduelle*

Le niveau de puissance de l'onde résiduelle (courants de fuite) qui pourrait être transmise en ligne ne doit pas dépasser —70 dBm0 lorsque la fréquence de signalisation n'est pas émise.

2.2.5 *Composantes de fréquences étrangères*

La puissance totale des composantes de fréquences étrangères accompagnant un signal doit être au minimum inférieure de 35 dB à celle du signal fondamental.

* Voir également l'Avis Q.112.

TABLEAU 1

Code des signaux de ligne

Signaux* (conditions de signalisation)	Sens d'émission (1 et 2)	Durée de transmission	Onde de signalisation présente ou absente	
			Extrémité de départ	Extrémité d'arrivée
Repos *(Idle)*	⟵ ⟶	continu	présente	présente
Prise *(Connect)*	- - ⟶	continu	absente	présente
Différez la numérotation *(Delay-dialing)*	⟵ - -	continu [3]	absente	absente
Invitation à transmettre *(Start-dialing)*	⟵	continu [3]	absente	présente
Réponse *(Answer)*	⟵ - -	continu	absente	absente
Raccrochage (du demandé) *(Hang-up)*	⟵	continu	absente	présente
Fin *(Disconnect)*	⟶	continu	présente	présente ou absente
Rappel (intervention) *(Ring-forward)*	⟶	65-135 ms	présente	présente ou absente
Occupation, renouvelez l'appel [4], (encombrement) *(Busy, Reorder, Congestion)*	⟵	—	absente	présente

* Les noms des signaux dans la terminologie nord-américaine sont indiqués en italique, à la suite de leur dénomination en français.

[1] Les flèches ⟶, - - ⟶ indiquent respectivement des signaux émis dans le sens « en avant » avec ou sans présence de l'onde de signalisation.

[2] Les flèches ⟵, ⟵ - - indiquent respectivement des signaux émis dans le sens « en arrière » avec ou sans présence de l'onde de signalisation.

[3] La durée de ces signaux est variable et dépend de l'apparition du signal suivant. Pour en assurer l'enregistrement correct, leur durée d'émission ne devrait pas être inférieure à 140 ms.

[4] Les conditions d'occupation et d'invitation à renouveler l'appel sont indiquées par des tonalités audibles.

2.2.6 *Coupure de la ligne à l'émission*

Pour éviter que le fonctionnement de l'équipement de réception soit troublé par des transitoires résultant de l'ouverture ou de la fermeture de circuits à courant continu dans le centre à l'extrémité d'émission, il convient de prendre les dispositions suivantes pour l'émission des signaux de ligne:

a) Lorsqu'une onde de signalisation doit être émise, la voie de conversation partant du centre sera coupée (coupure totale), si elle ne l'est déjà, à partir d'un moment compris entre 20 ms avant l'envoi et 5 ms * après cet envoi; la coupure persistera pendant 350 ms au moins mais ne dépassera pas 750 ms.

b) A l'émission d'un signal correspondant à l'état d'absence de l'onde de signalisation, la voie de conversation partant du centre sera coupée (coupure totale), si elle ne l'est déjà, à partir d'un moment compris entre 20 ms avant et 5 ms après la suppression de l'onde de signalisation en ligne. Cette coupure persistera pendant 75 ms au moins mais ne dépassera pas 160 ms, après l'interruption de l'onde de signalisation.

c) Lorsque l'équipement de signalisation reçoit et émet simultanément des ondes de signalisation, la coupure sera maintenue jusqu'au moment où:

i) l'onde émise est interrompue, auquel cas la coupure doit cesser dans un délai compris entre 75 et 160 ms après l'interruption de l'onde de signalisation (comme sous b), ou

ii) l'onde arrivante est interrompue, auquel cas la coupure doit cesser dans un délai compris entre 350 et 750 ms après l'interruption de l'onde de signalisation.

d) Lorsque l'équipement de signalisation émet une onde de signalisation une coupure sera appliquée, si elle n'existe déjà, dans un délai de 250 ms après la réception d'une onde de signalisation arrivante.

Les conditions énoncées aux points a), b), c) et d) provoquent la coupure de la voie de transmission aux deux extrémités du circuit pendant la condition de repos du circuit.

AVIS Q.313

2.3 RÉCEPTEUR DE SIGNAUX DE LIGNE **

2.3.1 *Limites de fonctionnement (signaux avec onde de signalisation)*

L'équipement de réception des signaux de ligne doit, en présence du bruit maximum prévu sur un circuit international (c'est-à-dire d'un bruit de −40 dBm0 à répartition spectrale uniforme de l'énergie entre 300 et 3400 Hz), fonctionner en réponse à la réception d'une onde de signalisation satisfaisant aux conditions suivantes:

a) fréquence égale à: 2600 ± 15 Hz;

b) comme le paragraphe 2.2.2 l'indique, le niveau de la partie initiale de chaque signal est augmenté de 12 dB pour assurer un fonctionnement correct du récepteur en présence de bruit.

La clause mentionnée ci-après s'applique donc aussi bien au niveau augmenté qu'au niveau en régime permanent. Le niveau absolu de puissance N de chaque signal est compris dans les limites $(-27 + n \leqslant N \leqslant -1 + n)$ dBm, n étant le niveau de puissance relatif à l'entrée du récepteur de signaux. Le niveau de puissance minimum absolu $N = (-27 + n)$ assure une marge de 7 dB sur le niveau de puissance nominal absolu en régime permanent à l'entrée du récepteur de signaux. Compte tenu de l'augmentation du niveau de la partie initiale du signal, la marge effective passe de 7 à 19 dB.

* Ce délai de 5 ms peut être porté à 15 ms si l'onde de signalisation est appliquée au moment où une onde de signalisation est reçue.

** Voir également l'Avis Q.112.

Le niveau de puissance maximum absolu $N = (-1 + n)$ assure une marge de 7 dB sur le niveau de puissance nominal absolu du signal reçu (niveau augmenté) à l'entrée du récepteur de signaux.

Les tolérances ci-dessus ont été définies pour tenir compte des variations à l'extrémité d'émission et des variations pouvant survenir dans les conditions de transmission en ligne.

Remarque. — Etant donné que, sur les circuits intrarégionaux, on peut rencontrer un bruit permanent ou un bruit impulsif plus élevé, particulièrement sur certains systèmes à courants porteurs avec compresseurs-extenseurs, il faut tenir compte du bruit maximum prévisible dans une région lors de la construction des équipements destinés à cette région.

2.3.2 *Conditions de non-fonctionnement*

1) L'équipement de réception ne doit pas fonctionner sous l'action de signaux provenant de postes d'abonnés (ou d'autres sources) si la puissance totale dans la bande de 800 Hz à 2450 Hz égale ou dépasse la puissance totale présente au même instant dans la bande de 2450 Hz à 2750 Hz (puissances mesurées au poste); il ne doit pas non plus diminuer la qualité de ces signaux. On incorporera à l'équipement de réception des tolérances permettant de tenir compte des écarts prévisibles par rapport à ces valeurs, écarts qui seraient dus à la distorsion d'affaiblissement et au décalage de la porteuse sur l'ensemble de la voie de transmission entre le poste d'abonné et l'équipement de réception.

2) L'équipement de réception ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde de signalisation ou d'un signal dont le niveau absolu de puissance au point d'insertion du récepteur de signaux est égal ou inférieur à $(-17 - 20 + n)$ dBm, n étant le niveau relatif de puissance en ce point.

2.3.3 *Reconnaissance des signaux*

1) Le système R1 doit être protégé contre toute fausse reconnaissance d'un signal qui proviendrait:

a) d'une imitation de signaux par les courants vocaux ou par d'autres signaux (présence ou absence de l'onde de signalisation);

b) d'une imitation de l'état de signalisation correspondant à l'absence d'onde de signalisation, imitation due à une interruption momentanée de la voie de transmission.

Afin d'avoir le maximum de liberté dans la conception du système de signalisation et de commutation, chaque Administration est libre d'adopter la méthode de protection qu'elle désire. Néanmoins, il convient de respecter les conditions générales stipulées aux paragraphes 2) et 3) ci-dessous.

2) En ce qui concerne la reconnaissance des signaux, les conditions ci-après sont spécifiées sous la forme de durée des signaux à l'entrée de l'équipement de réception, étant admis que les niveaux, la fréquence et le bruit accompagnant les signaux se situent dans les limites spécifiées au paragraphe 2.3.1:

a) une onde de signalisation d'une durée égale ou inférieure à 30 ms doit être refusée, c'est-à-dire qu'elle ne saurait être reconnue comme un signal;

b) une absence d'onde de signalisation d'une durée égale ou inférieure à 40 ms doit être refusée (c'est-à-dire ne doit pas être reconnue comme un nouvel état de signalisation) si l'onde de signalisation précédente avait une durée égale ou supérieure à 350 ms;

c) après passage en position de conversation, une onde de signalisation correspondant à un signal de rappel (intervention) d'une durée comprise entre 65 et 135 ms doit être reconnue comme un signal valide;

d) une tonalité de signalisation émise dans le sens « en avant » et d'une durée égale ou supérieure à 350 ms doit être reconnue comme un signal de fin. Avant la connexion d'un enregistreur, une onde de signalisation émise dans le sens « en avant » et d'une durée égale ou supérieure à 30 ms peut être reconnue comme un signal valide de fin;

e) les autres changements de l'état de signalisation (présence ou absence de l'onde de signalisation) peuvent être reconnus comme signaux valides dès que leur durée est supérieure aux limites minimales imposées par les alinéas a) et b) ci-dessus, cette reconnaissance intervenant le plus rapidement possible.

Remarque. — Les retards dus à l'équipement de signalisation de ligne doivent être maintenus au minimum compatible avec les conditions énoncées ci-dessus afin que le temps de transfert des signaux reste aussi réduit que possible. Une réduction maximale de ce retard est particulièrement importante dans le cas du signal de réponse et dans celui des circuits par satellite. Dans ce dernier cas, si un signal de raccrochage par le demandé n'a pas été envoyé avant la reconnaissance d'un signal de fin (déconnexion), il est indispensable que l'état de signalisation « repos » (présence de l'onde de signalisation) émis par le centre d'arrivée en réponse au signal de fin soit reconnu par le central de départ avant la fin de la période de garde spécifiée par le paragraphe 2.4.1 de l'Avis Q.314.

3) L'imitation de signaux ne doit pas être supérieure aux conditions définies ci-après:

a) en moyenne, au maximum une fausse reconnaissance d'un signal de fin pour 1500 heures de conversation, pour le temps de reconnaissance *minimum* de ce signal (durée conforme au point 2.3.2.2 c) et d)). (Cette condition peut ne pas être observée avec certains équipements anciens mais, dans ce cas, le taux ne doit pas dépasser une fausse reconnaissance pour 500 heures de conversation *;

b) en moyenne, au maximum un faux signal de rappel (intervention) pour 70 * heures de conversation et pour le temps de reconnaissance *minimum* de ce signal;

c) la parole, des signaux électriques ou des tonalités audibles dont les niveaux peuvent atteindre + 10 dBm0 ne doivent provoquer aucune simulation du signal de réponse;

d) le nombre et les caractéristiques des coupures intempestives de la voie de conversation dues à la parole ou à d'autres signaux ne doivent pas entraîner une diminution notable de la qualité de transmission du circuit.

2.3.4 *Coupure de la ligne à la réception*

Pour éviter que les signaux de ligne provoquent des perturbations dans les systèmes de signalisation sur des circuits en aval, la voie de transmission doit être coupée au centre de connexion au moment de la réception de l'onde de signalisation, afin qu'aucune fraction de signal d'une durée supérieure à 20 ms ne passe hors du circuit. Il est indispensable d'utiliser un filtre d'arrêt de bande pour provoquer la coupure car, dans le

* Si le signal de réponse n'est pas transmis (communication non taxée), les taux de simulation spécifiés aux alinéas a) et b) peuvent, dans certaines réalisations des équipements, dépasser quelque peu les valeurs indiquées.

cas des conversations non taxées, une onde de signalisation permanente persiste sur la voie de retour pendant la conversation. Le niveau de l'onde résiduelle transmise sur le circuit suivant par le filtre d'arrêt de bande en condition de coupure devrait être inférieur de 35 dB au moins au niveau du signal reçu. De plus, le filtre d'arrêt de bande ne doit pas introduire un affaiblissement supérieur à 5 dB aux fréquences situées à 200 Hz ou plus de part et d'autre de la fréquence centrale, ni un affaiblissement de plus de 0,5 dB aux fréquences situées à 400 Hz ou plus de part et d'autre de cette fréquence.

La coupure de la ligne à la réception doit être maintenue pendant toute la durée de réception de l'onde de signalisation et doit cesser dans un délai de 300 ms après la suppression de celle-ci.

Remarque. — Dans certaines versions existantes de réalisation des équipements, la coupure initiale peut être le résultat d'une coupure physique de la ligne, mais le filtre doit être inséré dans un délai de 100 ms après la réception de l'onde de signalisation.

AVIS Q.314

2.4 AUTRES DISPOSITIONS RELATIVES A LA SIGNALISATION DE LIGNE

2.4.1 L'accès au circuit de départ sera interdit (protégé) pendant un délai de 750 à 1250 ms (1050 à 1250 ms dans le cas de circuits par satellite) après le début du signal de fin, afin de laisser un temps suffisant pour la libération de l'équipement au centre d'arrivée (voir également la remarque au paragraphe 2.3.3, alinéa 2, de l'Avis Q.313).

2.4.2 Le signal de fin peut être émis à n'importe quel moment au cours de la séquence des signaux d'une communication.

2.4.3 La libération de la chaîne de circuits constituant une connexion établie ne peut être provoquée que par le centre de départ ou par le centre qui enregistre la taxe à percevoir.

2.4.4 Le début des opérations de comptage de taxe doit être différé d'un délai approprié après la reconnaissance du signal de réponse pour éviter qu'une fausse taxation ne soit provoquée par la fausse reconnaissance d'un signal de réponse non valable.

AVIS Q.315

2.5 PRISE SIMULTANÉE EN EXPLOITATION BIDIRECTIONNELLE

2.5.1 *Considérations générales*

Si l'on veut réduire au minimum le risque d'apparition de prises simultanées, la sélection du circuit aux deux extrémités d'un faisceau de circuits bidirectionnels doit se faire de façon telle que, dans toute la mesure du possible, une prise simultanée ne puisse se produire que dans le cas où seul un circuit du faisceau demeure libre (par exemple, la sélection des circuits pourrait se faire selon des ordres opposés à chacune des extrémités).

2.5.2 *Intervalle de temps sans garde*

En règle générale, l'intervalle de temps non protégé est court, sauf dans le cas des circuits par satellite où le temps de propagation est élevé. Cependant, le système R1 est muni d'un moyen pour détecter les prises simultanées.

2.5.3 *Reconnaissance d'une prise simultanée*

En cas de prise simultanée, le signal de prise arrivant à chaque extrémité est reconnu comme un signal invitant à différer la numérotation. Si le signal d'invitation à transmettre n'est pas reçu pendant la durée de temporisation (5 secondes, par exemple), on considère que l'on se trouve en présence d'une prise simultanée.

Dans ce cas, il convient de prendre l'une des mesures suivantes:

a) répétition automatique de la tentative d'établissement de l'appel, ou

b) envoi à l'opératrice ou à l'abonné demandeur d'une invitation à renouveler son appel, aucune répétition automatique de l'appel n'étant faite dans ce cas.

L'une ou l'autre de ces deux méthodes doit permettre d'assurer la libération effective du circuit qui a fait l'objet d'une prise simultanée.

AVIS Q.316

2.6 RAPIDITÉ DE COMMUTATION DANS LES CENTRES INTERNATIONAUX

2.6.1 Il est recommandé que les équipements des centres internationaux aient une grande rapidité de commutation de façon à ce que la durée de commutation y soit aussi réduite que possible.

2.6.2 Dans le centre international de départ, les centres internationaux de transit et le centre international d'arrivée, la prise des circuits et l'établissement de la connexion doivent s'effectuer aussitôt que possible après la réception des chiffres d'adresse nécessaires pour déterminer l'acheminement.

2.6.3 Dans les centres internationaux, le signal invitant à différer la numérotation doit être transmis aussitôt que possible après la reconnaissance du signal de prise. Le signal d'invitation à transmettre doit être émis aussi tôt que possible et, de toutes façons, son émission doit intervenir avant la libération temporisée de l'enregistreur de départ (voir l'alinéa 1. b) du paragraphe 3.6.2 de l'Avis Q.322).

CHAPITRE III

Signalisation entre enregistreurs *

AVIS Q.317

3.1 CODE POUR LA SIGNALISATION ENTRE ENREGISTREURS

3.1.1 *Considérations générales*

1) Pour le trafic de départ, on peut utiliser soit une exploitation semi-automatique (les opératrices ayant accès aux circuits soit par un équipement automatique, soit par accès direct), soit une exploitation automatique (avec accès aux circuits par équipement automatique). Avec accès par un équipement automatique, les signaux d'adresse arrivant sont emmagasinés dans un enregistreur jusqu'à ce qu'ils soient assez nombreux pour permettre d'acheminer correctement la communication. A cet instant, un circuit libre peut être choisi et un signal de prise peut être émis. Un signal KP (début de numérotation), suivi des signaux d'adresse et du signal ST (fin de numérotation), est émis après reconnaissance d'un signal de ligne invitant à différer la numérotation et d'un signal de ligne d'invitation à transmettre. Le signal KP, dont la durée nominale est de 100 ms, prépare l'équipement de réception à accepter les signaux d'enregistreur qui le suivent. La transmission du signal KP doit être différée de 140 ms au moins, mais au maximum de 300 ms, après la reconnaissance du signal d'invitation à transmettre.

2) La signalisation entre enregistreurs est une signalisation section par section.

3) La signalisation entre enregistreurs est exclusivement transmise dans le sens « en avant » selon le code deux fréquences parmi six, qui est indiqué par le tableau 2. Trois des 15 combinaisons possibles du code ne sont pas utilisées en service international et sont réservées à des fins spéciales.

4) L'équipement de réception doit assurer un contrôle de la présence de deux fréquences (et seulement de deux fréquences) dans chacun des signaux reçus pour en garantir la validité.

3.1.2 *Ordre de succession des signaux d'enregistreur à l'émission*

1) L'ordre d'émission des signaux d'adresse est conforme à celui qu'indique l'Avis Q.107. Cependant, dans le cas du trafic interne d'une zone de numérotage mondial intégré (par exemple, la zone 1), le chiffre de langue ou de discrimination et l'indicatif de pays ne sont pas envoyés car ils n'ont pas d'application. Dans la zone 1, l'ordre de succession des signaux transmis par l'opératrice ou par l'abonné demandeur est alors:

a) Service semi-automatique dans le cas d'appels destinés à des abonnés appartenant à la zone 1:

i) KP
ii) numéro national (significatif) du demandé
iii) ST

* Dans ce chapitre, par « enregistreur », on entend soit les enregistreurs classiques des centraux électromécaniques, soit les organes de réception équivalents (avec mémoire et logique) utilisés dans les centraux à commande par programme enregistré.

TABLEAU 2

Code des signaux d'enregistreurs du système de signalisation R1

Signaux	Fréquences (composées) (Hz)
KP (début de numérotation	1100 + 1700
Chiffre 1	700 + 900
Chiffre 2	700 + 1100
Chiffre 3	900 + 1100
Chiffre 4	700 + 1300
Chiffre 5	900 + 1300
Chiffre 6	1100 + 1300
Chiffre 7	700 + 1500
Chiffre 8	900 + 1500
Chiffre 9	1100 + 1500
Chiffre 0	1300 + 1500
ST (fin de numérotation)	1500 + 1700
Réservé	700 + 1700
Réservé	900 + 1700
Réservé	1300 + 1700

b) Service semi-automatique dans le cas d'appels aboutissant à une opératrice à l'intérieur de la zone 1:

i) KP

ii) numéros décimaux spéciaux *

iii) ST

c) Service automatique dans le cas d'appels destinés à des abonnés appartenant à la zone 1:

i) numéro national (significatif) du demandé

2) L'ordre d'émission des signaux d'enregistreurs sera conforme aux indications données ci-dessus en tenant compte de ce qui suit:

a) un signal KP (début de numérotation) doit toujours précéder les signaux d'adresse;

b) un signal ST (fin de numérotation) doit toujours suivre l'envoi des signaux d'adresse.

AVIS Q.318

3.2 SITUATIONS DE FIN DE LA NUMÉROTATION — DISPOSITIONS PRISES DANS LES ENREGISTREURS CONCERNANT LE SIGNAL ST

3.2.1 Les enregistreurs sont réalisés de façon à ce que le signal ST soit envoyé aussi bien en exploitation semi-automatique qu'en service automatique; dans l'enregistreur international de départ, les dispositions caractérisant une situation de signal ST (fin de numérotation) peuvent varier comme indiqué ci-dessous:

* Les numéros spéciaux utilisés pour atteindre les opératrices sont fixés par accord entre les Administrations.

a) Service semi-automatique

La situation ST est déterminée par la réception du signal de fin de numérotation envoyé par l'opératrice.

b) Service automatique

i) Si la situation ST est déterminée par le réseau national de départ, un signal ST est transmis à l'enregistreur international de départ. Aucun autre arrangement n'est nécessaire dans cet enregistreur à cette fin.

ii) Si la situation ST n'est pas signalée par le réseau national de départ, l'enregistreur international de départ devra par lui-même déterminer la situation ST.

AVIS Q.319

3.3 ÉMETTEUR DE SIGNAUX MULTIFRÉQUENCE

3.3.1 Les fréquences de signalisation sont: 700, 900, 1100, 1300, 1500 et 1700 Hz. Tout signal est formé par la combinaison de deux quelconques de ces six fréquences. La variation de fréquences ne doit pas dépasser $\pm$ 1,5% par rapport à chaque fréquence nominale.

3.3.2 Le niveau du signal émis est de -6 ± 1 dBm0 pour chaque fréquence. La différence de niveau entre les deux fréquences qui composent un signal ne doit pas dépasser 0,5 dB.

3.3.3 Niveau de l'onde résiduelle et des produits de modulation. Le niveau de l'onde résiduelle (courant de fuite) transmis en ligne devrait être au moins:

a) inférieur de 50 dB au niveau de la fréquence unique lorsqu'un signal à plusieurs fréquences n'est pas émis;

b) inférieur de 30 dB au niveau de l'une quelconque des deux fréquences émises lorsqu'un signal multifréquence est émis. Le niveau des produits de modulation d'un signal sera inférieur de 30 dB au moins au niveau de l'une quelconque des deux fréquences transmises qui composent le signal.

3.3.4 *Durée des signaux*

Signal KP: 100 ms$\pm$10 ms
Tous les autres signaux: 68$\pm$7 ms
Intervalle de temps entre tous les signaux: 68$\pm$7 ms.

3.3.5 *Tolérances sur les signaux multifréquence*

L'intervalle de temps entre les instants où débutent les émissions de chacune des deux fréquences qui composent un signal ne doit pas dépasser 1 ms. L'intervalle de temps compris entre les instants où cessent les émissions de ces deux fréquences ne doit pas dépasser 1 ms.

AVIS Q.320

3.4 RÉCEPTEUR DE SIGNAUX MULTIFRÉQUENCE

3.4.1 *Limites de fonctionnement*

Un récepteur de signaux multifréquence doit fonctionner de façon satisfaisante en réponse à une combinaison quelconque de deux fréquences reçues (reçues soit comme

impulsion unique, soit dans un train d'impulsions) satisfaisant aux conditions suivantes, et ceci en présence du bruit maximum prévisible sur un circuit international (c'est-à-dire d'un bruit de —40 dBm0 à répartition spectrale uniforme de l'énergie entre 300 et 3400 Hz):

a) chaque fréquence du signal reçu est comprise dans les limites de $\pm 1{,}5\,\% \pm 10$ Hz par rapport à la fréquence nominale de signalisation;

b) le niveau absolu de puissance N de chaque fréquence reçue est compris dans les limites

$$(-13 + n \leqslant N \leqslant +1 + n) \text{ dBm}$$

n étant le niveau de puissance relatif à l'entrée du récepteur de signaux. En admettant un affaiblissement nominal de circuit de 0 dB, ces limites assurent une marge de $\pm$ 7 dB par rapport au niveau nominal absolu de chaque signal reçu. Si l'on considère qu'un seul équipement peut desservir des circuits dont l'affaiblissement nominal est supérieur à 0 dB (par exemple, des circuits non équipés de suppresseurs d'écho), il faut tenir compte de l'affaiblissement maximum dans la construction de l'équipement de réception (par exemple, en augmentant la sensibilité de fonctionnement) pour assurer que la marge minimale est égale à 7 dB.

c) La différence de niveau entre les fréquences qui composent un signal reçu est inférieure à 6 dB.

d) Le récepteur de signaux doit accepter les signaux qui satisfont aux conditions suivantes:

i) les signaux sont compris dans les limites spécifiées aux points a), b) et c) ci-dessus, en présence du bruit maximum prévisible et de la distorsion maximale prévisible du temps de propagation (distorsion de phase),

ii) la durée de chacune des fréquences composant un signal est égale ou supérieure à 30 ms,

iii) l'intervalle de silence précédant le signal est égal ou supérieur à 20 ms.

Les tolérances énoncées aux points a), b) et c) doivent permettre de tenir compte des variations à l'extrémité d'émission et des variations pouvant survenir dans la transmission en ligne.

Les valeurs d'essai indiqués au point d) sont inférieures aux valeurs rencontrées en service réel. Cette différence permet de tenir compte de l'altération de durée des impulsions, des variations susceptibles de se présenter entre organes d'enregistrement, etc.

Remarque. — Etant donné que l'on peut rencontrer sur les circuits intrarégionaux et particulièrement sur certains systèmes à courants porteurs munis de compresseurs-extenseurs, un bruit permanent ou un bruit impulsif plus élevés, il faut tenir compte du bruit maximum prévisible dans une région lors de la construction des équipements destinés à cette région.

3.4.2 *Limites de non-fonctionnement*

1) Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'un signal dont le niveau absolu de puissance au point de connexion du récepteur de signaux est inférieur de 9 dB ou plus au seuil de sensibilité de fonctionnement nécessaire pour satisfaire aux conditions énoncées à l'alinéa 3.4.1 b).

2) Le récepteur de signaux doit cesser de fonctionner lorsque le niveau du signal s'abaisse à 1 dB au-dessous du niveau fixé au point 1) ci-dessus.

3) Le fonctionnement du récepteur de signaux doit être différé pendant la période minimale nécessaire pour se protéger contre un fonctionnement intempestif dû à des signaux erratiques d'origine interne, à la suite de la réception d'un signal quelconque.

4) Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner en présence d'un signal du type impulsion ayant une durée égale ou inférieure à 10 ms. Ce signal peut se composer d'une seule fréquence ou de deux fréquences reçues simultanément. De même, l'équipement doit être insensible aux coupures de courte durée.

3.4.3 *Impédance d'entrée*

L'impédance d'entrée doit avoir une valeur telle que l'affaiblissement d'adaptation dans la gamme de fréquences 500-2700 Hz soit supérieur à 27 dB, en présence d'une résistance non inductive de 600 ohms montée en série avec une capacité de 2 microfarads.

AVIS Q.321

3.5 ANALYSE DE L'INFORMATION D'ADRESSE POUR L'ACHEMINEMENT

Dans l'application du système R1 à un réseau intrarégional, on appliquera le plan d'acheminement propre à ce réseau. Dans la zone de numérotage n° 1, le plan d'acheminement est tel que cette analyse porte sur six chiffres au maximum.

AVIS Q.322

3.6 LIBÉRATION DES ENREGISTREURS

3.6.1 *Conditions de libération normale*

1) Un enregistreur de départ se libère après avoir émis le signal ST.

2) Un enregistreur d'arrivée se libère après avoir émis le signal ST vers le centre suivant ou après avoir transféré toute l'information pertinente vers l'enregistreur de départ.

3.6.2 *Conditions de libération anormale*

1) Un enregistreur de départ se libère dans l'une ou l'autre des situations anormales suivantes:

a) S'il ne parvient pas à reconnaître un signal invitant à différer la numérotation dans un délai de 5 secondes après la prise du circuit (à moins qu'un intervalle plus long ne soit préféré pour des conditions de trafic particulières).

b) S'il ne parvient pas à reconnaître un signal d'invitation à transmettre dans un délai de 5 secondes après la reconnaissance du signal invitant à différer la numérotation (à moins qu'un intervalle plus long ne soit préféré pour des conditions de trafic particulières).

c) En cas de reconnaissance d'un signal inattendu, quand ce signal correspond à un état d'absence d'onde de signalisation après la reconnaissance d'un signal d'invitation à transmettre et avant la fin de la numérotation. Cette situation anormale se présente en cas de prise de l'émission simultanée: un renouvellement de l'appel peut alors se produire et l'enregistreur peut donc ne pas être libéré avant la fin de la deuxième tentative (Voir l'Avis Q.315.)

d) Lorsque la durée totale d'occupation de l'enregistreur dépasse 240 secondes.

2) Un enregistreur d'arrivée se libère dans l'une ou l'autre des situations anormales suivantes:

a) S'il ne reçoit pas le signal KP dans un délai de 10 à 20 secondes après la prise de l'enregistreur.

b) S'il ne reçoit pas les 1er, 2e et 3e chiffres dans un délai de 10 à 20 secondes après la réception du signal KP.

c) S'il ne reçoit pas les 4e, 5e et 6e chiffres dans un délai de 10 à 20 secondes après l'enregistrement du 3e chiffre.

d) S'il ne reçoit pas les derniers chiffres et le signal ST dans un délai de 10 à 20 secondes après l'enregistrement du 6e chiffre.

e) Si une erreur (par exemple réception d'une seule ou de plus de deux fréquences) est détectée dans un signal du type impulsion.

f) S'il est impossible d'avoir accès à un équipement de commutation associé dans un intervalle de temps approprié.

Les intervalles de temps indiqués sous 1) et 2) correspondent à des valeurs représentatives mais ne s'appliquent pas nécessairement à tous les types de systèmes de commutation ou à toutes les charges de trafic.

Une libération anormale entraîne normalement le renvoi vers l'extrémité de départ d'une tonalité audible d'invitation à renouveler l'appel (tonalité d'encombrement, *reorder*) (voir également l'Avis Q.315).

AVIS Q.323

3.7 PASSAGE EN POSITION DE CONVERSATION

Dans tous les centres, le circuit sera commuté sur la position de conversation lorsque les enregistreurs (d'arrivée et de départ) auront été libérés.

CHAPITRE IV

Dispositifs d'essai pour le système de signalisation R1

AVIS Q.324

4.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Les principes directeurs pour la maintenance des circuits automatiques énoncés dans la cinquième partie (Avis Q.70 à Q.78) s'appliquent, de façon générale, aux essais du système R1.

AVIS Q.325

4.2 ESSAIS SYSTÉMATIQUES DES ORGANES (MAINTENANCE EN LOCAL)

4.2.1 L'équipement nécessaire pour l'essai systématique des divers éléments (organes) de l'équipement (par exemple, équipements de circuit, circuits de connexion, enregistreurs, etc.) devrait être prévu dans tous les centres internationaux. Ces essais périodiques devraient se faire conformément à la pratique suivie dans chaque pays pour la maintenance en local des équipements de commutation et peut être faite, quand on en dispose, au moyen de dispositifs d'essais semi-automatiques ou automatiques.

4.2.2 Les dispositifs d'essais doivent être conformes aux principes ci-après:

a) Un organe ne doit pas être soumis à essai avant d'être libre.

b) Un organe soumis à essai doit être marqué comme étant en état d'occupation pendant toute la durée de l'essai. Avant de prendre pour essai un équipement de circuit (joncteur), le circuit sera retiré du service aux deux centres internationaux extrémités.

c) Au lieu de la disposition indiquée sous b) on peut appliquer une autre disposition selon laquelle un organe identique et que l'on sait parfaitement réglé est connecté tandis que l'organe à mesurer est déconnecté pendant la durée de l'essai.

4.2.3 L'essai du circuit et de l'équipement de signalisation doit comporter la vérification du fait que les spécifications du système R1 sont bien respectées pour ce qui concerne:

a) *Le système de signalisation de ligne*
   - fréquence de signalisation,
   - niveaux du signal à l'émission,
   - résidus (c'est-à-dire ce que l'on a appelé onde résiduelle ou courant de fuite),
   - limites de fonctionnement et de non-fonctionnement du récepteur de signaux,
   - coupure de la ligne à la réception,
   - coupure de la ligne à l'émission,
   - durée d'émission des signaux.

b) *Système de signalisation entre enregistreurs*

— fréquences de signalisation,
— niveaux du signal à l'émission,
— résidus (c'est-à-dire ce que l'on a appelé ondes résiduelles ou courants de fuite),
— durée d'émission des signaux,
— limites de fonctionnement et de non-fonctionnement du récepteur de signaux),
— fonctionnement du récepteur de signaux en réponse à une série d'impulsions,
— caractéristiques de contrôle des erreurs.

AVIS Q.326

4.3 ESSAIS MANUELS

4.3.1 *Essais de fonctionnement des équipements de signalisation*

Les essais en fonctionnement d'une extrémité à l'autre du circuit peuvent se faire par vérification de la transmission satisfaisante d'un signal au moyen d'une communication d'essai:

a) destinée au personnel technique du centre international situé à l'autre extrémité du circuit, ou
b) aboutissant à un dispositif d'essai et de réponse à un signal de communication d'essai si un tel appareil existe au centre international de l'autre extrémité du circuit.

4.3.2 *Communications d'essai*

1) Les différentes phases de la vérification de la transmission satisfaisante des signaux qui interviennent dans la réalisation des communications d'essai (méthode manuelle) sont les suivantes:

a) Faire un appel destiné au personnel technique du centre international de l'extrémité opposée du circuit;
b) Lors de l'établissement de la communication, entendre la tonalité audible de retour d'appel et recevoir le signal de réponse au moment où l'on répond à l'extrémité opposée;
c) Demander à l'extrémité opposée de provoquer un signal de raccrochage suivi d'un signal de nouvelle réponse.
d) Recevoir et reconnaître un signal de raccrochage lorsque l'extrémité opposée raccroche et recevoir et reconnaître un deuxième signal de réponse lorsque l'extrémité opposée répond à nouveau à l'appel;
e) Provoquer l'envoi d'un signal de rappel (intervention) qui doit être reconnu à l'extrémité opposée;
f) Mettre fin à la communication et vérifier que le circuit revient bien en condition de repos.

2) S'il existe dans le centre international opposé des dispositifs de réponse automatique aux communications d'essai et de vérification de la signalisation, les essais de

vérification des signaux devraient utiliser ces dispositifs pour autant qu'ils permettent les essais indiqués au point 1 ci-dessus.

AVIS Q.327

4.3 ESSAI AUTOMATIQUE DE LA TRANSMISSION ET DE LA SIGNALISATION

Etant donné qu'il est hautement souhaitable de procéder à des essais automatiques de la transmission et de la signalisation sur les circuits internationaux, les Administrations qui utilisent ou désirent utiliser le système R1 sont encouragées à prévoir ces types d'essais. A cet effet, on peut utiliser l'équipement d'essai automatique existant actuellement utilisé dans la zone de numérotage nº 1. Lorsque l'appareil ATMST nº 2 que le C.C.I.T.T. étudie actuellement* sera disponible, il pourra être utilisé à sa place par accord entre les Administrations intéressées.

AVIS Q.328

4.4 DISPOSITIF D'ESSAI POUR LA VÉRIFICATION DE L'ÉQUIPEMENT ET DES SIGNAUX

4.4.1 *Considérations générales*

Afin de pouvoir vérifier en local que les équipements fonctionnent correctement et afin de pouvoir procéder à de nouveaux réglages des équipements les centres internationaux doivent avoir à leur disposition des appareils d'essais des types ci-après:

a) générateurs de signaux de ligne et de signaux d'enregistreurs,

b) appareils de mesure des signaux.

4.4.2 *Générateurs de signaux*

Les générateurs de signaux doivent pouvoir simuler tous les signaux de ligne et d'enregistreurs. Les générateurs peuvent être incorporés à l'appareil d'essai qui fait passer l'équipement à essayer par les séquences de signalisation réelles, de façon à permettre d'effectuer des essais rapides et complets indiquant si l'équipement répond bien aux spécifications du système.

1) Caractéristiques du générateur de signaux de ligne:

a) la fréquence de signalisation doit correspondre à la fréquence nominale avec une marge de tolérance de $\pm$ 5 Hz et ne doit pas varier pendant la durée nécessaire pour les essais;

b) les niveaux des signaux doivent varier dans les limites énoncées dans les Spécifications et pouvoir être réglés à $\pm$ 0,2 dB près;

c) les durées des signaux seront suffisantes pour en permettre la reconnaissance.

* Voir la contribution COM IV—nº 1/COM XI—nº 1 (période 1969-1972) au sujet de la Question 11/IV.

2) Caractéristiques du générateur de signaux d'enregistreurs:

a) les fréquences de signalisation doivent correspondre à leur fréquence nominale avec une marge de tolérance de $\pm$ 1,5% et ne varieront pas pendant la durée nécessaire aux essais;

b) les niveaux des signaux doivent pouvoir varier dans les limites énoncées dans les Spécifications et pouvoir être réglées à $\pm$ 0,2 dB près;

c) la durée des signaux et les intervalles entre signaux respecteront les limites indiquées dans les Spécifications: au paragraphe 3.3.4 de l'Avis Q.319 pour les valeurs normales de fonctionnement et au paragraphe 3.4.1 d) de l'Avis Q.320 pour les valeurs d'essai en fonctionnement.

4.4.3 *Appareil pour la mesure des signaux*

Des appareils de mesure, pouvant déterminer la fréquence des signaux, leur niveau, leur durée et autres intervalles de temps significatifs peuvent être incorporés à l'équipement d'essais mentionné au paragraphe 4.4.2; ces appareils peuvent également en être distincts.

1) Caractéristiques de l'appareil de mesure des signaux de ligne:

a) la fréquence de signalisation doit être mesurée avec une précision de $\pm$ 1 Hz entre les limites extrêmes indiquées dans les Spécifications;

b) le niveau de la fréquence de signalisation, mesuré dans la gamme prévue dans les Spécifications, sera déterminé avec une précision de $\pm$ 0,2 dB;

c) les durées des signaux et autres intervalles de temps significatifs indiqués dans les Spécifications seront mesurés avec une précision de $\pm$ 1 ms ou de $\pm$ 1% de la durée nominale en adoptant la précision la plus élevée.

2) Caractéristiques de l'appareil de mesure des signaux entre enregistreurs:

a) la ou les fréquences des signaux, comprises entre les limites extrêmes prévues dans les Spécifications doivent être mesurées avec une précision de $\pm$ 1 Hz;

b) le ou les niveaux des ondes de signalisations dans la gamme indiquée dans les Spécifications seront déterminés avec une précision de $\pm$ 0,2 dB;

c) la durée des signaux et les intervalles entre signaux, tels qu'ils sont indiqués dans les Spécifications doivent être mesurés avec une précision de $\pm$ 1 ms.

3) En ce qui concerne la mesure des intervalles de temps, un dispositif enregistreur de durée ayant deux entrées au minimum peut avoir une grande utilité. Les caractéristiques de ce dispositif enregistreur de durée devraient comporter une précision égale à celles mentionnées dans les paragraphes 1) et 2) ci-dessus. Ce dispositif enregistreur de durée doit pouvoir être facilement connecté aux circuits soumis aux essais. Les caractéristiques d'entrée du dispositif enregistreur de durée doivent être telles qu'elles n'exercent qu'une action négligeable sur la qualité du circuit.

CHAPITRE V

Interfonctionnement du système R1 avec d'autres systèmes normalisés

AVIS Q.329

5. INTERFONCTIONNEMENT

5.1 *Considérations générales*

Le système R1 peut fonctionner en liaison avec n'importe lequel des systèmes de signalisation normalisés par le C.C.I.T.T.

Les Spécifications relatives à l'interfonctionnement du système R1 avec d'autres systèmes de signalisation du C.C.I.T.T. ne sont pas encore disponibles.

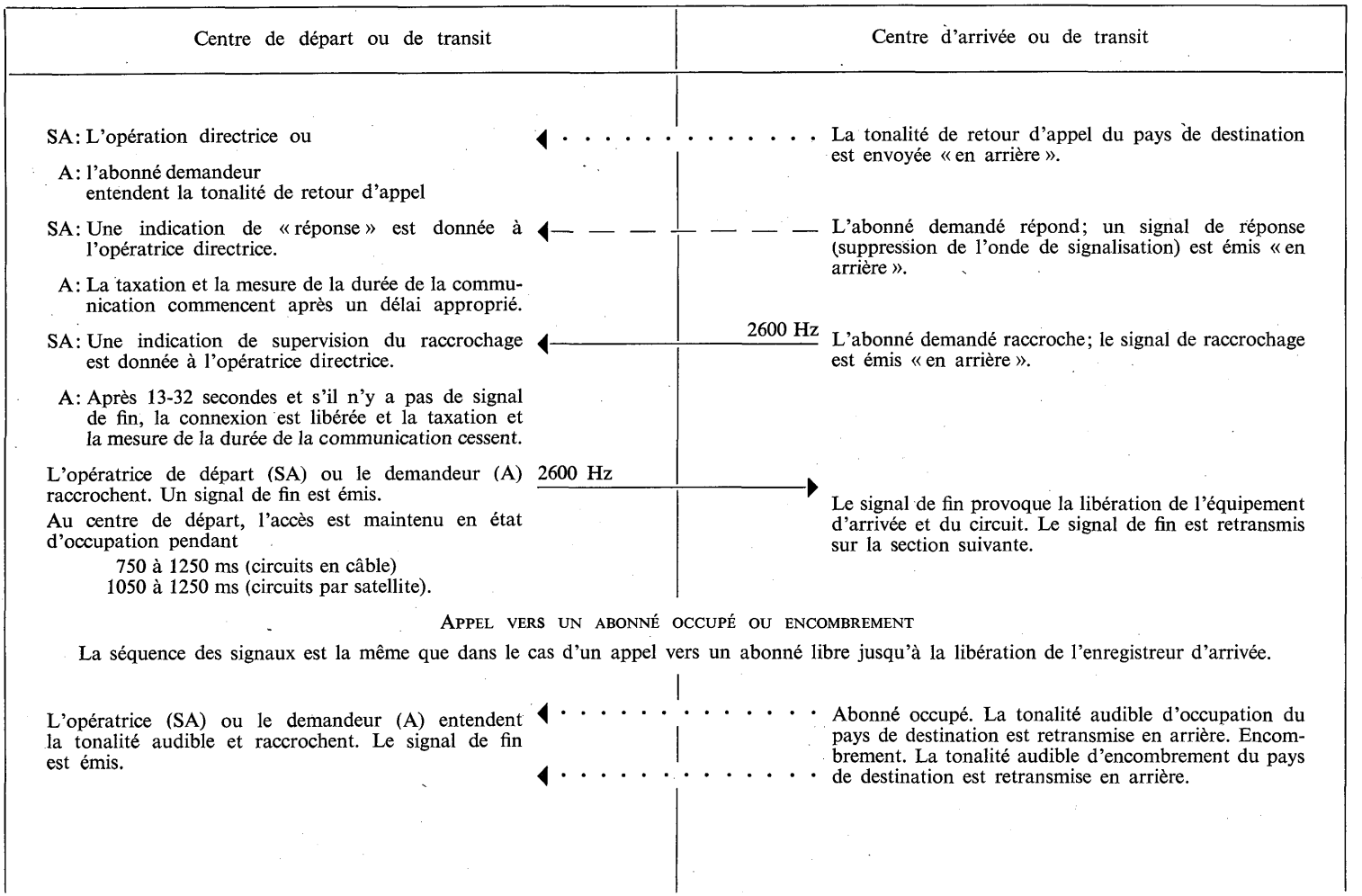
On trouvera un certain nombre de renseignements caractéristiques dans l'Avis Q.180.

ANNEXE

TABLEAU 1 — TRAFIC SEMI-AUTOMATIQUE (SA) ET AUTOMATIQUE (A) A L'INTÉRIEUR DE LA ZONE 1

Centre de départ ou de transit		Centre d'arrivée ou de transit
	APPEL VERS UN ABONNÉ LIBRE	
Repos	2600 Hz →	Repos
	← 2600 Hz	
Le signal de prise (suppression de la fréquence de 2600 Hz) est émis vers l'avant après la sélection du circuit (coupure de la voie de conversation tant que l'enregistreur est connecté)	- - - →	La réception du signal de prise provoque la mise du circuit en état d'occupation, l'envoi d'un signal invitant à différer la numérotation (suppression de l'onde de signalisation) et le démarrage du processus de sélection de l'enregistreur.
	← - - -	
		Lorsqu'un enregistreur est connecté et prêt à recevoir l'information d'adresse, un signal d'invitation à transmettre est émis (coupure de la voie de conversation tant
	← 2600 Hz	que l'enregistreur d'arrivée est connecté).
140 ms après l'arrivée du signal d'invitation à transmettre, les signaux d'enregistreurs sont envoyés avec la séquence suivante: KP Numéro national significatif ST	MF code 2/6 →	Les signaux d'adresse sont reçus dans l'enregistreur d'arrivée. L'enregistreur commence à établir la communication lorsqu'il a reçu une information suffisante pour déterminer l'acheminement. L'enregistreur d'arrivée se libère et établit la voie de conversation dès qu'il a retransmis toute l'information nécessaire.
L'enregistreur de départ se libère après l'envoi du signal ST (fin de numérotation). La voie de conversation est établie dans le centre de départ.		

ANNEXE — TABLEAU 1 *(suite)*



APPEL VERS UN ABONNÉ OCCUPÉ OU ENCOMBREMENT

La séquence des signaux est la même que dans le cas d'un appel vers un abonné libre jusqu'à la libération de l'enregistreur d'arrivée.

