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

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

UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE JAUNE

TOME VIII – FASCICULE VIII.1

COMMUNICATION DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

AVIS DE LA SÉRIE V

VIIe ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
GENÈVE, 10–21 NOVEMBRE 1980

Genève 1981

UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

BIBLIOTHÈQUE DE L'UIT GENÈVE

LIVRE JAUNE

TOME VIII – FASCICULE VIII.1

COMMUNICATION DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

AVIS DE LA SÉRIE V

VIIe ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
GENÈVE, 10–21 NOVEMBRE 1980

Genève 1981

ISBN 92-61-01152-7

© U.I.T.

CONTENU DU LIVRE DU CCITT
EN VIGUEUR APRÈS LA SEPTIÈME ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE (1980)

LIVRE JAUNE

Tome I – Procès-verbaux et rapports de l'Assemblée plénière.

Vœux et résolutions.

Avis sur:
- l'organisation du travail du CCITT (série A);
- les moyens d'expression (série B);
- les statistiques générales des télécommunications (série C).

Liste des Commissions d'études et les Questions mises à l'étude.

Tome II

FASCICULE II.1 – Principes généraux de tarification – Taxation et comptabilité dans les services internationaux de télécommunications. Avis de la série D (Commission III).

FASCICULE II.2 – Service téléphonique international – Exploitation. Avis E.100 à E.323 (Commission II).

FASCICULE II.3 – Service téléphonique international – Gestion du réseau – Ingénierie du trafic. Avis E.401 à E.543 (Commission II).

FASCICULE II.4 – Exploitation et tarification des services de télégraphie et de «télématique».[1] Avis de la série F (Commission I).

Tome III

FASCICULE III.1 – Caractéristiques générales des communications et des circuits téléphoniques internationaux. Avis G.101 à G.171 (Commissions XV, XVI