ANNEXE — TABLEAU 1 *(fin)*

Centre de départ ou de transit		Centre d'arrivée ou de transit
CONDITIONS SPÉCIALES		
1. Signal de rappel (intervention). A la suite d'un appel établi par opératrice, si l'opératrice directrice de départ veut rappeler l'opératrice d'arrivée, elle envoie un signal de rappel (intervention).	2600 Hz sous forme d'une impulsion (100 ± 35 ms) →	Rappelle l'opératrice d'arrivée.
2. Prise simultanée. L'extrémité de départ envoie le signal de prise (suppression de l'onde de 2600 Hz).	— — — →	L'extrémité d'arrivée envoie le signal de prise (suppression de l'onde de 2600 Hz).
	← — — — — —	

Chaque extrémité interprète le signal de prise comme un signal invitant à différer la numérotation. Si le signal d'invitation à transmettre n'est pas reconnu dans l'intervalle de temps spécifié, on admet qu'il y à une prise simultanée et on peut procéder comme suit:

a) une répétition automatique de la tentative d'établissement de l'appel est effectuée, ou

b) une tonalité audible invitant à renouveler l'appel (encombrement) est envoyée au demandeur ou à l'opératrice et il n'y a pas de répétition automatique de la tentative d'établissement de l'appel.

(Voir l'Avis Q.315).

SEIZIÈME PARTIE

SYSTÈME DE SIGNALISATION R2

PRINCIPES DU SYSTÈME DE SIGNALISATION

Les Spécifications qui suivent ont été rédigées dans la même forme et dans le même esprit que les Spécifications des autres systèmes normalisés, à partir des « Spécifications détaillées du système de signalisation R2 du C.C.I.T.T. », publiées par l'U.I.T. (Genève 1969). Les Avis qu'elles contiennent ne concernent donc que l'utilisation de ce système pour les besoins de l'exploitation téléphonique internationale. En particulier ils ne contiennent aucune recommandation concernant son application dans les réseaux nationaux qui est une des caractéristiques du système. Ils ne contiennent, de même, que le minimum d'informations nécessaires pour la fabrication des équipements du système R2 à usage international. Pour toute information complémentaire concernant l'utilisation du système R2 dans les réseaux nationaux, ou pour toute information de nature documentaire, on se reportera donc aux Spécifications détaillées.

Généralités

Le système R2 est utilisable comme système de signalisation international à l'intérieur d'une région internationale (zone de numérotage mondial). Les Avis Q.12 et Q.13 sont donc applicables. Le système R2 permet d'établir un système de signalisation intégré national — international quand il est utilisé, avec quelques adaptations particulières, comme système de signalisation sur les réseaux nationaux de la région. Il convient aussi bien à l'exploitation automatique qu'à l'exploitation semi-automatique. Il exige un accès automatique aux circuits de départ. Le système est spécifié pour une exploitation unidirectionnelle sur circuits à quatre fils à courants porteurs. L'exploitation bidirectionnelle est néanmoins possible, mais exige des équipements plus complexes [1].

Il n'est pas prévu pour fonctionner sur des circuits par satellite ou sur des circuits TASI.

L'équipement de signalisation est en deux parties:

a) l'équipement de signalisation de ligne pour les signaux dits de supervision, et

b) l'équipement de signalisation d'enregistreur pour la signalisation en avant et en arrière.

A. *Signalisation de ligne*

C'est une signalisation section par section utilisant une fréquence de signalisation « hors de la bande » à 3,825 Hz pour chaque sens de transmission. Toutes les signalisa-

[1] Pour l'exploitation bidirectionnelle, on se reportera à 2.2.5.

tions sont effectuées selon la méthode « par changement d'état » et correspondent chacune au simple passage d'un « état de signalisation » à un autre, exception faite de la séquence de libération qui fait appel à des critères de temps supplémentaires [1]. La fréquence de signalisation est transmise en permanence dans les deux sens sur les circuits libres.

Tous les temps de reconnaissance des signaux sont les mêmes, à savoir: nominal 20 ms. Un dispositif de protection contre les effets des interruptions du canal de signalisation est nécessaire, car l'interruption de la fréquence de signalisation simule un signal intempestif de prise ou de réponse. Pour éviter la surcharge des moyens de transmission qui pourrait résulter de la transmission permanente de la fréquence de signalisation dans les deux sens sur tous les circuits libres, celle-ci est transmise « à bas niveau ».

Remarque. — Le cas échéant la signalisation multifréquence entre enregistreurs spécifiée pour le système R2 pourrait être utilisée avec n'importe quel autre système de signalisation de ligne.

B. *Signalisation entre enregistreurs*

C'est une signalisation asservie continue « dans la bande », de bout en bout, du type multifréquence en code 2 parmi 6 (2/6), la signalisation se faisant vers l'avant et vers l'arrière. Les fréquences de signalisation ne chevauchent donc pas avec la fréquence de signalisation de ligne et diffèrent selon le sens de transmission en vue d'application éventuelle sur des circuits à deux fils.

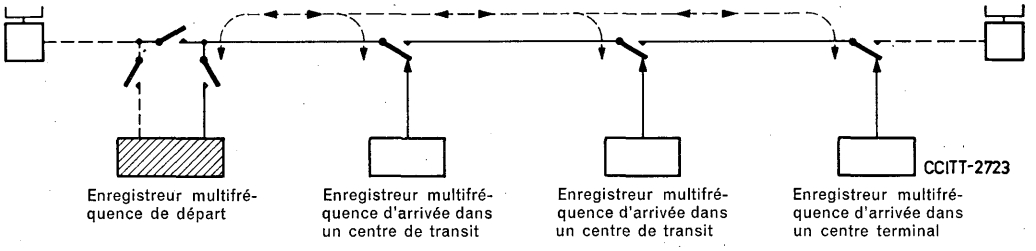


FIGURE 1

Le système est développé pour l'utilisation de 6 fréquences de signalisation (1380, 1500, 1620, 1740, 1860, 1980 Hz) dans le sens vers l'avant et de six fréquences de signalisation (1140, 1020, 900, 780, 660 et 540 Hz) dans le sens vers l'arrière.

La signalisation est envoyée avec chevauchement par l'enregistreur international de départ dès que l'information nécessaire pour émettre le premier signal est disponible. La signalisation est du type avec asservissement continu. Chaque signal en avant est donc asservi à un signal en arrière, qui en sus de son rôle d'accusé de réception peut revêtir des significations supplémentaires variées:

[1] La signalisation de ligne du système R2 ne comporte pas de signal d'intervention. Toutefois, il peut être décidé, par accord bilatéral, d'introduire un signal d'intervention (voir 1.9).

— demande de répétition de l'information à partir du signal précédent, ou éventuellement de l'antépénultième ou de celui qui précède l'antépénultième;
— information sur la progression des sélections: encombrement, occupation, fin de sélection;
— demande d'informations concernant l'origine ou la nature de l'appel: abonné, opératrice, identité du CT d'origine, transmission de données, équipement de maintenance, nécessité d'insérer un demi-suppresseur d'écho, etc.;
— transmission d'informations concernant l'abonné demandé: abonné en dérangement, abonné transféré, numéro inutilisé, communication sans taxation, etc.

L'enregistreur de départ contrôle de bout en bout l'établissement de la communication et dialogue à tour de rôle avec chacun des enregistreurs rencontrés dans un centre de transit. Chacun de ceux-ci se libère dès qu'il a établi la liaison de l'enregistreur de départ avec le CT suivant (voir la figure 1). Si la connexion se prolonge dans un réseau national, l'enregistreur de départ peut contrôler aussi les enregistreurs nationaux de la même façon, sous réserve que les conditions du paragraphe 4.6.4 soient respectées.

CHAPITRE I

AVIS Q.350

DÉFINITIONS ET FONCTIONS DES SIGNAUX

1.1 Signal de prise (émis dans le sens « en avant »)

Signal de ligne émis au début de l'appel pour faire passer le circuit de la position de repos à la position de travail à son extrémité d'arrivée. Au centre d'arrivée il provoque la connexion des équipements qui sont en mesure de recevoir les signaux d'enregistreurs.

1.2 Signaux d'enregistreurs « en avant »

1.2.1 Ces signaux contiennent:

— signaux d'adresse (voir 1.2.2);

— indicateurs d'appel de transit international et de suppresseur d'écho (voir 1.2.3);

— signaux d'identification de l'origine de l'appel (voir 1.2.4);

— indicateur de la nature du demandeur (voir 1.2.5);

— signal de fin de numérotation (voir 1.2.6).

1.2.2 *Signal d'adresse* (émis dans le sens « en avant »)

Signal d'enregistreurs émis dans le sens « en avant » et contenant un élément d'information décimal (chiffre 1, 2,... 9 ou 0) du numéro demandé (signaux I-1 à I-10 du tableau 2 de l'Avis Q.361). Les signaux d'adresse incluent aussi le chiffre de langue ou de discrimination.

Pour chaque appel, on envoie une série de signaux d'adresse. Un signal d'adresse est transmis en code additif 2 parmi 6. Les combinaisons 11 et 12 de ce code sont appelées *code 11* et *code 12* et sont considérées comme des signaux d'adresse, elles sont utilisées pour les conversations semi-automatiques et donnent respectivement accès à une opératrice d'arrivée et à une opératrice de trafic différé (signaux I-11 et I-12 du tableau 2 de l'Avis Q.361).

Remarque. — La combinaison 13 de ce code, appelée *code 13*, est également considérée comme un signal d'adresse au même titre qu'un chiffre de langue. Elle est utilisée pour donner accès à l'appareil d'essais automatiques (signal I-13 du tableau 2 de l'Avis Q.361).

1.2.3 *Indicateurs d'appel de transit international et de suppresseur d'écho*

Signaux transmis dans le sens « en avant » permettant au centre international qui les reçoit

a) de reconnaître les appels de transit et de les distinguer des appels d'arrivée (signaux I-11, I-12 et I-14 du tableau 2 de l'Avis Q.361) et

b) de déterminer:

— soit que la connexion nécessite des suppresseurs d'écho et qu'un demi-suppresseur d'écho de départ doit être inséré dans le centre international atteint (signal I-11) [1];

— soit qu'aucun suppresseur d'écho n'est nécessaire dans la connexion (signal I-12);

— soit qu'un demi-suppresseur d'écho d'arrivée doit être inséré et que le suppresseur d'écho de départ a déjà été inséré (signal I-14).

1.2.4 *Signaux d'identification de l'origine de l'appel*

Signaux en avant transmis en réponse à des signaux A-13 (voir 1.3.1.2) pour indiquer l'indicatif de pays (complété éventuellement par l'indicatif interurbain de la zone) du CT où se trouve l'enregistreur de départ.

1.2.5 *Indicateur de la nature du demandeur*

Le système R2 a non seulement la possibilité de transmettre l'information relative à la nature des équipements d'origine grâce au contenu du chiffre de langue ou de discrimination, mais dispose également à cette fin d'un groupe spécial de signaux en avant (groupe II). Ces signaux peuvent être utilisés aussi bien dans le service international que dans le service national.

Pour le service international, on a prévu les signaux suivants:

— opératrice capable d'émettre le signal d'intervention [2] (signal II-10 du tableau 3 de l'Avis Q.361);

— abonné ordinaire (ou opératrice n'ayant pas la possibilité d'émettre le signal d'intervention [2] (signal II-7 du tableau (3) de l'Avis Q.361);

— appel de données (signal II-8 du tableau (3) de l'Avis Q.361).

1.2.6 *Signal de fin de numérotation* (code 15)

Signal émis dans le sens « en avant » pour indiquer en service semi-automatique qu'aucun autre signal d'adresse ne suivra ou pour indiquer en service automatique que l'envoi de l'indicatif du CT de départ est terminé (signal I-15 du tableau 2 de l'Avis Q.361).

1.3 Signaux d'enregistreurs « en arrière »

1.3.1 Chaque signal d'enregistreur « en avant » déclenche l'émission d'un signal entre enregistreurs émis « vers l'arrière ». Ce dernier joue le rôle d'un *signal d'accusé de réception* avec asservissement continu. Ces signaux d'accusé de réception transportent en outre une information en retour et rentrent ainsi dans les catégories suivantes:

— demande de signaux d'adresse (voir ci-après 1.3.2);

---

[1] Ce signal, employé pour demander l'insertion d'un demi-suppresseur d'écho de départ, n'est utilisable que sur les relations où cette facilité a été décidée par accord bilatéral entre les Administrations intéressées.

[2] Cette facilité n'est utilisable que sur les relations sur lesquelles la faculté de transmission du signal d'intervention a été décidée par accord bilatéral entre les Administrations intéressées (voir 1.9).

— signaux d'interrogation sur l'origine de l'appel (voir ci-après 1.3.3);
— signaux d'encombrement (voir ci-après 1.3.4);
— signal de numéro complet (voir ci-après 1.3.5);
— signaux indiquant la catégorie de l'abonné demandé (voir ci-après 1.3.6).

1.3.2 *Signaux de demande de signaux d'adresse*

Cinq signaux émis dans le sens « en arrière » sont prévus, quatre d'entre eux sont interprétés par rapport au dernier signal d'adresse reçu:

— signal de demande d'envoi du signal d'adresse suivant le dernier signal d'adresse émis (signal A-1 du tableau 4 de l'Avis Q.361);
— signal de demande de répétition du signal d'adresse précédant le dernier signal d'adresse émis (signal A-2 du tableau 4 de l'Avis Q.361);
— signal de demande de répétition du signal d'adresse antépénultième du dernier signal d'adresse émis (signal A-7 du tableau 4 de l'Avis Q.361);
— signal de demande de répétition du signal d'adresse précédant l'antépénultième du dernier signal d'adresse émis (signal A-8 du tableau 4 de l'Avis Q.361);
— signal de demande d'envoi ou de répétition du chiffre de langue ou de discrimination (signal A-12 du tableau 4 de l'Avis Q.361).

1.3.3 *Signaux d'interrogation sur l'origine de l'appel*

Quatre signaux émis dans le sens « en arrière » sont prévus pour demander les conditions d'origine de l'appel:

— signal d'interrogation sur la nature du demandeur (signal A-5 du tableau 4 de l'Avis Q.361);
— signal de demande d'envoi ou de répétition de l'indicateur d'appel de transit international (signal A-11 du tableau 4 de l'Avis Q.361);
— signal d'interrogation sur l'indicatif de pays (complété éventuellement par l'indicatif interurbain de la zone) du CT où se trouve l'enregistreur international de départ (signal A-13 du tableau 4 de l'Avis Q.361);
— signal de demande d'envoi de l'indication par rapport aux suppresseurs d'écho (signal A-14 du tableau 4 de l'Avis Q.361).

1.3.4 *Signaux d'encombrement*

Deux signaux émis dans le sens « en arrière » sont prévus:

Signal d'encombrement international (signal A-15 du tableau 4 de l'Avis Q.361). — Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer l'échec de la tentative d'établissement, par suite d'un encombrement du faisceau des circuits internationaux ou par suite d'un encombrement dans l'équipement international de commutation ou encore par suite d'une libération temporisée ou intempestive d'un enregistreur international de transit.

Signal d'encombrement sur le réseau national (signal désigné par A-4 dans le tableau 4 de l'Avis Q.361 et par B4 dans le tableau 5 du même avis). — Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer l'échec de la tentative d'établissement, par suite d'un encombrement d'un étage de sélection ou d'un faisceau de circuits sur le réseau national (en

excluant l'occupation de la ligne du demandé), ou encore à l'occasion d'une libération temporisée ou intempestive de l'enregistreur d'arrivée national.

Dans tous les cas, la réception de ces signaux provoque la libération de la chaîne de commutation en aval et l'envoi du signal, de la tonalité audible ou de l'annonce approprié(e)s en arrière ou (éventuellement) la répétition automatique de la tentative.

1.3.5 *Signaux de numéro complet*

Signaux émis dans le sens « en arrière » pour indiquer qu'il n'est plus nécessaire d'envoyer un autre signal d'adresse et:

— soit pour commander le passage immédiat en position de conversation de façon à permettre à l'abonné demandeur d'entrendre une tonalité ou une machine parlante du réseau national de destination (signal A-6 du tableau 4 de l'Avis Q.361);

— soit pour annoncer (signal A-3 du tableau 4 de l'Avis Q.361) l'envoi d'un signal indiquant la situation de la ligne demandée.

1.3.6 *Signaux indiquant la situation de l'abonné demandé*

Sept signaux émis dans le sens « en arrière » sont prévus pour indiquer la situation de l'abonné demandé et la fin de signalisation entre enregistreur.

Signal d'abonné libre, avec taxation [1] (signal B-6 du tableau 5 de l'Avis Q.361). — Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que la ligne du demandé est libre et que la communication doit être taxée.

Signal d'abonné libre, sans taxation [1] (signal B-7 du tableau 5 de l'Avis Q. 361). — Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que la ligne du demandé est libre et que la communication ne doit pas être taxée. Ce signal n'est utilisé que pour des appels aboutissant à des destinations particulières.

Signal d'abonné occupé (signal B-3 du tableau 5 de l'Avis Q.361). — Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que la ou les lignes qui relient l'abonné demandé au central sont occupées.

Signal de ligne d'abonné en dérangement (signal B-8 du tableau 5 de l'Avis Q.361). — Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que la ligne du demandé est en dérangement.

Signal de numéro non utilisé (signal B-5 du tableau 5 de l'Avis Q.361). — Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que le numéro reçu n'est pas utilisé (c'est-à-dire qu'il correspond par exemple à un niveau de sélection non utilisé, à un indicatif de pays non utilisé, à un indicatif interurbain non utilisé, à un numéro d'abonné non attribué).

Signal d'abonné transféré (signal B-3 du tableau 5 de l'Avis Q.361). — Signal émis dans le sens « en arrière » pour indiquer que le numéro national reçu a cessé d'être utilisé et que l'abonné auquel il était attribué doit être atteint par un autre numéro.

---

[1] Deux signaux d'abonné libre ayant été prévus, l'interfonctionnement avec les systèmes de signalisation n° 5 *bis* et n° 6 peut être assuré.

Signal d'encombrement (signal B-4 du tableau 5 de l'Avis Q.361); voir 1.3.4.

1.3.7 *Signaux nationaux*

Quelques signaux « en arrière » sont prévus (les signaux A-9, A-10, B-1, B-9 et B-10 des tableaux 4 et 5 de l'Avis Q.361) qui sont disponibles pour le service national. Par suite de l'exploitation de bout en bout et parce que l'enregistreur d'arrivée dans le réseau national ne peut pas connaître l'origine de la connexion dans tous les cas, ces signaux peuvent être transmis vers l'enregistreur international R2 de départ. Quand cet enregistreur les reçoit, il doit réagir comme indiqué aux tableaux 4 et 5 de l'Avis Q.361.

1.4 Signal de réponse (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que le demandé a répondu à l'appel [1].

Dans le service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision.

Dans le service automatique, ce signal est utilisé pour provoquer:

— le début de la taxation de l'abonné demandeur, à moins que n'ait été émis précédemment le signal d'enregistreurs indiquant la « non-taxation »;

— le début de la mesure de la durée de conversation pour l'établissement des comptes internationaux, à moins que n'ait été transmis précédemment le signal d'enregistreurs indiquant la « non-taxation », dans quel cas la réception de cet original peut ou non provoquer le début de cette mesure.

1.5 Signal de raccrochage (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que le demandé a raccroché. Dans le service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision; il ne doit pas provoquer la coupure permanente de la voie de conversation au centre international de départ.

Dans le cas de l'exploitation automatique, il conviendra de prendre des dispositions pour libérer la connexion internationale, interrompre la taxation et interrompre la mesure de la durée de la conversation si, après la réception du signal de raccrochage, l'abonné demandeur n'a pas raccroché dans la minute ou les 2 minutes qui suivent. La libération de la connexion internationale sera de préférence commandée à partir du point où la taxation du demandeur est effectuée.

Remarques au sujet des signaux de réponse et de raccrochage. — (Voir les remarques correspondantes dans l'Avis Q.120).

1.6 Signal de fin (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal est émis dans le sens vers l'avant à la fin d'une communication quand:

a) dans le cas de l'exploitation semi-automatique, l'opératrice du centre international de départ retire sa fiche du jack ou accomplit une opération équivalente;

---

[1] Voir dans l'Avis Q.27 les dispositions à prendre pour que la transmission des signaux de réponse, internationaux ou nationaux, se fasse aussi vite que possible.

b) dans le cas de l'exploitation automatique, l'abonné demandeur accroche ou accomplit une opération équivalente.

Ce signal est également envoyé par le centre international de départ à la suite de la réception d'un signal d'occupation ou d'un signal d'enregistreur vers l'arrière demandant au centre international de départ de libérer la connexion, ainsi que dans le cas de libération forcée de la connexion mentionnée dans les paragraphes 4.3.1 et 4.3.2 (exploitation automatique) et 4.3.1 (exploitation semi-automatique) de l'Avis Q.118. Ce signal peut aussi être émis à la suite d'une libération anormale d'un enregistreur de départ.

1.7 Signal de libération de garde (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis dans le sens vers l'arrière en réponse au signal de fin. Il sert à protéger un circuit international contre une prise ultérieure tant que les opérations de déconnexion commandées par la réception du signal de fin ne sont pas achevées à son extrémité d'arrivée.

1.8 Signal de blocage (émis dans le sens « en arrière »)

Ce signal est émis sur un circuit libre vers le centre de départ pour y provoquer le blocage de ce circuit, de telle sorte qu'il ne puisse plus être saisi au centre de départ.

1.9 Signal d'intervention (émis dans le sens « en avant »)

Ce signal est émis vers le centre international d'arrivée quand l'opératrice de départ du centre international de départ désire l'assistance d'une opératrice au centre international d'arrivée. Ce signal est un signal de bout en bout « dans la bande », identique à celui du système n° 4 (PYY, voir Q.120 à Q.124).

Ce signal ne fait pas normalement partie du système R2. Il peut néanmoins être introduit sur certaines relations par accord bilatéral entre les Administrations intéressées (voir 1.2.5 et 2.9.4 des Spécifications détaillées).

CHAPITRE II

Signalisation en ligne

AVIS Q.351

2.1 CODE DES SIGNAUX DE LIGNE

2.1.1 Généralités

Le code utilisé pour la transmission des signaux de ligne est fondé sur l'emploi de la méthode « par changement d'état à bas niveau ». Dans un tel système, les signaux de ligne sont transmis section par section et les circuits utilisent, dans chaque sens de transmission, une voie de signalisation située hors de la bande des fréquences de conversation.

En position de repos du circuit, une onde de signalisation est transmise en permanence à bas niveau dans les deux sens sur les voies de signalisation. Cette onde de signalisation est interrompue dans le sens « en avant » au moment de la prise et dans le sens « en arrière » lorsque le demandé répond.

La connexion est libérée au rétablissement de l'onde de signalisation dans le sens « en avant »; la libération conduit au rétablissement de l'onde de signalisation dans le sens « en arrière ». Lorsque le demandé raccroche le premier, l'onde de signalisation est rétablie dans le sens « en arrière » avant qu'elle ne le soit dans le sens « en avant ». L'onde de signalisation dans le sens « en avant » est rétablie soit lorsque le demandeur raccroche, soit au bout d'un certain temps après reconnaissance de l'onde de signalisation dans le sens « en arrière ».

Le système de signalisation est spécifié pour une exploitation unidirectionnelle sur circuits à quatre fils à courants porteurs. L'exploitation bidirectionnelle est néanmoins possible, mais exige des équipements plus complexes. A ce sujet on se reportera à l'Annexe 2 aux Spécifications détaillées.

2.1.2 Etats de la ligne

La présence ou l'absence de l'onde de signalisation caractérise un certain état de signalisation. La ligne a donc ainsi deux états possibles dans chaque sens, soit quatre au total. Compte tenu de l'ordre de succession dans le temps, on aura 6 positions d'exploitation caractéristiques du circuit, qui sont reproduites dans le tableau suivant:

Position d'exploitation du circuit	Etat de signalisation	
	sens « en avant »	sens « en arrière »
1. Repos	Onde de signalisation présente	Onde de signalisation présente
2. Engagement	Onde de signalisation absente	Onde de signalisation présente
3. Réponse	Onde de signalisation absente	Onde de signalisation absente
4. Demandé raccroché	Onde de signalisation absente	Onde de signalisation présente
5. Libération	Onde de signalisation présente	Onde de signalisation présente ou absente
6. Blocage	Onde de signalisation présente	Onde de signalisation absente

Le passage d'un état à un autre correspond à l'émission d'un signal. Pour passer de la position « libération » à la position « repos », il faut faire appel à des critères supplémentaires (de temps) pour permettre le déroulement d'une séquence déterminée correspondant à l'émission du signal de libération de garde (voir 2.2.2.6).

AVIS Q.352

2.2 CLAUSES CONCERNANT LES ÉQUIPEMENTS DE SIGNALISATION DE LIGNE

2.2.1 Temps de reconnaissance d'un changement d'état

Le temps de reconnaissance d'un changement d'état (passage de l'état « onde de signalisation présente » à l'état « onde de signalisation absente » ou passage inverse) est de 20 ± 7 ms.

Cette valeur ne comprend pas les temps de réponse des récepteurs de signalisation (voir 2.3.2) mais suppose l'existence d'un dispositif de protection contre les effets des interruptions (voir chapitre III).

2.2.2 Etats normaux de signalisation (en exploitation unidirectionnelle)

2.2.2.1 *Prise*

L'extrémité de départ interrompt l'onde de signalisation dans le sens « en avant ».

Si la prise est suivie immédiatement d'une libération, l'interruption de l'onde de signalisation doit être maintenue pendant au moins 100 ms, pour pouvoir être reconnue à l'extrémité d'arrivée.

2.2.2.2 *Réponse*

L'extrémité d'arrivée interrompt l'onde de signalisation dans le sens « en arrière ». Si une autre section de la connexion utilisant la signalisation par changement d'état précède le centre de départ, l'état « onde de signalisation absente » doit, dès qu'il est reconnu dans ce centre, être établi sans retard sur cette autre section.

2.2.2.3 *Raccrochage du demandé*

L'extrémité d'arrivée rétablit l'onde de signalisation dans le sens « en arrière ». Si une autre section de la connexion, utilisant la signalisation par changement d'état, précède le centre de départ, l'état « onde de signalisation présente » doit dès qu'il est, reconnu dans ce centre, être établi sans retard sur cette autre section.

De plus, il y a lieu de tenir compte des clauses énoncées sous 2.2.2.6.

2.2.2.4 *Fin*

L'extrémité de départ rétablit l'onde de signalisation dans le sens « en avant » (voir 2.2.2.1). La libération de la chaîne en aval est effectuée et la séquence de libération de garde débute dès que le changement d'état est reconnu à l'extrémité d'arrivée. Au centre de départ, le circuit reste bloqué jusqu'à ce que la séquence de libération de garde soit écoulée. (voir 2.2.2.6).

2.2.2.5 *Blocage*

Au centre de départ, le circuit libre reste bloqué aussi longtemps que l'onde de signalisation est interrompue dans le sens « en arrière ».

Un rétablissement de l'onde de signalisation dans le sens « en arrière » — avec présence simultanée de l'onde de signalisation dans le sens « en avant » — ramène le circuit en position de repos. Il peut alors être repris pour une nouvelle communication.

2.2.2.6 *Libération de garde*

2.2.2.6.1 *Libération avant réponse*

A l'extrémité d'arrivée, l'onde de signalisation dans le sens « en arrière » est interrompue dès que le rétablissement de l'onde de signalisation émise par l'extrémité de départ a été reconnu (voir la figure 2).

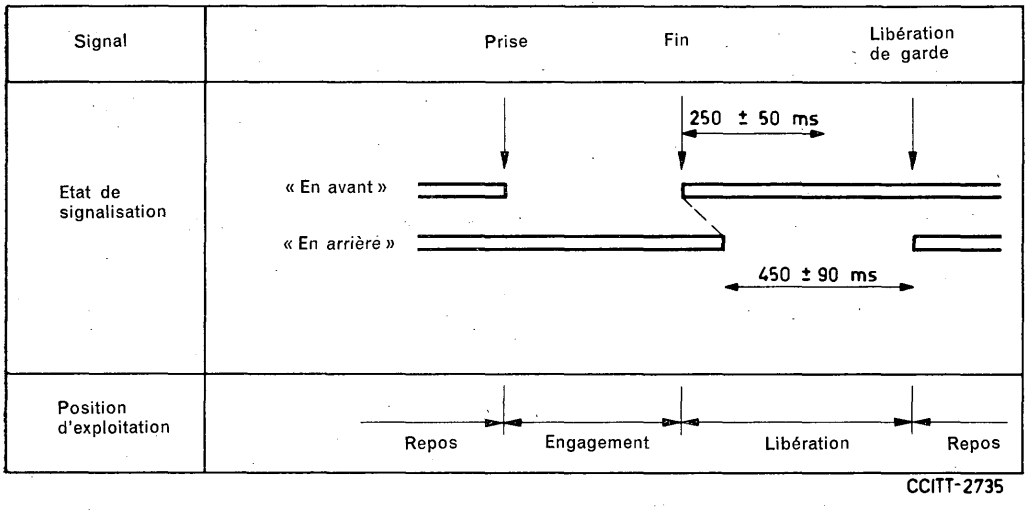


FIGURE 2. — **Séquence de libération de garde, avant réponse**

A l'expiration d'un délai de 450 ± 90 ms [1] après l'interruption, l'onde de signalisation est de nouveau rétablie à l'extrémité d'arrivée dans le sens « en arrière ». Le circuit revient au repos dès que l'onde de signalisation dans le sens « en arrière » est reconnue, après reconnaissance préalable de l'état « onde de signalisation absente », à l'extrémité de départ.

L'établissement de cet intervalle durant lequel l'onde de signalisation est absente à l'extrémité d'arrivée, et la reconnaissance à l'extrémité de départ des deux changements d'état successifs (passage de l'état « onde de signalisation présente » à l'état « onde de signalisation absente » suivi du passage inverse), constituent la « séquence de libération de garde ».

Le passage dans le sens « en arrière » de l'état « onde de signalisation absente » à l'état « onde de signalisation présente » ne doit être interprété, à l'extrémité de départ, comme faisant partie de la séquence de libération de garde, qu'à l'expiration d'un délai de 250 ± 50 ms [1] après le début de l'émission de l'onde de signalisation dans le sens « en avant ».

[1] On trouvera dans les Spécifications détaillées (paragraphe 4.4.2.6.2) la justification de ce délai et de sa valeur.

2.2.2.6.2 *Libération en position de réponse (conversation)*

Le circuit revient au repos dès que l'extrémité de départ a reconnu que l'onde de signalisation est rétablie dans le sens « en arrière », après l'achèvement des opérations de libération à l'extrémité d'arrivée. Le passage dans le sens « en arrière » de l'état « onde de signalisation absente » à l'état « onde de signalisation présente » ne doit être interprété comme faisant partie de la séquence de libération de garde qu'à l'expiration de délai de 250 ± 50 ms déjà prévu dans le cas 2.2.2.6 (voir la figure 3 ci-dessous).

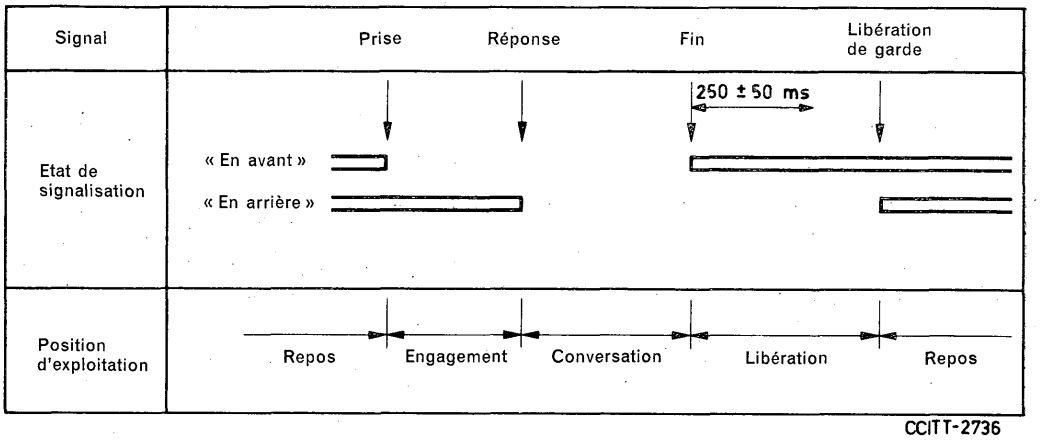


FIGURE 3. — **Séquence de libération de garde, en position de conversation**

2.2.2.6.3 *Libération en position « demandé raccroché »*

L'extrémité d'arrivée interrompt l'onde de signalisation dans le sens « en arrière » pendant 450 ± 90 ms au moins, et la séquence de libération de garde se déroule comme décrite sous 2.2.2.6.1.

2.2.3 Réception intempestive du signal de réponse

Si un centre reconnaît intempestivement un signal de réponse, c'est-à-dire un état « onde de signalisation absente » dans le sens « en arrière », alors que l'enregistreur multifréquence de départ n'est pas encore libéré, la connexion doit être libérée.

2.2.4 Etats anormaux de signalisation en exploitation unidirectionnelle

Remarque. — On décrit ci-après des situations dans lesquelles la protection contre des interruptions n'intervient pas et qui ne se produisent qu'en cas d'interruptions individuelles de voies de signalisation ou de dérangements individuels dans les joncteurs.

2.2.4.1 En cas de non-réception du signal de réponse, de retard au raccrochage du demandeur en service automatique ou de non-réception au centre d'arrivée d'un signal de fin après l'émission du signal de raccrochage, les dispositions de l'Avis Q.118 seront appliquées.

2.2.4.2 Lorsque, dans les cas 2.2.2.6.1 et 2.2.2.6.3, l'onde de signalisation dans le sens « en arrière » n'est pas interrompue, le circuit demeure indûment dans la position de blocage. Il ne peut revenir automatiquement au repos. Les mesures à prendre dans ce cas sont décrites dans le chapitre VI des Spécifications détaillées [1].

[1] Le système R2 est spécifié pour une exploitation unidirectionnelle. Les clauses ci-après 2.2.5 et 2.2.6 ne s'appliquent donc qu'aux cas où les Administrations intéressées ont, par accord bilatéral, convenu d'employer l'exploitation bidirectionnelle. On se reportera par ailleurs à l'Annexe du chapitre IV des Spécifications détaillées.

2.2.4.3 Lorsque, après émission d'un signal de fin, l'onde de signalisation dans le sens « en arrière » n'est pas rétablie, on se trouve dans la situation normale de blocage selon 2.2.2.5. Il en est de même lorsque, en situation de repos, l'onde de signalisation dans le sens « en arrière » est interrompue du fait d'un dérangement.

2.2.4.4 Lorsqu'un dérangement interrompt l'onde de signalisation dans le sens « en avant », le circuit étant au repos, une prise est reconnue à l'extrémité d'arrivée et l'équipement de signalisation multifréquence est connecté sans que des signaux multifréquence soient transmis:

a) si l'interruption dure assez longtemps pour que le dispositif de temporisation de l'enregistreur multifréquence d'arrivée fonctionne (voir 4.8.2 de l'Avis Q.369), celui-ci se libère, et le circuit est mis en position de blocage par suppression de l'onde de signalisation dans le sens « en arrière ».

b) si l'interruption est plus courte et que le dispositif de temporisation ci-dessus ne fonctionne pas, le rétablissement de l'onde de signalisation dans le sens « en avant » provoque le retour au repos du circuit.

2.2.5 Clauses supplémentaires [1] concernant l'exploitation bidirectionnelle — Etats normaux de signalisation

Une particularité de l'exploitation bidirectionnelle réside dans l'impossibilité de distinguer, à une extrémité quelconque d'un circuit, le signal de blocage du circuit du signal de prise, puisque les deux signaux sont caractérisés par le même changement d'état de « tonalité présente » à « tonalité absente ».

En cas de prise simultanée aux deux extrémités d'un circuit à exploitation bidirectionnelle, la tonalité de signalisation est déconnectée dans les deux sens de transmission, ce qui constitue le critère permettant de détecter la situation de double prise.

Les dispositions spéciales qui doivent être prises pour permettre l'exploitation bidirectionnelle ont trait aux deux cas précités. Pour toutes les autres phases de la signalisation, les spécifications établies pour l'exploitation unidirectionnelle restent valables sans changement.

2.2.5.1 *Double prise*

Lorsqu'une extrémité d'un circuit à exploitation bidirectionnelle déconnecte l'onde de signalisation afin de caractériser la position de prise, l'équipement de signalisation de cette extrémité doit s'assurer que l'onde de signalisation dans le sens opposé n'a pas disparu dans un délai de 250 ± 50 ms à partir de l'instant où l'onde de signalisation dans le sens en avant a été déconnectée.

Lorsque l'équipement de signalisation détecte la disparition de l'onde de signalisation pendant cet intervalle, une situation de double prise est reconnue.

Dans une telle situation, l'équipement de signalisation de ligne aux deux extrémités doit se maintenir dans la position de double prise pendant un intervalle de 1250 ± 250 ms (voir paragraphe 2.2.6). L'extrémité du circuit où le délai de temporisation expire le premier envoie le signal de fin, ce qui se traduit par le retour au repos de l'équipement de signalisation de ligne à l'autre extrémité du circuit considéré.

2.2.5.2 *Blocage en exploitation bidirectionnelle*

Pour éviter certaines difficultés (voir paragraphes 2.2.6.1 et 2.2.6.2) et *contrairement à la spécification du paragraphe 2.2.4.4*, l'état de signalisation « onde de signalisation absente » n'est pas appliqué dans le sens opposé (B-A) au sens de blocage (A-B). Lorsque le blocage est enlevé à l'extrémité A, l'onde de signalisation est à nouveau transmise dans le sens A-B et l'extrémité B interprète l'apparition de l'onde de signalisation comme signal de fin, ce qui engendre la séquence de libération de garde dans le sens B-A.

2.2.6 Etats anormaux de signalisation en exploitation bidirectionnelle (voir la remarque au 2.2.4)

2.2.6.1 Lorsqu'une interruption de la voie de signalisation dans un des deux sens provoque un état de signalisation correspondant au blocage, la séquence de libération de garde sera engendrée à l'instant où l'interruption cesse (voir paragraphe 2.2.5.1). Il convient alors de respecter les *spécifications supplémentaires* ci-après:

— lorsque l'état de signalisation « onde de signalisation absente » a duré pendant un intervalle inférieur à 750 ± 150 ms, le retour à l'état de signalisation « onde de signalisation présente » ne provoque pas l'envoi d'une séquence de libération de garde;

---

[1] Les situations décrites en 2.2.4.2 et 2.2.4.3 peuvent aussi résulter du fonctionnement de l'équipement de protection contre les interruptions à l'extrémité d'arrivée du circuit. Dans ce cas, le circuit revient automatiquement en situation normale sous la commande de l'équipement de protection. En cas de blocage d'un circuit, en général, une alarme doit être donnée au personnel technique (voir le paragraphe 4.4.4 des Spécifications détaillées).

— une fois établi l'état de signalisation correspondant à la prise, il doit durer pendant un intervalle minimum de 1250 ± 250 ms en dérogation à la clause 2.2.2.1.

2.2.6.2 Une interruption des deux voies de signalisation d'un circuit est interprétée par les équipements terminaux de ligne comme une « prise » et le blocage de ces équipements intervient après écoulement du délai de temporisation des enregistreurs multifréquence d'arrivée.

Lorsqu'il y a rétablissement simultané des deux voies de signalisation, les équipements terminaux aux deux extrémités interprètent l'apparition de l'onde de signalisation comme signal de fin, ce qui provoque aux deux extrémités la séquence de libération de garde. Il en résulte que les équipements terminaux aux deux extrémités constatent à nouveau l'état de signalisation « onde de signalisation absente » pendant un court intervalle.

Afin d'éviter un blocage permanent du circuit dans ces conditions, il convient de respecter *la cause complémentaire suivante:*

Lorsque, après blocage, l'équipement de signalisation de ligne, à une extrémité (A) d'un circuit bidirectionnel, a reconnu le signal de fin, il doit achever l'émission du signal de libération de garde et rétablir l'onde de signalisation dans le sens A-B, même si la tonalité dans le sens B-A est interrompue. Si une telle interruption (dans le sens B-A) est inférieure à 750 ± 150 ms, le circuit retourne en position de repos quand l'onde de signalisation est rétablie dans les deux directions. Si l'interruption est supérieure à 750 ± 150 ms, le rétablissement de l'onde de signalisation dans le sens B-A provoquera l'émission d'un nouveau signal de libération de garde dans le sens A-B (voir le paragraphe 2.2.6.1).

AVIS Q.354

2.3 CLAUSES CONCERNANT LES ÉQUIPEMENTS DE TRANSMISSION

2.3.1 Emetteur de signalisation

2.3.1.1 *Fréquence de signalisation*

La valeur nominale de la fréquence de signalisation est de 3825 Hz. Mesurée au point d'émission, cette fréquence ne doit pas varier de plus de ± 4 Hz autour de sa valeur nominale.

2.3.1.2 *Niveau d'émission*

Le niveau d'émission de l'onde de signalisation, mesuré au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent, doit être de — 20 ± 1 dBm0.

2.3.1.3 *Courants de fuite*

Le niveau de chacun des courants de fuite de la fréquence de signalisation pouvant être transmis sur la ligne (par exemple en cas d'utilisation de modulateurs statiques) doit être au moins de 25 dB en-dessous du niveau de l'onde de signalisation.

2.3.1.4 *Distribution des phases des ondes de signalisation*

Comme la fréquence de signalisation est envoyée sur tous circuits en position de repos, l'addition de ces ondes aux moments de faible trafic pourrait provoquer une surcharge du système de la diaphonie intelligible et des tonalités indésirables.

Une méthode recommandée pour éviter ces effets, consiste à injecter les fréquences de signalisation dans les voies avec les phases 0 et Π radians de manière aléatoire. Une méthode équivalente consiste à utiliser des fréquences porteuses dont les phases sont, de manière aléatoire, 0 et Π radians. Dans ces méthodes, la probabilité d'existence des phases 0 et Π radians devrait être 0,5.

D'autres méthodes peuvent être utilisées, à condition qu'elles donnent des résultats comparables. Pour plus de détails, on se reportera aux Spécifications détaillées.

2.3.1.5 *Protection à l'émission du canal de signalisation*

Le canal de signalisation doit être protégé à l'émission contre les perturbations pouvant provenir de la voie de conversation associée ou de la voie de conversation adjacente.

Lorsqu'on applique, à l'entrée basse fréquence de la voie associée ou de la voie adjacente une onde sinusoïdale de niveau 0 dBm0, le niveau mesuré au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent ne doit pas être supérieur à ceux indiqués à la figure 4.

De plus, lorsqu on boucle, au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent, l'émission sur la réception, le récepteur de signalisation ne doit pas changer d'état dans les conditions suivantes:

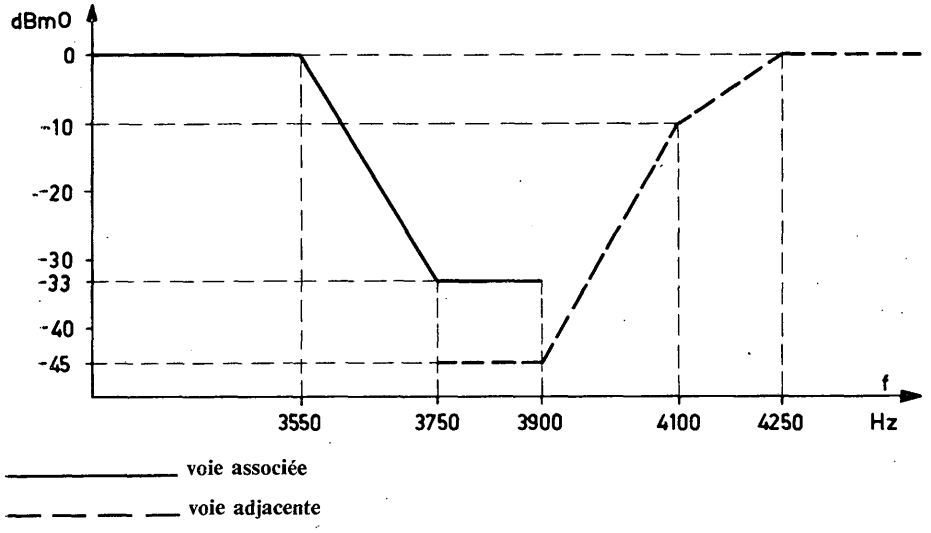


FIGURE 4. — **Niveau maximum des perturbations admissibles en provenance de la voie associée et de la voie adjacente**

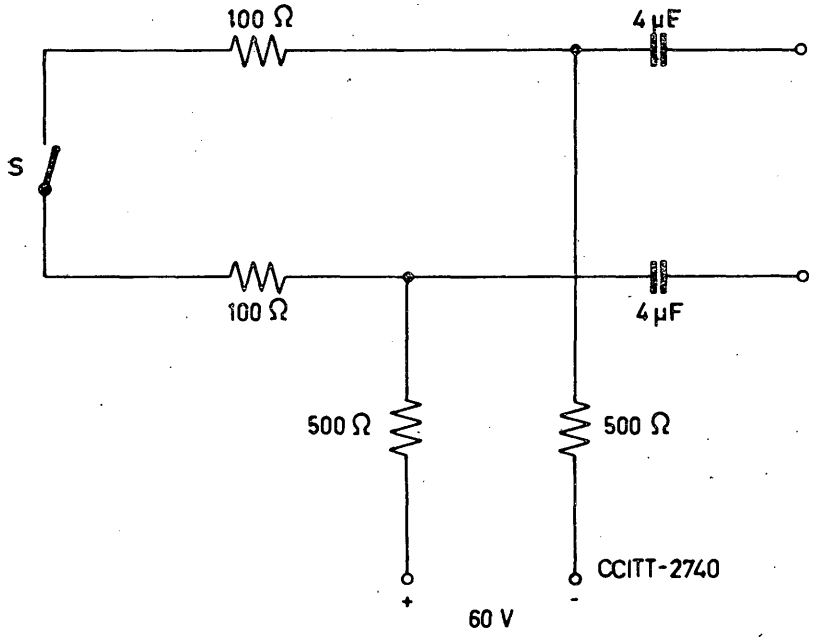


FIGURE 5. — **Générateur de bruits impulsifs**

— le générateur de bruits impulsifs représenté à la figure 5 [1] est connecté à la voie de conversation associée ou à la voie adjacente au point même où cette voie est connectée à l'équipement de commutation;

— afin de se placer dans les conditions les plus sévères, les moyens de réglage de niveau sont ajustés sur telles valeurs rencontrées en pratique qui donnent lieu à l'effet perturbateur le plus important;

— un gain est introduit dans la boucle au répartiteur de groupes primaires ou au point équivalent de telle sorte que le niveau de réception au point considéré soit 3 dBm0.

2.3.1.6 *Temps de réponse*

Le temps de réponse de l'émetteur de signalisation est défini comme le délai séparant l'instant où la commande de changement d'état est appliquée à l'émetteur et celui où l'enveloppe de l'onde de signalisation, mesurée au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent, atteint la moitié de sa valeur en l'état de présence permanente. Pour chacun des deux changements d'état possibles, ce temps de réponse doit être inférieur à 7 ms.

AVIS Q.355

2.3.2 Récepteur de signalisation

2.3.2.1 *Reconnaissance de l'état « onde de signalisation présente »*

Le récepteur doit avoir pris, ou prendre, l'état « onde de signalisation présente » lorsque, au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent:

— le niveau de l'onde reçue a crû jusqu'à un niveau égal ou supérieur à —27 dBm0;

— sa fréquence est comprise entre 3825 $\pm$ 6 Hz.

2.3.2.2 *Reconnaissance de l'état « onde de signalisation absente »*

Le récepteur doit avoir pris, ou prendre, l'état « onde de signalisation absente » lorsque le niveau de l'onde d'essai, au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent, a décrû jusqu'aux valeurs indiquées à la figure 6.

2.3.2.3 *Protection à la réception du canal de signalisation*

Le récepteur de signalisation ne doit pas changer d'état lorsque l'un quelconque des signaux perturbateurs suivants est appliqué à la sortie quatre fils de la voie de conversation associée bouclée au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent:

— un signal sinusoïdal dont le niveau en fonction de la fréquence est donné à la figure 7; ou

[1] Spécification provisoire.

— un signal transitoire produit par le générateur de bruits impulsifs décrit en 2.3.1.5, appliqué au point où la voie est connectée à l'équipement de commutation, les moyens de réglage de niveau étant ajustés sur telles valeurs rencontrées en pratique qui donnent lieu à l'effet perturbateur le plus important.

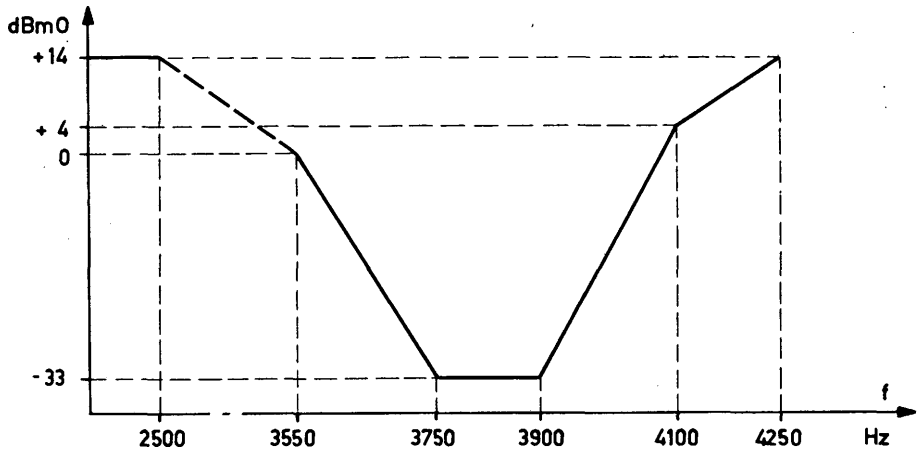


FIGURE 6. — **Limites du niveau de reconnaissance de l'état « onde de signalisation absente »**

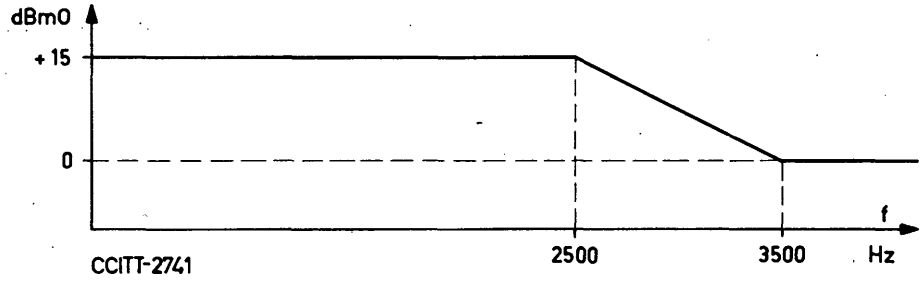


FIGURE 7. — **Limite du niveau d'un signal sinusoïdal perturbateur auquel le récepteur de signalisation doit rester insensible**

2.3.2.4 *Temps de réponse global de l'émetteur et du récepteur*

Lorsque l'équipement de modulation est bouclé au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent, le temps de réponse global est défini comme l'intervalle de temps entre les instants où une commande de changement d'état est appliquée à l'émetteur et où ce changement d'état apparaît à la sortie du récepteur. Pour chacun des deux changements d'état possibles, ce temps de réponse global doit être inférieur à 30 ms.

2.3.2.5 *Effets des résidus de porteurs*

Les conditions requises aux paragraphes 2.3.2.1, 2.3.2.2, 2.3.2.3 et 2.3.2.4 ci-dessus doivent être tenues en présence de résidus de porteurs.

On suppose que:

— lorsque le niveau de réception de l'onde de signalisation a sa valeur nominale au répartiteur de groupes primaires ou au point équivalent, chaque résidu de porteur est présent à un niveau de −26 dBm0;

— lorsque le niveau de l'onde varie, celui du résidu de porteur varie corrélativement.

2.3.2.6 *Effets produits par les ondes pilotes*

Il n'est pas prévu que le système de signalisation de ligne décrit fonctionne en présence des pilotes spécifiés par le C.C.I.T.T. et dont la fréquence diffère de 140 Hz du multiple de 4 kHz le plus voisin.

Par contre, les conditions requises en 2.3.2.1, 2.3.2.2, 2.3.2.3, 2.3.2.4 et 2.3.2.5, doivent être tenues en présence de tout autre pilote recommandé par le C.C.I.T.T.

On suppose que toute variation du niveau du pilote entraîne une variation corrélative du niveau de l'onde de signalisation.

CHAPITRE III

Protection du système R2 contre les effets des interruptions des voies de signalisation

AVIS Q.356

3.1 GÉNÉRALITÉS

Dans le système R2, l'interruption de la fréquence de signalisation correspond à l'émission des signaux de prise et de réponse. Toute interruption intempestive des voies de signalisation peut donc provoquer une fausse signalisation.

Aussi est-il recommandé de munir chacun des deux sens de transmission d'une liaison par circuits à courants porteurs d'un équipement de protection contre les effets des interruptions des voies de signalisation qui utilise l'onde pilote de groupe pour détecter les interruptions. D'autres méthodes peuvent être utilisées à condition que la sécurité et le temps de réponse soient les mêmes.

Le récepteur situé à une extrémité surveille l'onde pilote de groupe émise par l'autre extrémité. Lorsqu'il constate une réduction importante du niveau de ce pilote, il interprète cette réduction comme une interruption des voies de signalisation associées aux circuits à courants porteurs. Il réagit alors sur les équipements de ces circuits afin d'éviter l'émission intempestive de signaux sur les circuits déjà saisis ou afin d'assurer le blocage de ceux qui sont en position de repos.

Afin d'assurer un fonctionnement correct de protection contre les interruptions, il est essentiel que les équipements individuels de transmission ou de commutation ne puissent réagir à un changement d'état qui pourrait éventuellement résulter d'un défaut. Dans ce but il est indispensable que l'action déclenchée par cette protection se fasse en un temps inférieur à la somme du temps de réponse du récepteur de signalisation et du temps de reconnaissance de l'état de signalisation « tonalité absente » dû à l'interruption des voies de signalisation. Toujours dans le même but d'éviter l'émission intempestive de certains signaux, l'action de cette protection se terminera, lors du rétablissement de l'onde pilote, dans un délai suffisant pour permettre à l'équipement de signalisation le retour en position normale (voir 3.4).

Les dispositifs de protection de chacun des deux sens de transmission sont indépendants.

Le blocage d'un circuit peut donc intervenir à l'extrémité de départ de deux façons distinctes:

— blocage immédiat par action de l'équipement de protection à l'extrémité de départ;

— blocage à la reconnaissance dans le sens « en arrière » de l'état de signalisation « onde de signalisation absente » (signal de blocage, voir 2.2.2.5) qui résulte de l'action de l'équipement de protection à l'extrémité d'arrivée.

Lorsque le système de transmission est rétabli, l'équipement de protection revient en situation normale et l'équipement de signalisation doit retourner automatiquement à son fonctionnement normal.

Comme l'action à entreprendre sur les circuits individuels est différente selon la position d'exploitation dans laquelle les circuits se trouvent au moment du défaut, les Avis suivants Q.357 et Q.358 traitent de façon détaillée les différents cas possibles. Pour toute information complémentaire concernant la raison d'être de ces clauses on se reportera aux Spécifications détaillées.

AVIS Q.357

3.2 FONCTIONNEMENT DE L'ÉQUIPEMENT DE PROTECTION A L'EXTRÉMITÉ D'ARRIVÉE

(transmission interrompue dans le sens « en avant »)

3.2.1 Circuit au repos

Le passage de l'équipement de protection en situation « alarme » provoque:

a) la déconnexion de la fréquence de signalisation dans le sens en arrière par blocage de l'organe émetteur dans l'état « onde de signalisation absente », lorsqu'il s'agit de circuits unidirectionnels. *Au contraire, lorsqu'il s'agit de circuits bidirectionnels*, il doit y avoir blocage de l'organe émetteur dans l'état « onde de signalisation présente »;

b) le blocage de l'organe récepteur dans sa position, c'est-à-dire dans l'état « onde de signalisation présente ».

Remarque. — Le retour de l'équipement de protection en situation « normale » assure le retour à la situation « repos » des circuits affectés par le défaut en commutant les organes émetteurs de l'extrémité d'arrivée dans la position « onde de signalisation présente ».

3.2.2 Circuit engagé (avant réponse)

Le passage de l'équipement de protection en situation « alarme » provoque:

a) le blocage de l'organe émetteur dans sa position, c'est-à-dire dans l'état « onde de signalisation présente »;

b) le blocage de l'organe récepteur dans sa position, c'est-à-dire dans l'état « onde de signalisation absente »;

c) la mise en action d'un dispositif de temporisation qui libère au bout d'un certain délai la partie de la chaîne de communication en aval du circuit dérangé; cette temporisation peut être celle prévue par l'Avis Q.118, alinéa 4.3.3.

Si, après avoir décroché durant l'écoulement de la temporisation selon c), le demandé raccroche, la partie de la chaîne de commutation qui se trouve en aval du circuit dérangé doit être libérée sans attendre l'écoulement de cette temporisation.

Remarque. — Lorsque l'équipement de protection revient en situation « normale » avant réponse de l'abonné demandé et pour autant que le demandeur maintienne la communication, celle-ci peut encore aboutir normalement même si, au moment où l'équipement de protection revient en situation « normale », l'abonné demandé vient juste de répondre, tandis que le demandeur est encore en ligne, le signal de réponse peut être transmis. Si, au moment où l'équipement de protection revient en situation « normale », l'abonné demandé a déjà raccroché ou a été libéré, ou si le centre de départ a déjà transmis le signal de fin, la disposition b) assure dans tous les cas la séquence de libération de garde selon l'Avis Q.352 paragraphe 2.2.2.6.

3.2.3 Circuit en position de réponse

Le passage de l'équipement de protection en situation « alarme » provoque:

a) le blocage de l'organe émetteur dans sa position, c'est-à-dire dans l'état « onde de signalisation absente »;

b) le blocage de l'organe récepteur dans sa position, c'est-à-dire dans l'état « onde de signalisation absente ».

Lorsque l'abonné demandé raccroche, la partie de la chaîne de commutation en aval du circuit dérangé (y compris la ligne de l'abonné demandé) doit être libérée immédiatement.

Remarque. — Lorsque l'équipement de protection revient en situation « normale » alors que les deux abonnés sont encore en ligne, la communication est maintenue.

Lorsque l'équipement de protection revient en situation « normale » au moment où l'abonné demandeur a déjà raccroché, la libération de garde est transmise selon l'Avis Q.352, paragraphe 2.2.2.6.2 ou 2.2.2.6.3.

3.2.4 Circuit en position « demandé raccroché »

Le passage de l'équipement de protection en situation « alarme » provoque:

a) le blocage de l'organe émetteur dans sa position, c'est-à-dire dans l'état « onde de signalisation présente »;

b) le blocage de l'organe récepteur dans sa position, c'est-à-dire dans l'état « onde de signalisation absente »;

c) le relâchement immédiat de la partie de la chaîne de commutation en aval du circuit dérangé (y compris la ligne de l'abonné demandé).

Remarque. — Lorsque l'équipement de protection revient en situation « normale », la libération de garde est transmise selon l'Avis Q.352, paragraphe 2.2.2.6.3, dès que le signal de fin est reconnu.

3.2.5 Circuit en position de libération

Lorsque l'équipement de protection fonctionne après qu'un signal de fin a été reconnu à l'extrémité d'arrivée, il provoque:

a) le blocage de l'organe émetteur dans l'état « onde de signalisation absente »; si au moment du fonctionnement de l'équipement de protection l'état « onde de signalisation présente » existe dans le sens « en arrière », il sera commuté en l'état « onde de signalisation absente » suite à la reconnaissance du signal de fin, et le blocage dans l'état «onde de signalisation absente » pourra intervenir comme prévu;

b) le blocage de l'organe récepteur dans sa position, c'est-à-dire dans l'état « onde de signalisation présente ».

Remarque. — Lors du passage de l'équipement de protection en situation « normale », l'état « onde de signalisation présente » est transmis dans le sens « en arrière », ce qui provoque le retour au repos du circuit au centre de départ.

AVIS Q.358

3.3 FONCTIONNEMENT DE L'ÉQUIPEMENT DE PROTECTION A L'EXTRÉMITÉ DE DÉPART

(transmission interrompue dans le sens « en arrière »)

3.3.1 Circuit au repos

Le passage de l'équipement de protection en situation « alarme » provoque le blocage immédiat du circuit de départ.

3.3.2 Circuit engagé (avant réponse)

3.3.2.1 Le passage de l'équipement de protection en situation « alarme » provoque le blocage de l'organe récepteur dans sa position, c'est-à-dire dans l'état « onde de signalisation présente ».

3.3.2.2 Dès qu'un signal de fin est reçu de la chaîne de commutation en amont du circuit dérangé, la fréquence de signalisation doit être transmise dans le sens « en avant » afin de garantir la libération de la chaîne de commutation en aval du circuit dérangé.

3.3.2.3 Lorsque l'équipement de protection revient en situation « normale », la fréquence de signalisation est éventuellement déjà transmise dans le sens « en avant » comme signal de fin, tandis que la séquence de libération de garde ne peut être reçue à l'extrémité de départ. Le retour au repos du circuit de départ doit donc, exceptionnellement, intervenir sur la simple reconnaissance de l'état « onde de signalisation présente » dans le sens « en arrière ».

3.3.3 Circuit en position de réponse

Dans ce cas, le passage de l'équipement de protection en situation « alarme » ne déclenche aucune action immédiate. Un signal de fin reçu de la chaîne de commutation en amont du circuit dérangé doit être retransmis afin de garantir la libération de la chaîne de communication en aval du circuit dérangé.

Remarque. — Lorsque l'équipement de protection revient en situation « normale » et pour autant que l'abonné demandeur et l'abonné demandé sont encore en ligne, la communication est maintenue. D'autre part, lorsque l'équipement de protection revient en situation « normale », le signal de fin a pu éventuellement être déjà transmis et on se trouve en présence du cas prévu au paragraphe 3.3.2.3.

3.3.4 Circuit en position de libération

Comme le paragraphe 3.2.5 de l'Avis Q.357.

3.3.5 Conditions particulières relatives à l'exploitation bidirectionelle

1. Dès qu'une position d'exploitation apparaît sur un circuit bidirectionnel et qui permet de déterminer sans ambiguïté l'extrémité de départ et l'extrémité d'arrivée du circuit, les spécifications relatives à l'équipement de protection contre les interruptions pour une exploitation unidirectionnelle sont également applicables pour les circuits à exploitation bidirectionnelle.

2. Un circuit bidirectionnel étant dans la position d'exploitation « repos », le fonctionnement de cet équipement de protection dans un sens de transmission doit assurer le maintien de l'état de signalisation existant à cet instant sur la voie de signalisation dans l'autre sens. Cette spécification est contraire à celle prévue pour l'exploitation unidirectionnelle (voir 3.2.1.a). Cette précaution permet d'éviter le blocage permanent d'un circuit bidirectionnel lors d'une interruption intempestive des voies de transmission dans les deux sens simultanément.

Cette précaution ne permet pas d'assurer le blocage immédiat du circuit; le blocage n'interviendra qu'après la prise du circuit par un appel suivant.

3. Dans toutes les positions d'exploitation qui se situent entre le « repos » et la position à l'instant où il a été établi dans quel sens le circuit bidirectionnel est pris (voir ci-dessus), l'équipement de signalisation de ligne aux deux extrémités sera bloqué par l'équi-

pement de protection contre les interruptions dans l'état où il se trouvait avant fonctionnement de cet équipement.

AVIS Q.359

3.4 CLAUSES CONCERNANT L'ÉQUIPEMENT DE PROTECTION CONTRE LES EFFETS DES INTERRUPTIONS

L'adoption de seuils dont les niveaux sont largement différents permet une réalisation économique de l'équipement. En contrepartie il en résulte que le dispositif ne peut pas couvrir les effets de certaines baisses lentes de niveau dont la probabilité est d'ailleurs très faible en pratique.

3.4.1 Pilotes

L'équipement de protection utilise le pilote de groupe primaire 84,08 kHz ou, par accord bilatéral et à la demande du pays de l'extrémité réceptrice, l'onde pilote de groupe primaire 104,08 kHz.

Cependant, si les extrémités d'une liaison en groupe secondaire coïncident avec les extrémités des 5 liaisons en groupe primaire que comporte cette liaison en groupe secondaire, il peut également être fait usage du pilote de groupe secondaire.

3.4.2 Seuil de déclenchement d'alarme

L'équipement de protection doit passer en situation « alarme » si le niveau de l'onde pilote, mesuré au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent, décroît jusqu'à −29 dBm0.

3.4.3 Seuil de disparition d'alarme

L'équipement de protection doit revenir en situation « normale » si le niveau de l'onde pilote, mesuré au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent, croît jusqu'à −24 dBm0.

3.4.4 Temps de réponse pour une chute de niveau

L'équipement de protection doit passer de la situation « normale » à la situation « alarme » en un temps $t_{\downarrow}$ tel que:

$$5 \text{ ms} \leqslant t_{\downarrow} \leqslant t_{\text{rs min}} + 13 \text{ ms}$$

lorsque le niveau de l'onde pilote, mesuré au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent, chute brusquement de son niveau nominal à un niveau de −33 dBm0.

Dans la formule ci-dessus, $t_{\text{rs min}}$ est le temps de réponse minimum du récepteur de signalisation pour une baisse de niveau, compte tenu d'un écart possible de $\pm$ 3 dB du niveau de la fréquence de signalisation par rapport à sa valeur nominale, le niveau étant mesuré côté réception du répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent.

3.4.5 Temps de réponse pour une augmentation de niveau

L'équipement de protection doit passer de la situation « alarme » à la situation « normale » en un temps $t_{\uparrow}$ tel que:

$t_{rs\ max}$ — 13 ms [1] $\leqslant t\uparrow \leqslant$ 500 ms

lorsque le niveau de l'onde pilote, mesuré au répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent, augmente brusquement depuis —33 dBm0 jusqu'à sa valeur nominale.

Dans la formule ci-dessus, $t_{rs\ max}$ est le temps de réponse maximum du récepteur de signalisation pour une augmentation de niveau, compte tenu d'un écart possible de $\pm$ 3 dB du niveau de la fréquence de signalisation par rapport à sa valeur nominale, le niveau étant mesuré côté réception du répartiteur de groupes primaires ou en un point équivalent.

3.4.6 Précautions contre le bruit

Une interruption peut entraîner une élévation du bruit sur la liaison. L'équipement de protection doit être à même de distinguer entre l'onde pilote proprement dite et un bruit à haut niveau simulant ce pilote.

L'équipement de protection ne doit pas revenir en situation « normale » en présence de bruit blanc d'une puissance au plus égale à —47 dBm0 par Hz.

---

[1] Cette valeur suppose que la sortie de l'équipement de protection agit sur l'entrée du dispositif qui règle, à 20 $\pm$ 7 ms le temps de reconnaissance des états « onde de signalisation absente » et « onde de signalisation présente ».

CHAPITRE IV

Signalisation entre enregistreurs

AVIS Q.361

4.1 CODE DE SIGNALISATION ENTRE ENREGISTREURS

4.1.1 Généralités

1. On doit donner au trafic de départ un accès aux circuits par commutation automatique et les signaux numériques provenant de l'opératrice ou de l'abonné doivent être emmagasinés dans un enregistreur international R2 de départ [1] jusqu'à ce que l'on dispose suffisamment de données pour opérer la sélection d'un circuit international libre et émettre le signal de prise (engagement — signal de ligne). L'émission de ce signal est aussitôt suivie de l'émission du premier signal d'enregistreur vers l'avant.

2. La signalisation s'opère de bout en bout selon un procédé d'asservissement continu entre l'enregistreur international R2 de départ et les enregistreurs internationaux R2 d'arrivée [2] qui interviennent à la suite les uns des autres (voir la figure 1).

3. La signalisation entre enregistreurs s'opère à l'aide d'un code multifréquence « 2 parmi 6 », utilisant six fréquences, dans le sens avant et six autres fréquences dans le sens arrière, comme le montrent les tableaux 1, 2, 3, 4 et 5.

Les combinaisons de fréquences émises vers l'avant aussi bien que les combinaisons de fréquences émises vers l'arrière ont une signification primaire, qui peut être remplacée par une signification secondaire, après l'emploi de certains signaux vers l'arrière. Chaque signification primaire ou secondaire d'une combinaison de fréquences donnée est considérée comme un signal indépendant.

4.1.2 Code de signalisation

4.1.2.1 *Le procédé d'asservissement continu*

Le procédé d'asservissement continu fonctionne de la façon suivante (voir la figure 8).

---

[1] Par enregistreur international R2 de départ, on entend ici le premier enregistreur international inséré sur la connexion et à partir duquel la signalisation sur les circuits internationaux situés en aval s'opère en système R2. Il contrôle l'établissement de la connexion soit sur la totalité, soit sur une partie seulement de celle-ci. Il émet des signaux multifréquence vers l'avant, et reçoit des signaux multifréquence envoyés vers l'arrière. Il reçoit des informations des sections amont de la connexion, selon le code de signalisation utilisé sur ces sections (4.6.4 indique le centre dans lequel l'enregistreur international R2 de départ peut être situé).

[2] Par enregistreur international R2 d'arrivée, on entend l'un quelconque des enregistreurs internationaux insérés sur la connexion à l'extrémité d'arrivée d'un circuit sur lequel la signalisation s'opère en système R2. Il reçoit des signaux multifréquence vers l'avant, sur les circuits situés en amont et renvoie vers l'enregistreur international R2 de départ des signaux multifréquence vers l'arrière. Il utilise les informations qu'il reçoit pour contrôler les sélections locales. Le cas échéant, il peut les retransmettre vers l'avant en totalité ou en partie, mais en ce cas le système de signalisation utilisé en aval n'est jamais le système R2.

a) après la prise d'un circuit, l'enregistreur de départ assure spontanément l'émission du premier signal multifréquence en avant;

b) dès que l'enregistreur d'arrivée auquel est destiné le signal multifréquence en avant reconnaît celui-ci, il émet un signal en arrière qui a une signification propre et sert en même temps d'accusé de réception;

c) dès que l'enregistreur de départ reconnaît le signal d'accusé de réception, il interrompt l'émission du signal en avant;

d) dès que l'enregistreur d'arrivée reconnaît la disparition du signal en avant, il interrompt l'émission du signal en arrière d'accusé de réception;

e) dès que l'enregistreur de départ reconnaît la disparition du signal en arrière d'accusé de réception, il peut si nécessaire commencer l'émission du signal en avant approprié suivant (cela conformément à la signification du signal en arrière précédent, voir paragraphe 4.1.2.2).

Remarque 1. — On trouvera à la figure 10 des Spécifications détaillées la représentation d'un cycle asservi complet et au paragraphe 3.6.2 de celles-ci des indications de durée.

Remarque 2. — La durée des signaux en avant et en arrière quand elle ne résulte pas du mécanisme d'asservissement précédent est:

— soit limitée par les délais de libération temporisée des enregistreurs indiquée à l'Avis Q.369;
— soit déterminée par le caractère d'impulsion qui leur est imposé, selon 4.2.6 de l'Avis Q.362.

4.1.2.2 *Informations transmises par les signaux multifréquence en arrière*

Indépendamment du fait que les signaux en arrière d'accusé de réception constituent une partie fonctionnelle, intégrante du procédé asservi, ils servent également à transmettre soit des indications particulières concernant les signaux en avant désirés, soit la condition du raccordement de l'abonné demandé.

4.1.3 Signification des combinaisons multifréquence

4.1.3.1 *Signification multiple*

Tant les combinaisons de fréquences émises vers l'avant que les combinaisons de fréquences émises vers l'arrière ont une signification « primaire »; celle-ci peut être modifiée par l'utilisation de certains signaux en arrière. La signification ainsi modifiée, ou signification « secondaire », est propre au signal qui a provoqué cette mutation.

4.1.3.2 *Signification des combinaisons de fréquences émises vers l'avant*

Les significations des combinaisons de fréquences émises vers l'avant sont indiquées par les tableaux 2 et 3. Le groupe I (tableau 2) correspond à la signification primaire des combinaisons de fréquences émises vers l'avant, le groupe II (tableau 3) à leur signification secondaire. Un signal en arrière A-3 ou A5 commande le passage de la signification primaire à la signification secondaire.

Il n'est possible de revenir de la signification secondaire à la signification primaire que lorsque la mutation initiale de la signification primaire à la signification secondaire a été assurée par le signal A-5.

Remarque. — Outre les significations primaires et secondaires, le premier signal en avant transmis sur un circuit international permet de distinguer les appels terminaux des appels de transit. En ce cas, pour les appels terminaux, il transporte le chiffre de langue ou de discrimination tandis qu'en cas de transit, il conjugue le rôle d'indicateur d'appel de transit avec celui d'indicateur de suppresseur d'écho (colonne b du tableau 2).

4.1.3.3 *Signification des combinaisons de fréquences émises vers l'arrière*

Les significations des combinaisons de fréquences émises vers l'arrière sont données par les tableaux 4 et 5. Le groupe A (tableau 4) correspond à la signification primaire des combinaisons de fréquences vers l'arrière, le groupe B (tableau 5) à leur signification secondaire. Un signal en arrière A-3 commande le passage de la signification primaire à la signification secondaire. Il n'est pas possible de revenir de la signification secondaire des signaux en arrière à leur signification primaire.

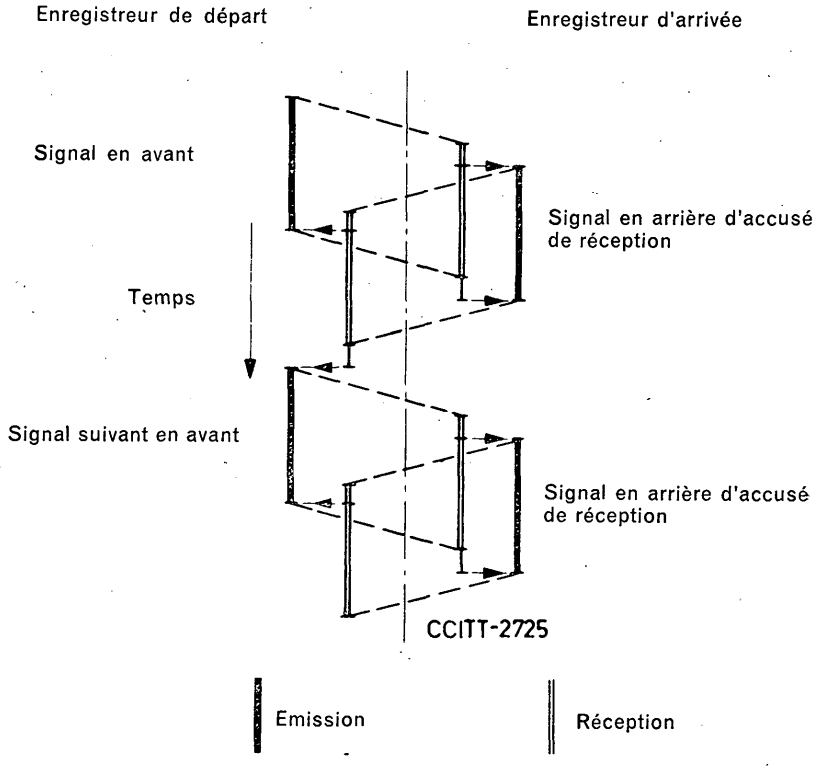


FIGURE 8. — **Représentation du procédé d'asservissement continu**

TABLEAU 1. — **Composition du code multifréquence du système R2**

Signaux		Fréquence en Hz						
Indice (n) de la désignation abrégée (I_n, II_n, A_n, B_n)	Valeur numérique = $x + y$	1380	1500	1620	1740	1860	1980	En avant, groupes I et II
		1140	1020	900	780	660	540	En arrière, groupes A et B
		f_0	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	Indice (x)
		0	1	2	4	7	11	Poids (y)
1	0 + 1	x	y					
2	0 + 2	x		y				
3	1 + 2		x	y				
4	0 + 4	x			y			
5	1 + 4		x		y			
6	2 + 4			x	y			
7	0 + 7	x				y		
8	1 + 7		x			y		
9	2 + 7			x		y		
10	3 + 7				x	y		
11	0 + 11	x					y	
12	1 + 11		x				y	
13	2 + 11			x			y	
14	3 + 11				x		y	
15	4 + 11					x	y	

TABLEAU 2. — **Signaux en avant du groupe I**

Désignation abrégée du signal	Signification du signal		Observations (voir aussi remarque 1 ci-après)
	Comme premier signal transmis sur un circuit international	Comme signal autre que le premier signal transmis sur un circuit international	
(a)	(b)	(c)	(d)
I-1	Chiffre de langue: français	Chiffre 1	Col. (b) — Ces signaux constituent le premier signal transmis sur un circuit international lorsque ce circuit se termine dans le pays de destination de l'appel. Toutefois si un circuit se termine dans un centre de transit international, ces signaux peuvent être transmis sur ce circuit après l'indicateur d'appel de transit et l'indicatif de pays; voir également l'Avis Q.107
I-2	» » anglais	» 2	
I-3	» » allemand	» 3	
I-4	» » russe	» 4	
I-5	» » espagnol	» 5	
I-6	En réserve (ch. de langue)	» 6	
I-7	» »	» 7	
I-8	» »	» 8	
I-9	En réserve (ch. de discrimination)	» 9	
I-10	Chiffre de discrimination	» 10	
I-11	Indicateur d'appel de transit; demi-suppresseur d'écho de départ requis	Code 11	Col. (b) — Voir plus haut 1.2.3 et la remarque 2 ci-dessous Col. (c) — Voir l'Avis Q.107
I-12	Indicateur d'appel de transit; suppresseur d'écho non requis	i) Code 12 ii) Refus de la demande	Col. (c) — Voir l'Avis Q.107 Col. (c) — Voir remarque 3 Col. (b) — Voir plus haut 1.2.3 et les remarques 2 et 4 ci-dessous
I-13	Code 13 (Appel de l'appareil d'essais automatiques)	Signal disponible	Col. (b) — Voir l'Avis Q.104 (1.4.2.3)
I-14	Indicateur d'appel de transit; demi-suppresseur d'écho d'arrivée requis	Demi-suppresseur d'écho d'arrivée requis	Col. (b) — Voir plus haut 1.2.3 et les remarques 2 et 4 ci-dessous Col. (c) — En réponse au signal A-14 (voir la remarque 8 du tableau 4)
I-15	Signal non utilisable	Fin de numérotation (code 15)	Col. (c) — Voir l'Avis Q.107 et remarque 5 ci-dessous

Remarques concernant le tableau 2

Remarque 1. — En ce qui concerne l'ordre d'émission des signaux voir l'Avis Q.107.

Remarque 2. — Il peut être décidé *par accord bilatéral* que le signal I-11, émis comme premier signal en avant sur le circuit international, servira d'indicateur de transit au lieu du signal I-14 afin d'indiquer que le premier centre international de transit doit insérer un demi-suppresseur d'écho de départ.

Si la connexion internationale fait intervenir deux ou plus de deux centres de transit, le signal I-11 ne sera pas envoyé au-delà du premier centre de transit.

Le signal I-12 est utilisé uniquement lorsque aucun suppresseur d'écho ne doit être inséré sur la connexion internationale.

Le signal I-14 émis comme premier chiffre sur le circuit international servira d'indicateur de transit et indiquera que la connexion nécessite des suppresseurs d'écho et que le demi-suppresseur d'écho de départ a déjà été inséré. En réponse à un signal A-14, le signal aura comme seule signification « un demi-suppresseur d'écho d'arrivée nécessaire ».

Voir le paragraphe 2.8.4 des Spécifications détaillées.

Remarque 3. — Un enregistreur international R2 de départ qui reçoit l'un des signaux A-9 ou A-10 dont l'utilisation est exclusivement nationale, ou qui reçoit par le signal A-13 une demande d'identification du centre international R2 de départ à laquelle il n'est pas en mesure de répondre, indique, par l'émission du signal I-12, qu'il ne peut être répondu à une telle demande (voir la remarque du paragraphe 4.7.2 de l'Avis Q.368).

Remarque 4. — L'envoi des signaux I-12 et I-14 peut être répété aussi souvent que nécessaire, sur demande présentée par un signal A-11.

Remarque 5. — Le code 15 est également utilisé pour indiquer (en réponse à un signal A-1) que la transmission de l'indicatif du centre international R2 de départ est terminée (voir 4.7.2 de l'Avis Q.368).

TABLEAU 3. — **Signaux en avant du groupe II**
(catégorie de l'abonné demandeur)

Désignation abrégée du signal (a)	Signification du signal (catégorie de l'abonné demandeur) (b)	Observations (c)
II-1 II-2 II-3 II-4 II-5 II-6	Signaux affectés au service national [1]	Pour la signification de ces signaux voir les paragraphes 2.4.1 à 2.4.6 des Spécifications détaillées
II-7	Abonné (ou opératrice n'ayant pas la possibilité d'émettre le signal d'intervention)	
II-8	Appel de données	
II-9	Signal en réserve	
II-10	Opératrice capable d'émettre le signal d'intervention	Voir plus haut 1.2.5 de l'Avis Q.350 (note de bas de page)
II-11 II-12 II-13 II-14 II-15	Signaux en réserve pour le service national [1]	

[1] L'enregistreur international R2 de départ convertit ces signaux en l'un des signaux II-7, II-8 ou II-10.

TABLEAU 4. — **Signaux en arrière du groupe A**

Désignation abrégée du signal (a)	Signification du signal (b)	Observations (c)
A-1	Envoyez le chiffre suivant (n + 1)	Voir les remarques 1 et 2
A-2	Reprenez l'envoi à l'avant-dernier chiffre (n-1)	Voir les remarques 1 et 2
A-3	Passage à la réception des signaux **B**	Voir les remarques 3, 4 et 9
A-4	Encombrement sur le réseau national	Voir la remarque 4
A-5	Signalez la nature des équipements d'origine	Voir la remarque 5
A-6	Passage en position de conversation	Voir les remarques 4 et 9
A-7	Reprenez l'envoi du chiffre antépénultième (n-2)	Voir les remarques 1 et 2
A-8	Reprenez l'envoi du chiffre précédant l'antépénultième (n-3)	Voir les remarques 1 et 2
A-9	Disponible pour le service national	Voir la remarque 6
A-10	Disponible pour le service national	Voir la remarque 6
A-11	Envoyez l'indicateur de transit international	Voir le paragraphe 4.2.5 de l'Avis Q.362 et l'Avis Q.368
A-12	Envoyez le chiffre de langue ou le chiffre de discrimination	Voir les remarques 2 et 7
A-13	Envoyez l'indication du lieu de l'enregistreur international R2 de départ	Voir la remarque 2 et le paragraphe 4.7.2 de l'Avis Q.368
A-14	Demande d'envoi de l'indication par rapport aux suppresseurs d'écho (un demi-suppresseur d'écho d'arrivée est-il nécessaire?)	Voir la remarque 8 et le paragraphe 2.8.4 des Spécifications détaillées
A-15	Encombrement dans un centre international ou à la sortie de ce centre	Voir la remarque 4

Remarques concernant le tableau 4

Remarque 1. — Cette signification se rapporte au dernier chiffre d'adresse émis; ce chiffre fait partie de la séquence de signaux mentionnée à l'Avis Q.107 et est supposé avoir le rang (n).

Remarque 2. — Réponse attendue sous forme d'un signal en avant du groupe I.

Remarque 3. — Réponse attendue sous forme d'un signal en avant du groupe II.

Remarque 4. — La signification de ce signal est indiquée en 1.3.4 de l'Avis Q.350. Il peut être émis:
— soit comme accusé de réception d'un signal en avant quelconque;
— soit sous forme d'une impulsion spontanée en l'absence de signal en avant (voir 4.2.3 de l'Avis Q.362).

Remarque 5. — Ce signal, utilisé comme accusé de réception d'un signal en avant du groupe I, demande l'envoi d'un signal du groupe II. Il peut être suivi de tout autre signal A mais celui-ci sera lié à la séquence des signaux en avant du groupe I déjà reçue et provoquera en même temps le retour des signaux en avant du groupe II à leur signification primaire (groupe I).

Remarque 6. — Répondu par le signal I-12 (refus de la demande); voir remarque 3 du tableau 2.

Remarque 7. — L'enregistreur international R2 de départ est informé par le signal A-12 qu'un circuit national relié à un centre international terminal a été ajouté à la chaîne de commutation et que la communication progresse maintenant sur le réseau national d'arrivée directement sous son contrôle.

Remarque 8. — Ce signal est utilisé dans un centre international d'arrivée où existe la possibilité d'insérer un demi-suppresseur d'écho d'arrivée. Il est émis en accusé de réception du chiffre de discrimination ou du chiffre de langue et il lui est répondu:

a) par le signal I-14, si un demi-suppresseur d'écho d'arrivée est nécessaire;
b) par le chiffre suivant de l'information d'adresse si aucun demi-suppresseur d'écho d'arrivée n'est nécessaire.

Remarque 9. — Lorsque le central d'arrivée n'est pas en mesure d'envoyer d'indication sur les conditions de la ligne d'abonné demandée, la transmission du signal A-3 suivi d'un signal B n'est pas nécessaire et la transmission du signal A-6 peut suffire.

TABLEAU 5. — **Signaux en arrière du groupe B**
(signaux indiquant la situation de la ligne demandée)

Désignation abrégée du signal (a)	Signification du signal (b)	Observations (voir aussi remarque 1 ci-après et remarque 9 du tableau 4 (c)
B-1	Signal en réserve pour le service national	Voir la remarque 2
B-2	Abonné demandé transféré	Voir la remarque 3
B-3	Signal (électrique) d'abonné occupé	Voir la remarque 4
B-4	Encombrement (rencontré après passage des signaux A aux signaux B)	Voir la remarque 5
B-5	Numéro non utilisé	Voir la remarque 6
B-6	Abonné libre avec taxation	Voir les remarques 4 et 7
B-7	Abonné libre sans taxation	Voir la remarque 7
B-8	Ligne d'abonné en dérangement	Voir la remarque 3
B-9 B-10	Signaux en réserve pour le service national	Voir la remarque 8
B-11 B-12 B-13 B-14 B-15	Signaux en réserve pour le service international	

Remarques concernant le tableau 5

Remarque 1. — Tout signal en arrière du groupe B est émis comme accusé du signal en avant du groupe II et il est toujours précédé d'un signal A-3 qui indique que l'enregistreur d'arrivée a reçu tous les signaux en avant du groupe I émis par l'enregistreur multifréquence de départ qui lui sont nécessaires. Voir 1.3.6 de l'Avis Q.350 et les remarques ci-après pour les réactions à provoquer par l'enregistreur de départ sur les signaux B.

Remarque 2. — Le signal B-1 est toujours interprété par l'enregistreur international R2 de départ comme un signal B-6.

Remarque 3. — Après avoir reconnu le signal B-2 ou B-8, l'enregistreur de départ libère la chaîne de commutation en aval et provoque la transmission d'un message enregistré, d'une tonalité spéciale d'information ou, de préférence, de tous les deux alternativement.

Si le réseau national d'arrivée ne peut reconnaître un abonné transféré ou une ligne d'abonné en dérangement, le signal A-3 pourra être suivi du signal B-5, au lieu d'être suivi des signaux B-2 ou B-8 de façon à provoquer l'envoi vers le demandeur de la tonalité spéciale d'information.

Remarque 4. — Si les équipements du réseau national d'arrivée sont seulement en mesure de distinguer si la ligne demandée est libre ou occupée: le signal A-3 sera suivi du signal B-3, si la ligne est occupée; sinon le signal A-3 sera suivi du signal B-6 (ou bien le seul signal A-6 sera transmis sans être suivi de signal B). En sorte que le demandeur peut entendre les tonalités ou un message enregistré émis par les équipements d'arrivée.

Remarque 5. — Lorsque la condition d'encombrement est rencontrée dans un étage de sélection après le passage des signaux A aux signaux B, le signal B-4 est émis dans les conditions indiquées pour A-4. (Voir 1.3.4.)

Remarque 6. — Après avoir reconnu le signal B-5, l'enregistreur de départ libère la chaîne de commutation en aval et provoque l'émission de la tonalité spéciale d'information.

Remarque 7. — Après avoir reconnu le signal B-6 ou B-7, l'enregistreur de départ assure le passage en position de conversation afin que le demandeur puisse entendre la tonalité de retour d'appel.

Remarque 8. — Les signaux B-9 et B-10 sont toujours interprétés par l'enregistreur international R2 de départ comme un signal B-5.

AVIS Q.362

4.2 FIN DE L'ÉCHANGE DES SIGNAUX MULTIFRÉQUENCE — DISPOSITIONS PRISES DANS LES ENREGISTREURS

4.2.1 Détermination du moment auquel il convient de terminer la signalisation multifréquence lorsqu'une communication a été complètement établie

Quand une communication a été complètement établie en système R2, l'enregistreur d'arrivée termine la procédure multifréquence immédiatement après réception d'un numéro complet.

Pour déterminer si le numéro reçu par l'enregistreur d'arrivée est complet, on utilise les critères suivants:

a) analyse du numéro reçu (voir l'Avis Q.120, paragraphe 1.5.5.2 a) [1];

b) critères électriques donnés par les organes de sélection en aval de l'enregistreur d'arrivée;

c) réception du signal de fin de numérotation (I-15);

d) après un certain laps de temps, présomption qu'il ne sera pas envoyé d'autres chiffres (voir 4.8.2 de l'Avis Q.369 — note 3 de bas de page).

Lorsqu'on applique le critère a):

— si l'équipement de l'enregistreur d'arrivée lui permet d'indiquer la condition de la ligne d'abonné, le signal A-3 est transmis immédiatement après la réception du dernier chiffre; dès que l'on sait s'il est possible ou non d'établir la connexion avec la ligne d'abonné, le signal B approprié est à son tour transmis.

— si l'enregistreur d'arrivée n'est pas équipé pour recevoir une information sur la condition de la ligne d'abonné demandé, ou s'il n'est pas certain que cette information puisse être reçue avant l'expiration de la temporisation prévue au paragraphe 4.8.2 de l'Avis Q.369, le signal A-6 est transmis immédiatement après la réception du dernier chiffre (aucun signal B ne suivra).

Lorsqu'on applique le critère b), il est recommandé (pour éviter de retarder la transmission du signal de réponse) de ne pas transmettre de signal B quand la ligne d'abonné est libre et d'assurer le passage en position de conversation par l'envoi du signal A-6 dès que les critères électriques auront été reconnus (voir aussi 4.2.6 de l'Avis Q.462).

Lorsqu'on applique le critère c), l'utilisation du signal I-15 est limité aux cas prévus par l'Avis Q.107. En général, le signal I-15 sera transmis immédiatement après le dernier chiffre.

Lorsqu'on applique le critère d), le signal A-6 doit être transmis sous forme d'une impulsion aussitôt la durée spécifiée écoulée. Si toutefois, l'abonné demandé répond avant l'expiration de la durée spécifiée, le signal A-6, sous forme d'impulsion, doit être envoyé dès la reconnaissance de la réponse de l'abonné (voir aussi 4.2.6).

---

[1] Ce cas se présente également lorsque la chaîne de connexion multifréquence se prolonge dans le réseau national jusqu'au central qui dessert l'abonné demandé — voir à ce sujet les Spécifications détaillées.

4.2.2 Fin de l'échange des signaux multifréquence lorsque la communication ne peut être établie

Dès qu'il aura reconnu que certaines conditions empêchent l'établissement complet d'une communication, un enregistreur doit mettre fin à l'échange des signaux multifréquence (A-4, A-15 ou un signal B approprié sera transmis).

4.2.3 Emission des signaux A-3, A-4, A-6 ou A-15 sous forme d'impulsion

Dans certaines conditions, il peut s'avérer souhaitable ou même nécessaire d'émettre l'un des signaux A-3, A-4, A-6 ou A-15 sans avoir reçu au préalable un signal en avant. Il peut en être ainsi lorsqu'un enregistreur d'arrivée, après avoir accusé réception du dernier signal en avant reconnu n'est pas en mesure d'achever l'établissement de la communication (par exemple, en cas d'encombrement) ou bien lorsque le signal A-6 doit être envoyé dans les conditions indiquées aux alinéas 4.2.1 b) ou d), alors qu'il a été accusé réception du dernier signal en avant. Il peut aussi être souhaitable d'interrompre délibérément la signalisation asservie afin d'éviter de prolonger la durée de la transmission de certains signaux multifréquence (par exemple quand il est possible qu'un délai relativement long s'écoule entre la réception du dernier chiffre et la détection de la condition de la ligne demandée). Afin d'éviter que les systèmes porteurs soient surchargés, on veillera que, dans ces conditions, la durée moyenne d'un signal multifréquence restant en ligne ne dépasse pas 3 secondes pendant l'heure chargée.

Lorsque la fin d'un signal A-3 envoyé sous forme d'impulsion, a été reconnue dans l'enregistreur de départ, un signal du groupe II doit être envoyé en avant. L'enregistreur d'arrivée doit accuser réception de ce signal selon la méthode asservie par émission d'un signal B. Par contre, après réception d'un signal A-4, A-6 ou A-15, l'enregistreur de départ ne doit envoyer aucun signal en avant. La fin du signal A-4, A-6 ou A-15 doit provoquer la libération des enregistreurs de départ et d'arrivée (conformément aux dispositions de l'Avis Q.369).

La réception d'un signal sous forme d'impulsion doit provoquer dans l'enregistreur de départ, l'interruption de toute émission de signal en avant. Néanmoins, il sera parfois impossible qu'au moment même où l'un des signaux A-3, A-4, A-6 ou A-15 est envoyé sous forme d'impulsion par l'enregistreur à l'extrémité d'arrivée, un signal en avant ne soit simultanément envoyé par l'enregistreur de départ. Afin de réduire les difficultés d'exploitation qui peuvent en résulter, l'enregistreur d'arrivée doit être conçu de telle sorte qu'aucun signal ne puisse être reconnu pendant ou après la transmission de signaux A-4, A-6 ou A-15 sous forme d'impulsion ou pendant les 300 ± 100 ms après le début de l'envoi du signal A-3 sous forme d'impulsion (voir la figure 9).

4.2.4 Utilisation du signal en avant I-15 en service semi-automatique

En service semi-automatique, les appels à destination de positions d'opératrices sont toujours complétés par la transmission du signal de fin de numérotation I-15 (voir l'Avis Q.107).

Les enregistreurs d'arrivée peuvent accuser réception du signal de fin de numérotation I-15 par l'envoi de l'un des signaux A-1, A-3, A-4, A-6 ou A-15 en séquence asservie. Lorsque le numéro reçu est analysé, il est mis fin à l'échange des signaux multifréquence sans demander l'envoi du signal I-15.

Si les critères électriques donnés par l'équipement de commutation en aval de l'enregistreur d'arrivée sont utilisés pour obtenir les signaux A-3, A-4, A-6 ou A-15, ces signaux sont émis éventuellement sous forme d'impulsion puis interprétés par l'enregistreur international R2 de départ comme un accusé de réception du signal I-15 et la fin de l'échange des signaux multifréquence intervient normalement.

4.2.5 Fin de l'échange des signaux multifréquence dans les centres de transit

Dans un centre de transit la fin de l'échange des signaux multifréquence avec le centre de départ est suivie du passage en position de conversation et s'accompagne de la libération de l'enregistreur.

Il est accusé réception du dernier signal en avant reçu dans l'enregistreur du centre de transit par un signal en arrière invitant à transmettre un chiffre bien déterminé; ce chiffre constitue le premier signal en avant envoyé vers l'enregistreur d'arrivée suivant.

— Si le circuit de départ dont la prise a été effectuée est connecté avec un centre de transit et que ce centre doive assurer un transit international, le signal de demande d'envoi de l'indicateur d'appel de transit international A-11 doit être utilisé. Il provoque l'émission d'un des signaux indicateurs d'appel de transit international et de suppresseur d'écho I-12 ou I-14 par l'enregistreur international R2 de départ.

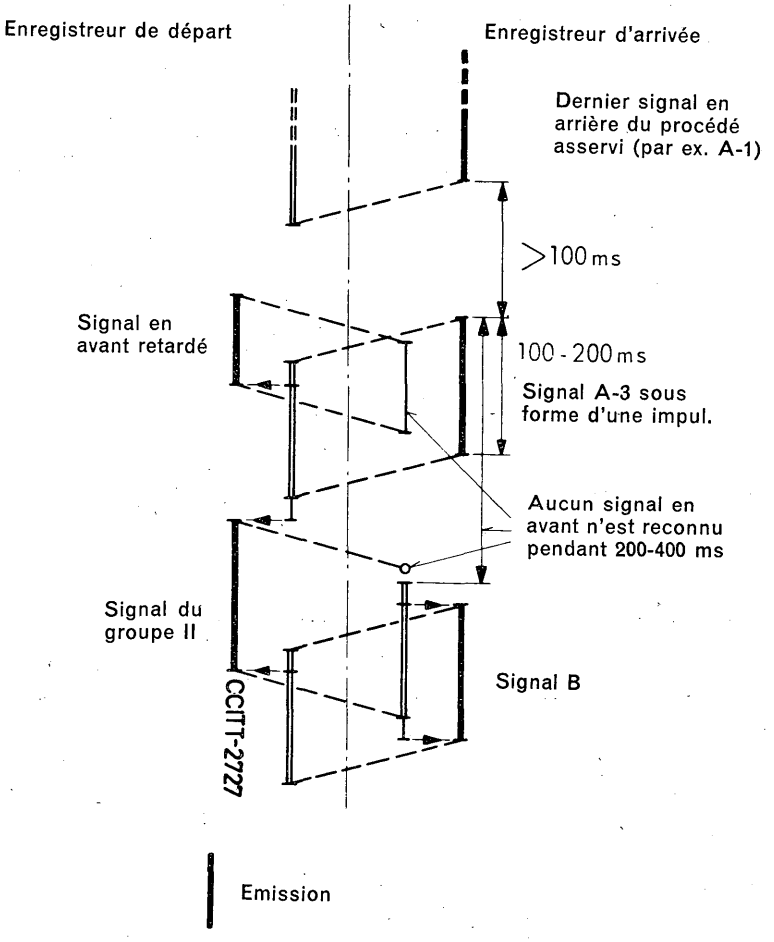


FIGURE 9. — **Emission du signal A-3 sous forme d'une impulsion. Période pendant laquelle aucun signal en avant n'est reconnu**

— Si le circuit de départ dont la prise a été effectuée est connecté avec un centre terminal international, le signal A-12 de demande d'envoi du chiffre de langue ou de discrimination est utilisé. Il provoque l'émission du chiffre de langue ou du chiffre de discrimination par l'enregistreur international R2 de départ.

4.2.6 Durée des signaux et intervalles de temps entre les signaux

Lorsqu'un signal en arrière est émis sous la forme d'une impulsion de durée limitée:

— le délai minimum qui s'écoule entre la fin de l'envoi du dernier signal selon le procédé asservi et le début de l'envoi du signal sous forme d'impulsion doit être de 100 ms;

— la durée de l'impulsion doit être de 150 $\pm$ 50 ms.

L'intervalle de temps compris entre la fin de l'impulsion et le moment où débute l'émission du signal de réponse subséquent (signal de ligne) ne doit pas être inférieur à 75 ms. Il ne doit pas être supérieur à 150 ms si l'envoi du signal multifréquence en arrière résulte de la reconnaissance de la réponse de l'abonné demandé (voir 4.2.1 de l'Avis Q.362).

4.2.7 Relais des signaux multifréquence par un enregistreur dans un centre de transit

Le relais des signaux multifréquence par un enregistreur de départ (voir la définition 4.1.1) peut être effectué selon deux méthodes:

a) l'enregistreur de départ multifréquence accuse réception de chacun des signaux reçus sur la section en amont par l'envoi d'un signal en arrière approprié; cette opération est indépendante des opérations qu'implique la retransmission sur la section en aval;

b) dès qu'un signal en avant a été reçu sur la section en amont, un signal est émis sur la section en aval; l'envoi du signal d'accusé de réception en amont ne se fait qu'au moment où ce signal a été reçu sur la section en aval.

La méthode a) assure à l'échange des informations la plus grande rapidité et c'est donc la méthode à préférer pour le relais des informations nécessaires à l'établissement de la communication.

La méthode b) doit être utilisée pour le relais des informations relatives à la cessation de l'échange des signaux multifréquence.

Pour passer du fonctionnement selon la méthode a) à celui selon la méthode b), il peut être nécessaire d'envoyer un signal A-3, A-4, A-6 ou A-15 sous forme d'impulsion, comme indiqué au paragraphe 4.2.3.

La méthode à suivre pour déconnecter les récepteurs multifréquence et passer en position de conversation sur la section en amont comme sur la section en aval est indiquée au paragraphe 4.8.2.

Les règles mentionnées ci-dessus sont en particulier applicables aux enregistreurs internationaux R2 de départ.

AVIS Q.363

4.3 ÉQUIPEMENTS DE SIGNALISATION MULTIFRÉQUENCE

Comme le système R2 peut assurer, pour le trafic international, une signalisation de bout en bout depuis l'enregistreur international R2 de départ jusqu'à l'enregistreur

R2 d'arrivée du centre de l'abonné demandé (voir 4.1.1), les spécifications de l'équipement de signalisation tiennent compte à la fois des conditions de transmission du réseau international et des réseaux nationaux; le réseau national de destination peut comprendre aussi bien des circuits à quatre fils que des circuits à deux fils.

Cependant en spécifiant, dans les paragraphes ci-dessous, les exigences des équipements de signalisation multifréquence des enregistreurs *internationaux* R2 de départ et d'arrivée, qui contiennent une partie émettrice et une partie réceptrice (voir la figure 10), ces enregistreurs sont supposés directement connectés à quatre fils à l'extrémité virtuelle des circuits dans un CT3 ou un centre de transit international de catégorie supérieure.

Dans le cas où l'enregistreur R2 de départ serait situé dans un centre *national* en amont du centre international de départ, celui-ci jouant alors vis-à-vis de la signalisation entre enregistreurs R2 le rôle d'un centre de transit international, et de même dans le cas où l'enregistreur d'arrivée R2 serait situé dans un centre *national* en aval du centre international d'arrivée, on trouvera les indications nécessaires dans le chapitre III des Spécifications détaillées (voir 4.6.4 de l'Avis Q.367).

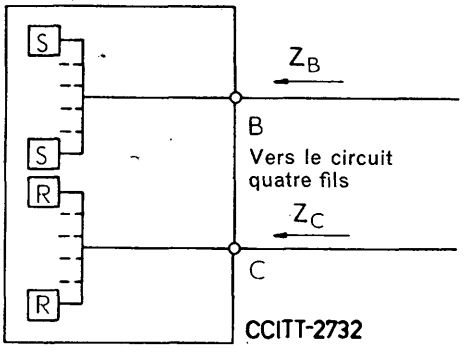


FIGURE 10. — **Equipement de signalisation multifréquence**

S = partie émettrice
R = partie réceptrice (les contrôles, 2 parmi *n* et 0 parmi *n* sont inclus)

AVIS Q.364

4.4 PARTIE ÉMETTRICE DE L'ÉQUIPEMENT DE SIGNALISATION MULTIFRÉQUENCE

4.4.1 Fréquences de signalisation à utiliser dans les deux sens

a) vers l'avant: 1380, 1500, 1620, 1740, 1860 et 1980 Hz;

b) vers l'arrière: 1140, 1020, 900, 780, 660 et 540 Hz.

Tout signal multifréquence devra être formé par la combinaison de deux quelconques des six fréquences de l'un des deux groupes. La variation de fréquence ne devra pas dépasser ± 4 Hz par rapport à chaque fréquence nominale.

4.4.2 Niveau du signal émis

Il convient d'utiliser un niveau de $-11{,}5 \pm 1$ dBm0 pour chaque fréquence de signalisation aux bornes B de la figure 10. La différence entre les niveaux d'émission des deux fréquences qui composent un signal ne devra pas dépasser 1 dB.

Remarque. — Le niveau de l'onde résiduelle (courant de fuite) qui pourrait être transmise en ligne doit être au moins:

a) inférieur de 50 dB au niveau de $-11{,}5$ dBm0 de la fréquence unique lorsque aucun signal multifréquence n'est transmis,

b) inférieur de 30 dB au niveau de chacune des deux fréquences lorsqu'un signal multifréquence est transmis.

4.4.3 Distorsion harmonique et intermodulation

Le niveau global de puissance de toutes les fréquences qui pourraient être transmises en ligne dans la bande de 300 à 3400 Hz et résultant de la distorsion harmonique et de l'intermodulation, sera inférieur d'au moins 37 dB au niveau d'une seule des fréquences de signalisation.

4.4.4 Impédances

L'impédance Z_B mesurée aux bornes B de la figure 10 aura une valeur nominale égale à l'impédance nominale Z_T de terminaison dans le centre considéré et sera équilibrée par rapport à la terre. Lorsque Z_T a la valeur 600 ohms, Z_B doit satisfaire aux deux conditions suivantes:

$$\left| \frac{Z_B - 600}{Z_B + 600} \right| \leqslant 0{,}32$$

dans la bande de fréquences de 300 à 3400 Hz, et

$$\left| \frac{Z_B - 600}{Z_B + 600} \right| \leqslant 0{,}16$$

dans la bande de fréquences de 520 à 1160 Hz ou dans la bande de fréquences de 1360 à 2000 Hz, selon le jeu de fréquences produites par l'équipement considéré.

Toutes les conditions indiquées ci-dessus seront remplies que des fréquences de signalisation soient transmises ou non.

4.4.5 Tolérance sur l'émission des éléments d'un signal multifréquence

L'intervalle de temps, compris entre les instants où débute l'émission de chacune des deux fréquences constituant un signal multifréquence, ne doit pas dépasser 1 ms.

L'intervalle de temps compris entre les instants où cesse l'émission de chacune des deux fréquences, ne doit pas dépasser 1 ms.

AVIS Q.365

4.5 PARTIE RÉCEPTRICE DE L'ÉQUIPEMENT DE SIGNALISATION MULTIFRÉQUENCE

4.5.1 Marge de sensibilité

La marge de sensibilité de la partie réceptrice de l'équipement de signalisation multifréquence s'étendra de -35 dBm à -5 dBm.

Les niveaux de puissance donnés ci-dessus se rapportent à l'impédance nominale de la partie réceptrice de l'équipement de signalisation multifréquence.

4.5.2 Conditions de temps

4.5.2.1 Les conditions de temps ont été fixées pour deux types différents (A et B) de signaux multifréquence d'essai, qui sont appliqués à l'entrée de la partie réceptrice de l'équipement de signalisation multifréquence en présence des signaux perturbateurs spécifiés ci-après.

4.5.2.2 Les deux types de signaux multifréquence d'essai tous deux constitués d'une combinaison quelconque 2 parmi 6 des 6 fréquences de signalisation, sont définis comme suit:

Type A

— Chaque fréquence diffère au maximum de ± 5 Hz de la valeur nominale.

— Le niveau absolu de puissance de chacune des deux fréquences du signal multifréquence est situé entre -5 dBm et -20 dBm.

— La différence entre les niveaux des deux fréquences est inférieure ou égale à 3 dB.

Type B

— Chaque fréquence diffère au maximum de ± 10 Hz de la valeur nominale.

— Le niveau absolu de puissance de chacune des deux fréquences du signal multifréquence est situé entre -5 dBm et -35 dBm.

— La différence entre les niveaux des deux fréquences est inférieure ou égale à 5 dB pour des fréquences adjacentes et inférieure ou égale à 7 dB pour des fréquences non adjacentes.

4.5.2.3 *Les signaux perturbateurs sont:*

— dans tous les cas:

lorsque aucun signal multifréquence n'est émis, une ou plusieurs des n fréquences pour lesquelles la partie réceptrice à l'essai a été conçue, avec un niveau de puissance total de -55 dBm ou moins;

lorsqu'un signal multifréquence est émis, une ou plusieurs des $(n-2)$ fréquences restantes avec un niveau de puissance total qui sera inférieur de 23 dB au niveau de la fréquence du signal d'essai ayant le niveau le plus élevé;

— dans le cas où l'on effectue l'essai sur la partie réceptrice d'un équipement de signalisation multifréquence quatre fils d'un enregistreur international R2 de départ: un quelconque signal multifréquence constitué de deux fréquences du groupe de fréquence « en avant », chacune des deux fréquences ayant un niveau de 13,5 dB plus élevé que le niveau de la fréquence du signal d'essai « en arrière » ayant le niveau le plus bas; néanmoins, une limite supérieure de $-12,5$ dBm est spécifiée pour le niveau de ce signal perturbateur.

4.5.2.4 Lorsque des signaux d'essai et des signaux perturbateurs tels que spécifiés ci-dessus sont appliqués aux bornes C de la figure 10, les conditions du temps de fonctionnement (T_0) et du temps de relâchement (T_R) sont les suivantes:

$T_0 + T_R \leqslant 70$ ms pour les signaux d'essai de type A
$T_0 + T_R \leqslant 80$ ms pour les signaux d'essai de type B

lorsque les deux fréquences sont appliquées simultanément puis déconnectées simultanément.

Remarque. — La reconnaissance des signaux erronés provoquée par les perturbations, dues à des phénomènes transitoires de courte durée peut être évitée dans une large mesure lorsqu'un signal multifréquence n'est reconnu qu'après un délai minimum spécifié pendant lequel deux et seulement deux récepteurs individuels sont actionnés et que l'absence d'un quelconque signal multifréquence n'est reconnue qu'après un délai minimum pendant lequel tous les récepteurs sont au repos. Ces temps minimum sont inclus dans les temps T_0 et T_R.

Si l'une des fréquences est appliquée avec un certain retard par rapport à la première, ou si l'une des fréquences est déconnectée avec une certaine avance par rapport à l'autre, ou si les deux cas se présentent à la fois, la somme du temps de réponse par rapport à la fréquence la plus tardive et du temps de relâchement par rapport à la fréquence la plus rapide ne doit pas être inférieure de plus de 5 ms à la somme des temps de fonctionnement et de relâchement correspondant à l'application simultanée des deux fréquences. En ce qui concerne l'ordre de grandeur du décalage entre les moments d'application et de suppression des deux fréquences, les Spécifications détaillées suggèrent 1 seconde ou plus — voir 3.5.2.2, desdites Spécifications.

Lorsqu'un élément de signal multifréquence a provoqué le fonctionnement de la partie réceptrice de l'équipement de signalisation multifréquence, cet équipement ne doit pas relâcher lorsque les fréquences de signalisation sont interrompues pendant un temps inférieur ou égal à 7 ms.

Remarque 1. — Une méthode permettant d'accroître la sécurité du système dans le cas d'interruption des signaux est donnée à l'annexe au chapitre III des Spécifications détaillées.

Remarque 2. — Avec certains types d'équipement de commutation, il peut s'avérer désirable de prendre des précautions appropriées dans les équipements de signalisation afin d'éviter l'influence de certains phénomènes perturbateurs à basse fréquence.

4.5.3 Conditions de non-fonctionnement et de non-reconnaissance de signaux

La partie réceptrice de l'équipement de signalisation multifréquence ne doit pas fonctionner lorsque les perturbations suivantes sont appliquées individuellement ou simultanément à ses bornes:

— une combinaison quelconque de deux ondes sinusoïdales pures dans la bande de 300 à 3400 Hz, chacune à un niveau de puissance de −42 dBm;

— une combinaison quelconque de deux ondes sinusoïdales pures chacune ayant un niveau de puissance de −5 dBm dans la bande de 1300 à 3400 Hz pour le jeu de récepteurs utilisés dans le sens « en arrière » et dans les bandes 330 à 1150 Hz et 2130 à 3400 Hz pour le jeu de récepteurs utilisés dans le sens « en avant ».

La partie réceptrice de l'équipement de signalisation multifréquence ne doit pas reconnaître un signal composé de deux fréquences de signalisation quelconques choisies parmi les fréquences normalement utilisées dans le sens de transmission considéré et émis au niveau −5 dBm0, la durée de ce signal étant inférieure à 7 millisecondes.

4.5.4 Influence des perturbations typiques de caractère transitoire

Les perturbations à caractère transitoire typiques telles que clicks, inversion de polarité, etc., engendrées dans les équipements de commutation ne doivent pas modifier

le signal de sortie transmis par la partie réceptrice de l'équipement de signalisation à l'enregistreur.

4.5.5 Impédance

L'impédance Z_C mesurée aux bornes C de la figure 10 devra satisfaire aux conditions spécifiées pour l'impédance Z_B au paragraphe 4.4.4.

AVIS Q.366

4.5.6 Taux d'erreurs en fonctionnement asservi

L'essai des équipements de signalisation multifréquence dans leur ensemble consiste à transmettre des signaux multifréquence de façon continue et en fonctionnement asservi.

Il convient de s'assurer que toutes les combinaisons possibles des signaux multifréquence « en avant » et des signaux multifréquence « en arrière » se présentent avec une égale probabilité pendant la période d'essai.

Le taux d'erreurs est observé aux récepteurs des deux extrémités de la liaison et est défini, pour chaque extrémité, comme étant le nombre d'erreurs divisé par le nombre de signaux envoyés à l'extrémité émission correspondante de la liaison.

Chaque Administration doit définir les sources de bruits permanents et impulsifs à appliquer sur la jonction entre la partie émettrice et la partie réceptrice en fonction de son expérience et des conditions locales.

Pour un fonctionnement en mode asservi des essais peuvent par exemple être fait d'une part avec les signaux d'essai de type A (voir l'Avis Q.365) en présence de bruit ayant un niveau de puissance de —40 dBm et une distribution uniforme de puissance dans la bande des fréquences de 300 à 3400 Hz (bruit blanc filtré), et se feront d'autre part avec des signaux d'essai de type B en présence de bruit ayant un niveau de puissance de —45 dBm et une distribution uniforme de puissance dans la bande des fréquences de 300 à 3400 Hz.

Les taux d'erreurs répondront alors aux conditions suivantes:

$\leqslant 10^{-5}$ pour des signaux d'essai de type A et bruit à —40 dBm;
$\leqslant 10^{-4}$ pour des signaux d'essai de type B et bruit à —45 dBm.

AVIS Q.367

4.6 PORTÉE DE LA SIGNALISATION MULTIFRÉQUENCE

4.6.1 Conditions imposées à l'enregistreur international R2 de départ

L'enregistreur international R2 de départ sera toujours pourvu d'un équipement de signalisation multifréquence quatre fils et la boucle quatre fils sera ouverte pendant la période de signalisation multifréquence (voir paragraphe 3.3 des Spécifications détaillées).

4.6.2 Nombre de circuits internationaux

Pour l'établissement d'une communication internationale, on ne pourra pas faire usage d'une chaîne composée de plus de quatre circuits internationaux.

4.6.3 Equivalent des circuits internationaux quatre fils

a) Equivalent nominal à 800 Hz: 0,5 dB (Avis G.141, A);

b) Ecart type des variations d'équivalent en fonction du temps: 1 dB (Avis G.151,C.a);

c) Différence entre la valeur moyenne et la valeur nominale supposée égale à 0 (comme dans les Avis G.122, A, b et G.131, A).

4.6.4 Circuits nationaux de prolongement

Dans le cas où l'enregistreur international R2 de départ serait situé dans un centre *national* en amont du centre international de départ, celui-ci jouant alors vis-à-vis de la signalisation entre enregistreurs R2 le rôle d'un centre de transit international, et de même dans le cas où l'enregistreur d'arrivée R2 serait situé dans un centre *national* en aval du centre international d'arrivée, on trouvera les indications nécessaires dans le chapitre III des Spécifications détaillées.

En principe:

a) L'enregistreur international R2 de départ doit se trouver dans un centre de commutation du pays d'origine d'où le centre international d'arrivée CT3 du pays de destination est atteint par une chaîne de m circuits quatre fils, la valeur maximum de m admise étant 4.

b) Le nombre maximum k de circuits nationaux quatre fils de prolongement admis dans le pays de destination est 4.

c) L'écart type de la variation de l'équivalent en fonction du temps des circuits nationaux quatre fils dans le pays d'origine ou des circuits de prolongement nationaux quatre fils dans le pays de destination, ne dépassera pas 1 dB.

d) Dans le cas où dans le pays d'origine les circuits nationaux utilisés n'ont pas le même équivalent nominal que les circuits internationaux (0,5 dB), une compensation appropriée du niveau des signaux multifréquence doit être introduite dans les deux sens de transmission.

e) L'équivalent de transmission à 800 Hz dans le sens « en avant », entre l'extrémité virtuelle du circuit dans le centre international d'arrivée et un quelconque enregistreur multifréquence d'arrivée du pays de destination, ne dépassera pas:

11,4 dB pour un pays utilisant au maximum 3 circuits nationaux quatre fils de prolongement;

ou

11,0 dB pour un pays utilisant au maximum 4 circuits nationaux quatre fils de prolongement,

et ne sera jamais inférieur à:

$-2{,}5 - (m \times 0{,}5) + (2{,}3 \times \sqrt{m + k})$ dB

où m et k ont les mêmes significations qu'aux alinéas a) et b) ci-dessus.

4.6.5 Distorsion d'affaiblissement totale

Pour toutes les fréquences dans la bande de 530 à 1990 Hz, la distorsion d'affaiblissement totale par rapport à 800 Hz entre l'enregistreur international R2 de départ

et un quelconque enregistreur multifréquence d'arrivée est supposée ne pas excéder ± 3 dB.

Toutefois, étant donné que les signaux d'essai de type B (voir 4.5.2 de l'Avis Q.365) autorisent une différence de niveau de 5 dB entre deux fréquences de signalisation adjacentes et 7 dB entre deux fréquences de signalisation non adjacentes, une distorsion d'affaiblissement de la chaîne des circuits de 4 dB pour deux fréquences adjacentes, et de 6 dB pour deux fréquences non adjacentes peut être tolérée, pour autant que le niveau du signal le plus faible ne soit pas inférieur à —35 dBm aux bornes de la partie réceptrice de l'équipement de signalisation multifréquence.

Intermodulation

Un système de signalisation multifréquence, conforme aux spécifications ci-dessus, fonctionnera d'une façon satisfaisante sur une chaîne de circuits qui introduit des produits d'intermodulation de deux fréquences de signalisation dans les bandes de fréquences 520 à 1160 Hz et 1360 à 2000 Hz, si le niveau de chacun des produits est au moins 32 dB inférieur au niveau de la fréquence de signalisation ayant le niveau le plus élevé.

AVIS Q.368

4.7 ANALYSE DES SIGNAUX D'ENREGISTREURS POUR L'ACHEMINEMENT

4.7.1 Les équipements du système R2 des centres de transit doivent permettre le transfert de toutes les informations nécessaires à l'établissement des communications, y compris celles prévues pour l'accès aux positions d'opératrices.

L'Avis Q.126 relatif au système nº 4 contient tous les renseignements nécessaires quant au nombre des chiffres qui doivent être analysés pour l'acheminement et ses recommandations s'appliquent également au système R2. Pour les connexions à établir à travers des centres de transit internationaux, l'envoi d'un des signaux indicateur de transit international I-12, I-14 ou I-11 doit précéder celui de l'indicatif de pays. L'envoi des signaux I-12 ou I-14 peut être demandé, en utilisant le signal d'interrogation A-11, aussi souvent que nécessaire (voir l'Avis Q.361, remarque 2 du tableau 2).

4.7.2 Procédure d'identification du centre international R2 de départ

L'enregistreur multifréquence situé dans un centre de transit international ou dans un pays de destination peut déterminer l'emplacement d'un enregistreur international R2 de départ dès qu'il a reçu de cet enregistreur au moins un signal en avant. L'identification s'opère de la manière suivante:

— l'enregistreur à l'extrémité d'arrivée demande l'identification par l'envoi du signal en arrière d'interrogation A-13. L'enregistreur international R2 de départ répond par l'envoi du premier chiffre de son indicatif de pays. Chacun des chiffres suivants de l'indicatif du pays est envoyé en réponse à chaque répétition du signal A-13; de nouvelles demandes, exprimées par l'envoi du signal A-13, permettront d'envoyer des chiffres, composant l'indicatif interurbain du centre où est installé l'enregistreur international R2 de départ. Quand tous les chiffres requis pour l'identification de l'emplacement ont été envoyés, il doit être accusé réception du signal A-13 suivant par l'envoi du signal de fin de numérotation I-15.

L'enregistreur d'arrivée peut interrompre la séquence de l'identification par l'envoi d'un signal en arrière autre que A-13. L'enregistreur de départ doit reconnaître ce signal et doit l'acquitter conformément à la signification de ce signal en arrière.

Si après la transmission du signal I-15 mettant fin à la procédure d'identification, l'enregistreur international R2 de départ reconnaît de nouveau le signal A-13, ce signal doit être interprété comme une nouvelle demande et toute la procédure d'identification est à recommencer.

Si la procédure d'identification est entamée après l'envoi du dernier chiffre du numéro de l'abonné demandé, et que l'abonné demandé réponde avant qu'elle ne soit terminée, tout échange de signaux multi-

fréquence doit immédiatement cesser et le passage en position de conversation doit s'opérer comme indiqué en 4.2.3 de l'Avis Q.362.

Remarque — La procédure d'identification peut avoir une certaine utilité pour l'acheminement intra-régional, mais aussi pour l'établissement des comptes ou d'autres fins. Toutefois, il n'est pas possible de préciser quelle sera en définitive l'utilisation de cette procédure et des études ultérieures seront nécessaires à ce sujet.

Il n'est donc pas obligatoire pour un enregistreur international de départ R2 de fonctionner suivant les modalités décrites ci-dessus. Un enregistreur international de départ R2 ne comportant pas ces modalités doit répondre à la réception d'un signal en arrière A-13 en envoyant le signal en avant I-12 (demande refusée). L'enregistreur d'arrivée demandera alors l'envoi du chiffre suivant de l'information d'adresse par exemple au moyen du signal A-1.

AVIS Q.369

4.8 LIBÉRATION DES ENREGISTREURS INTERNATIONAUX

4.8.1 Conditions de libération normale

a) Un enregistreur international R2 de départ doit être libéré une fois qu'il a reçu un signal entre enregistreurs transmis vers l'arrière ayant une signification de libération appropriée [1] ou si la connexion a été libérée plus tôt du côté départ.

b) Un enregistreur international R2 d'arrivée en position terminale doit être libéré une fois qu'il a émis vers l'arrière un signal entre enregistreurs ayant une signification de libération appropriée [1] ou si la connexion a été libérée plus tôt du côté départ.

c) Un enregistreur international R2 d'arrivée en position de transit doit être libéré comme les procédures indiquées en 4.2.5 ou une fois qu'il a émis un signal d'encombrement ou un signal B indiquant un numéro (ou niveau) non utilisé.

4.8.2 Conditions de libération anormale

a) Un enregistreur international de départ doit être libéré et libérer la connexion vers l'avant dans l'un ou l'autre des cas suivants:

1) si dans un délai de 15 ± 3 secondes après le début de l'envoi d'un signal multifréquence en avant, aucun signal multifréquence en arrière n'est reçu.
2) si après un délai de 24 [2] secondes suivant la fin de l'envoi d'un signal multifréquence en avant, l'enregistreur de départ n'a pas repris l'émission des signaux multifréquence vers l'avant.

La libération de l'enregistreur doit s'accompagner de l'envoi vers le demandeur d'une tonalité d'occupation ou d'un signal équivalent, de nature à en provoquer l'émission.

b) Un enregistreur international d'arrivée doit se libérer et libérer, le cas échéant, la connexion vers l'avant, dans les cas suivants:

— si dans un délai de 15 [3] à 24 secondes après avoir été pris, ou après la fin du dernier signal multifréquence vers l'avant qu'il ait reconnu, l'enregistreur d'arrivée n'a pas reconnu de nouveau signal multifréquence vers l'avant.

---

[1] Signal B de fin de sélection et de situation de la ligne demandée ou l'un des signaux de passage immédiat en position de conversation A-6, ou d'encombrement A-4 ou A-15.

[2] Ce délai de 24 secondes est un minimum. Une temporisation plus longue et une limite supérieure peuvent être spécifiées par chaque Administration.

[3] Ce délai minimum peut être en certains cas réduit à 8 ou exceptionnellement à 4 secondes. Cette dernière valeur convient en particulier lorsque l'on applique le critère d) du paragraphe 4.2.1 de l'Avis Q.362 pour déterminer si le numéro reçu est complet. En ce cas la libération de l'enregistreur d'arrivée ne doit pas entraîner la libération de la connexion vers l'avant, mais être au contraire suivie du passage en conversation. Voir les Spécifications détaillées 2.10. 2.1.

Outre la libération de l'enregistreur multifréquence d'arrivée et des autres équipements dans le centre d'arrivée, des opérations sont déclenchées qui provoquent:

— la transformation d'un signal d'encombrement A-4 ou A-15 sous la forme d'une impulsion;

— la mise en position de blocage du circuit d'arrivée jusqu'à la réception du signal de fin (voir 2.2.4.4 de l'Avis Q.352, états anormaux de signalisation).

Remarque. — Des équipements d'enregistrement de fautes peuvent commencer à fonctionner ou une alarme différée attirer l'attention du personnel technique.

c) Un enregistreur international de départ dans un centre de transit et fonctionnant comme indiqué dans 4.2.7 doit se libérer dans l'un quelconque des cas indiqués, pour la libération des enregistreurs internationaux de départ et d'arrivée, aux paragraphes a) et b) ci-dessus.

AVIS Q.370

4.9 PASSAGE EN POSITION DE CONVERSATION

4.9.1 Généralités

Au centre international d'arrivée, le circuit passe en position de conversation lorsque l'enregistreur se libère après avoir envoyé un signal vers l'arrière A-6 indiquant le passage en conversation ou faisant connaître, à l'aide du signal B approprié, l'état de la ligne du demandé.

Aux centres internationaux de transit, le passage en position de conversation s'opère dans les conditions décrites en 4.2.5.

Au centre international de départ, le circuit passe en position de conversation lorsque l'enregistreur se libère du fait qu'il a reçu le dernier signal en arrière A-6 ou B.

4.9.2 Clauses de temps concernant le passage en position de conversation dans les équipements de départ et d'arrivée

La durée des différentes phases doit satisfaire aux clauses suivantes:

a) les récepteurs multifréquence de l'enregistreur de départ doivent être déconnectés dans les 30 ms qui suivent la reconnaissance de la fin du dernier signal en arrière;

b) au central d'arrivée, il doit s'écouler au minimum 75 ms entre la fin de l'émission du dernier signal en arrière et le passage en position de conversation;

c) les récepteurs multifréquence de l'enregistreur d'arrivée doivent être déconnectés dans les 30 ms qui suivent la fin de l'émission du dernier signal en arrière;

d) au central de départ, le passage en position de conversation doit être réalisé dans les 30 à 60 ms qui suivent la reconnaissance de la fin du dernier signal en arrière.

CHAPITRE V

Interfonctionnement

AVIS Q.380

5.1 INTERFONCTIONNEMENT AVEC LES SYSTÈMES NORMALISÉS

Le système R2 peut en principe fonctionner en liaison avec n'importe lequel des systèmes de signalisation normalisés par le C.C.I.T.T.

Les spécifications d'interfonctionnement du système R2 avec les autres systèmes du C.C.I.T.T. n'ont pas encore été définies par le C.C.I.T.T.

On trouvera des indications typiques sur la solution à employer dans l'Avis Q.120 et dans le chapitre V des Spécifications détaillées.

5.2 INTERFONCTIONNEMENT AVEC LES SYSTÈMES NATIONAUX DÉRIVÉS

Le système R2 est destiné à l'exploitation sur les liaisons internationales avec 15 signaux dans chaque sens. Toutefois le système peut fonctionner avec un système national dérivé du système R2, soit dans un pays d'origine où l'on n'utilise que 10 ou 6 signaux en arrière et n'importe quel nombre de signaux en avant, soit dans un pays de destination où l'on n'utilise que 10 signaux en avant et n'importe quel nombre de signaux en arrière.

Pour les détails voir le paragraphe 1.3.4 des Spécifications détaillées.

QUESTIONS DE COMMUTATION ET DE SIGNALISATION TÉLÉPHONIQUES CONFIÉES A LA COMMISSION D'ÉTUDES XI POUR LA PÉRIODE 1968-1972

N° de la question	Titre	Observations
1/XI	Essais en service réel du système de signalisation n° 6	Etude par les soins du Groupe mixte C.E. XI-C.E. XIII « Essais du système n° 6 » (FT6)
2/XI	Insertion ou neutralisation des suppresseurs d'écho	Renseignements à fournir par la C.E. XVI (suite de la Question 2/XI étudiée en 1964-1968)
3/XI	Le système de signalisation n° 6 et l'exploitation par satellites dans l'avenir	Liée à l'étude de la Question 20/XIII
4/XI	Le système de signalisation n° 6 et l'identification et l'élimination automatiques des circuits défectueux	Intéresse également la C.E. IV
5/XI	Interfonctionnement du système international de signalisation n° 6 et de systèmes de signalisation nationaux basés sur ce même système n° 6	
6/XI	Influence de la commande par programme enregistré sur le développement des réseaux de télécommunication	
7/XI	Etude de méthodes de spécification de logique de programmes destinés aux centraux téléphoniques commandés par programmes enregistrés	
8/XI	Bruit impulsif dans un central	Suite de la Question 8/XI étudiée en 1964-1968

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

AVERTISSEMENT IMPORTANT

1. L'Assemblée plénière ayant créé la Commission spéciale D, toutes les questions relatives à la modulation par impulsions et codage (M.I.C.) ont été confiées pour le moment à cette Commission.

Le Rapporteur principal de la Commission spéciale D s'entendra avec les autres Rapporteurs principaux pour établir une liaison avec les autres Commissions d'études intéressées, au fur et à mesure que les travaux progresseront.

2. Lorsqu'un groupe mixte n'est pas constitué pour l'étude d'une question intéressant plusieurs commissions, l'indication de diverses commissions d'études intéressées à l'étude d'une question est destinée à renseigner les membres de la Commission à laquelle est confiée l'étude afin qu'ils puissent assurer, *dans le cadre des Administrations nationales*, la coordination nécessaire, conformément à une décision de la IV^{e} Assemblée plénière.

Question 1/XI — Essais en service réel du système de signalisation nº 6

Conformément à la décision prise par la IVe Assemblée plénière du C.C.I.T.T., le système de signalisation nº 6 doit faire l'objet d'essais en service réel au cours de la période d'études 1969-1972. Ces essais seront dirigés par un groupe de travail pouvant comprendre des rapporteurs de la Commission XIII, représentant le point de vue de l'exploitant, rattaché par conséquent aux Commissions XI et XIII mais relativement autonome. Ce groupe de travail est désigné sous le nom de Groupe FT6 (Field Trial System No. 6).

Le mandat de ce groupe est de surveiller et de diriger les essais en service réel, de reviser s'il y a lieu les Spécifications du système nº 6 et d'en informer la Commission XI. Ce mandat est strictement limité à l'utilisation du système nº 6 pour les facilités d'exploitation qui ont été définies par la Commission XIII au cours de la période d'études 1964-1968 et qui figurent dans les Spécifications du système nº 6 approuvées par la IVe Assemblée plénière.

Les conclusions du Groupe des essais du système nº 6 seront soumises à la Commission XI en tant qu'elles concernent les spécifications et caractéristiques techniques du système nº 6.

Remarque. — Les essais en service réel du système de signalisation nº 6 font, en ce qui concerne la Commission XIII, l'objet de la Question 21/XIII.

Question 2/XI — Insertion ou neutralisation des suppresseurs d'écho

(suite de la Question 2/XI étudiée en 1965-1968)

D'après le « Plan de transmission du C.C.I.T.T. » (Avis G.101), on peut prévoir qu'il sera nécessaire d'employer un suppresseur d'écho pour les communications internationales les plus longues:

— soit pour toutes les communications établies sur le faisceau des circuits considérés;

— soit seulement pour les communications établies avec un certain pourcentage des abonnés du pays considéré.

Pour un petit nombre de communications, il peut se faire que deux (ou plus de deux) circuits exigeant l'un et l'autre des suppresseurs d'écho soient interconnectés et, pour des raisons d'ordre technique, il pourra être souhaitable de réduire dans ce cas le nombre des suppresseurs.

Dans ces conditions, quelles dispositions doit-on prendre dans les équipements de signalisation et de commutation pour permettre l'insertion ou la suppression des suppresseurs d'écho lorsque les conditions de transmission l'exigent?

Remarque. — Les conditions relatives à l'écho sur les circuits du Plan de transmission du C.C.I.T.T. sont définies dans l'Avis G.131, B du tome III du *Livre Blanc.*

ANNEXE 1

(à la Question 2/XI)

Réponse de la Commission d'études XI à sa Question 2/XI en 1968

1. Le programme des travaux de la Commission XI avait prévu que l'examen de cette question n'interviendrait qu'au cours de sa seconde réunion, à Tokio en juillet 1967.

2. Lors de la réunion de Tokio, la Commission XI ne disposait en tout et pour tout que des annexes à cette question (voir pages 288 à 297 du tome VI du *Livre Bleu*) et d'une contribution de l'Administration fédérale allemande (voir annexe 2 ci-après).

3. La Commission XI attire l'attention sur le point 5 de la réponse qu'elle avait formulée au cours de la période 1961-1964, à savoir que *de façon générale sur les circuits à temps de propagation élevé un demi-suppresseur d'écho devrait être inséré au centre international de départ et un suppresseur d'écho au centre international d'arrivée.*

4. La Commission XI est également d'accord avec la Commission XVI (voir Contribution COM XVI—n° 37, compte rendu de la réunion de la Commission XVI à Genève) pour considérer que *l'objectif final à rechercher consiste* à avoir un *seul type de suppresseur d'écho avec insertion de demi-suppresseurs d'écho aux deux points les plus extrêmes de la connexion* ou, tant du côté départ que du côté arrivée, des suppresseurs peuvent être insérés.

En attendant cet objectif final, la Commission XI estime qu'en ce qui concerne les circuits de très grande longueur, des demi-suppresseurs d'écho devraient être associés en permanence à ces circuits. Lorsque l'un d'eux est connecté en tandem avec un deuxième circuit comportant aussi des suppresseurs d'écho, le suppresseur d'écho situé à l'extrémité d'arrivée du premier circuit ainsi que celui situé à l'extrémité de départ du deuxième circuit seraient neutralisés.

La Commission XI se réfère à ce sujet à l'Avis Q.115, qui a été inséré dans le tome VI du *Livre Bleu* pour couvrir de façon générale le cas de tous les systèmes normalisés de signalisation du C.C.I.T.T.

La clause figurant sous le point b) de l'Avis Q.115 devrait être rendue plus restrictive si l'on veut satisfaire à la Règle K de l'Avis Q.42 et il conviendrait par conséquent de supprimer le paragraphe correspondant aux trois cas b) i), ii) et iii).

5. La contribution présentée par l'Administration fédérale allemande à Tokio (voit COM XI—n° 120) constitue un exposé complet des conditions qui devraient être réalisées pour suivre les Règles A à E de l'Avis Q.42, de manière à couvrir toutes les situations possibles.

Au cours de l'établissement de la connexion et au plus tard au moment où elle est achevée, on doit prendre une décision sur la nécessité des suppresseurs d'écho. Ceci peut être réalisé en classifiant tous les circuits en un certain nombre de catégories dont chacune a un temps de propagation compris à l'intérieur de certaines limites. En évaluant la somme des classifications de groupe des circuits individuels, le temps de propagation total peut être déterminé avec une erreur dépendant du nombre des catégories.

Les endroits où doivent être installés les suppresseurs d'écho peuvent être déterminés à la suite d'une décision logique résultant d'un échange d'informations spéciales entre les centraux internationaux intéressés.

La contribution allemande envisage à cet effet quatre catégories de temps de propagation et quatre signaux pour caractériser ces temps de propagation ainsi que l'ordre de grandeur de la somme des temps de propagation sur les circuits précédents.

La méthode décrite dans la contribution allemande donnerait le maximum de souplesse pour l'application des méthodes futures d'insertion et de commande des suppresseurs d'écho.

6. La Commission XI a noté que, dans les projets de nouveaux systèmes de signalisation, des signaux ont été réservés pour la commande des suppresseurs d'écho.

6.1 Dans le cas du système n° 5 *bis*, quatre signaux X en avant (les quatre premières combinaisons du code 2/6) sont prévus pour caractériser la nécessité d'insertion ou non de suppresseurs d'écho et le fait qu'il s'agit ou non d'un circuit par satellite. Ce code de signaux X comporte un nombre de disponibilités important.

6.2 Le système n° 6 (voir l'Avis Q.254) comporte un « indicateur de suppresseur d'écho » (signal téléphonique mentionné dans l'Avis Q.254 sous le chiffre 2.1.4) qui, envoyé dans le sens en avant, indique si un demi-suppresseur d'écho a été inséré ou non. Ce signal est caractérisé par la présence d'un 1 ou d'un 0 dans la position de bit 7 du deuxième signal unitaire du message initial d'adresse. La position de bit 8 qui est laissée en réserve permettra de donner des indications supplémentaires en ce qui concerne le code d'indicateur de suppresseur d'écho et en ce qui concerne le code d'indicateur de la catégorie du demandeur.

ANNEXE 2

(à la Question 2/XI)

Exposé systématique des conditions d'insertion des suppresseurs d'écho, et conséquences à en tirer pour fixer l'emplacement des suppresseurs d'écho

(Contribution de l'Administration fédérale allemande en mai 1967, COM XI—n° 120)

1. Introduction

L'étude des Questions 5/XI (période 1960-1964) et 2/XI (période 1964-1968) a été jusqu'ici essentiellement limitée à l'utilisation des suppresseurs d'écho dans une connexion téléphonique internationale *complète*. Aucune spécification n'a encore été établie pour la commande des suppresseurs d'écho dans le cas où l'on connecte l'un à l'autre deux circuits de grande longueur, internationaux ou intercontinentaux, dont chacun exige en tout état de cause la présence d'un de ces appareils.

L'exposé qui suit vise à normaliser les conditions auxquelles doit satisfaire un nouveau système de signalisation pour ce qui est de la commande des suppresseurs d'écho. Il faut à cet égard tenir compte des possibilités qu'introduira le nouveau plan d'acheminement et, en partie également, des conditions qui règnent sur les sections nationales.

Dans ce qui suit, nous nous efforçons de décrire de manière complète et systématique les dispositions des circuits utilisés pour les connexions téléphoniques internationales pour autant qu'elles intéressent l'insertion des suppresseurs d'écho, et aussi de déterminer l'emplacement possible de ces appareils. A partir de cela nous étudions leur utilisation, sous l'angle de sa nécessité et de ses possibilités. Enfin, nous cherchons à formuler des principes de pratique générale en nous inspirant des « Règles idéales » A à E que l'on trouve à l'Avis Q.42 du C.C.I.T.T.

2. Combinaisons possibles de circuits

Du point de vue de l'insertion des suppresseurs d'écho, une connexion internationale peut comprendre deux types de circuits:

a) ceux qui, pris isolément, ne requièrent pas de suppresseurs d'écho et qui normalement n'en sont pas pourvus;

b) ceux qui, en raison de leurs caractéristiques de transmission, requièrent un suppresseur d'écho.

Appartiennent à la catégorie b) les circuits TASI et les circuits de télécommunication par satellites. Le temps de transmission sur les liaisons internationales étant forcément limité, les circuits à satellites doivent toujours être identifiables. Quant aux circuits TASI leur identification n'est requise que si le système de signalisation oblige à accorder une attention particulière à leurs caractéristiques, faute de quoi ils pourraient être pris pour des circuits normaux du groupe dont ils font partie.

Pour les circuits à quatre fils à utiliser sur les connexions internationales, le temps de propagation est le critère essentiel qui permet de faire une distinction entre les circuits des deux groupes.

Lorsqu'on établit une communication en transit international, on peut se trouver en présence des diverses combinaisons de circuits suivantes:

2.1 La connexion se compose uniquement de circuits qui n'exigent pas de suppresseurs d'écho. Toutefois, en raison du temps de propagation total sur la chaîne à quatre fils, un suppresseur d'écho est nécessaire.

2.2 La connexion comprend au moins un circuit nécessitant un suppresseur d'écho. On peut se trouver dans l'un des cas suivants:

2.2.a) un circuit, à l'extrémité de départ, ne requiert pas de suppresseur d'écho;

2.2.b) un circuit, à l'extrémité d'arrivée, ne requiert pas de suppresseur d'écho;

2.2.c) les circuits situés aux deux extrémités ne requièrent pas de suppresseur d'écho;

2.2.d) un circuit, à l'extrémité de départ, requiert un suppresseur d'écho;

2.2.e) un circuit, à l'extrémité d'arrivée, requiert un suppresseur d'écho.

2.3 Tous les circuits dont se compose la connexion requièrent des suppresseurs d'écho.

3. Emplacement des suppresseurs d'écho actifs

Selon le nombre et le type des circuits dont se compose la connexion internationale, les suppresseurs d'écho actifs peuvent être installés aux emplacements suivants:

3.1 *Côté départ*

3.1.a) *au centre international de départ.* A condition que la durée de propagation sur les sections nationales qui précèdent ne dépasse pas une limite admissible qui reste encore à fixer (d'après la Contribution COM XV—n° 93, page 11, les modèles récents de suppresseurs d'écho tolèrent pour cette durée des valeurs au plus égales à 25 ms);

3.1.b) *dans un central national de départ.* Si la durée d'écho sur les sections nationales qui précèdent le centre national de départ dépasse la limite admissible;

3.1.c) *dans un centre international de transit.* Si les suppresseurs d'écho disponibles doivent être également utilisés dans le pays d'origine et si la durée d'écho sur les sections qui précèdent est assez courte.

3.2 *Côté arrivée*

3.2.a) *au centre international d'arrivée.* A condition que la durée de propagation sur les sections nationales qui suivent ne dépasse pas une limite admissible;

3.2.b) *dans un central national d'arrivée.* Si la durée d'écho sur les sections nationales qui suivent le centre international d'arrivée dépasse la limite admissible;

3.2.c) *dans un centre international de transit.* Si les suppresseurs d'écho dont on dispose doivent être également utilisés dans le pays d'arrivée et si la durée de transmission sur le prolongement est assez courte.

4. Données nécessaires pour la commande du fonctionnement des suppresseurs d'écho

Pour chaque connexion, il faut savoir dans lequel des cas décrits aux paragraphes 2 et 3 ci-dessus on se trouve. Selon ce cas, les centraux de départ, d'arrivée et aussi de transit doivent

avoir suffisamment de renseignements pour pouvoir commander les suppresseurs d'écho de la manière que prévoient les Règles A à D ou E à K de l'Avis Q.42. Les données de commande, pour la constitution desquelles il faut tenir compte d'un certain nombre de facteurs, dépendent de l'arrangement particulier, c'est-à-dire du type des circuits, de leur composition et de l'emplacement des suppresseurs d'écho.

Nous allons maintenant examiner cette question du point de vue de l'emplacement des suppresseurs d'écho.

4.1 *Centre international de départ*

4.1.1 Le circuit de départ ne nécessite pas de suppresseur d'écho. La décision d'insérer un suppresseur d'écho peut être commandée par:

4.1.1.a) l'indicatif de pays/du pays d'arrivée;

4.1.1.b) l'indicatif de pays/du pays d'arrivée et (pour le cas des plus grands pays) les chiffres nationaux suivants;

4.1.1.c) les renseignements indiqués aux alinéas a) ou b) ci-dessus, auquel cas on doit tenir compte également de la direction désirée si, par exemple, l'acheminement direct ne nécessite pas de suppresseur d'écho alors que des acheminements détournés en nécessitent;

4.1.1.d) des renseignements en retour sur le trajet international situé en amont (identité du centre de transit international, nombre de centres de transit, caractéristiques de la chaîne de circuits au point de vue du temps de propagation, circuits par satellites, etc.), ceci dans le cas où des suppresseurs d'écho sont requis pendant que l'établissement de la connexion est en cours. En pareil cas, la proposition qui figure au point a) 2 de l'annexe 1 à la Question 2/XI (page 289 du tome III) n'est pas valable.

L'acheminement dans les centres internationaux de transit peut exiger l'insertion ultérieure d'un suppresseur d'écho au centre de départ, ce qui se révèle difficile avec le matériel de commutation classique. Cependant, il serait encore possible de munir en permanence les circuits de suppresseurs d'écho que l'on mettrait en œuvre selon les besoins. Ce sont les conditions locales qui dictent la décision à prendre au sujet de l'une ou l'autre de ces possibilités.

4.1.2 Le circuit de départ nécessite un suppresseur d'écho. Le centre de départ n'a alors besoin d'aucun autre renseignement pour mettre en œuvre le suppresseur d'écho. Cependant, un tel appareil sera certainement aussi nécessaire à l'extrémité d'arrivée (voir 3.2). Le centre de départ doit fournir les renseignements pertinents, lesquels doivent parvenir aux points d'insertion possibles de la partie internationale de la connexion (voir 3.2.a) et 3.2.c)).

4.1.3 Si la section nationale de départ est suffisamment longue pour avoir déjà été munie d'un suppresseur d'écho, le centre international de départ doit agir de la même façon qu'un centre international de transit (voir 4.2); il doit, au moyen d'un renseignement transmis vers l'avant, indiquer qu'un suppresseur d'écho est requis du côté arrivée de la connexion.

4.2 *Centre international de transit*

Un centre international de transit ne devrait jamais mettre en œuvre de suppresseurs d'écho, même si les circuits connectés en tandem en requièrent un. Les données de commande sont transmises dans les deux directions.

La règle précédente souffre certaines exceptions.

4.2.1 Le centre international de transit doit insérer le suppresseur d'écho pour le centre international de départ immédiatement précédent. Il doit à cet effet pouvoir reconnaître sans ambiguïté que l'appel provenait de ce dernier et n'était pas tout simplement transféré en direct.

Le renseignement requis peut être transmis sous la forme:

4.2.1.a) d'un signal spécialement émis par le centre de départ;

4.2.1.b) d'un indicatif de groupe, pour le cas où un groupe particulier est réservé aux connexions de ce genre;

4.2.1.c) d'un signal d'identification du centre de départ qui, de toute manière, serait nécessaire pour toute connexion entre les deux centres intéressés.

La décision d'insérer des suppresseurs d'écho pourrait être prise alors conformément à l'un des critères 4.1.1.a) à 4.1.1.d). Les informations s'y rapportant doivent ensuite être transmises aux points d'insertion de la partie internationale de la connexion côté arrivée (voir 3.2.a) et 3.2.c)).

4.2.2 Le centre international de transit doit insérer un suppresseur d'écho pour le centre international immédiatement suivant. Cette insertion peut être commandée par un examen simultané de l'information d'acheminement et de la décision générale (par oui ou non) concernant l'insertion de suppresseurs d'écho.

4.2.3 Le rôle des centres internationaux de transit est indiqué à l'Avis Q.115. Si plus d'un centre international de transit applique les facilités mentionnées aux alinéas b)i) à b)iii) de cet avis, il est très probable que le nombre des suppresseurs d'écho admissible en vertu de la Règle K de l'Avis Q.42 sera dépassé. Sous sa forme actuelle, l'Avis Q.115 n'est pas compatible avec cette Règle K et peut-être faudrait-il le réviser.

Si l'on applique la Règle F de l'Avis Q.42 avec le plan d'acheminement, il peut y avoir encore un centre international de transit entre un centre international de départ et le centre international de transit chargé d'insérer les suppresseurs d'écho. Or, ceci ne devrait jamais avoir lieu, car cela compliquerait la génération des informations conformes aux alinéas 4.2.1.a) à 4.2.1.c); il s'ensuit donc que ces centres internationaux de transit doivent déterminer l'origine de chaque appel. Nous sommes donc partis de l'hypothèse que ce n'est pas le centre international de départ ou d'arrivée, mais le centre international de transit qui suit ou précède immédiatement le centre d'arrivée, et lui seul, qui doit avoir la responsabilité de l'insertion des suppresseurs d'écho. La même hypothèse a été formulée dans la Contribution COM XI—n° 100, à propos de l'étude des systèmes « bis » (« CT suivant »).

4.3 *Centre international d'arrivée*

4.3.1 Le dernier circuit d'une connexion ne requiert pas de suppresseur d'écho. La décision d'insérer un suppresseur d'écho peut être déterminée au centre international d'arrivée:

4.3.1.a) par des signaux particuliers transmis dans le sens avant (information sur la durée de propagation, sur le type de circuits, etc.);

4.3.1.b) par une invitation à transmettre un signal d'indication de l'origine et par l'examen de ce signal;

4.3.1.c) par une invitation à transmettre l'information de commande de l'acheminement et par l'examen de cette information.

4.3.2 Le dernier circuit d'une connexion requiert un suppresseur d'écho. Il faut alors en insérer un s'il n'y est pas déjà. On doit vérifier s'il est nécessaire qu'un signal correspondant soit envoyé dans la direction arrière pour le cas où une invitation à insérer un suppresseur d'écho n'a pas déjà été reçue dans la direction avant. Cela s'applique en particulier au cas où la section nationale d'arrivée requiert un suppresseur d'écho qu'il faut mettre en œuvre au centre international d'arrivée.

4.3.3 Si la section nationale qui suit comporte un suppresseur d'écho, le centre international d'arrivée doit agir de la même façon qu'un centre international de transit ordinaire.

4.4 L'évaluation du temps de propagation sur chacun des circuits fournit un moyen exact et relativement simple de déterminer si des suppresseurs d'écho sont nécessaires ou non. Les informations de commande de ces appareils, obtenues comme on vient de l'expliquer dans ce qui précède, peuvent être communiquées à tous les centraux qui participent à l'établissement de la connexion au moyen de l'envoi de signaux pertinents dans les directions avant et arrière. Divers documents contiennent des propositions analogues.

Il faut, à cet égard, se rappeler que même une chaîne de circuits du genre indiqué à l'alinéa 2.1 peut nécessiter la présence de suppresseurs d'écho. Les informations sur le temps de propagation permettent de déterminer si tel est le cas ou non. On peut pour cela utiliser par exemple le schéma suivant:

Temps de propagation	Catégorie	Décision concernant l'insertion d'un suppresseur d'écho
moins de 10 ms	I	Non
de 10 à 25 ms	II	Non
égal ou supérieur à 25 ms [a]	III	Oui
plus de 250 ms (satellites)	IV	Oui

[a] et circuits TASI si aucune identification de TASI spéciale n'est requise.

Il n'est pas possible de connecter un autre circuit par satellite à un circuit de la catégorie IV. Les connexions entièrement terrestres n'entrent pas dans cette catégorie.

Les catégories de circuits ci-dessus s'ajoutent comme suit:

$$I + I = II$$
$$I + II = III$$
$$II + II = III$$
$$III + \ldots^{1} = III$$
$$III + IV = IV$$
$$IV + \ldots^{1} = IV$$

Il se peut que l'on trouve des valeurs plus appropriées pour les durées de propagation des quatre catégories de circuits. Cette méthode permettrait de mieux adapter la décision d'insérer les suppresseurs d'écho aux exigences pratiques, même si une connexion se compose uniquement de circuits qui ne requièrent pas ces appareils.

La règle que l'on trouve à la page 74 de la Contribution COM XI—n° 100 (alinéa 2.1.1.1.a) ne couvre pas ce cas et ne suffit pas à empêcher l'établissement de connexions comportant des échos inadmissibles.

5. Conclusions

Quand on applique les Règles A à E de l'Avis Q.42 et qu'on tient compte du nouveau plan d'acheminement ainsi que des sections nationales de grande longueur, on aboutit aux particularités essentielles suivantes pour le fonctionnement des suppresseurs d'écho sur les communications téléphoniques internationales.

Au cours de l'établissement de la connexion et au plus tard au moment où elle est achevée, on doit prendre une décision sur la nécessité des suppresseurs d'écho; on peut y parvenir aisément en additionnant les temps de propagation évalués des diverses sections.

Les endroits où doivent être installés les suppresseurs d'écho peuvent être déterminés par un échange d'informations spéciales entre les centres internationaux intéressés et à la suite d'une décision logique. Il en résultera une plus grande souplesse dans l'application des méthodes futures d'insertion et de commande des suppresseurs d'écho.

Il est nécessaire qu'on puisse à volonté insérer un suppresseur d'écho ou bien actionner et neutraliser un suppresseur installé en permanence si l'on veut maintenir aussi faible que possible le nombre des suppresseurs d'écho insérés dans une connexion donnée.

---

[1] Toute catégorie autre que IV. La connexion en tandem IV + IV n'est pas admise.

Question 3/XI — Le système de signalisation n° 6 et l'exploitation par satellites dans l'avenir

Considérant

1. que les spécifications actuelles du système n° 6 ne couvrent que l'exploitation par satellites entre deux points fixes;

2. que l'on aura besoin dans l'avenir d'une méthode d'exploitation, non encore définie, qui permette de mieux tirer parti des possibilités et de la souplesse des systèmes par satellites;

3. que le système n° 6 possède une certaine réserve de capacité de signalisation;

peut-on faire en sorte que le système n° 6 satisfasse aux conditions qu'imposera la méthode future d'exploitation des satellites?

Question 4/XI — Le système de signalisation n° 6 et l'identification et l'élimination automatiques des circuits défectueux

Considérant

1. qu'il y a intérêt, surtout dans le service automatique, à ce que les circuits défectueux soient rapidement identifiés;

2. qu'il y a donc également intérêt à ce qu'on puisse automatiquement identifier les circuits défectueux et les retirer du service;

3. que le système n° 6 possède une certaine réserve de capacité de signalisation;

peut-on faire en sorte que le système n° 6 satisfasse aux conditions énoncées ci-dessus sur la partie d'une connexion internationale établie au moyen dudit système?

Remarque. — Voir dans l'Avis Q.70 la définition d'un circuit international.

Question 5/XI — Interfonctionnement du système international de signalisation n° 6 et de systèmes de signalisation nationaux basés sur ce même système n° 6

Considérant

1. que les réseaux nationaux peuvent se développer suivant des principes communs;

2. que ces principes communs seront probablement fondés sur la commande du réseau, peut-être par programmes enregistrés, et qu'ils engloberont peut-être ceux du système n° 6, ou des principes équivalents;

3. que certaines formes de gestion du réseau feront peut-être partie des principes communs ainsi appliqués sur les réseaux nationaux;

4. qu'il peut résulter de ce qui précède que certaines particularités ou certains signaux supplémentaires seront peut-être requis sur les circuits internationaux reliant de tels réseaux nationaux;

5. que le système n° 6 possède une certaine réserve de capacité de signalisation;

quelles recommandations peut-on formuler pour faciliter l'interfonctionnement entre un réseau international utilisant le système de signalisation C.C.I.T.T. n° 6 et des réseaux nationaux utilisant des systèmes de signalisation basés sur le système n° 6?

Question 6/XI — Influence de la commande par programme enregistré sur le développement des réseaux de télécommunication

Considérant

1. que les techniques de commande par programmes enregistrés sont largement utilisées dans l'établissement des nouveaux systèmes nationaux et internationaux de commutation;

2. qu'avec l'adoption de ces techniques, on pourrait traiter de façon homogène les questions relatives aux fonctions de commutation dans les différents types de réseaux de télécommunication;

3. que l'application homogène de ces techniques peut permettre de réaliser des économies tant en matière d'installations qu'en matière d'exploitation;

4. qu'on constate déjà certaines tendances à intégrer quelques-unes des diverses formes des réseaux de télécommunication de type numérique;

5. que la commande par programmes enregistrés aboutira sans doute à une souplesse d'exploitation jusqu'ici impossible à réaliser de façon économique;

6. que l'emploi des systèmes à modulation par impulsions et codage permettra d'établir un réseau téléphonique de type numérique, fondé sur des techniques de commutation et transmission intégrées, lequel sera étroitement associé aux réseaux téléphoniques existants;

7. que les caractéristiques du trafic et des messages acheminés par les réseaux de télécommunication existants sont en évolution:

quelles sont les possibilités de développement offertes par la technique de la commande par programmes enregistrés dans les domaines suivants:

a) réseaux téléphoniques,
b) réseaux télex,
c) transmission de données,
d) réseaux télégraphiques publics,
e) réseaux de commutation des messages,
f) réseaux à commutation et transmission intégrées,
g) autres réseaux.

Remarque. — Cette question intéresse aussi d'autres commissions d'études, par exemple les Commissions X, XIII et Spéciale A qui seront tenues informées.

Question 7/XI — Etude des méthodes de spécification de logique de programmes destinés aux centraux téléphoniques commandés par programmes enregistrés

Considérant

1. l'accroissement du nombre des Administrations utilisant dans leur réseau téléphonique des centraux commandés par programmes enregistrés;

2. la mesure dans laquelle il est possible ou souhaitable que les Administrations modifient le mode de fonctionnement de ces centraux;

3. les méthodes grâce auxquelles les fabricants peuvent fournir aux Administrations des renseignements leur permettant de faire d'utiles comparaisons entre les différents types de centraux proposés;

4. les avantages que présenterait un langage unique de programmation s'il était possible de le mettre au point,

est-il souhaitable de recommander une présentation normalisée des méthodes de logique utilisées dans les centraux?

S'il en est ainsi et considérant

5. que la présentation recommandée doit être facile à comprendre et qu'elle doit être bien adaptée aux besoins de l'Administration exploitante et avoir une forme suffisamment concise pour qu'il soit possible de la traduire dans le langage des calculatrices automatiques à programme,

quelles sont les spécifications à recommander à l'égard de cette présentation normalisée?

Question 8/XI — Bruit impulsif dans un central

Quelles sont les clauses à prévoir dans la spécification des centraux automatiques nationaux et internationaux pour s'assurer que le bruit impulsif engendré dans ces centraux ne perturbe pas la signalisation téléphonique ou les transmissions de données sur le réseau téléphonique général, lorsque la signalisation téléphonique ou les transmissions de données sont effectuées au moyen de méthodes recommandées par le C.C.I.T.T.?

Remarque. — Les contributions présentées devront se référer à des instruments de mesure et à des méthodes d'essai types, en particulier à l'instrument et à la méthode qui ont été normalisés par le C.C.I.T.T. en 1968 (Avis H.13 du tome III du *Livre Blanc*).

QUESTIONS D'EXPLOITATION TÉLÉPHONIQUE AUTOMATIQUE CONFIÉES A LA COMMISSION D'ÉTUDES XIII POUR LA PÉRIODE 1968-1972

N° de la question	Titre	Observations
1/XIII	Influence, sur le Plan d'acheminement international, des circuits par satellite avec assignation en fonction de la demande	Intéresse les C.E. XII et XVI en ce qui concerne la transmission
2/XIII	Gestion du réseau international. Recommandations pour la planification et l'exploitation	Intéresse les C.E. IV, XI et XVI
3/XIII	Etat des circuits internationaux. Recommandations pour la maintenance	Résultats à communiquer à la C.E. IV
4/XIII	Utilisation de signaux de gestion du réseau pour la transmission d'informations de maintenance	Résultats à communiquer aux C.E. IV et XI
5/XIII	Nouvelles méthodes de maintenance	Résultats à communiquer à la C.E. IV
6/XIII	Centres de coordination du service international	Résultats à communiquer à la C.E. IV
7/XIII	Normalisation d'une méthode d'appréciation de la qualité de service	Intéresse la C.E. II
8/XIII	Nouvelles méthodes pour recueillir des informations sur la qualité de service	Intéresse la C.E. II
9/XIII	Essais en exploitation d'un traitement centralisé des résultats d'observation de service	Intéresse la C.E. II
10/XIII	Observations automatiques de la qualité de service	Intéresse les C.E. II et XI
11/XIII	Essais de qualité de service (essais d'abonné à abonné)	Informer les C.E. II et XI
12/XIII	Institution d'un programme d'enquêtes auprès des abonnés en vue de déterminer comment ils évaluent la qualité de service	Informer les C.E. II et XII

N° de la question	Titre	Observations
13/XIII	Principes directeurs pour l'organisation générale du centre d'essai et du service de signalisation des dérangements du C.I.M.C.	
14/XIII	Essais complets de fonctionnement de la signalisation dans le système n° 4	
15/XIII	Avantages qu'il peut y avoir à se fonder sur une notion autre que celle de « l'heure chargée » dans les prévisions des moyens d'écoulement du trafic	Intéresse la C.E. II
16/XIII	Utilisation des appareils de mesure automatique du trafic pour les prévisions de trafic	
17/XIII	Qualité d'écoulement du trafic des communications internationales (qualité d'abonné à abonné)	Intéresse la C.E. XI
18/XIII	Utilisation de calculatrices pour la planification des réseaux et la prévision des moyens d'écoulement du trafic	
19/XIII	Adjonction dans les systèmes n°s 5 *bis* et 6, d'une nouvelle facilité d'exploitation « Abonné transféré »	Informer la C.E. XI
20/XIII	Conditions d'exploitation qu'exigerait l'interfonctionnement des systèmes de télécommunication par satellite et des systèmes de signalisation n°s 5, 5 *bis* et 6	En liaison avec la C.E. XI (voir Question 3/XI)
21/XIII	Essais en service réel du système n° 6	Etudes faites par le Groupe de travail mixte C.E. XI/C.E. XIII « Essais du système n° 6 » (FT6)

AVERTISSEMENT IMPORTANT

1. L'Assemblée plénière ayant créé la Commission spéciale D, toutes les questions relatives à la modulation par impulsions et codage (M.I.C.) ont été confiées pour le moment à cette Commission.

Le Rapporteur principal de la Commission spéciale D s'entendra avec les autres Rapporteurs principaux pour établir une liaison avec les autres Commissions d'études intéressées, au fur et à mesure que les travaux progresseront.

2. Lorsqu'un groupe mixte n'est pas constitué pour l'étude d'une question intéressant plusieurs commissions, l'indication de diverses commissions d'études intéressées à l'étude d'une question est destinée à renseigner les membres de la Commission à laquelle est confiée l'étude afin qu'ils puissent assurer, *dans le cadre des Administrations nationales*, la coordination nécessaire, conformément à une décision de la IV[e] Assemblée plénière.

Question 1/XIII — Influence, sur le Plan d'acheminement international, des circuits par satellite avec assignation en fonction de la demande

De quelle manière faut-il modifier les principes du Plan d'acheminement international pour tenir compte de l'influence qu'auront les télécommunications par satellite et notamment les circuits par satellite avec assignation en fonction de la demande?

Remarque 1. — L'importance que prendront les systèmes par satellite avec assignation en fonction de la demande exigera, semble-t-il, que le Plan d'acheminement international fasse l'objet d'un réexamen au cours de la période 1969-1972.

Remarque 2. — La section 4 de l'Avis Q.13 *(Livre Blanc)* indique les précautions que conseille ou qu'impose l'utilisation des circuits par satellite avec préassignation fixe ou avec préassignation variable dans le temps.

Remarque 3. — La réponse donnée par la Commission XIII à sa Question 6/XIII étudiée en 1965-1968 est donnée ci-après en annexe.

ANNEXE

(à la Question 1/XIII)

Influence des systèmes par satellite sur le plan d'acheminement mondial, étudiée par la Commission XIII pendant la période 1964-1968

Les télécommunications par satellite permettront d'établir de manière économique beaucoup plus de faisceaux de circuits directs que ne le permettraient les moyens de télécommunication terrestres. Ces faisceaux de circuits directs « shunteront » les voies d'acheminement finales qui (qu'elles soient déjà réalisées ou non) seraient appropriées, d'après le Plan d'acheminement mondial en vigueur décrit dans l'Avis Q.13 (E.15). Les circuits par satellite peuvent par exemple connecter deux CT3 appartenant à la même zone de CT1 ou à des zones différentes; or, une telle connexion directe est non seulement autorisée, mais même encouragée par le Plan en question, et cela pour des raisons de qualité de service et d'économie.

La Commission XIII a examiné la question de savoir si, étant donné cette facilité d'obtention de faisceaux de circuits directs, les télécommunications par satellite pouvaient être considérées comme un moyen de réaliser des acheminements intéressants, ne relevant pas des principes sur lesquels repose le Plan d'acheminement mondial. Elle a conclu que des circuits par satellite, à préassignation fixe ou variable dans le temps peuvent normalement trouver place dans le réseau mondial — sans entraîner une modification des principes essentiels sur lesquels est fondé le Plan d'acheminement — sous réserve de certaines précautions, là où il est possible ou tout au moins avantageux d'en prévoir.

La Commission XIII n'a pas examiné les problèmes que pose la réalisation d'un réseau de satellites avec assignation en fonction de la demande. Elle a estimé en effet que, faute de connaissances et d'expérience suffisantes, il est encore trop tôt pour émettre des recommandations à cet égard. Toutefois, il est vraisemblable que la possibilité d'assignements à la demande présentera un jour une si grande importance qu'un réexamen du Plan mondial s'imposera; il conviendrait en particulier d'attirer l'attention de la Commission XI sur les sujétions et les besoins qui pourront en résulter dans le domaine de la signalisation.

Les précautions qui, pour le moment, sont considérées comme nécessaires ou souhaitables dans l'utilisation de circuits par satellite à préassignation fixe ou variable dans le temps découlent uniquement de la longueur du temps de propagation propre aux satellites à haute altitude. Pour la même raison, certains acheminements peuvent être préférables à d'autres, quand on a le choix.

Ce problème dont quelques considérations sont développées ci-après, est traité dans la section 4 de l'Avis Q.13 du *Livre Blanc*.

Nécessité d'éviter la présence de deux liaisons par satellite dans une communication internationale

L'Avis G.114 (P.14) indique une limite acceptable de 400 ms pour le temps de propagation, sauf dans des circonstances tout à fait exceptionnelles. Il s'ensuit qu'on doit, chaque fois que possible, éviter de connecter en tandem deux circuits par satellite à haute altitude ayant chacun un temps de propagation d'environ 260 ms. Il faudra donc faire en sorte qu'aucun appel parvenant à un centre de transit en provenance d'un circuit par satellite ne soit acheminé à la sortie sur un second circuit par satellite, à moins que cela ne soit indispensable, dans des cas tout à fait exceptionnels. Les dispositions voulues peuvent être prises par l'Administration dont relève le centre de transit sans qu'il y ait lieu de transmettre de signaux spéciaux sur le circuit international. Il peut cependant se présenter des cas où un arrangement aussi simple se révèle 1) impropre ou 2) insuffisant:

1) *impropre*

Tel est le cas lorsque l'Administration du pays d'où provient l'appel désire, à titre exceptionnel, que la communication emprunte deux circuits par satellite en tandem, soit parce que la seule autre possibilité consisterait à employer une ou plusieurs liaisons à ondes décamétriques, soit lorsqu'il s'agit d'une communication pour des applications particulières pour lesquelles la longueur du temps de propagation peut être acceptable *. Un examen des cas possibles a permis à la Commission XI de conclure que la logique actuelle de signalisation et de commutation permet de satisfaire à cette condition, sans qu'un signal supplémentaire d'« autorisation » soit nécessaire.

2) *insuffisant*

Tel est le cas lorsqu'un appel est acheminé par un circuit par satellite à un premier CT, et de là par un circuit terrestre à un deuxième CT où l'on doit savoir que cet appel a déjà emprunté un circuit par satellite et qu'il ne faut donc pas le prolonger sur un deuxième circuit de ce genre; on a prévu à cet effet dans les systèmes n° 5 *bis* et n° 6, un signal indiquant qu'un circuit par satellite a déjà été emprunté.

Restriction imposée au temps de propagation sur les circuits de prolongement internationaux et nationaux

Il ne conviendrait pas de considérer la limite supérieure de 400 ms comme une valeur dont on peut s'approcher à volonté du moment qu'on ne la dépasse pas. Le nouvel Avis P.14 souligne qu'il faut redoubler de prudence à partir du moment où le temps de propagation dépasse une valeur de l'ordre de 300 ms et l'on ne doit négliger aucun effort pour réduire le supplément de temps de propagation dû aux circuits de prolongement internationaux et nationaux.

Question 2/XIII — Gestion du réseau international. Recommandations pour la planification et l'exploitation

Etant donné que le C.C.I.T.T. a approuvé un Plan d'acheminement international qui doit aboutir à l'exploitation semi-automatique et à l'exploitation entièrement automatique:

Quelles recommandations convient-il d'émettre en vue d'assurer la gestion du réseau international?

---

* Les signaux qui permettent d'identifier les appels pour transmission de données font l'objet d'une étude de la Commission spéciale A.

a) Quelles méthodes convient-il d'adopter pour permettre de surveiller en permanence la capacité des réseaux international et intercontinental à écouler le trafic?

b) Quels critères doivent provoquer des mesures de gestion du réseau?

c) Comment convient-il de planifier le réacheminement du trafic en cas de situations anormales? Cette étude devrait comprendre l'examen des effets que tout plan éventuellement adopté pourrait avoir sur la transmission.

d) Quelle organisation et quelles méthodes convient-il de recommander pour diriger l'écoulement du trafic?

e) Quelles dispositions convient-il de prendre pour que les annonces appropriées puissent être faites en cas de surcharge importante d'une partie du réseau?

f) Quelles méthodes convient-il de recommander en vue de donner aux opératrices les instructions applicables pendant la durée de telles conditions?

g) Quels renseignements convient-il de diffuser pour ce qui est de la gestion du réseau? A quels centres faut-il les transmettre et par quels moyens?

Remarque 1. — Dans cette question, on envisage le réacheminement du trafic en cas de situations anormales. L'écoulement du trafic selon des acheminements différents aurait des répercussions sur le règlement des comptes entre les Administrations. Il conviendra donc, une fois l'étude de cette question suffisamment avancée, d'en informer la Commission II, afin qu'elle puisse en examiner les implications dans le domaine de la comptabilité.

Remarque 2. — L'Annexe 1 donne la réponse faite par la Commission XIII en 1968 à sa Question 9/XIII étudiée pendant la période 1965-1968.

Les Annexes 2 et 3 (qui constituaient déjà des Annexes à cette réponse) précisent le rôle que doivent jouer les signaux de gestion du réseau dans le plan d'acheminement international et les méthodes envisagées pour la protection de la qualité d'écoulement du trafic.

ANNEXE 1

(à la Question 2/XIII)

Réponse en 1968 de la Commission d'études XIII à sa Question 9/XIII (Signaux de gestion de réseau) étudiée pendant la période 1965-1968

1. La Commission d'études XIII a examiné plusieurs applications possibles des signaux de gestion du réseau.

2. L'examen a porté sur l'utilisation des signaux de gestion du réseau dans le cas
— de pointes brusques de trafic,
— d'encombrement des faisceaux de circuits, et
— de dérangements des installations.

La Commission d'études XIII a pris note du fait que les signaux de gestion du réseau auront une priorité plus faible que les autres signaux; elle a considéré qu'on pourrait peut-être admettre pour le transfert des signaux de gestion du réseau un retard total allant jusqu'à trois secondes environ par section. Cependant, tant que l'application des signaux de gestion du réseau n'est pas définie plus clairement, il n'est pas raisonnable d'avancer des valeurs précises. La Commission d'études XIII a reconnu que le nombre de bits requis dans le système n° 6 pour les signaux de code n'est sans doute pas de nature à introduire des difficultés.

3. La Commission d'études XIII, à l'occasion de l'examen de l'utilisation des signaux de gestion de réseau, est parvenue aux conclusions suivantes:

3.1 Certaines Administrations n'accepteront peut-être pas les dépenses entraînées par la génération des signaux de gestion du réseau, ou par la réponse à ces signaux.

3.2 Dans certaines conditions de trafic, l'existence de renseignements sur la situation peut n'être d'aucun intérêt, du fait qu'il n'existe aucune autre possibilité d'acheminement.

3.3 L'échelle de différentiation entre les divers degrés d'encombrement qu'on désire indiquer n'est pas encore bien nette.

3.4 S'il est vrai que les signaux de gestion du réseau pourraient accroître l'efficacité du réseau au point de vue de l'acheminement, on n'en a pas moins encore besoin de certains renseignements sur le prix de revient du matériel de traitement et d'emmagasinage nécessaire.

3.5 Les hypothèses faites par la Commission d'études XIII au sujet des signaux de gestion du réseau sont raisonnables et, dans la spécification du système de signalisation n° 6, ce groupe devrait inclure des clauses concernant la génération et la distribution de ces signaux lorsqu'ils sont transmis en vue de modifications de l'acheminement.

3.6 Il a été de plus envisagé d'ajouter certains signaux de gestion du réseau pour accomplir les fonctions suivantes:

a) modification temporaire de la catégorie d'un CT donné;

b) commutation en transit dans un CT3;

c) connexion en tandem de voies à utilisation élevée;

d) nécessité d'éviter la connexion en tandem de circuits par satellite.

L'existence de tous ces signaux de gestion du réseau ne posant aucune sorte de question dans le système de signalisation n° 6, il n'y a pas de raison pour que ces facilités ne soient pas assurées, dans le cadre des systèmes de signalisation existants, sur les circuits libres du type téléphonique ou télégraphique.

ANNEXE 2

(à la Question 2/XIII)

Signaux de gestion du réseau dans le plan d'acheminement international

1. La définition de la signalisation de gestion du réseau est la suivante:

« Méthode de transmission de l'information relative aux conditions des faisceaux de circuits ou de l'équipement entre un point du réseau et un autre ou plusieurs autres points de ce réseau. L'information ainsi transmise ne comprend aucune information se rapportant aux besoins propres à un circuit donné ou à une communication donnée. »

2. Une émission continue de signaux de gestion du réseau n'est ni nécessaire ni souhaitable; ces signaux ne doivent en effet être utilisés que pour mettre en évidence des modifications notables dans la configuration des schémas d'écoulement du trafic.

Un relevé de la situation du réseau mis à jour par des signaux de gestion du réseau permettrait d'avoir connaissance en quelques secondes de l'encombrement des faisceaux de circuits. Ce relevé fournirait des renseignements de base pour la commande des courants de trafic et pour la prévision de tout acheminement de secours en cas de sérieuse surcharge due à une pointe anormale de trafic ou à une interruption matérielle sérieuse.

On pourrait également se servir de ces renseignements pour introduire des annonces verbales à l'intention des usagers et pour fournir des instructions aux opératrices dans le cas où se produiraient les circonstances anormales précitées.

On pourrait enfin, dans de telles circonstances anormales, donner sous forme d'instructions imprimées la description des mesures de secours qui s'imposent. Ces mesures de secours peuvent être les suivantes:

1) dérogation au Plan, par utilisation d'acheminements mettant en jeu un nombre plus élevé de circuits que l'acheminement normal;
2) recours accru au TASI;
3) utilisation en tandem de deux circuits par satellite;
4) recours à des faisceaux de circuits spatiaux éloignés à utilisation élevée;
5) latitude de s'écarter de la règle rigide « du plus rapproché au plus éloigné » qui régit le choix des faisceaux de circuits à utilisation élevée;
6) latitude d'écarter des faisceaux encombrés certain trafic;
7) faculté de transférer des circuits par satellite à préassignation variable dans le temps d'une relation à une autre, moyennant une commande effectuée selon un schéma fixe dans le temps ou autre;
8) possibilité, moyennant une signalisation rapide, d'obtenir des renseignements d'acheminement en provenance d'autres centres;
9) possibilité d'éviter les relations pour lesquelles les trafics dans les deux sens empruntent des trajets différents.

Les mesures 4 et 9 sont également applicables en cas de situation normale.

Il est possible que le développement ultérieur d'autres méthodes d'acheminement tire parti des avantages procurés par les signaux de gestion du réseau.

3. On a constaté quelque contradiction au sujet du temps nécessaire pour la distribution des signaux de gestion du réseau (voir le point 2 de l'Annexe 1). Pour le système de signalisation n° 6, une durée de 100 à 200 ms par tronçon semble une évaluation raisonnable. Pour les systèmes plus anciens, des durées de plus d'une seconde paraissent vraisemblables. Une disproportion plus grande encore est probable après le choix de l'acheminement et avant que l'appel lui-même se présente. Ces différences de délai pourraient nécessiter des différences entre les frontières des diverses catégories.

ANNEXE 3

(à la Question 2/XIII)

Protection de la qualité d'écoulement du trafic en cas d'augmentation brusque du trafic

La Commission XIII a étudié en 1967 la question des augmentations brusques de trafic produites par des causes qui ont une probabilité d'occurrence normale ou provenant de conditions anormales donnant lieu à des trafics dépassant notablement les valeurs d'une « population » homogène de charges de trafic. Ces charges anormales se divisent en deux catégories:

1) celles qui se produisent *durant certains jours particuliers* où l'on peut prévoir que la distribution du trafic sera différente de la normale (par exemple Noël ou autres jours fériés) et pour lesquelles on a la possibilité de prendre des précautions spéciales, en prévoyant notamment l'utilisation d'équipements de réserve ou en prévoyant des itinéraires de secours pour le rétablissement des circuits;
2) les pointes de trafic *imprévisibles*. Un certain nombre de précautions peuvent être prises à leur égard pour faire en sorte que la qualité d'écoulement du trafic pour une relation donnée ne soit pas exagérément dégradée par l'encombrement au cas où une autre relation serait également affectée par une importante augmentation brusque de trafic. Parmi les précautions à prendre, il convient de citer les suivantes:

a) *Circuits de protection privilégiés*

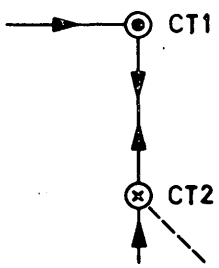
Un certain nombre de circuits sont réservés à l'usage exclusif de certaines relations. Ces relations sont ainsi « protégées », étant donné que les autres relations (plus le trafic de débordement provenant de faisceaux secondaires de protection) n'ont alors accès qu'aux autres circuits.

b) *Equipement de protection P.R.E. (protective reservation equipment)*

Cet équipement a pour fonction d'interdire aux relations les moins favorisées l'accès au faisceau de circuits de dernier choix, même lorsqu'un nombre restreint de circuits « réservés » sont inactifs. Le trafic protégé a libre accès à tous les circuits à n'importe quel moment. L'équipement P.R.E. normalement utilisé aux Etats-Unis est non directionnel et favorise une catégorie de trafic par rapport à une autre, aux deux extrémités d'un faisceau de circuits bidirectionnels.

c) *Equipement D.R.E. (directional reservation equipment)*

On peut installer un équipement D.R.E. sur des voies de dernier choix entre des centraux de rangs différents, dans un système à circuits hiérarchisés, afin d'assurer, pendant les périodes d'encombrement, un traitement préférentiel aux communications nécessitant l'accès à des circuits vers des centraux de rang supérieur. On réalise ceci en assurant le plein accès au faisceau de circuits desservant le central de rang supérieur tout en faisant apparaître comme « occupés » tous les circuits, au central de rang inférieur, chaque fois que le nombre de circuits libres restants s'abaisse jusqu'à un nombre prédéterminé Y, ou devient inférieur à ce nombre. Ainsi, certaines communications qui ont progressé dans la chaîne des acheminements bénéficient d'une priorité sur les communications qui ont pénétré dans le réseau en un point plus rapproché de l'aboutissement.

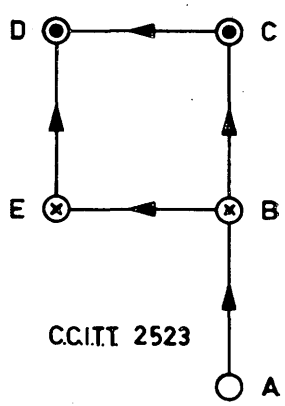


Accès au CT2 interdit quand il ne reste plus que Y (ou un nombre inférieur) circuits libres sur l'artère CT2-CT1.

d) *Modifications temporaires de l'acheminement*

La faculté de provoquer une modification temporaire de l'acheminement du trafic de transit permettrait d'alléger la charge sur le faisceau de circuits affecté par une augmentation brusque de charge.

A titre d'exemple, sur le schéma, le trafic de A vers D en passant par B et C peut rencontrer une surcharge anormale sur le tronçon CD et être acheminé temporairement via B et E.



Remarques au sujet des méthodes a, b, c et d

La Commission XIII a reconnu que les arrangements décrits sous b et c (P.R.E.) et (D.R.E.) correspondent dans une certaine mesure à l'objet de la Question 12/XIII, où l'on envisage l'emploi de signaux de gestion du réseau afin de renseigner un CT éloigné sur le fait que, pour le moment, aucun nouvel appel ne doit emprunter l'acheminement.

La Commission a reconnu qu'il serait difficile de chercher à appliquer une règle rigide pour imposer l'application des méthodes a et b décrites plus haut; en effet, dans certains cas, il pourrait être opportun d'accorder une priorité élevée à une communication déjà acheminée sur un certain nombre de liaisons internationales. En ce cas, l'utilisation de la solution c (D.R.E.) permettrait de juguler d'une manière plus efficace les augmentations brusques de trafic.

Question 3/XIII — Etat des circuits internationaux. Recommandations pour la maintenance

Quelles recommandations convient-il d'émettre en vue de l'établissement de centres de renseignements sur l'état des circuits internationaux (« Centres internationaux de référence ») ?

a) Quelles mesures convient-il de prendre pour permettre une analyse permanente des conditions de disponibilité des circuits des réseaux téléphoniques international et intercontinental et pour assurer en un point central une information permanente à ce sujet ?

b) Quelles mesures convient-il de prendre pour déterminer les répercussions sur le service téléphonique international que provoquent des dérangements, des interruptions d'artères ou d'autres incidents importants, y compris ceux qui intéressent le réseau national et qui sont capables d'affecter ou même de détériorer la qualité du service ?

c) Quelles mesures convient-il de prendre en vue de rétablir les circuits en cas de dérangement, y compris le cas des interruptions d'artères affectant un grand nombre de circuits ? Cette étude devrait porter en particulier sur le rétablissement du service sur les relations perturbées, en prévoyant dans la mesure du possible le transfert sur des circuits de secours fixés d'avance ou un acheminement détourné. Elle devrait comprendre l'examen des effets que tout plan éventuellement adopté pourrait avoir sur la transmission.

d) Quelles mesures convient-il de prendre pour fournir continuellement au personnel chargé d'acheminer le trafic, des renseignements sur l'état des circuits et des équipements de commutation, afin de permettre de diriger l'écoulement du trafic, de faire diffuser des annonces, de donner des instructions aux opératrices, etc. ?

Remarque. — Voir l'Annexe ci-après.

ANNEXE

(à la Question 3/XIII)

Description des « Status Centers » existant aux Etats-Unis

Le territoire des Etats-Unis est divisé en six zones, pour ce qui est de la mise à disposition, de l'exploitation et de la maintenance des circuits et installations qui constituent le réseau national de téléphonie et de téléimprimeurs. Au siège du service responsable de ce qui précède pour chaque zone se trouve un « Status Center », et il en existe un à New York pour l'ensemble du territoire.

On est de plus en train d'installer quelques « Status Centers » secondaires, pour diverses subdivisions territoriales des six zones principales.

Le centre national possède une grande carte sur laquelle sont tracées les artères les plus importantes du pays, et chaque centre de zone possède une carte où sont tracées les artères de cette zone.

Des tableaux d'affichage font connaître à chaque instant l'état des réseaux de circuits loués les plus importants. Sur d'autres tableaux lumineux, on peut faire apparaître, par des manœuvres manuelles, l'indication des défauts ou dérangements affectant de grosses installations, comme câbles coaxiaux, stations de faisceaux hertziens, groupes primaires, secondaires, tertiaires, etc. On y indique aussi, individuellement, les circuits d'outre-mer, les systèmes TASI et les câbles sous-marins.

Les données affichées à la main font connaître la nature des installations en dérangement, l'heure du dérangement, le nombre et le type des circuits affectés, le réacheminement utilisé (pour ce qui concerne les circuits et non le trafic), la cause du dérangement, l'heure prévue de remise en service et l'heure effective de remise en service.

Le Centre établit des rapports écrits sur les principaux dérangements et il les transmet aux fonctionnaires responsables du service. Ces derniers prennent alors toutes les mesures nécessaires, si elles n'ont pas déjà été prises par les agents de maintenance qui se trouvent sur place. Le « Status Center » a pour rôle de rassembler des données; il n'a pas qualité pour diriger les travaux de remise en état des installations. En dehors des heures de bureau, il appelle à leur domicile les fonctionnaires responsables, à qui il incombe de prendre les mesures qui s'imposent.

Pour ce qui est des artères en câbles coaxiaux et en faisceaux hertziens, il existe des canaux à large bande de réserve, ou de protection, grâce auxquels on peut parer aux interruptions d'un canal à large bande affecté d'un dérangement. Il existe un plan préétabli de réacheminement par de tels canaux (en câbles coaxiaux ou faisceaux hertziens), chaque fois qu'ils existent, en vue de remédier à la défaillance d'une station d'un câble à paires coaxiales ou de la totalité d'une artère en faisceaux hertziens. Le « Status Center » suit de près les travaux effectués en pareil cas et tient les intéressés au courant des progrès du rétablissement de la situation.

Pour que les « Status Centers » (centres de zone et centre national) soient en permanence au courant de la situation, on a prévu un circuit de téléimprimeurs à postes multiples qui fonctionne dans les deux sens, de manière que chaque centre puisse de son côté interroger les stations dont il reçoit des rapports. Toutes les demandes de renseignements ultérieures sont faites par téléphone, de sorte que le circuit par téléimprimeurs reste disponible pour la transmission des rapports suivants.

Question 4/XIII — Utilisation de signaux de gestion du réseau pour la transmission d'informations de maintenance

Considérant

1. que, lorsqu'elles reçoivent des signaux d'alarme sur des voies à courants porteurs comportant plusieurs circuits, des stations éloignées peuvent être amenées à demander aux Centres internationaux de maintenance responsables * des informations détaillées sur le dérangement, retardant ainsi les efforts entrepris par ces Centres internationaux de maintenance pour y remédier;

2. que l'on éviterait bien des efforts si l'on pouvait indiquer automatiquement à ces Centres internationaux de maintenance * éloignés la cause d'une interruption de service, lorsqu'elle a été déterminée;

---

* Les Centres internationaux de maintenance envisagés peuvent être dans le pays éloigné:
— soit le *Centre international de maintenance pour la transmission*,
— soit le *Centre international de maintenance pour la commutation*,
— soit le Centre de Coordination du Service international,
et la Commission XIII d'études devra examiner à quel centre ses recommandations au sujet de l'utilisation de signaux de maintenance doivent s'appliquer.

3. que le système de signalisation n° 6 du C.C.I.T.T. donnerait la possibilité d'effectuer la transmission de ces renseignements et que la Commission d'études XIII a reconnu les avantages de l'emploi des signaux de gestion du réseau pour développer la maintenance;

4. qu'une utilisation des facilités que procure le système n° 6 consisterait à transmettre des informations concernant un début d'encombrement sur différents acheminements, en notant toutefois que les signaux de gestion du réseau, dont les signaux de maintenance sont considérés devoir être un cas particulier, n'ont pas besoin d'être relatifs à la disponibilité de chaque voie de conversation, mais qu'il suffit que soient communiqués les renseignements relatifs à la non-disponibilité (encombrement) de chacun des faisceaux de circuits au départ de tous les centres du réseau surveillé.

Quelles sont les informations relatives à la maintenance que l'on devrait transmettre à l'aide des signaux de maintenance du réseau?

Question 5/XIII — Nouvelles méthodes de maintenance

Considérant

1. l'augmentation rapide du volume du trafic automatique et semi-automatique international;

2. l'introduction proposée de dispositifs de contrôle plus précis pour la maintenance tels que ceux que recommandent les Avis Q.71 et Q.73;

3. la mise sur le marché d'appareils de simulation du trafic et d'autres appareils de mesure de la qualité,

quelles nouvelles méthodes de maintenance convient-il de recommander pour assurer au réseau une qualité acceptable?

Remarque. — Il n'a pas été possible, en 1968, de présenter des suggestions spécifiques à cet égard. On a considéré cependant qu'il sera nécessaire de poursuivre l'étude des problèmes de maintenance à la suite de la mise en œuvre des pratiques recommandées dans les Avis Q.71 et Q.73 révisés.

Question 6/XIII — Centres de coordination du service international

Quelles méthodes supplémentaires serait-il utile d'appliquer dans les Centres de coordination du service international (C.C.S.I.) pour qu'ils puissent assumer complètement les fonctions qui leur ont été imparties?

ANNEXE

(à la Question 6/XIII)

La IV^e^ Assemblée plénière a approuvé une nouvelle version pour l'Avis Q.71 dans laquelle est décrit le rôle des C.C.S.I., ainsi qu'un nouvel Avis Q.71 *bis* donnant un aperçu des fonctions du C.C.S.I. Au cours de la période d'études 1969-1972, il convient d'étudier les méthodes qui apparaissent être appropriées pour une application générale dans les C.C.S.I. En particulier, il convient d'étudier:

a) les méthodes appropriées à de nouveaux types d'équipements de commutation, de signalisation et de transmission;

b) dans quelle mesure il est possible d'utiliser les calculatrices pour faciliter l'analyse des données pour les C.C.S.I., par exemple les données des machines comptables (nombre de tentatives par circuit et par heure, pourcentage du temps pendant lequel les circuits d'une relation particulière de trafic sont occupés, etc.).

Question 7/XIII — Normalisation d'une méthode d'appréciation de la qualité de service *

Considérant

1. qu'il est hautement souhaitable de pouvoir disposer d'une méthode d'appréciation de la qualité de service dans les relations internationales d'abonné à abonné;

2. que les valeurs obtenues dans les différents pays doivent reposer sur des bases identiques afin de pouvoir être comparées entre elles;

3. que certains pays ont déjà instauré, avec succès, de telles méthodes sur le plan national;

4. que par ailleurs chaque pays demeure tributaire de la qualité de service offerte par les pays destinataires et qu'il est impuissant à la modifier.

En vue du maintien d'une qualité de service globale acceptable dans le service international d'abonné à abonné, est-il souhaitable qu'une méthode normalisée d'appréciation de cette qualité de service soit mise au point?

Quelle méthode pourrait-on retenir à cet effet?

Quels sont les éléments qui devraient faire l'objet de mesures dans le cadre de cette méthode normalisée?

Serait-il souhaitable de recommander des niveaux pour les différents éléments qui ont une importance pour la qualité de service?

La méthode consistant à inviter les Administrations à diffuser la qualité de service qu'elles peuvent offrir au trafic international entrant peut-elle être envisagée?

De quelle manière la diffusion des résultats obtenus devrait-elle être assurée?

Remarque 1. — Les éléments énumérés à l'Annexe 1 ont été reconnus comme revêtant une importance particulière du point de vue du service donné aux abonnés quand une communication internationale est établie.

Remarque 2. — Une méthode utilisée largement par l'A.T. & T., pour évaluer la qualité de travail de son personnel et pour vérifier si les facilités et l'équipement utilisés sur ses réseaux sont appropriés et connus sous le nom de « Plans d'indices », est décrite dans l'Annexe 2.

Remarque 3. — L'Annexe 3 reprend le texte des conclusions auxquelles était arrivé le Groupe de travail XIII/4 en 1968 et les commentaires présentés au sujet du Plan d'indice mentionné ci-dessus et décrit dans l'Annexe 2.

ANNEXE 1

(à la Question 7/XIII)

Eléments présentant une importance particulière de point de vue au service donné aux abonnés quand une communication internationale est établie

a) Procédure de numérotage sans ambiguïté et aussi simple que possible.

b) Probabilité d'encombrement aussi réduite que possible. En ce qui concerne les faisceaux de circuits internationaux, on peut se référer aux Avis Q.80 à Q.84 (tome VI du *Livre Bleu*). De plus, il est des plus importants que les probabilités d'encombrement sur les faisceaux

* Fait suite à l'étude du point a de la Question 14/XIII étudiée en 1965-1968.

de circuits, dans les pays d'arrivée, soient également aussi faibles que possible afin d'éviter des prises inutiles de circuits internationaux.

c) Délais d'établissement d'une communication aussi courts que possible en service automatique. En service semi-automatique, l'abonné doit être tenu informé de la durée des délais d'attente éventuels.

d) Taux faible de faute de signalisation et de commutation. La qualité technique du réseau national du pays d'origine devrait être maintenue à un niveau aussi élevé que possible afin de permettre aux usagers de ce pays d'avoir un accès rapide au réseau international. Il est important que l'effet des fautes de signalisation et de commutation dans le pays d'arrivée soit aussi réduit que possible. (Voir le Manuel du C.C.I.T.T. sur les *Réseaux téléphoniques nationaux pour le service automatique*, chapitre IX.)

e) Tonalités — Les Avis du C.C.I.T.T. concernant les tonalités ont été établis pour obtenir une conformité universelle permettant au demandeur de reconnaître et discriminer, sans ambiguïté, les différentes situations rencontrées, telles que retour d'appel, tonalité d'occupation, etc. Il est très désirable que les différents pays suivent l'Avis Q.35.

f) Qualité de transmission — Les Avis de la partie I, section 1 du tome III devraient être suivis.

g) Taxation correcte de l'abonné — La fiabilité des équipements de taxation devrait être maintenue à un niveau aussi élevé que possible.

h) Libération rapide de la connexion — A la fin d'un appel, les deux lignes d'abonné devraient être libérées dès que possible.

i) Le traitement des appels considérés comme « aboutissements anormaux » (lignes suspendues, lignes hors service, etc.) devrait être amélioré, dans le but d'arriver à une conformité entre les différents pays.

j) Procédure dans le cas de dérangement majeur — Dans le cas de dérangement majeur sur les circuits internationaux, un appel qui ne peut être établi doit être acheminé vers une opératrice ou une machine parlante.

ANNEXE 2

(à la Question 7/XIII)

Plans d'indices

Un plan d'indices a pour but de permettre une évaluation d'ensemble de la qualité obtenue dans la fourniture d'un service. Un plan d'indices correct doit indiquer le niveau général de la qualité du service assuré et, si cette qualité n'est pas satisfaisante, il indiquera le point sur lequel il convient d'apporter des améliorations.

Les divers éléments d'un indice sont évalués en utilisant une notation sur 100 points correspondant au résultat le meilleur qu'il est possible d'obtenir. Dans de nombreux cas, cette notation indique simplement un pourcentage de réussites par rapport au nombre d'éléments enregistrés. Dans d'autres cas cependant, des valeurs arbitraires sont assignées aux résultats enregistrés. Les divers éléments sont ensuite pondérés les uns par les autres pour obtenir un indice général. La pondération est prédéterminée suivant une estimation tenant compte de l'importance des différents facteurs.

Un plan d'indices approprié est dynamique en ce sens que les divers éléments qui le composent sont périodiquement réévalués et font l'objet d'une nouvelle pondération pour mettre une moins grande insistance sur les éléments qui donnent satisfaction et pour lesquels aucune

mesure corrective n'est plus nécessaire et pour mettre davantage l'accent sur les éléments nécessitant des mesures correctives ou pour introduire dans le plan de nouveaux éléments.

Les principes fondamentaux d'un bon plan de mesure de la qualité du service doivent notamment comprendre les caractéristiques suivantes:

1. Le plan doit mesurer des éléments présentant une qualité de fonctionnement normale que le département responsable peut améliorer soit directement, soit en agissant en accord avec d'autres départements.
2. Il doit se rapporter aux éléments intéressant les points auxquels les usagers attribuent de l'importance.
3. Il doit donner une base de comparaison équitable et doit être acceptable pour le personnel responsable de l'équipement et des services observés.
4. Il doit fixer des normes d'ensemble pouvant servir de directives pour la détermination des objectifs, tout en ayant une structure assez simple pour être facilement compris.

ANNEXE 3

(à la Question 7/XIII)

Observations du Groupe de travail XIII/4 en 1968 au sujet « des Plans d'indices »

1. La Commission spéciale B lors de sa réunion de New York en avril 1966 avait indiqué: « qu'en principe un Plan d'indices, comme décrit dans la contribution COM XIII — n° 12, pourrait fournir une évaluation globale de la qualité du service international ». A Tokio, en juillet 1967, la Commission d'études XIII avait invité ses membres à présenter des contributions pour la réunion de Bruxelles au sujet du Plan d'indices proposé par l'A.T.T. faisant l'objet de l'Annexe 2.

2. Aucune contribution (mai 1968) du Groupe de travail XIII/4 n'a été présentée au sujet du Plan d'indices pour la réunion de Bruxelles et le Groupe de travail XIII/4 a donc été obligé de constater que, dans l'état actuel des choses, le C.C.I.T.T. ne disposait pas d'éléments pour émettre une opinion au sujet de l'introduction d'un Plan d'indices. Il lui a donc paru nécessaire à ce stade:

a) de préciser les dispositions à prendre pour que les données statistiques actuellement recueillies pour les observations de la qualité du service téléphonique international soient exploitées suivant un plan logique et cohérent afin d'avoir une évaluation de cette qualité, même si cette évaluation n'est pas la plus représentative qu'on puisse imaginer;

b) de proposer à la Commission d'études XIII des éléments de réflexion qui permettent de préciser suivant quelles lignes directrices devraient s'orienter, au cours de la période 1968-1972, les études du C.C.I.T.T. en vue de disposer d'un moyen approprié pour avoir une vue d'ensemble objective de la qualité du service téléphonique, compte tenu de tous les éléments qui interviennent pour une bonne qualité de service.

3. En ce qui concerne le point 2 b ci-dessus, le Groupe de travail XIII/4 reconnaît qu'il faut distinguer:

— d'une part, les méthodes servant à rassembler des données statistiques, par exemple les observations de la qualité de service, et

— d'autre part, les « méthodes » — Plan d'indices ou autre — servant à obtenir une vue d'ensemble de la situation à l'aide de ces données.

Bien entendu la fin conditionne les moyens et les deux points ci-dessus sont intimement liés.

Question 8/XIII — Nouvelles méthodes pour recueillir des informations sur la qualité de service

Considérant

1. que de nouvelles conceptions des équipements de commutation et de signalisation devraient permettre l'application de méthodes automatiques permettant de recueillir des renseignements sur la qualité de service;

2. que l'emploi des méthodes dites « à trafic artificiel », selon lesquelles des mesures sont effectuées selon un schéma prédéterminé d'appels d'essai, est proposé pour certains réseaux nationaux; de telles méthodes à trafic artificiel suppriment la nécessité de distinguer les erreurs de numérotage dues aux abonnés. Cependant, il faut exercer un strict contrôle sur i) le programme de mesure et ii) l'équipement du central éloigné et sa maintenance. Ces méthodes semblent, en 1968, vraisemblablement mieux convenir aux artères à niveau de trafic élevé.

a) Quelles nouvelles méthodes peut-on appliquer pour recueillir des renseignements sur la qualité du service dans le cas du trafic international?

b) Dans quelle mesure peut-on recommander d'appliquer ces nouvelles méthodes au lieu d'effectuer des observations automatiques?

Remarque. — Certaines Administrations considèrent que l'équipement utilisé pour l'établissement des comptes internationaux pourrait être perfectionné de manière à fournir des renseignements sur la qualité de service.

Question 9/XIII — Essais en exploitation d'un traitement centralisé des résultats d'observation de service

Compte tenu de l'expérience acquise au cours d'« essais en service réel », quels avantages peut présenter le traitement centralisé des résultats d'observations de service?

Remarque. — La réponse à cette question devra tenir compte de l'ordre de grandeur des dépenses à consentir pour un système réel.

ANNEXE 1

(à la Question 9/XIII)

La Commission d'études XIII a proposé, à titre d'expérience, de pratiquer au cours de la période d'études 1968-1972 un traitement centralisé des observations de service. Cet essai en service réel de traitement centralisé devrait être dirigé par un groupe de travail restreint, comme les essais sur la qualité de transmission (variations de l'équivalent des circuits internationaux, voir Question 1/IV) faits par la Commission d'études IV. Ces essais serviraient à deux fins:

1. se rendre compte des modalités pratiques suivant lesquelles peuvent être opérés:

1.1 un traitement centralisé de données d'observations de qualité de service;

1.2 une diffusion rapide sous forme confidentielle des résultats dégagés par cette analyse sous une forme appropriée pour les usagers (tableaux ou graphiques);

2. fournir à la Commission XIII des renseignements statistiques précis sur les valeurs de qualité de service effectivement rencontrées dans le service international lui permettant de voir quelle est en fait l'importance relative des différents facteurs intervenant dans cette qualité de service et servant en quelque sorte de « banc d'essai » pour les études de cette question.

ANNEXE 2

(à la Question 9/XIII)

Commentaires sur l'utilité d'un traitement centralisé

Au cours de la période d'études 1964-1968, le Groupe de travail XIII/4 a cherché à savoir s'il serait utile de centraliser le traitement des données résultant des observations de qualité de service. Après un large échange de vues, il est arrivé aux conclusions suivantes:

L'avantage essentiel d'un traitement centralisé des résultats d'observations est qu'il constitue le seul moyen de réunir la totalité des renseignements correspondant à un centre international d'arrivée donné et correspondant aux acheminements dans le réseau national du pays d'arrivée associé. Ce rassemblement de la totalité des renseignements augmente l'importance de l'échantillon analysé, ce qui est de nature à améliorer le niveau de confiance des statistiques relatives à la qualité du réseau d'arrivée. Toutefois, cet avantage ne prendra d'importance que si l'on normalise les méthodes d'observation. Une telle normalisation est souhaitable en tout état de cause et, normalement, un traitement centralisé, même s'il se limite à une brève période d'essais en service réel, devrait faciliter la mise en vigueur rapide de cette normalisation, puisque les Administrations se verraient informées de toute divergence notable de leurs résultats par rapport à ceux d'autres provenances. Le traitement centralisé aurait également l'avantage de fournir des données sur la qualité des centres de commutation de transit.

En 1968, on ne disposait pas de renseignements suffisants sur le coût et sur les avantages du traitement centralisé des résultats des observations de service pour que le Groupe de travail XIII/4 soit à même de présenter une recommandation précise pour un programme permanent; cependant, il est apparu qu'un essai en service réel pourrait être réalisé sans augmenter notablement les dépenses des Administrations et du Secrétariat du C.C.I.T.T. Il est prévu qu'un tel essai en service réel devrait fournir des renseignements plus précis que ceux dont on dispose actuellement, sur le montant vraisemblable des dépenses à prévoir pour un système réel et sur les avantages de ce système et permettrait de disposer des données essentielles pour l'étude des procédures d'observation de qualité de service.

Question 10/XIII — Observations automatiques de la qualité de service

Considérant

1. que les méthodes manuelles d'observation actuelles présentent des déficiences certaines (résultant d'erreurs dues au personnel et à l'équipement) quant au « diagnostic » ainsi que des déficiences résultant de l'étroitesse de l'échantillon que, normalement, l'on estime économiquement réalisable;

2. que la précision des observations automatiques dépend de la possibilité qu'a l'appareil de mesure de détecter et d'interpréter avec sûreté les tonalités ainsi que de son aptitude à distinguer les erreurs de numérotage faites par les abonnés des défauts dus à l'équipement; de ce fait, il convient d'étudier d'urgence la normalisation et l'amélioration des tonalités sur les réseaux nationaux;

3. que la mise en œuvre d'équipements d'observation automatique donnant des renseignements sur la qualité du service assuré sur les artères internationales entrantes serait utile.

a) Dans quelle mesure est-il possible de recommander l'application de méthodes automatiques pour mesurer la qualité du service sur:

i) les circuits internationaux de départ;

ii) les circuits internationaux d'arrivée?

b) Quelles conséquences l'introduction d'un système automatique quelconque d'observation de la qualité de service pourrait-elle avoir sur le volume et sur la nature des observations manuelles?

Remarque 1. — Cette question intéressera ultérieurement la Commission XI, lorsqu'il s'agira de définir des spécifications d'appareils ou d'équipements.

Remarque 2. — On trouvera ci-après en annexe les commentaires présentés par le Groupe de travail XIII/4 en 1968 au sujet du nombre de mesures nécessaires pour avoir une fiabilité suffisante en ce qui concerne les observations de qualité de service.

ANNEXE

(à la Question 10/XIII)

Commentaires du Groupe de travail XIII/4 au sujet de la fiabilité des observations de qualité de service

Le Groupe de travail XIII/4 a eu à Bruxelles, en mai 1968, un échange de vues au sujet de la fiabilité à accorder à des mesures statistiques portant sur des observations de qualité de service. Le tableau A de la section 5.3 de l'Avis Q.60 *bis* du tome VI du *Livre Blanc* permet de voir clairement l'importance de l'échantillon, c'est-à-dire le nombre d'observations à réaliser, qui est nécessaire lorsqu'on veut avoir une précision suffisante.

Etant donné que les observations de qualité de service doivent se concentrer sur les défaillances rencontrées, c'est-à-dire sur un pourcentage faible (et même en théorie aussi faible que possible) du total des observations réalisées (par exemple, entre 2 et 15% de celles-ci), le nombre d'observations nécessaires se révèle important. Alors que pour les observations de service pratiquées dans le cadre du tableau 1, l'on admettait jusqu'ici que le nombre d'observations mensuelles pourrait être de l'ordre de 200 par mois, l'on constate que, pour une analyse plus fidèle des résultats, le nombre d'observations nécessaire pourrait être d'un ordre de grandeur 10 fois supérieur; un échantillonnage avec un nombre aussi élevé d'observations correspond d'ailleurs à ce qui est réalisé effectivement dans certaines régions du monde pour juger de la qualité du service téléphonique, ainsi que l'ont mentionné certains délégués.

De même, une analyse plus fine, en introduisant des sous-catégories pour mieux classifier les défaillances rencontrées dans l'établissement des communications téléphoniques automatiques internationales, exigerait un nombre d'observations encore plus grand si l'on veut que les résultats statistiques dégagés des observations puissent être considérés comme représentatifs avec un degré de confiance élevé.

Il faut cependant remarquer que le rassemblement d'un nombre relativement restreint de résultats pendant, par exemple, des périodes mensuelles peut, lorsqu'on procède à une analyse cumulative de l'ensemble des résultats relatifs à une période plus longue (par exemple six mois), donner des résultats statistiquement représentatifs, pour autant que les résultats provenant des statistiques mensuelles présentent une stabilité suffisante.

Ces problèmes de fiabilité devront être étudiés plus en détail au cours de la période 1968-1972, sous forme, en particulier, d'études théoriques statistiques. D'autre part, les conclusions, qui en seraient tirées au sujet du nombre d'échantillons à prélever pour avoir des résultats statistiquement représentatifs, pourront être de nature à faire constater en 1972 que le nombre d'observations à réaliser est trop élevé pour que l'on continue à pratiquer celles-ci de façon manuelle et peuvent conduire, par conséquent, à exiger des dispositifs de mesure automatique de qualité de service.

Question 11/XIII — Essai de qualité de service (essais d'abonné à abonné)

Considérant

1. le développement progressif du trafic téléphonique international entièrement automatique et le nombre croissant de circuits entre centres internationaux importants;

2. l'avantage de diminuer le nombre des interventions de maintenance préventive;

3. la nécessité d'obtenir plus rapidement des données plus précises sur les défauts d'ordre technique que cela n'est ou ne sera vraisemblablement possible à partir d'observations manuelles, compte tenu de l'importance de l'échantillon considérée comme réalisable dans la pratique dans le cas de service international;

4. l'exigence d'une haute qualité de service sur toutes les communications internationales, y compris celles qui font intervenir des prolongements nationaux de grande longueur;

5. et, d'autre part, les difficultés qui se présentent pour effectuer des appels d'essai automatique (tonalités différentes, difficultés découlant de l'emploi des systèmes de commutation divers, etc.).

Dans quelle mesure peut-on effectuer des appels d'essai du type d'abonné à abonné:

1. manuellement, ou
2. automatiquement

aux fins de la localisation des dérangements?

Quelles dispositions faut-il prendre pour l'installation d'appareils de réponse (appareils asservis) dans les réseaux éloignés?

Quels types de dérangements l'équipement doit-il pouvoir identifier?

Remarque 1. — Se référer à la Question 8/XIII.

Remarque 2. — Dans l'étude relative aux appels d'essai du type d'abonné à abonné, il y a lieu de tenir compte:

a) des accords de comptabilité internationale,
b) des courants nationaux relatifs au trafic international,
c) du nombre d'appels nécessaires pour obtenir des résultats statistiquement valables.

Question 12/XIII — Institution d'un programme d'enquêtes auprès des abonnés en vue de déterminer comment ils évaluent la qualité de service

Considérant

1. que cette question avait déjà été soumise à l'étude durant la période 1964-1968 sous le numéro 14/XIII-f,

2. l'importance toute particulière qu'il y a de connaître l'opinion des abonnés lorsqu'on désire être fixé sur la qualité du service qui leur est offert;

quels résultats peut-on obtenir à l'aide des programmes d'enquêtes auprès des usagers pour connaître leur opinion au sujet de la qualité du service?

Et, dans la mesure où l'organisation d'un programme d'enquêtes auprès des usagers peut être obtenu, suivant quelles modalités doivent-ils être organisés?

ANNEXE

(à la Question 12/XIII)

Réponse du Groupe de travail XIII/4 à Bruxelles, en mai 1968, au point f de la Question 14/XIII étudiée en 1965-1968

1. Au cours de sa réunion de Tokio, la Commission d'études XIII a demandé l'envoi de contributions relatives à des enquêtes effectuées auprès des abonnés en vue de déterminer comment les abonnés évaluent la qualité de service. Dans les contributions envoyées en réponse à cette demande par le Royaume-Uni (COM XIII — n° 100) et par la République Fédérale d'Allemagne (COM XIII — n° 103), on relève les opinions selon lesquelles « il est plus pratique de faire observer la qualité de service que d'interroger les abonnés » (Allemagne) et qu'il n'est pas possible d'appuyer « l'établissement d'un programme régulier d'enquêtes auprès des usagers; cependant, si l'on estime qu'une enquête se justifie (par exemple, enquête sur les longs délais introduits par les suppresseurs d'écho effectuée par la Commission XVI), il faut étudier ses avantages éventuels » (Royaume-Uni).

2. On peut envisager des programmes d'enquêtes auprès des abonnés pour les trois aspects suivants:

2.1 détermination des difficultés observées par les abonnés et préparation d'instructions à leur intention;

2.2 maintenance;

2.3 rassemblement de données sur la qualité de service.

3. Il apparaît particulièrement opportun d'utiliser des questionnaires dans les enquêtes auprès des abonnés lorsqu'on veut déterminer les difficultés qu'ils observent et établir à leur intention des instructions pertinentes.

Cette question des instructions destinées aux abonnés demandant des communications nationales et internationales a été étudiée en 1965-1968 par le Groupe de travail « Facteurs humains » de la Commission XIII (G.T.XIII/1 présidé par M. Karlin), maintenant rattaché par la IV[e] Assemblée plénière à la Commission II.

4. Il convient d'observer que ce type d'enquête ne serait pas d'une grande utilité pour la maintenance journalière, les renseignements recueillis parvenant relativement tard, mais ce type d'enquête pourrait être utilisé pour évaluer la qualité du service en général.

5. Pour ce qui est de la qualité de service, ces enquêtes pourraient permettre de préciser plusieurs aspects qui doivent être améliorés. A cet égard, le Groupe de travail a étudié un questionnaire élaboré par le Groupe de travail XIII/1 (Genève, 6-10 mai 1968) et il apparaît que les points suivants peuvent fournir des détails de ce genre:

« (à la fin de l'enquête, classer les réponses dans les catégories suivantes):

10.1 Faible volume.

10.2 Bruit ou ronflement.

10.3 Distorsion.

10.4 Variation de niveau, coupures.

10.5 Diaphonie.

10.6 Echo.

10.7 Extinction complète.

10.8 Divers (préciser). »

Question 13/XIII — Principes directeurs pour l'organisation générale du centre d'essai et du service de signalisation des dérangements du C.I.M.C.

Considérant

que l'Avis Q.71 prévoit pour l'organisation de la maintenance pour le service automatique un centre international de maintenance de la transmission et un centre international de maintenance de la commutation;

que les principes directeurs pour l'organisation de la maintenance du centre international de maintenance de la transmission ont été décrits dans les Avis M.7, M.11, M.12 et M.13;

que des Avis parallèles doivent être établis pour définir l'organisation de la maintenance du centre international de maintenance de la commutation;

que l'Avis Q.78 se borne à décrire l'organisation générale de la maintenance au C.I.M.C.,

Quelle doit être l'organisation des essais et de signalisation des dérangements pour la commutation?

Quelles sont les responsabilités du C.I.M.C. en matière de localisation et de relève des dérangements dans le domaine de la commutation?

Remarque. — Les Annexes 1, 2 et 3 reflètent les conclusions auxquelles le Groupe de travail de la Maintenance et de la surveillance de la qualité de service (Groupe de travail XIII/4) était arrivé dans ce domaine en mai 1968.

ANNEXE 1

(à la Question 13/XIII)

Centre d'essai

(Conclusions dégagées par le Groupe de travail XIII/4 en mai 1968 et présentées sous la forme d'un projet d'Avis Q.78 bis*)*

1. *Points d'accès pour les essais*

i) L'Avis Q.70 donne la définition d'un circuit international utilisé dans le service téléphonique. Un tel circuit doit disposer de « points d'accès » pour le réglage et les opérations de maintenance à effectuer par la suite.

ii) On trouve aux paragraphes 1a, 1b et 1c de la partie B des Avis Q.75 (M.64 du *Livre Blanc*) la description des points d'accès dont doivent disposer les circuits téléphoniques. Ces points sont désignés par les expressions « point d'accès pour les mesures de ligne » et « points d'accès pour les mesures du circuit ». L'Avis spécifie que ces points d'accès doivent être prévus et utilisés pour des mesures et des essais divers.

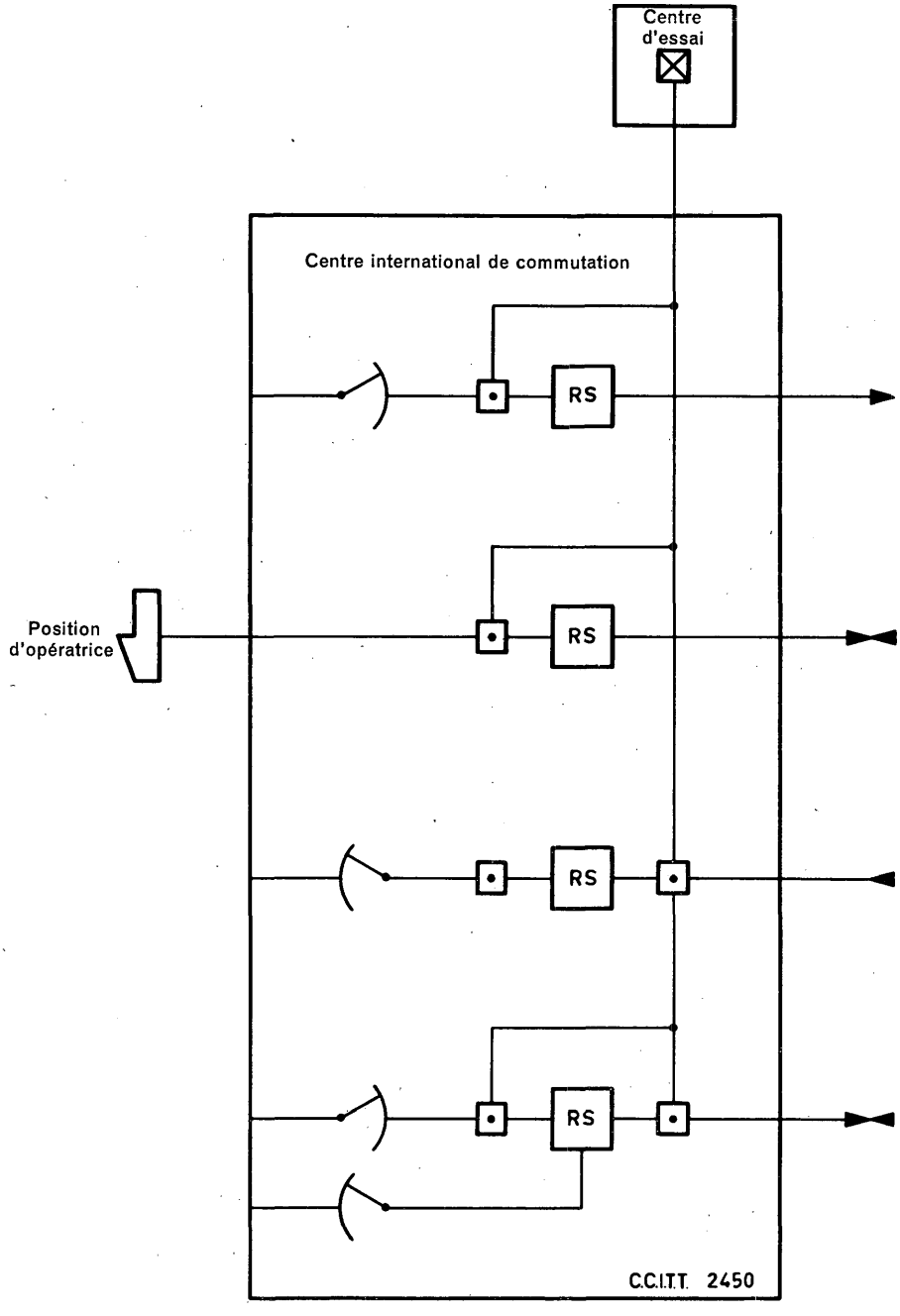
iii) Le centre d'essai doit disposer des « points d'accès au circuit » pour tous les circuits du service téléphonique.

2. *Equipement d'essais et de mesures*

2.1 Les types fondamentaux d'appareils de mesure dont doit disposer le centre d'essai sont les suivants:

i) équipement pour les essais et mesures de signalisation;

ii) équipement pour les essais et mesures de commutation;



RS = joncteur (relay set)

⊡ = point d'accès au circuit

FIGURE 1. — **Schéma de principe des accès au centre d'essai**

iii) générateurs de signaux (oscillateurs à fréquence fixe ou variable et dispositifs d'émission étalonnés);

iv) appareils de mesure du niveau.

Les appareils suivants pourront également être nécessaires selon les arrangements existant dans le centre:

i) appareils de mesure et d'essai automatiques de la transmission;

ii) dispositifs d'étalonnage;

iii) psophomètres.

2.2 Avec la mise en œuvre des plans mondiaux de transmission et de commutation, la maintenance des équipements internationaux et des systèmes de signalisation doit s'effectuer de façon particulièrement précise.

Pour réaliser cet objectif, les appareils de mesure et d'essai utilisés pour la maintenance devraient autant que faire se peut être conformes aux spécifications du C.C.I.T.T. S'il n'existe pas de spécification du C.C.I.T.T. à l'égard d'un appareil, on s'assurera que cet appareil présente le plus haut degré de précision et de stabilité compatible avec son prix et avec le type des mesures à effectuer.

3. *Responsabilités*

3.1 Le centre d'essai doit avoir la responsabilité de la maintenance des circuits téléphoniques qui le traversent.

3.2 Le centre d'essai de la commutation et de la signalisation se verra attribuer dans le domaine de ses activités des responsabilités similaires à celles attribuées à la station répétrice associée. Ces responsabilités de la station directrice sont décrites dans l'Avis M.8 du tome IV du *Livre Blanc* comme suit:

Responsabilité des stations directrices

1. La station directrice d'un circuit a la responsabilité des deux sens de transmission. Une station directrice de groupe primaire, secondaire, etc., est responsable seulement pour le sens de transmission entrant.

2. Chaque station directrice a la responsabilité de l'établissement et de la maintenance du circuit de la liaison ou de la ligne considérée. Elle est en particulier chargée:

a) de diriger les mesures d'établissement dans les normes recommandées et de tenir les documents relatifs aux mesures de référence (mesures initiales);

b) de veiller à ce que les mesures de maintenance soient faites aux dates fixées, suivant les modalités prescrites et de manière à restreindre autant que possible les temps d'interruption du service;

c) de provoquer l'intervention des stations intéressées, en cas de dérangement, et de conduire les différents essais ou recherches pour la relève du dérangement. Il convient de définir une procédure pour la notification des dérangements entre les stations directrices, le C.I.M.T. et le service d'exploitation ou l'usager privé. Il faut que l'on puisse notifier les dérangements constatés à toute heure du jour ou de la nuit;

d) d'enregistrer, sur les documents prévus à cet effet, tous les incidents survenus: heure du dérangement, localisation précise (si on la connaît), ordres donnés (le cas échéant) et heure de remise en service;

e) de porter à la connaissance du C.I.M.T. toute situation susceptible d'affecter le fonctionnement des circuits qu'elle dirige;

f) de solliciter l'autorisation du C.I.M.T. directeur avant de prendre une mesure qui aura pour effet de mettre hors service un ou plusieurs circuits;

g) de se tenir au courant des possibilités de détournement pour tout circuit, groupe primaire, etc., défectueux.

3.3 Le centre d'essai porte le nom de centre d'essai directeur.

4. *Diagramme de fonctionnement*

La figure 1 montre un exemple de schéma simplifié des acheminements et de l'accès pour les essais pour toutes les catégories de circuits téléphoniques.

ANNEXE 2

(à la Question 13/XIII)

Service de signalisation des dérangements

(Conclusions dégagées par le Groupe de travail XIII/4 en mai 1968 et présentées sous la forme d'un projet d'Avis Q.78 ter*)*

1. Signalisation des dérangements

1.1 *Généralités*

Pour la maintenance des circuits téléphoniques internationaux, il faut avoir un service habilité à recevoir la signalisation des dérangements qui se produisent sur les circuits aboutissant au centre international. Dans le cas particulier des circuits à exploitation automatique, on doit également appliquer les principes donnés dans l'Avis Q.73.

1.2 *Direction de la relève des dérangements*

La première signalisation d'un dérangement affectant un circuit peut être reçue à l'une ou l'autre des extrémités du circuit. L'extrémité qui reçoit *la signalisation* a toujours la responsabilité de renseigner l'extrémité opposée de tout dérangement qui lui est signalé.

Le centre d'essai directeur est responsable de la direction et de la relève du dérangement (voir Avis Q.78 *bis*, point 3, 2e alinéa).

2. Origine des signalisations de dérangements

La signalisation de ces dérangements émane généralement:

i) du personnel du centre de commutation à la suite:
   — d'alarmes locales;
   — de constatations résultant de la maintenance périodique et d'essais de fonctionnement;

ii) du personnel de maintenance du Centre international de maintenance de la transmission (C.I.M.T.);

iii) du personnel d'exploitation des Centres d'exploitation internationale concernant les circuits téléphoniques du service public;

iv) du personnel du Centre de coordination du service international (C.C.S.I.) chargé de l'analyse de la qualité de service;

v) des centres internationaux de maintenance de la commutation correspondants, dans d'autres pays;

vi) des services qui ont une responsabilité pour le réseau national automatique du pays.

3. Responsabilité du service de signalisation des dérangements

3.1 Les responsabilités générales d'un service de signalisation des dérangements associé à un C.I.M.C. dépendent des décisions prises par chaque Administration au sujet de la répartition des responsabilités entre C.I.M.C. et C.C.S.I. (voir Avis Q.73). De façon générale, les responsabilités du C.C.S.I. tendront à se concentrer sur les aspects à long terme et sur l'analyse des données pour faciliter la localisation des dérangements cachés, tandis que celles du C.I.M.C. tendront à se consacrer davantage sur l'effort quotidien concernant les dérangements facilement localisables.

3.2 Il faut s'assurer que les points suivants sont effectivement couverts. Le service de signalisation des dérangements devra:

i) recevoir et noter les signalisations de dérangements dont les origines sont spécifiées à la section 2;

ii) provoquer le retrait de l'exploitation des circuits en dérangement;

iii) confier au personnel technique qualifié la localisation et la relève du dérangement;

iv) prêter l'aide nécessaire au personnel de la maintenance et de l'exploitation et au service correspondant à l'autre extrémité, en leur fournissant les renseignements dont ils peuvent avoir besoin;

v) informer l'organisme qui l'a signalé que le dérangement a été relevé et provoquer la remise en service du circuit;

vi) faire en sorte que le dérangement soit relevé aussi rapidement que possible;

vii) tenir à jour les dossiers relatifs aux dérangements et aux circuits;

viii) effectuer une analyse des dérangements, selon les besoins;

ix) étudier les dérangements qui se répètent;

x) aviser le Centre de coordination du service international en donnant des indications détaillées sur les dérangements survenus sur les circuits automatiques.

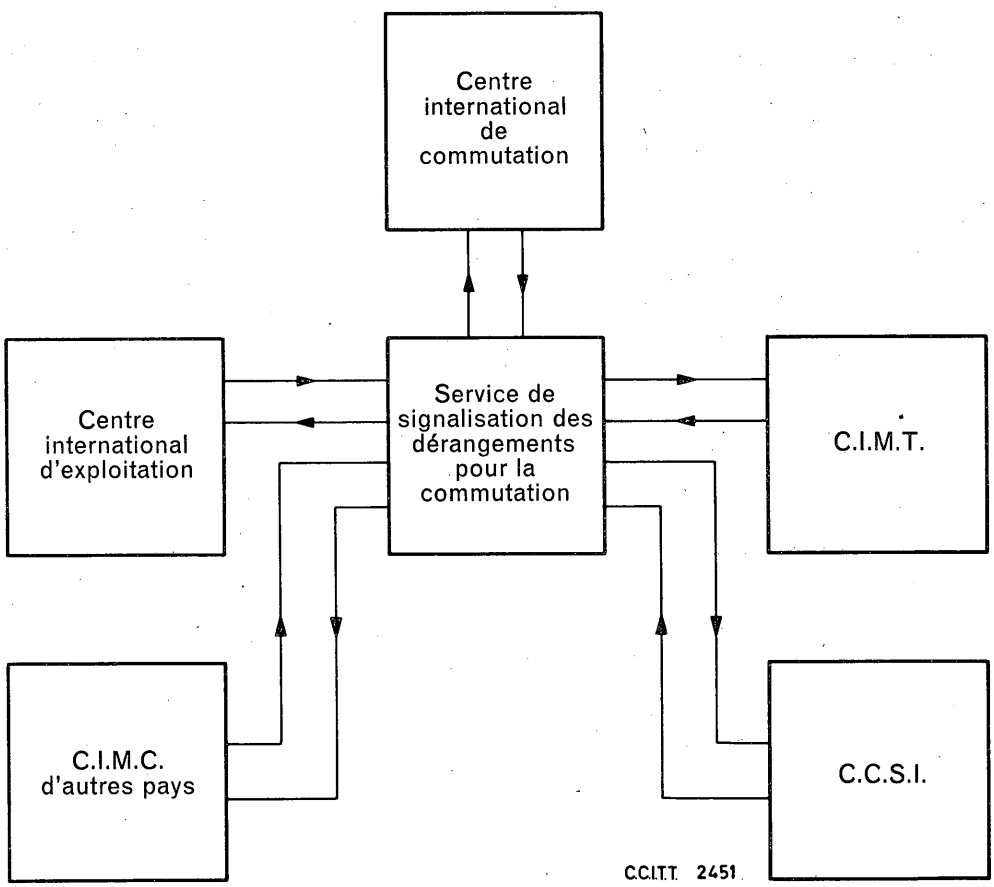


FIGURE 2. — **Acheminement des signalisations de dérangement**

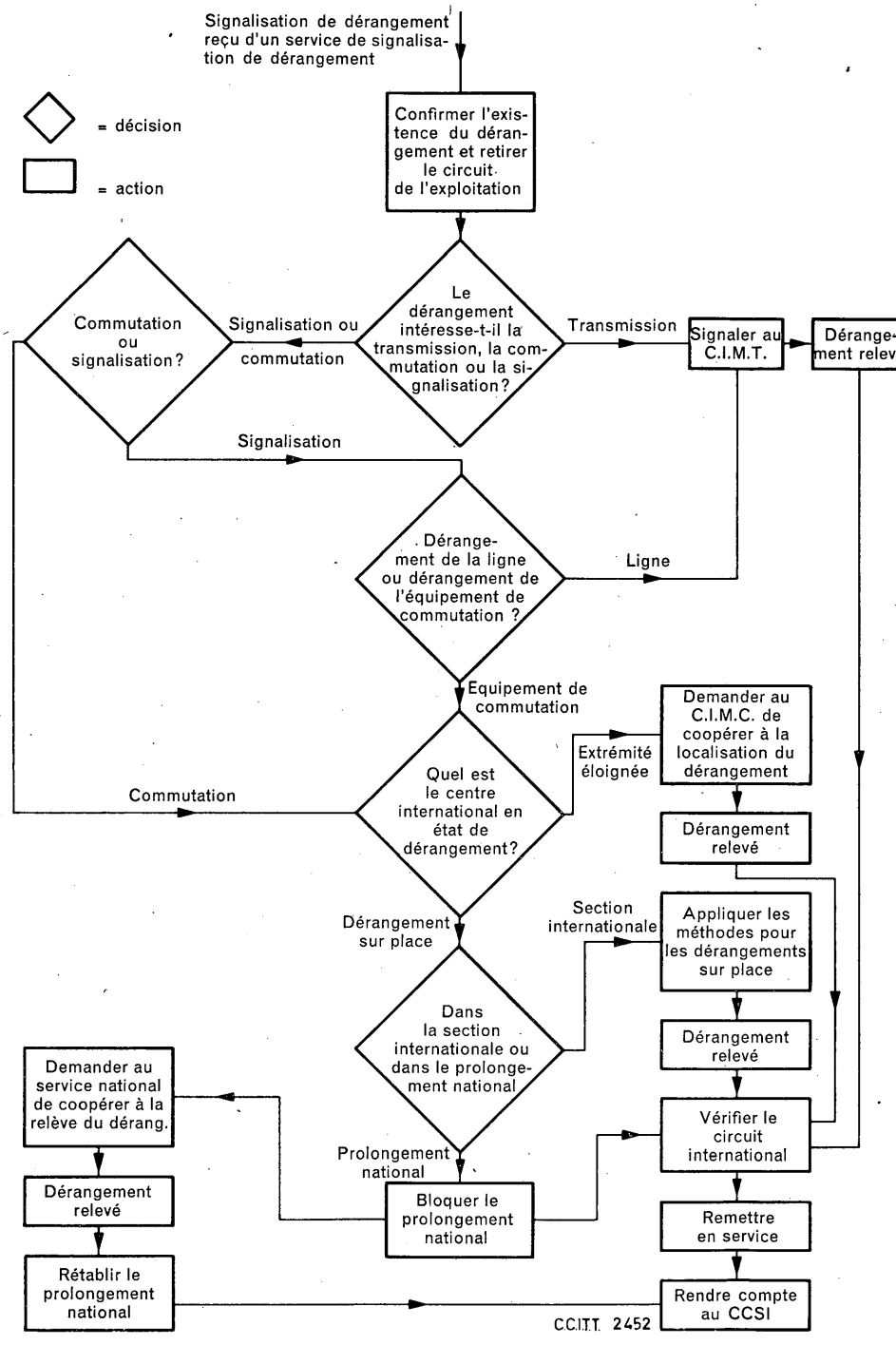


FIGURE 3. — **Mesures qu'il est possible de prendre pour la relève d'un dérangement**

4. **Circuits de service**

Des circuits de service sont établis entre les divers centres selon les besoins, conformément aux dispositions de l'Avis M.10, tome IV du *Livre blanc* (Avis M.12 du *Livre bleu*).

Les dispositions prises pour l'aboutissement des circuits de service dans un C.I.M.C. sont déterminées par les services techniques des Administrations en fonction de leurs besoins.

Les services de signalisation des dérangements doivent avoir accès aux circuits de service disponibles. De plus, des circuits de service doivent être prévus entre le service de signalisation des dérangements et les centres tels que, par exemple, le centre international de maintenance de la transmission, le centre international de coordination de service, etc.

5. **Diagramme fonctionnel du service de signalisation des dérangements**

La figure 2 montre un exemple de l'acheminement des signalisations de dérangement en provenance ou à destination d'un service de signalisation des dérangements.

ANNEXE 3

(à la Question 13/XIII)

Responsabilités en matière de localisation et de relève de dérangements

(Conclusions dégagées par le Groupe de travail XIII/4 en mai 1968 et présentées sous la forme d'un projet d'Avis Q.79)

1. Les dérangements qui se produisent seront signalés au service de signalisation des dérangements (« fault report point ») installé dans un Centre international de maintenance de la commutation (C.I.M.C.), conformément aux dispositions de l'Avis Q.78 *ter*.

2. La figure 3 montre des dispositions qui peuvent être prises pour localiser et relever les dérangements. Cette figure constitue seulement un exemple et elle ne cherche pas à montrer toutes les manières possibles de traiter un dérangement; cependant, cet exemple devrait être de nature à rendre plus facile la localisation et la relève de dérangements de divers types.

Question 14/XIII — Essais complets de fonctionnement de la signalisation dans le système n° 4

En quoi doivent consister les essais complets à prévoir dans le cadre des essais manuels relatifs au système n° 4?

Remarque 1. — Ces essais font l'objet du paragraphe 5.7.4 de l'Avis Q.139.

Remarque 2. — L'Avis Q.163 décrit de tels essais pour le système n° 5 au paragraphe 4.3.4.

Question 15/XIII — Avantages qu'il peut y avoir à se fonder sur une notion autre que celle de l'« heure chargée » dans les prévisions des moyens d'écoulement du trafic

Considérant

1. qu'il apparaît que, dans le trafic téléphonique international, les conditions de la pratique sont très éloignées de l'hypothèse générale de l'équilibre statistique;

2. qu'il est difficile de déterminer l'« heure chargée » sur une relation donnée, surtout lorsqu'il y a une grande différence d'heure entre les deux pays extrêmes;

3. que le trafic n'atteint pas son maximum exactement à la même heure tous les jours;

4. qu'il y a dans la journée des heures où le trafic peut être presque aussi élevé que celui de l'« heure chargée »;

5. qu'il faut tirer le plus de renseignements statistiques possibles des mesures de trafic effectuées pendant un certain nombre d'heures, dont « l'heure chargée »,

quel avantage y aurait-il à se fonder sur une notion autre que celle de l'« heure chargée » dans les prévisions des moyens d'écoulement du trafic?

RÉFÉRENCES

1. Contributions et documents temporaires de la période d'études 1964-1968:
   a) Contribution COM XIII — nº 27 (Helsinki Telephone Company);
   b) Contribution COM XIII — nº 42 (Australie);
   c) Contribution COM XIII — nº 44 (Rapport de la Réunion de New York, avril-mai 1966, page 5, point 3.3);
   d) (Document temporaire nº 2 de la Réunion de Tokyo): (Helsinki Telephone Company) sauf la question de la page 6;

2. Documents présentés au 5e Congrès international de télétrafic (New York, 1967):
   a) ELLDIN, A.: Dimensioning for the dynamic properties of telephone traffic.
   b) KARLSSON, S.A.: The dimensioning of telephone traffic routes from measured integrated peak traffic.

Question 16/XIII — Utilisation des appareils de mesure automatique du trafic pour les prévisions de trafic

Considérant

qu'il est prévu que dans l'avenir l'équipement de mesure du trafic sera de plus en plus automatisé; que cet équipement sera vraisemblablement utilisé tous les jours;

Comment convient-il d'utiliser au mieux ces mesures pour en déduire des prévisions sur les tendances générales d'accroissement du trafic?

Remarque. — Se référer aux pages 399 à 403 du tome VI du *Livre Bleu.*

Question 17/XIII — Qualité d'écoulement du trafic des communications internationales (qualité d'abonné à abonné)

Considérant

que les dispositions à prendre concernant les parties nationales et internationales d'une communication internationale sont, du point de vue économique, étroitement liées;

qu'on recommande une qualité d'écoulement du trafic comprise entre 1% et 2% pour la partie internationale d'une telle communication;

que le bon rendement des circuits internationaux est un facteur important dans la détermination de la qualité de l'écoulement du trafic pour les parties nationales d'une communication internationale;

que le fait que les heures chargées des différents faisceaux de circuits ne coïncidant pas peut exercer une grande influence sur la qualité d'écoulement du trafic de l'ensemble de la communication;

qu'il peut être souhaitable d'adopter des valeurs différentes pour les parties nationales de départ et d'arrivée d'une communication,

quelles sont les valeurs de la qualité d'écoulement du trafic à recommander pour les sections nationales d'une communication internationale?

Quelle gamme de valeurs peut-on en déduire pour la qualité d'écoulement du trafic sur l'ensemble de la connexion internationale (qualité d'abonné à abonné)?

Question 18/XIII — Utilisation de calculatrices pour la planification des réseaux et la prévision des moyens d'écoulement du trafic

Considérant

1. que les Administrations ont aisément accès à des calculatrices, qu'il s'agisse de machines dont elles disposent sur place ou de celle que possède l'U.I.T.;

2. que l'on a mis au point des méthodes de mesure du trafic qui fournissent des statistiques sous une forme qui se prête à leur traitement par une calculatrice;

3. qu'il existe des données concernant la prévision des moyens d'écoulement du trafic que l'on peut faire traiter par une calculatrice;

4. qu'il y a intérêt à ce que les résultats ainsi fournis par des calculatrices se présentent sous des formes comparables, en vue d'accords bilatéraux à conclure et pour la documentation des Commissions du Plan;

a) quelles méthodes convient-il de recommander en vue de la mise en œuvre de calculatrices pour la planification des réseaux et pour la prévision des moyens d'écoulement du trafic?

b) quelles recommandations convient-il de faire pour ce qui est du rassemblement et de l'analyse des données?

Remarque. — L'objectif essentiel devrait être d'établir, si possible, des organigrammes de calculatrice, utilisables par le secrétariat aussi bien que par les pays membres, pour calculer, à l'intention des Commissions du Plan, des valeurs estimées de trafic et de nombre de circuits.

ANNEXE

(à la Question 18/XIII)

Plusieurs Administrations, exploitations et constructeurs ont d'ores et déjà une sérieuse expérience de l'utilisation de calculatrices pour la planification des réseaux et diverses questions voisines; même s'il est tout à fait souhaitable que, au début, les efforts se déploient en ordre dispersé, on estime que le moment est venu où, pour le moins, un échange de vues sur l'utilisation des calculatrices pourrait être intéressant. On estime de plus qu'il faut examiner sans attendre la manière dont les calculatrices pourront ultérieurement être utilisées au mieux pour la planification et la gestion du réseau international, même si les techniques proprement dites doivent encore être définies dans le détail et mises à l'épreuve.

La solution manuelle d'un problème complexe exige forcément des méthodes simples et approchées, mais même cela implique beaucoup de connaissances et d'heures de travail. Bien que les méthodes manuelles puissent aboutir à des résultats suffisamment précis (compte tenu de la difficulté qu'il y a à faire des hypothèses qui décrivent avec précision la nature du trafic téléphonique, à évaluer les facteurs relatifs aux dépenses, etc.), il semble raisonnable de s'attendre à ce que les méthodes plus complexes faisant appel au traitement automatique des données soient plus fructueuses. Ceci est surtout vrai dans le cas d'un réseau en expansion rapide impliquant de très gros investissements.

Dans le passé, on s'est beaucoup appliqué à mettre au point des méthodes manuelles fondées sur la recherche opérationnelle (et notamment sur la théorie des files d'attente) qui tiennent compte de l'allure du trafic téléphonique; mais, plus récemment, on a commencé à s'intéresser aux méthodes d'« analyse des inventaires » pour tenir compte de facteurs pratiques peut-être plus importants comme les commandes de matériel par lots d'équipement, les temps morts entre la demande et la fourniture, les coûts de commandes renouvelées, etc. Les calculatrices constituent sans doute la manière la plus commode de combiner ces deux techniques. La vaste capacité de mémoire des bandes magnétiques pourrait également permettre d'incorporer la prévision dans un programme global de calculatrice.

Pour bien des applications, on a constaté qu'il est plus efficace d'imaginer de nouvelles techniques de traitement par calculatrice que de se borner à repartir de méthodes manuelles plus anciennes (à supposer qu'on les considérait comme satisfaisantes), aussi est-il recommandé que la Commission d'études XIII commence à porter son attention sur ce point.

Divers articles traitent des méthodes à suivre pour la détermination des moyens d'écoulement du trafic, et notamment:

WILKINSON, R. I.: Theories for toll traffic engineering in the U.S.A.; *B.S.T.J.* 35 (1956).

RAPP, Y.: Planning of junction network in a multi-exchange area. I — General principles; *Ericsson Tech. 20* (1964).

P. O. Trunking Reports nos 60, 61 et 62 (Administration britannique).

FUKUI, Keuro: Processing by computers for network planning and design; *N.T.T. Technical Publication D* — no 8 et *J.T.R.* 1967, volume 9, no 4.

On se référera particulièrement aux indications de l'Annexe 3 du chapitre VI du Manuel *Réseaux téléphoniques locaux*, publié par le C.C.I.T.T. à la suite des travaux du GAS 2 en 1964-1968 et à la bibliographie de ce même chapitre VI (voir pages 13 à 16 de la bibliographie générale en fin de cet ouvrage).

Question 19/XIII — Adjonction, dans les systèmes no 5 *bis* et no 6, d'une nouvelle facilité d'exploitation « Abonné transféré »

Remarque. — Les facilités d'exploitation pour la transmission vers l'arrière des signaux des systèmes no 5 *bis* et no 6 ne couvrent pas d'une manière suffisante le cas d'un abonné appelé dont le numéro a été transféré. Lorsque le numéro d'un abonné a été modifié, il serait particulièrement souhaitable d'inviter le demandeur à se mettre en rapport avec le service de renseignements approprié afin d'éviter qu'il fasse de nouvelles tentatives d'appel en composant l'ancien numéro.

Question 20/XIII — Conditions d'exploitation qu'exigerait l'interfonctionnement des systèmes de télécommunication par satellite et des systèmes de signalisation nos 5, 5 *bis* et 6

Considérant

1. que, selon le mode actuel d'exploitation des systèmes de télécommunication par satellite, un certain nombre de circuits faisant partie de diverses relations sont, dans le système à satellite, acheminés

à partir d'un CT d'origine sur une porteuse à destinations multiples pour être ultérieurement prolongés de CT à CT.

2. que les télécommunications par satellite se prêtent à l'établissement de circuits à assignation en fonction de la demande et que, d'après ce que l'on sait, des essais d'exploitation technique d'un système d'assignation en fonction de la demande sur un système à satellite sont actuellement en bonne voie;

3. que l'assignation de circuits par satellite en fonction de la demande pourrait permettre de réaliser des circuits directs entre des CT pour lesquels le volume du trafic ne justifie pas l'existence de circuits directs permanents; que cette solution non seulement améliorerait le service mais encore pourrait avoir des avantages économiques en encourageant la généralisation, à brève échéance, de l'emploi de circuits par satellite avec assignation en fonction de la demande;

4. qu'il est souhaitable de permettre de réaliser de façon économique des circuits à utiliser en service automatique, ceci en particulier sur des relations écoulant un faible trafic,

a) à quelles conditions d'exploitation supplémentaires le système de signalisation n° 6 doit-il satisfaire afin de rendre possible:

— l'interfonctionnement avec des systèmes à satellite exploités selon le mode à assignation en fonction de la demande,

— ou l'interfonctionnement selon un mode différent de celui utilisé jusqu'à présent, avec des systèmes à satellite utilisant une porteuse radioélectrique à destinations multiples?

b) à quelles conditions d'exploitation supplémentaires les systèmes de signalisation n^os^ 5 et 5 *bis* doivent-ils satisfaire afin de rendre possible l'interfonctionnement avec des systèmes à satellite exploités selon le mode à assignation en fonction de la demande?

Remarque. — Cette question est à étudier en liaison avec la Commission d'études XI (Question 3/XI).

ANNEXE

(à la Question 20/XIII)

Modes d'exploitation des circuits par satellite

(Renseignements tirés de l'annexe au document COM XIII — n° 94, 1964-1968)

On trouvera ci-dessous un résumé des principales caractéristiques des deux méthodes dites respectivement « acheminement par destination multiple » et « assignation des circuits en fonction de la demande ».

1. *L'acheminement par destination multiple* est un mode d'exploitation du satellite dans lequel on cherche à économiser le matériel radioélectrique ainsi que la largeur de bande utilisée par le satellite. Une seule et même porteuse radioélectrique constitue le support d'un certain nombre de voies téléphoniques destinées à des CT différents. Il convient que toutes les voies téléphoniques ALLER des circuits par satellite d'un pays donné soient transmises sur un nombre de porteuses aussi faible que possible, et de préférence sur une seule et même porteuse. Cette porteuse est reçue par les stations terriennes qui desservent les CT chargés de recevoir les voies dont elle est le support.

Le choix des voies désirées pour un CT donné incombe normalement à la station terrienne qui dessert ce CT, après quoi seulement ces voies sont acheminées vers lui. Pour l'établissement d'un circuit bidirectionnel complet, les voies « retour » sont traitées de façon analogue.

2. L'*assignation en fonction de la demande* des circuits par satellite est un mode d'exploitation selon lequel un circuit n'est établi entre deux CT qu'au moment où il est nécessaire d'établir entre ceux-ci une liaison téléphonique sur demande. Pour cet établissement, le système de signalisation auquel on a recours fait partie intégrante du système d'assignation en fonction de la demande.

Le CT d'origine doit indiquer audit système quelles sont les extrémités du circuit à assignation en fonction de la demande qu'il s'agit d'établir.

3. Il peut se faire que l'application des systèmes de signalisation n^{os} 5, 5 *bis* et 6 au mode d'exploitation par assignation en fonction de la demande, ainsi que l'application à l'acheminement par destination multiple au système n° 6 sous ses diverses formes d'interfonctionnement avec les systèmes à satellite, obligent à apporter certaines modifications au système à satellite ainsi qu'aux systèmes de signalisation.

4. Les figures ci-après représentent:

Figure 1 — l'utilisation entre deux points fixes du système n° 6 sur le système à satellite;

Figure 2 — l'utilisation du système à satellite entre un point et des points multiples;

Figure 3 — l'assignation en fonction de la demande de circuits par satellite, avec voie de signalisation entre points multiples.

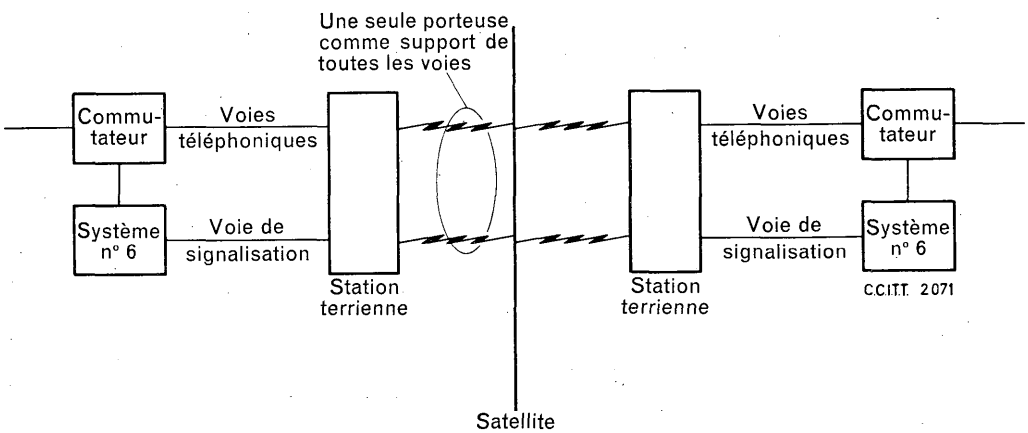


FIGURE 1. — **Circuits avec préassignation. Une ou plusieurs voies de signalisation commune par relation exploitée entre deux points fixes**

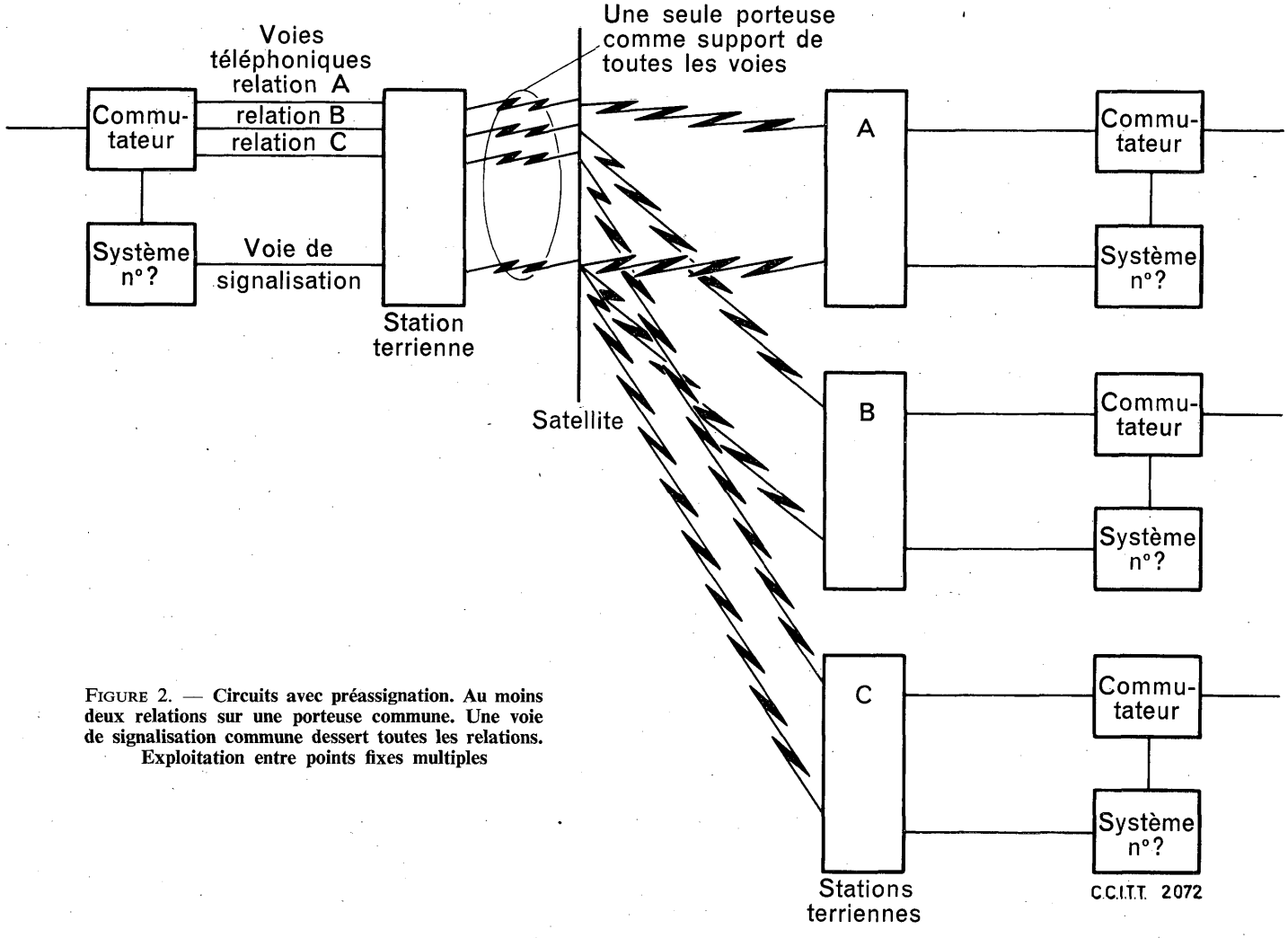


FIGURE 2. — **Circuits avec préassignation. Au moins deux relations sur une porteuse commune. Une voie de signalisation commune dessert toutes les relations. Exploitation entre points fixes multiples**

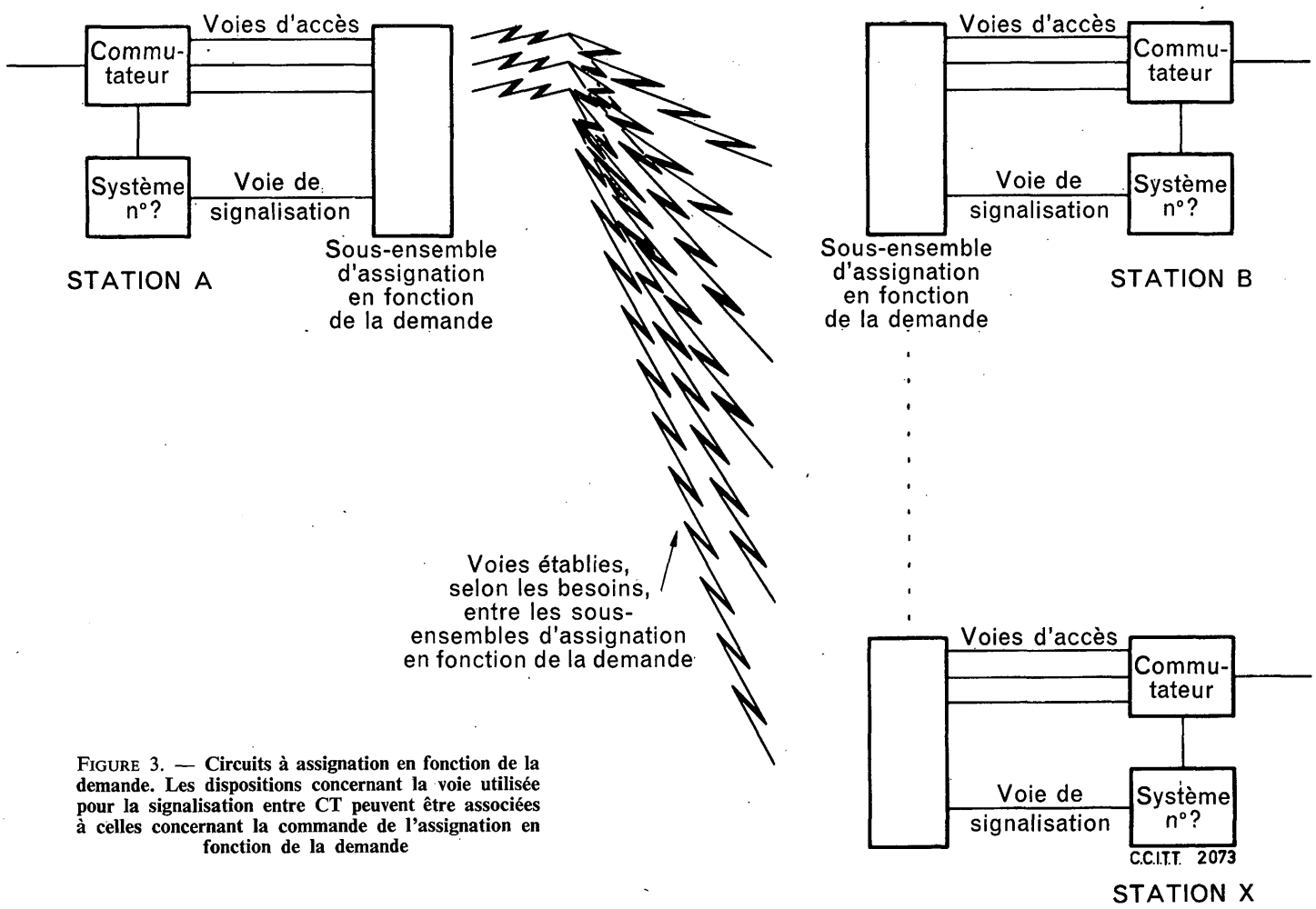


FIGURE 3. — **Circuits à assignation en fonction de la demande. Les dispositions concernant la voie utilisée pour la signalisation entre CT peuvent être associées à celles concernant la commande de l'assignation en fonction de la demande**

BIBLIOGRAPHIE

1. PUENTE, J. G.: *A PCM-FDMA demand assigned satellite multiple access experiment*, publié par l'American Institute of Aeronautics and Astronautics, New York, en tant que document AIAA 68-451.

2. COMSAT Contribution C.C.I.T.T. COM XIII — n° 94: L'exploitation par satellites et le système de signalisation n° 6.

3. LUTZ, S. G.: A traffic study of multiple access satellite communications based on Atlantic system model; *Telecommunications*, juillet 1968.

4. MORITA, M., FUKAMI, T., YAMOTO, S. et al.: Star system; *NEC Research and Development Journal*, n° 8, octobre 1966.

5. SEKIMOTO, T. et PUENTE, J.: A time-division multiple access experiment; Professional Group Communications Technology, *IEEE*, octobre 1968.

Question 21/XIII — Essais en service réel du système de signalisation n° 6

1. Conformément à la décision prise par la IVe Assemblée plénière du C.C.I.T.T. sur proposition de la Commission d'études XI, le système de signalisation n° 6 doit faire l'objet d'essais en service réel au cours de la période d'études 1969-1972. Ces essais doivent être dirigés par un groupe de travail responsable de leur organisation. Le mandat de ce Groupe, qui disposera de toute l'autonomie utile, consiste à surveiller et diriger les essais en service réel, à reviser s'il y a lieu les Spécifications du système n° 6 et à informer la Commission d'études XI. Ce mandat est strictement limité à l'utilisation du système n° 6 pour les facilités d'exploitation qui ont été définies par la Commission d'études XIII au cours de la période d'études 1964-1968 et qui figurent dans les Spécifications approuvées par la IVe Assemblée plénière.

2. Conformément aux propositions de la Commission d'études XIII, l'Assemblée plénière a décidé que le Groupe des essais du système n° 6 pourrait comprendre des membres de la Commission d'études XIII représentant le point de vue de l'exploitant.

3. Les conclusions du Groupe des essais seront soumises à la Commission d'études XIII lorsque ces conclusions touchent à des questions relatives aux conditions d'exploitation du système de signalisation.

PARTIE DOCUMENTAIRE

SUPPLÉMENTS

ARCHIVES
U.I.T.
GENÈVE

SUPPLÉMENTS RELATIFS AUX TRAVAUX DE LA COMMISSION XI

SUPPLÉMENT N° 1. — Rapport au sujet de l'énergie transmise par les signaux électriques et les tonalités.

SUPPLÉMENT N° 2. — Caractéristiques des équipements TASI intéressant la signalisation.

SUPPLÉMENT N° 3. — Renseignements recueillis au sujet des systèmes de signalisation nationaux à fréquences vocales.

SUPPLÉMENT N° 4. — Tonalités rencontrées dans les réseaux nationaux.

SUPPLÉMENT N° 5. — Plan de tonalités audibles utilisées en Amérique du Nord.

SUPPLÉMENT N° 6. — Traitement des appels considérés comme « aboutissements anormaux ».

SUPPLÉMENT N° 1

RAPPORT AU SUJET DE L'ÉNERGIE TRANSMISE PAR LES SIGNAUX ÉLECTRIQUES ET LES TONALITÉS

Ce rapport, qui a été rédigé en 1956, a été utilisé pour mettre au point le système de signalisation n° 3 et le système de signalisation n° 4.

1. Exposé du problème

En 1956, le C.C.I.F. s'est préoccupé:

a) de calculer l'énergie des signaux électriques pour la signalisation internationale et des tonalités nationales qui peuvent être transmises sur un circuit international dans le cas d'une exploitation automatique (d'abonné à abonné) dans le réseau international;

b) en tenant compte de la limite de l'Avis Q.15 pour l'énergie globale qui peut être transmise pour la signalisation sur un circuit international, d'examiner s'il y avait lieu de proposer une élévation de la puissance admissible pour les signaux électriques et ou une limitation de la puissance des tonalités nationales à l'émission;

c) d'indiquer dans quelle mesure il devrait être recommandé aux Administrations de s'inspirer, pour la signalisation dans les réseaux nationaux, des principes établis en réponse au point b) ci-dessus.

2. Hypothèses relatives à l'exploitation

En utilisant l'*expérience de l'exploitation automatique interurbaine intégrale dans les réseaux nationaux de diverses Administrations*, il a été admis pour le calcul que, dans une exploitation internationale automatique, il y aurait environ 20 appels par circuit au cours de l'heure chargée, dont:

12 appels qui aboutissent,
1 cas de non-réponse du demandé,
7 cas d'occupation (soit de l'abonné demandé, soit des circuits).

3. Calcul de l'énergie des signaux électriques

On trouve avec ces hypothèses,

— pour le système n° 3, une énergie totale pour l'ensemble des deux sens de transmission, de 21 000 microwatts × secondes au cours de l'heure chargée, et

— pour le système n° 4, une valeur qui représente un peu moins que la moitié de la précédente.

4. Hypothèses relatives aux tonalités nationales

La valeur maximum spécifiée pour le *niveau* d'une tonalité nationale, d'après les renseignements disponibles en 1956, est de −0,2 néper (niveau absolu de puissance au point de niveau relatif zéro). En outre, il convient de tenir compte de ce qu'un affaiblisse-

ment supplémentaire de 0,4 néper est toujours inséré dans la liaison internationale pendant la période où des tonalités peuvent être émises. On a donc considéré comme un maximum un niveau de —0,6 néper, soit une puissance de 300 microwatts, rapportée au point de niveau relatif zéro.

En ce qui concerne la cadence des tonalités, on a constaté que, d'après les tableaux 3 et 4 figurant aux pages 25 et 26 du tome V du *Livre Vert* du C.C.I.F.,

— dans presque tous les cas, la tonalité d'occupation est caractérisée par une durée d'émission au plus égale à la durée des intervalles de silence,

— pour tous les pays mentionnés (sauf l'Espagne et le cas du réseau de Paris), le cas le plus défavorable pour la tonalité de retour d'appel correspond à une durée d'émission égale au tiers de la durée des silences.

Enfin, il a été admis pour le calcul que la durée d'application des diverses tonalités était:

— pour une communication qui aboutit, retour d'appel pendant 10 secondes,

— en cas de non-réponse, retour d'appel pendant 60 secondes,

— en cas d'occupation, tonalité d'occupation pendant 10 secondes.

5. Calcul de l'énergie transmise pour les tonalités nationales

La durée totale d'émission de tonalités au cours de l'heure chargée est calculée dans le tableau suivant:

	Durée d'application par appel (secondes)	Nombre d'appels	Durée totale d'application (secondes)	Rapport émission/silence	Durée totale d'émission (secondes)
Appels qui aboutissent	10	12	120	1/3	30
Non-réponse	60	1	60	1/3	15
Occupation	10	7	70	1/1	35

Total = 80 s

On obtient donc, dans le cas le plus défavorable défini ci-dessus, une énergie totale au cours de l'heure chargée de:

$$300\ \mu W \times 80\ s = 24\,000 \text{ microwatts} \times \text{secondes}.$$

Cette valeur est applicable au sens où les tonalités sont transmises (en arrière, au point de vue de l'exploitation), c'est-à-dire à l'ensemble des deux sens de transmission.

Dans le cas particulier du réseau de Paris, les durées correspondant aux deux premières lignes du tableau devraient être doublées et la durée totale d'émission serait portée à 125 secondes; comme dans ce cas le niveau de la tonalité est très inférieur à —0,6 néper, la valeur maximum calculée ci-dessus ne serait pas atteinte.

6. Calcul de l'énergie transmise dans le service international pour l'ensemble des signaux électriques et des tonalités nationales

Un calcul de l'énergie des signaux électriques des systèmes normalisés (paragraphe 3 ci-dessus) montre que dans le service international automatique, la valeur à

prévoir pour le système nº 3 est d'environ 21 000 microwatts × secondes pour l'ensemble des deux sens de transmission.

Dans le cas du système nº 4, l'énergie des signaux électriques est sensiblement plus faible.

Si donc à la plus élevée des deux valeurs calculées, soit 21 000 microwatts × secondes pour le système normalisé nº 3, on ajoute l'énergie calculée pour les tonalités nationales dans les hypothèses les plus défavorables, soit 24 000 microwatts × secondes, on arrive à une énergie totale (pour les deux sens de transmission) de 45 000 microwatts × secondes, largement inférieure à la valeur de

$$2 \times 36\,000 = 72\,000 \text{ microwatts} \times \text{secondes}$$

définie dans l'Avis Q.15.

Toutefois, on ne peut pas pour autant relever le niveau des impulsions de signalisation, car ce niveau a été fixé d'après des considérations de diaphonie.

SUPPLÉMENT Nº 2

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS TASI INTÉRESSANT LA SIGNALISATION

Au cours d'une conversation téléphonique normale, chaque interlocuteur ne parle habituellement qu'environ pendant 40% du temps (activité vocale); 60% du temps d'occupation de la voie qu'il emprunte est donc inutilisé. Le TASI (Time Assignment Speech Interpolation) est un équipement qui, sur une base de partage dans le temps, affecte rapidement les voies aux personnes qui parlent, de manière à tirer parti du temps d'inoccupation de la voie; il permet ainsi d'assurer un nombre de conversations simultanées plus élevé que ne le permettraient les voies disponibles du câble utilisé.

L'interpolation assurée par le TASI permet d'associer une voie de transmission à un circuit lorsque la parole détectée à l'une des extrémités du circuit doit être transmise sur une voie de transmission à l'autre extrémité du même circuit. L'association voie/circuit est interrompue et la voie est rendue disponible pour d'autres circuits lorsque la cessation de l'émission de paroles est détectée.

Lorsque débute l'interpolation et qu'une voie libre est disponible mais non encore associée au circuit, il s'écoule un certain laps de temps (mutilation initiale) avant la détection de la parole (ou du signal) par le détecteur de parole du TASI et avant l'association voie/circuit à chaque extrémité. Si le système TASI est fortement chargé, il se peut qu'une voie libre ne soit pas immédiatement disponible. En pareil cas, une mutilation supplémentaire prolonge la mutilation initiale avant qu'intervienne l'association voie/circuit.

Pour diminuer le nombre de fois où se produit une mutilation, le détecteur de parole TASI possède un temps de maintien destiné à conserver l'association voie/circuit et prévu pour couvrir les intervalles brefs entre les paroles, ce qui réduit l'interpolation. Cette caractéristique permet de transmettre sans mutilation des signaux composés d'une séquence d'impulsions brèves séparées par de brefs intervalles de silence.

Etant donné que les signaux doivent être détectés par le détecteur de parole avant d'être transmis sur le système TASI et que la mutilation totale (mutilation initiale et mutilation supplémentaire) diminue la durée du signal reçu, le TASI affecte la signalisation.

Les caractéristiques du TASI, qui affectent la signalisation, peuvent être résumées comme suit:

1. Sensibilité du détecteur de parole TASI: −4,6 Nm0 (−40 dBm0).

2. Pour diminuer l'activité vocale renvoyée sur la voie RETOUR par suite de réflexions provenant de la voie ALLER, le détecteur de parole TASI sur la voie RETOUR est désensibilisé en présence de parole sur la voie ALLER. Ceci s'applique également à la signalisation. Il s'ensuit que lorsqu'une signalisation simultanée vers l'avant et vers l'arrière doit intervenir, le niveau des signaux vers l'arrière doit être fixé en tenant compte de la réduction d'environ 1,7 Np (15 dB) de la sensibilité du détecteur de parole situé à l'extrémité qui reçoit le signal vers l'avant.

3. Durée nominale du temps de maintien du détecteur de parole:

a) 50 ms pour des signaux de 50 ms ou moins à l'entrée du détecteur.

b) 240 ms pour des signaux de plus de 50 ms à l'entrée du détecteur.

4. Durée nominale de mutilation du signal (y compris le temps de réponse de 5 ms du détecteur de parole TASI):

a) mutilation initiale: 18 ms,

b) mutilation totale lorsque le TASI est fortement chargé et qu'une voie libre n'est pas immédiatement disponible (cette mutilation totale étant exprimée sous forme de la probabilité pour qu'un signal soit mutilé pendant une durée égale ou supérieure à une durée donnée):

Mutilation totale	Nombre de systèmes TASI en série sur un circuit		
	1	2	3
125 ms	1/100	1/20	1/10
250 ms	1/700	1/140	1/60
500 ms	1/15 000	1/5000	1/1500

Une durée de mutilation totale de 500 ms a été prise en considération lors de la conception du système n° 5 et, en conséquence, la durée (850 ± 200 ms) du signal de ligne d'intervention (signal composé d'une impulsion) inclut une durée de préfixe TASI de 500 ms pour l'association voie TASI/circuit.

5. La durée maximum des intervalles entre signaux à impulsions brèves a été déterminée pour maintenir en permanence le détecteur de parole TASI et assurer en conséquence une association permanente voie/circuit. La durée maximum admissible des intervalles est égale au double de la durée d'impulsion pour la gamme d'impulsions de 10 à 60 ms et dans le domaine de variation des niveaux de fonctionnement du détecteur de parole. On

admet pour ce dernier une excitation préalable suffisante pour assurer un temps de maintien de 240 ms (voir point 3 b ci-dessus) avant l'application de la signalisation par impulsions brèves et brefs intervalles.

La signalisation multifréquence d'enregistreur par impulsions brèves et brefs intervalles adoptée pour le système n° 5 tire parti de ce fonctionnement continu du détecteur de parole et est transmise sans préfixe TASI grâce à l'association voie/circuit résultant du signal de prise.

SUPPLÉMENT N° 3

RENSEIGNEMENTS RECUEILLIS AU SUJET DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION NATIONAUX A FRÉQUENCES VOCALES

Les tableaux 1 et 2 ci-après indiquent les données recueillies au sujet des systèmes de signalisation nationaux, respectivement pour les pays européens et les pays extra-européens.

TABLEAU 1. — **Europe et Bassin méditerranéen**

	Allemagne (République fédérale)		Algérie	Autriche	Danemark	Espagne	France	Grande-Bretagne		Irlande	
Fréquence (Hz)	3000	(2280)*	2000	2280	3000	2500	2280	600-750 séparées	2280	2040-2400 composées	2280
Tolérances aux bornes du générateur (en Hz)	± 7,5	± 6	± 6	± 6	± 6	± 3	± 3	± 3	± 6	± 6	± 6
Variation de fréquence possible à l'entrée du circuit international (en Hz)	± 15	± 15	± 12	± 15	± 8	± 15	± 6	± 5	± 8	—	—
Temps de coupure (en millisecondes)	30	30	15 puis 35 avec affaiblissement 18 dB	30	35	10	35	140 ou 400 320	35	60	35
Niveau absolu de puissance des signaux au point de niveau relatif 0 (en décibels)	−8	8	−6	−6	−8	−6	6	+ 3	6	9	−6

* pour circuits à bande étroite

Italie	Maroc	Norvège	Pays-Bas	Pologne	Portugal		Suède	Suisse	Tchécoslovaquie	Tunisie	U.R.S.S.		Yougoslavie
2040-2400 composées	2280	2400	2400-2500 séparées	2280	2400	2040-2400 composées *	2400 (pour 2 fils 2200 et 2400)	3000	2280	2280 500-20	1200-1600 séparées et composées	2100 ou 1600	2280
± 6	± 3	± 2	± 2	± 6	± 6	± 6	± 6	± 3	± 6	± 5	± 5	± 5	± 6
—	± 10	—	± 5	± 8	± 15	± 15	± 11	± 6	± 15	—	± 15	± 15	—
40 à 60	25 à 35	35	30 à 55	45	35 à 40	40 à 60	35 à 40	70	150 puis 130 avec filtre	66-34	40 avant réponse, 150 après réponse	50-75	—
−9	6	6	0	6	9	−9	−6	3,5	−6	−6	−4	−6	−6

* normalisation prévue

TABLEAU 2. — **Pays**

	Argentine	Australie		Canada	Cuba	Ad. des P. et T. de l'Afrique de l'Est (Kenya, Ougan-da, Tanzanie)	Etats-Unis d'Amérique
Fréquence (en Hz) .	2040-2400 composées 500	600-750 sépa-rées	2280	2600 (pour 2 fils: 2400-2600)	2150	2040-2400 séparées et composées	2600
Tolérances aux bornes du générateur (en Hz)	±6	±5	±6	±5	±3	±6	±5
Variation de fréquence possible à l'entrée du circuit international (en Hz) . . .	±15	±15	±15	±15	±15	—	±15
Temps de coupure (en millisecondes) . . .	60	160-210	35	35 maximum	60	30-40	35 maximum
Niveau absolu de puissance des signaux au point de niveau relatif 0 (en décibels)	−9	0	−6	−8 et après affaiblissement −20	−10	−9	−8 et après affaiblissement −20

extra-européens

Mexique	Inde	Nouvelle-Zélande		Rhodésie du Sud		Sudafricaine (Rép.)		Syrie	Thaïlande
2400	2400	600-750	2280	3250	2280*	600-750 sépa-rées	2280	2040-2400 composées normalisation envisagée = 2280	2280
±5	±2	±3	±3	±7,5	±6	±2	±6	±6	±6
±15	±10	—	—	—	—	—	—	—	±8
35 maximum	25 affaiblissement du filtre à 2400 Hz → 20 dBm	160-210	20-30	affaiblissement du filtre à 3250 | 2280 → 30 dBm		50	70	70	35 max.
−8 et après affaiblissement −20	−10	−6	−6	−14	−14	−7	−11 ±1	−11±1	−6

* pour circuits à bande étroite

SUPPLÉMENT N° 4

DIFFÉRENTES TONALITÉS RENCONTRÉES DANS LES RÉSEAUX NATIONAUX

TABLEAU 1. — **TONALITÉ DE RETOUR D'APPEL**

Pays	Fréquence en Hz	PAYS D'EUROPE ET DU BASSIN MÉDITERRANÉEN
ALGÉRIE	25 ou 50	
ALLEMAGNE (R. F.)	Dans quelques cas 450 ou 425 pour l'avenir	
AUTRICHE	450	
BELGIQUE	450 (Exceptionnellement) 450 × 25)[1]	
DANEMARK	450	
ESPAGNE	400	
FINLANDE	En ce moment: 400 ou 450 Pour l'avenir: 425 ± 25	
FRANCE — Paris	425	
FRANCE — Paris et province	425	
GRÈCE	450	
IRLANDE	400/450	
ISRAËL	400 ± 8 400 ± 8 ou 450 ± 9	
ITALIE	400 ou 450	
LIBAN	435	
MAROC	25 + harmoniques ou 450/50 ou 450	
NORVÈGE	400 ou 450	

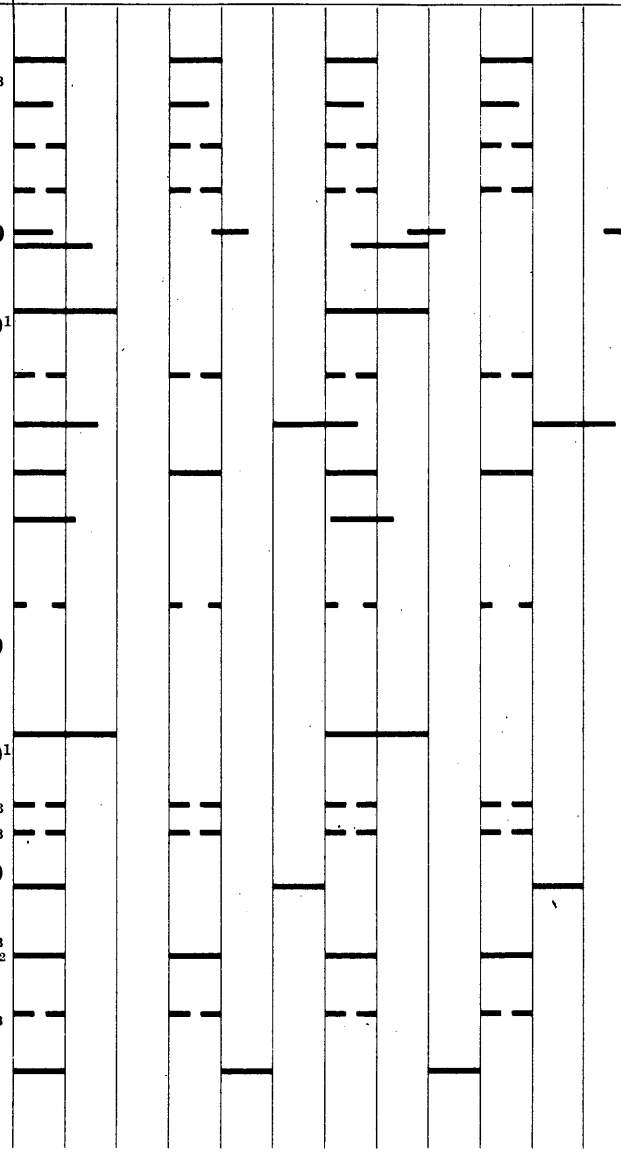
[1] La fréquence est comprise entre 400 et 450.

TABLEAU 1. — **TONALITÉ DE RETOUR D'APPEL** (suite)

Pays	Fréquence en Hz	PAYS D'EUROPE ET DU BASSIN MÉDITERRANÉEN
PAYS-BAS	**425 ou 450 ou 25 +** harmoniques [2] **ou 260** [3]	
POLOGNE	**400**	
PORTUGAL	**400**	
ROUMANIE	**16 2/3 ou 450/25 ou 450/50**	
ROYAUME-UNI	**400 + 450 400 × 25 400 × 16 2/3**	
SUÈDE	**425**	
SUISSE	**400**	
SYRIE	**450/50**	
TCHÉCOSLOVAQUIE	**450**	
TUNISIE	**400 ± 80**	
U.R.S.S.	En ce moment: **450 ± 50** our l'avenir: **425 ± 25**	
YOUGOSLAVIE	En ce moment **450** ou **25 × 450** pour l'avenir	

[2] Cette fréquence sera supprimée en 1980.
[3] Cette fréquence sera supprimée en 1972.

TABLEAU 1. — **TONALITÉ DE RETOUR D'APPEL** (suite)

Pays	Fréquence en Hz	PAYS EXTRA-EUROPÉENS
ARGENTINE	25 + 400×16 2/3 25	
AUSTRALIE	400 × 17	
BOTSWANA	400/450	
BRÉSIL	400 ou 450	
CANADA	420 × 40 ou 440[1] + 480[1]	
CHILI	16 2/3	
CÔTE-D'IVOIRE	50	
CUBA	420 + 40	
EL SALVADOR	425	
Adm. des P. et T. de l'AFRIQUE DE L'EST (KENYA, OUGANDA et TANZANIE)	133 + 17 ou 400 + 17 ou 400 + 450	
ÉTATS-UNIS	420 × 40 ou 440[1] + 480[1]	
INDE	133+16 2/3 400+16 2/3	
INDONÉSIE	435 ou 450	
JAPON	400×16 2/3 350×33 1/3[2]	
JORDANIE	400+16 2/3	
KOWEIT	400	

[1] Nouveau plan précis des tonalités. Variation des fréquences: ± 0,5 % de la valeur nominale.
[2] Utilisées en parties pour les circuits de type ancien.

TABLEAU 1. — **TONALITÉ DE RETOUR D'APPEL** (suite)

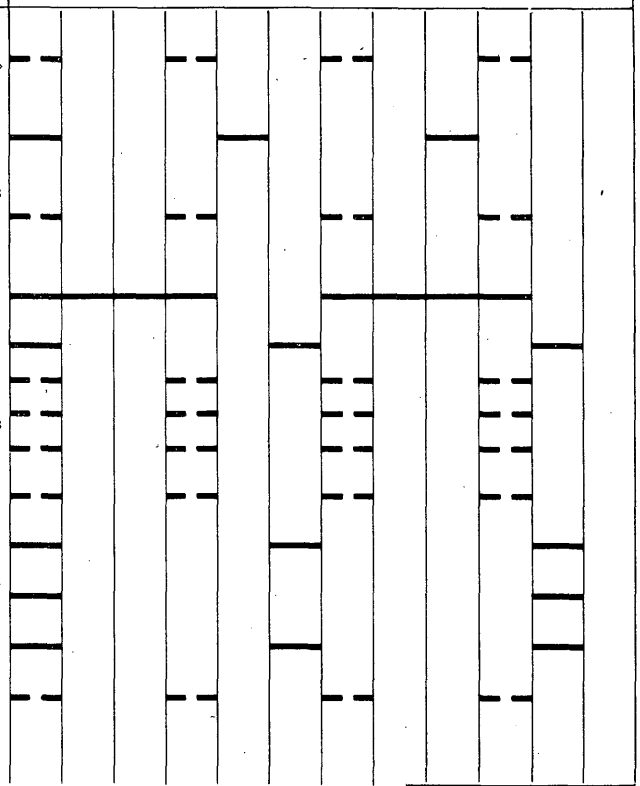
Pays	Fréquence en Hz	PAYS EXTRA-EUROPÉENS
MALAWI	400 133	
MAURITANIE	50	
NOUVELLE-ZÉLANDE	400+16 2/3 400+25 400+450	
NIGERIA	133+17	
PAKISTAN	450 400+16 2/3	
SINGAPOUR	400×16 2/3 400 × 24	
SUDAFRICAINE (Rép.)	400 + 33	
THAÏLANDE	400	
URUGUAY	En ce moment 450 + 25 Pour l'avenir: 450	
ZAMBIE	133 1/3 ou 400 + 450	

TABLEAU 2. — **TONALITÉ D'OCCUPATION**

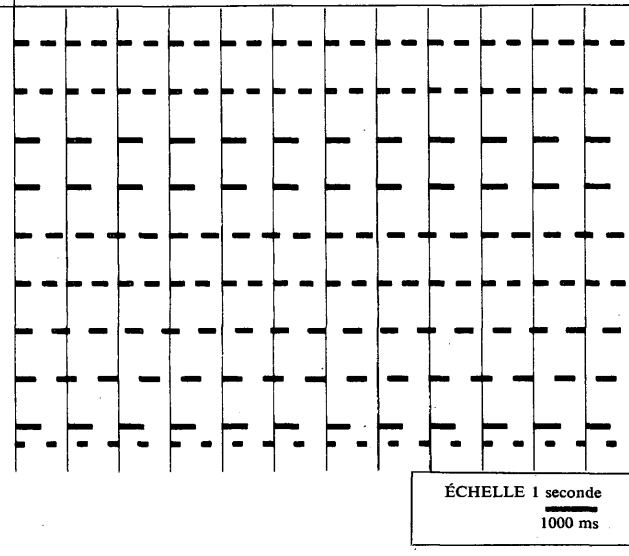
Pays	Fréquence en Hz	PAYS D'EUROPE ET DU BASSIN MÉDITERRANÉEN
ALGÉRIE	450	
ALLEMAGNE (Rép. Féd.)	Actuellement 450 ou 425 [1]	
AUTRICHE	450	
BELGIQUE	450	
DANEMARK	450	
ESPAGNE	400	
FINLANDE	Actuellement: 400 ou 450 Pour l'avenir: 425 ± 25	
FRANCE	425	
GRÈCE	450	
IRLANDE	400	
ISRAËL	400 ± 8 / 400 ± 9	
ITALIE	400 ou 450	
LIBAN	435	
MAROC	400 ou 450	
NORVÈGE	400 ou 450	
PAYS-BAS	425 ou 450 ou 260 [2] / 425 (envisagée)	
POLOGNE	400	
PORTUGAL	400	
ROUMANIE	133 ou 450	
ROYAUME-UNI	400	

[1] Pour l'avenir 425 Hz (encombrement — 0,25 seconde « émission », 0,25 seconde « silence » — et abonné occupé — 0,50 seconde « émission », 0,50 seconde « silence).

[2] A supprimer en 1972.

TABLEAU 2. — **TONALITÉ D'OCCUPATION** (suite)

Pays	Fréquence en Hz	PAYS D'EUROPE ET DU BASSIN MÉDITERRANÉEN
SUÈDE	**425**	
SUISSE	**400** (normalisée) **450** [1]	
SYRIE	**450**	
TCHÉCOSLOVAQUIE . .	**450**	
TUNISIE	**400 ± 80**	
U.R.S.S. [2]	**450 ± 50** actuellement **425 ± 25** pour l'avenir	
YOUGOSLAVIE	**450**	



[1] Equipement désuet qui se trouve encore en service.

[2] Un signal de la même fréquence et de la même périodicité est utilisé pour indiquer et une ligne occupée et un abonné occupé.

TABLEAU 2. — **TONALITÉ D'OCCUPATION** (suite)

Pays	Fréquence en Hz	PAYS EXTRA-EUROPÉENS
ARGENTINE	400×450 × 360	
AUSTRALIE	400	
BOTSWANA	400	
BRÉSIL	400 ou 450	
CANADA	600 × 120 ou 480[1]+620[1]	
CHILI	400	
CÔTE-D'IVOIRE	450	
CUBA	600 + 120	
Adm. des P. et T. de l'AFRIQUE DE L'EST (KENYA, OUGANDA et TANZANIE)	400	
EL SALVADOR	425	
ÉTATS-UNIS	600 × 120 ou 480[1]+620[1]	
INDE	400	
INDONÉSIE	435 ou 450	
JAPON	400	
JORDANIE	400	
KOWEÏT	400	
MALAWI	400	
MAURITANIE	600	
NOUVELLE-ZÉLANDE	400	
NIGÉRIA	400	

[1] Nouveau plan précis des tonalités. Variation des fréquences: ± 0,5% de la valeur nominale.

TABLEAU 2. — **TONALITÉ D'OCCUPATION** (suite)

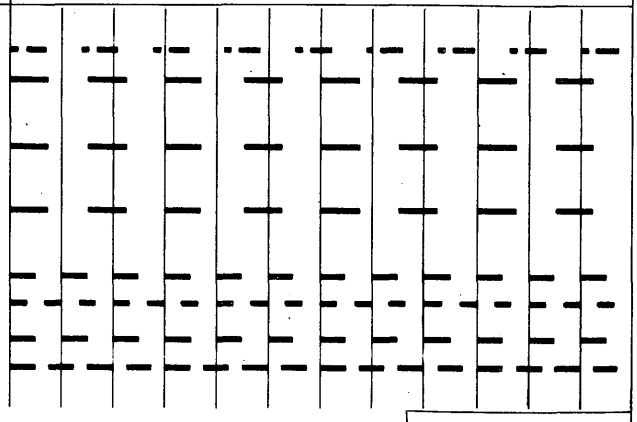
Pays	Fréquence en Hz	PAYS EXTRA-EUROPÉENS
PAKISTAN	450 400	
SINGAPOUR	400	
SUDAFRICAINE (Rép.) .	400	
THAÏLANDE	400 450	
ZAMBIE	400	

TABLEAU 3. — **AUTRES TONALITÉS**
(Tonalité de renvoi, tonalité d'information, "Number unobtainable tone", tonalité d'encombrement *)

Pays	Fréquence en Hz	PAYS D'EUROPE ET DU BASSIN MÉDITERRANÉEN
ALLEMAGNE (Rép. Féd.)	950/1400/1800	
AUTRICHE — Tonalité d'information	950/1400/1800	
BELGIQUE — Tonalité d'encombrement	450	
BELGIQUE — Tonalité d'information	900/1380/1860	
DANEMARK — Tonalité d'information	450	
ESPAGNE — Tonalité d'information	400	
ESPAGNE — Niveau inutilisé	400	
FINLANDE	950/1400/1800	
FRANCE — Tonalité d'acheminement ou de transfert [1]	425	
IRLANDE	400	
ISRAËL	1000/1400/1800 ± 2% [2]	
LIBAN	435	
MAROC — Tonalité d'attente	450	
MAROC — Tonalité de précomptage	450	
PAYS-BAS — Tonalités spécifiées d'information	150/450 ou 950/1400/1800	
PAYS-BAS — Tonalité d'encombrement (en projet)	425	
POLOGNE — Tonalité d'encombrement	400	
POLOGNE — Tonalité d'information	950/1400/1800	
PORTUGAL — Abonné inaccessible	400	

* Dans le cas de ces tonalités, il peut y avoir avantage à faire intervenir une opératrice d'assistance au centre tête de ligne internationale d'arrivée.

[1] En principe, cette tonalité n'est pas retransmise à l'extérieur du réseau français. Elle peut toutefois l'être à l'arrivée à Paris, lors de certains transits distants sur le réseau national et pour certaines relations internationales de voisinage. L'Administration française envisage d'étudier un dispositif pour mettre fin à cette situation.

[2] Alternant avec une annonce enregistrée.

TABLE 3. — **AUTRES TONALITÉS** (suite)

Pays	Fréquence en Hz	PAYS D'EUROPE ET DU BASSIN MÉDITERRANÉEN
ROUMANIE — Abonné inaccessible . .	400 × 133 ou 450	
ROUMANIE — Tonalité d'information	950/1400/1800	
ROYAUME-UNI — Abonné inacess.	400	
ROYAUME-UNI — Tonalité pour payement	400	
ROYAUME-UNI — Encombrement dans les équipements .	400 — Niveau normal / Niveau réduit	
SUÈDE — Tonalité d'information . . .	425	
SUÈDE — Tonalité d'encombrement . .	425 — Niveau normal / Niveau réduit ou entièrement supprimé	
SUISSE — Tonalité d'information	950/1400/1800	
SYRIE — Tonalité de rappel .	450	
SYRIE — Abonné inaccessible.	450	
SYRIE — Niveau inaccessible .	450	

TABLE 3. — **AUTRES TONALITÉS** (suite)

Pays		Fréquence en Hz	PAYS EXTRA-EUROPÉENS
ARGENTINE	Invitation à numéroter. .	400 × 450 × 360	
AUSTRALIE	Abonné inaccessible. .	400	
	Tonalité d'enregistrement [1]	1400 ± 100	
BOTSWANA	Abonné inaccessible. .	400	
BRÉSIL	Tonalité d'information . . . . . Invitation à numéroter	400 ou 450	
CANADA	Renvoi (reorder)	600 × 120 ou $480^2 + 620^2$	
	Invitation à numéroter	600 × 120 ou $350^2 + 440^2$	
	Tonalité d'avertissement d'enregistrement	1400 [3]	
CHILI	Invitation à numéroter	$33\,^1/_3$ ou $400 \times 33\,^1/_3$	
	Tonalité d'attente. . .	(1100 + 900) × 10	
CUBA	Abonné inaccessible .	520	
	Tonalité d'encombrement	600 + 120	
Adm. des P. et T. de l'AFRIQUE ORIENTALE (KENYA, OUGANDA et TANZANIE)	Abonné inaccessible . .	400	
	Invitation à numéroter. . .	400	
		33 ou 50	
EL SALVADOR	Invitation à numéroter.	425	
ÉTATS-UNIS	Renvoi (encombrement)	600 × 120 ou $480^2 + 620^2$	
	Invitation à numéroter . .	600 × 120 ou $350^2 + 440^2$	
	Tonalité d'avertissement d'enregistrement . .	1400 [3]	

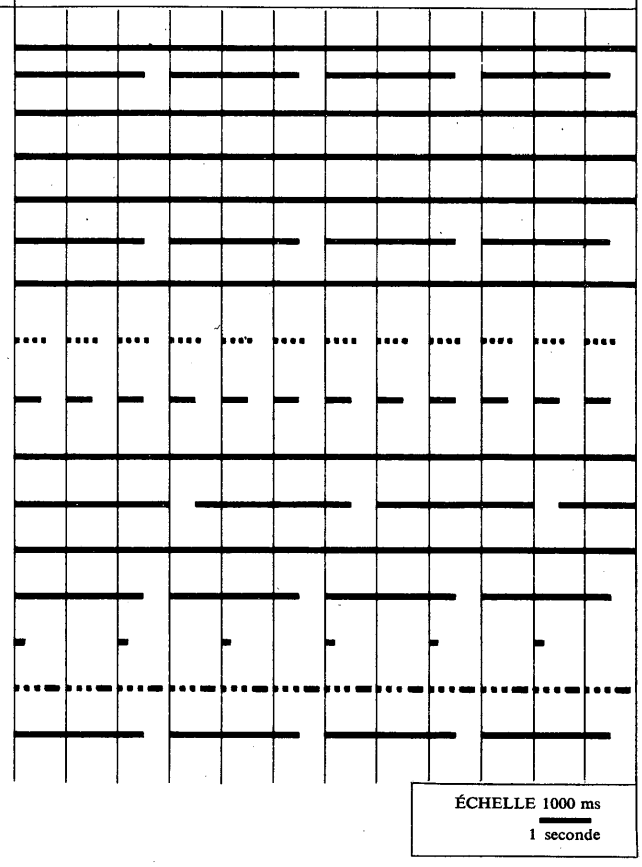
[1] Avec une durée de 0,200 seconde tous les 15 secondes.

[2] Nouveau plan précis de tonalités. Variation des fréquences: ± 0,5% de la valeur nominale.

[3] Avec une durée de 0,500 seconde, tous les 15 secondes.

TABLE 3. — **AUTRES TONALITÉS** (suite)

Pays	Fréquence en Hz	PAYS EXTRA-EUROPÉENS
INDE Abonné inaccessible	400	
	400	
JORDANIE Abonné inaccessible	400	
KOWEÏT Invitation à numéroter	33	
KOWEÏT Abonné inaccessible	400	
MALAWI Abonné inaccessible	400	
MAURITANIE Invitation à numéroter	600	
NOUVELLE-ZÉLANDE Abonné inaccessible	400	
NOUVELLE-ZÉLANDE Tonalité d'encombrement	900	
NIGÉRIA Invitation à numéroter	33	
NIGÉRIA Abonné inaccessible	400	
SINGAPOUR Abonné inaccessible	400	
SUD-AFRICAINE (Rép.) Abonné inaccessible	400	
SUD-AFRICAINE (Rép.) Central demandeur paye	900	
THAÏLANDE Abonné inaccessible	400	
ZAMBIE	200	



Pays ayant répondu à l'enquête du C.C.I.T.T. et n'ayant pas de tonalités spéciales:

ALGÉRIE, ITALIE, JAPON, TUNISIE, URUGUAY, U.R.S.S., YOUGOSLAVIE.

SUPPLÉMENT Nº 5

PLAN DES TONALITÉS AUDIBLES UTILISÉES EN AMÉRIQUE DU NORD

Le tableau 1 ci-après décrit un nouveau plan de tonalités audibles, couramment en application sur le réseau de l'Amérique du Nord et qui doit permettre:

1. l'uniformisation de la qualité des tonalités audibles de signalisation,

2. la diminution des risques de confusion par l'abonné quant à la signification des tonalités audibles de signalisation,

3. la reconnaissance automatique des tonalités audibles de signalisation aux fins d'observations du service, etc.

Pour l'essentiel, ce nouveau plan se fonde sur l'emploi de quatre fréquences utilisées isolément ou en combinaisons à diverses cadences, de manière à donner les signaux à tonalités audibles indiqués au tableau 1 ainsi que quelques autres signaux à utilisation spéciale et limitée.

TABLEAU 1

Signaux	*Fréquences* [1] *(Hz)*				*Puissance par fréquence au central où la fréquence est appliquée*	*Cadence*
	350	*440*	*480*	*620*		
Tonalité d'invitation à numéroter	●	●			–13 dBm0	Continue
Tonalité d'occupation			●	●	–24 dBm0	0,5 s « émission » 0,5 s « silence »
Tonalité de renvoi			●	●	–24 dBm0	0,2 s « émission » 0,3 s « silence » ou 0,3 s « émission » 0,2 s « silence »
Tonalité audible de retour d'appel		●	●		–19 dBm0	2 s « émission » 4 s « silence »

[1] Les limites de fréquence sont fixées à $\pm$ 0,5% de la fréquence nominale.

SUPPLÉMENT Nº 6 TRAITEMENT DES APPELS CONSIDÉRÉS COMME « ABOUTISSEMENTS ANORMAUX »

<table>
<tr><th>Pays de destination</th><th>Abonné résilié</th><th>Abonné suspendu</th><th>Abonné transféré</th><th>Abonné renvoyé au service des abonnés absents</th><th>Abonné en dérangement</th><th>Nº inexistant (pas d'abonné)</th><th>Niveau inutilisé ou préfixe inexistant</th><th>Encombrement sur les chaînes automatiques nationales</th></tr>
<tr><td>Algérie</td><td colspan="2">Opératrice ou tonalité de retour d'appel
Machines parlantes envisagées</td><td>Tonalité d'occupation</td><td>Opératrice</td><td colspan="3">Opératrice ou tonalité d'occupation ou de retour d'appel</td><td>Tonalité d'occupation</td></tr>
<tr><td>Allemagne (R. F.)</td><td colspan="3">Tonalité spéciale d'information, seule ou en connexion avec machine parlante (utilisation selon Q.35, 5.1 cas a et c, tome VI, Livre Blanc)</td><td>Opératrice</td><td>Tonalité de retour d'appel ou tonalité d'occupation</td><td>Tonalité de retour d'appel (seule, sans autre indication)</td><td>Tonalité spéciale d'information seule ou en connexion avec machine parlante (utilisation selon Q.35, 5.1 cas a et c, tome VI, Livre Blanc)</td><td>Tonalité d'occupation</td></tr>
<tr><td>Argentine</td><td colspan="2">Tonalité de retour d'appel</td><td>Normalement opératrice; exceptionnellement, tonalité de retour d'appel</td><td>—</td><td colspan="2">Tonalité de retour d'appel</td><td colspan="2">Tonalité d'occupation</td></tr>
<tr><td>Australie</td><td colspan="2">Opératrice, machine parlante ou « tonalité de vérification du numéro »</td><td colspan="2">Opératrice ou machine parlante</td><td>« Tonalité de retour d'appel, tonalité pour essayer à nouveau, ou machine parlante</td><td>« Tonalité de vérification du numéro », tonalité de retour d'appel ou machine parlante</td><td>Machine parlante ou « tonalité de vérification du numéro »</td><td>« Tonalité pour essayer à nouveau » ou machine parlante</td></tr>
<tr><td colspan="9">Remarque En Australie, la tonalité d'occupation est maintenant appelée « tonalité pour essayer à nouveau » et la tonalité d'abonné inaccessible la « tonalité de vérification du numéro ».</td></tr>
</table>

Pays de destination	Abonné résilié	Abonné suspendu	Abonné transféré	Abonné renvoyé au service des abonnés absents	Abonné en dérangement	N° inexistant (pas d'abonné)	Niveau inutilisé ou préfixe inexistant	Encombrement sur les chaînes automatiques nationales
Autriche	Opératrice ou tonalité d'occupation ou tonalité spéciale d'information; cette dernière peut être laissée à l'initiative de l'opératrice le cas échéant	Tonalité d'occupation ou tonalité spéciale d'information	Opératrice ou machine parlante ou tonalité d'occupation ou tonalité spéciale d'information; cette dernière peut être aussi transmise pendant les intervalles de l'annonce de la machine parlante ou à l'initiative de l'opératrice le cas échéant	Opératrice ou machine parlante ou tonalité spéciale d'information qui sera transmise pendant les intervalles de l'annonce de la machine parlante ou à l'initiative de l'opératrice	Tonalité de retour d'appel ou tonalité d'occupation	Tonalité d'occupation ou tonalité spéciale d'information	Tonalité d'occupation	
Belgique	Opératrice (tonalité d'information complétée par message parlé est envisagée)		Opératrice pour les cas individuels; machines parlantes pour les cas de transfert de groupes d'abonnés	Opératrice	Tonalité de retour d'appel. Dans certains cas tonalité d'information complétée par message parlé	Retour d'appel	En principe pas d'indication; tonalité spéciale dans certains réseaux (tonalité d'information complétée par message parlé est envisagée)	Messages parlés à l'entrée à Bruxelles. On envisage l'envoi de la tonalité d'information complétée par des messages parlés aux autres endroits de la chaîne interurbaine où un encombrement peut se produire

Pays de destination	Abonné résilié	Abonné suspendu	Abonné transféré	Abonné renvoyé au service des abonnés absents	Abonné en dérangement	N° inexistant (pas d'abonné)	Niveau inutilisé ou préfixe inexistant	Encombrement sur les chaînes automatiques nationales
Canada	Opératrice ou machine parlante *			Un tel service est généralement assuré par des personnes qui n'appartiennent pas à la Compagnie des Téléph.	Opératrice ou tonalité d'occupation	Opératrice ou machine parlante		Tonalité (30 ou 120 impulsions par minute) ou machine parlante
Chile Telephone Company	Tonalité de retour d'appel	Tonalité de retour d'appel ou machine parlante	Opératrice ou machine parlante	Ce service n'existe pas	Tonalité de retour d'appel ou tonalité d'occupation	Tonalité de retour d'appel	Tonalité d'occupation	
Côte d'Ivoire	Retour d'appel habituel ou opératrice			Facilité non ouverte au service. Retour d'appel	Retour d'appel ou occupation	Occupation ou renvoi sur opératrice		
Cuba	Tonalité de retour d'appel		Opératrice pour les cas individuels. Opératrice ou machine parlante pour les cas de transfert de groupes d'abonnés	Ce service n'existe pas	Tonalité de retour d'appel ou tonalité d'occupation	Tonalité de retour d'appel	Tonalité d'abonné inaccessible ou tonalité d'encombrement	Il n'existe pas de tonalité

* Souvent, après l'annonce faite par la machine parlante, la communication est dirigée sur l'opératrice.

Pays de destination	Abonné résilié	Abonné suspendu	Abonné transféré	Abonné renvoyé au service des abonnés absents	Abonné en dérangement	N° inexistant (pas d'abonné)	Niveau inutilisé ou préfixe inexistant	Encombrement sur les chaînes automatiques nationales
Danemark	Tonalité d'information ou tonalité de retour d'appel ou opératrice ou machine parlante			Opératrice ou machine parlante	Tonalité de retour d'appel	Tonalité d'information ou tonalité de retour d'appel	Tonalité d'information	Tonalité d'occupation
Espagne	Tonalité spéciale		Opératrice ou machine parlante	Ce service n'existe pas	Tonalité d'occupation ou de retour d'appel	Tonalité de retour d'appel	Tonalité spéciale	
Etats-Unis	Opératrice ou machine parlante *			Un tel service est généralement assuré par des personnes qui n'appartiennent pas à la Compagnie des Téléphones	Opératrice, tonalité d'occupation ou tonalité de retour d'appel	Opératrice ou machine parlante		Tonalité de renvoi (encombrement) ou machine parlante
Ad. des P. & T. de l'Afrique de l'Est (Kenya Ouganda et Tanzanie)	Tonalité d'abonné inaccessible		Opératrice		Tonalité d'abonné inaccessible			Tonalité d'occupation

* Souvent, après l'annonce faite par la machine parlante, la communication est dirigée sur l'opératrice.

Pays de destination	Abonné résilié	Abonné suspendu	Abonné transféré	Abonné renvoyé au service des abonnés absents	Abonné en dérangement	N° inexistant (pas d'abonné)	Niveau inutilisé ou préfixe inexistant	Encombrement sur les chaînes automatiques nationales
Finlande	Tonalité de retour d'appel ou opératrice ou machine parlante	Tonalité de retour d'appel ou tonalité d'occupation ou machine parlante	Opératrice ou machine parlante ou tonalité de retour d'appel	Opératrice ou machine parlante	Tonalité de retour d'appel ou tonalité d'occupation	Tonalité de retour d'appel ou tonalité d'occupation	Pas d'indication spéciale. Tonalité d'occupation dans quelque cas. Tonalité d'information ou machine parlante sera probablement introduite	Tonalité d'occupation. Dans certains cas il n'y a pas de tonalité
France	Opératrice ou machine parlante			Opératrice	Opératrice ou machine parlante	Opératrice ou machine parlante ou tonalité d'occupation		Tonalité d'occupation ou machine parlante
Inde	Tonalité d'abonné inaccessible		Opératrice ou machine parlante ou tonalité d'abonné inaccessible	Ce service n'existe pas	Tonalité d'abonné inaccessible			Tonalité d'occupation
Irlande	Tonalité d'abonné inaccessible		Opératrice	Ce service n'existe pas	—	Tonalité d'abonné inaccessible		Tonalité d'occupation
Italie	Tonalité d'occupation ou de retour d'appel		Opératrice ou machine parlante	Opératrice	Tonalité d'occupation ou de retour d'appel	Tonalité d'occupation		

Pays de destination	Abonné résilié	Abonné suspendu	Abonné transféré	Abonné renvoyé au service des abonnés absents	Abonné en dérangement	N° inexistant (pas d'abonné)	Niveau inutilisé ou préfixe inexistant	Encombrement sur les chaînes automatiques nationales
Japon	—	Tonalité d'occupation ou de retour d'appel	Opératrice ou machine parlante	Ce service n'existe pas	Machine parlante ou opératrice	Opératrice ou machine parlante	Machine parlante	Tonalité d'occupation ou machine parlante
Liban	Tonalité de retour d'appel (machine parlante est envisagée)			Opératrice	Tonalité de retour d'appel (machine parlante est envisagée)	Tonalité de retour d'appel	Tonalité spéciale	Tonalité d'occupation
Norvège	Opératrice ou machine parlante			Opératrice	Tonalité de retour d'appel		Tonalité d'information ou pas de tonalité	Aucune tonalité ou tonalité d'occupation
Nouvelle-Zélande	Tonalité d'abonné inaccessible	Tonalité d'occupation ou de retour d'appel	Opératrice	Ce service n'existe pas	Tonalité d'occupation ou de retour d'appel	Tonalité d'abonné inaccessible		Tonalité d'encombrement
Pays-Bas	Tonalité d'information			Opératrice ou tonalité d'information	Tonalité d'information ou de retour d'appel		Tonalité d'information ou d'occupation	Tonalité d'occupation
Pologne	Tonalité de retour d'appel						Tonalité spéciale ou tonalité d'occupation	

Pays de destination	Abonné résilié	Abonné suspendu	Abonné transféré	Abonné renvoyé au service des abonnés absents	Abonné en dérangement	N° inexistant (pas d'abonné)	Niveau inutilisé ou préfixe inexistant	Encombrement sur les chaînes automatiques nationales
Portugal	Tonalité d'occupation ou tonalité d'abonné inaccessible	Tonalité d'occupation ou tonalité d'abonné inaccessible	Opératrice ou tonalité d'occupation pour les cas individuels; machines parlantes pour les cas de groupes d'abonnés	Ce service n'existe pas	Tonalité de retour d'appel ou d'occupation	Tonalité d'occupation ou tonalité d'abonné inaccessible	Opératrice ou tonalité d'occupation ou tonalité d'abonné inaccessible	Tonalité d'occupation
Rhodésie du Sud	Opératrice ou tonalité d'abonné inaccessible	Tonalité d'abonné inaccessible	Opératrice ou machine parlante	Ce service n'existe pas	Tonalité d'abonné inaccessible			Tonalité d'occupation ou machine parlante
Roumanie (Rép. Pop.)	Tonalité de ligne inutilisée ou opératrice			Ce service n'existe pas	Tonalité d'occupation ou de retour d'appel	Tonalité de ligne inutilisée ou opératrice		—
Royaume-Uni	Opératrice ou tonalité d'abonné inaccessible	Tonalité d'abonné inaccessible	Opératrice ou machine parlante	Opératrice ou service de réponse privé ou transfert de l'appel vers un autre abonné	Tonalité d'abonné inaccessible			Tonalité d'occupation ou machine parlante

Pays de destination	Abonné résilié	Abonné suspendu	Abonné transféré	Abonné renvoyé au service des abonnés absents	Abonné en dérangement	N° inexistant (pas d'abonné)	Niveau inutilisé ou préfixe inexistant	Encombrement sur les chaînes automatiques nationales
Sudafricaine (Rép.)	Tonalité d'abonné inaccessible		Opératrice ou machine parlante	Opératrice	Tonalité de retour d'appel ou d'occupation	Tonalité d'abonné inaccessible		Tonalité d'occupation
Suède	Opératrice ou tonalité de renvoi				Tonalité de retour d'appel ou d'occupation ou aucune tonalité	Opératrice ou tonalité de renvoi ou aucune tonalité		Tonalité d'encombrement ou aucune tonalité
Suisse	Opératrice ou machine parlante			Opératrice	Tonalité de retour d'appel		Tonalité d'occupation	
Syrie	Tonalité de retour d'appel. Opératrice (envisagée)	Tonalité d'abonné inaccessible	Opératrice ou tonalité de retour d'appel	Tonalité de retour d'appel. Opératrice (envisagée)	Tonalité de retour d'appel		Tonalité de « niveau interdit »	—

SUPPLÉMENTS RELATIFS AUX TRAVAUX DE LA COMMISSION XIII

SUPPLÉMENT Nº 7. — Table de la formule d'Erlang.

SUPPLÉMENT Nº 8. — Courbes montrant la relation entre le trafic offert et le nombre de circuits nécessaires d'après les Avis Q.81, Q.82 et Q.84.

SUPPLÉMENT N° 7

TABLE DE LA FORMULE D'ERLANG

Table de la formule des appels perdus d'Erlang (formule N° 1 d'Erlang; aussi appelée formule B d'Erlang)

Probabilités de perte: 1%, 3%, 5%, 7%.

Formule:

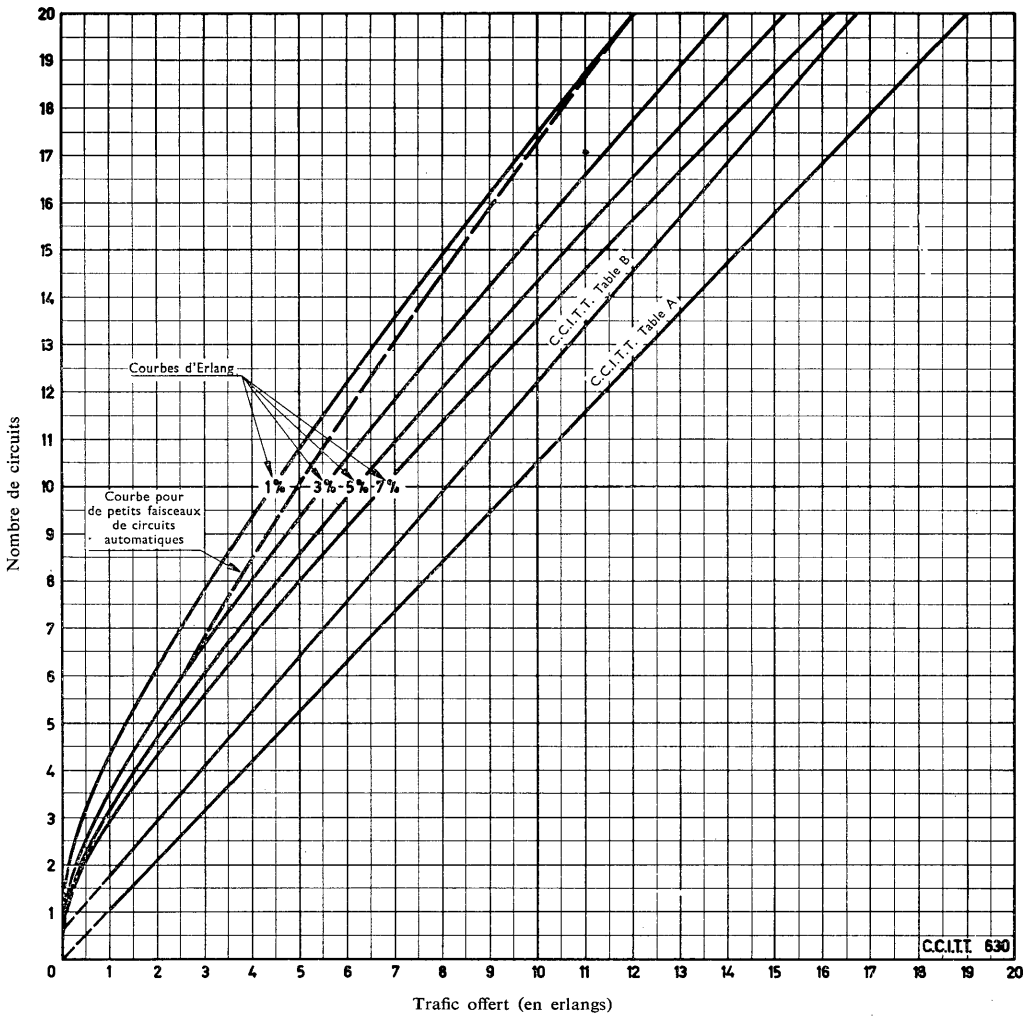
Soient p la probabilité de perte
y le trafic à écouler (en erlangs)
n le nombre de circuits

$$E_{1,n}(y) = p = \frac{\frac{y^n}{n!}}{1 + \frac{y}{1} + \frac{y^2}{2!} + \ldots + \frac{y^n}{n!}}$$

n	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$	n	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$
1	0,01	0,03	0,05	0,08	51	38,80	42,89	45,53	47,72
2	0,15	0,28	0,38	0,47	52	39,70	43,85	46,53	48,76
3	0,46	0,72	0,90	1,06	53	40,60	44,81	47,53	49,79
4	0,87	1,26	1,53	1,75	54	41,50	45,78	48,54	50,83
5	1,36	1,88	2,22	2,50	55	42,41	46,74	49,54	51,86
6	1,91	2,54	2,96	3,30	56	43,31	47,70	50,54	52,90
7	2,50	3,25	3,74	4,14	57	44,22	48,67	51,55	53,94
8	3,13	3,99	4,54	5,00	58	45,13	49,63	52,55	54,98
9	3,78	4,75	5,37	5,88	59	46,04	50,60	53,56	56,02
10	4,46	5,53	6,22	6,78	60	46,95	51,57	54,57	57,06
11	5,16	6,33	7,08	7,69	61	47,86	52,54	55,57	58,10
12	5,88	7,14	7,95	8,61	62	48,77	53,51	56,58	59,14
13	6,61	7,97	8,84	9,54	63	49,69	54,48	57,59	60,18
14	7,35	8,80	9,73	10,48	64	50,60	55,45	58,60	61,22
15	8,11	9,65	10,63	11,43	65	51,52	56,42	59,61	62,27
16	8,88	10,51	11,54	12,39	66	52,44	57,39	60,62	63,31
17	9,65	11,37	12,46	13,35	67	53,35	58,37	61,63	64,35
18	10,44	12,24	13,39	14,32	68	54,27	59,34	62,64	65,40
19	11,23	13,11	14,31	15,29	69	55,19	60,32	63,65	66,44
20	12,03	14,00	15,25	16,27	70	56,11	61,29	64,67	67,49
21	12,84	14,89	16,19	17,25	71	57,03	62,27	65,68	68,53
22	13,65	15,78	17,13	18,24	72	57,96	63,24	66,69	69,58
23	14,47	16,68	18,08	19,23	73	58,88	64,22	67,71	70,62
24	15,29	17,58	19,03	20,22	74	59,80	65,20	68,72	71,67
25	16,13	18,48	19,99	21,21	75	60,73	66,18	69,74	72,72
26	16,96	19,39	20,94	22,21	76	61,65	67,16	70,75	73,77
27	17,80	20,31	21,90	23,21	77	62,58	68,14	71,77	74,81
28	18,64	21,22	22,87	24,22	78	63,51	69,12	72,79	75,86
29	19,49	22,14	23,83	25,22	79	64,43	70,10	73,80	76,91
30	20,34	23,06	24,80	26,23	80	65,36	71,08	74,82	77,96
31	21,19	23,99	25,77	27,24	81	66,29	72,06	75,84	79,01
32	22,05	24,91	26,75	28,25	82	67,22	73,04	76,86	80,06
33	22,91	25,84	27,72	29,26	83	68,15	74,02	77,87	81,11
34	23,77	26,78	28,70	30,28	84	69,08	75,01	78,89	82,16
35	24,64	27,71	29,68	31,29	85	70,02	75,99	79,91	83,21
36	25,51	28,65	30,66	32,31	86	70,95	76,97	80,93	84,26
37	26,38	29,59	31,64	33,33	87	71,88	77,96	81,95	85,31
38	27,25	30,53	32,62	34,35	88	72,81	78,94	82,97	86,36
39	28,13	31,47	33,61	35,37	89	73,75	79,93	83,99	87,41
40	29,01	32,41	34,60	36,40	90	74,68	80,91	85,01	88,46
41	29,89	33,36	35,58	37,42	91	75,62	81,90	86,04	89,52
42	30,77	34,30	36,57	38,45	92	76,56	82,89	87,06	90,57
43	31,66	35,25	37,57	39,47	93	77,49	83,87	88,08	91,62
44	32,54	36,20	38,56	40,50	94	78,43	84,86	89,10	92,67
45	33,43	37,16	39,55	41,53	95	79,37	85,85	90,12	93,73
46	34,32	38,11	40,54	42,56	96	80,31	86,84	91,15	94,78
47	35,22	39,06	41,54	43,59	97	81,24	87,83	92,17	95,83
48	36,11	40,02	42,54	44,62	98	82,18	88,82	93,19	96,89
49	37,00	40,98	43,53	45,65	99	83,12	89,80	94,22	97,94
50	37,90	41,93	44,53	46,69	100	84,06	90,79	95,24	98,99

SUPPLÉMENT N° 8

COURBES MONTRANT LA RELATION ENTRE LE TRAFIC OFFERT ET LE NOMBRE DE CIRCUITS NÉCESSAIRES



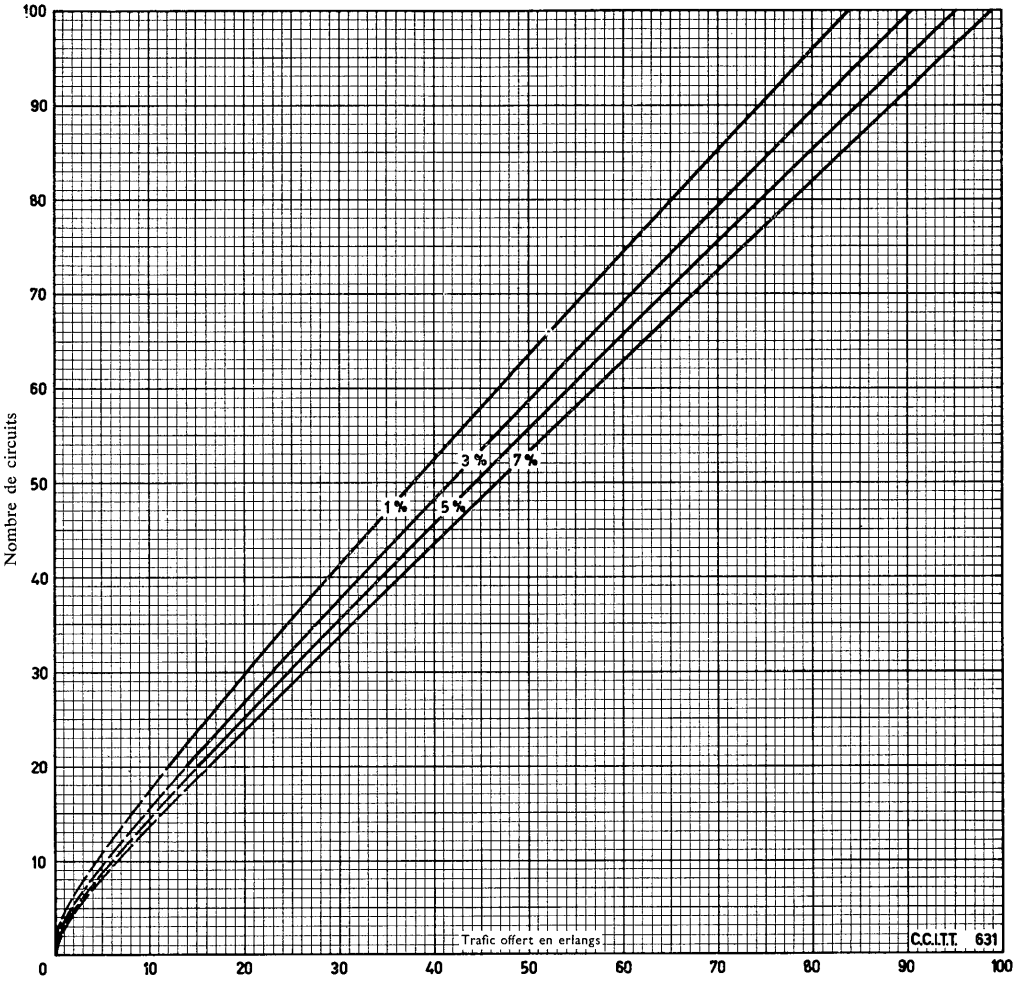
Relations entre le trafic (en erlangs) offert et le nombre de circuits nécessaires dans le cas:

— des tableaux A et B du C.C.I.T.T. (Avis E.510 et Q.85)

— de la formule d'Erlang ($p = 1\%$, 3%, 5% et 7%)

— de la courbe pour de petits faisceaux de circuits automatiques (voir l'Annexe à l'Avis E.520 et Q.87)

FIGURE 1. — **Nombre des circuits compris entre 1 et 20**



Relation entre le trafic (en erlangs) offert et le nombre de circuits nécessaires suivant la formule d'Erlang (p = 1%, 3%, 5% et 7%)

FIGURE 2. — **Nombre des circuits compris entre 1 et 100**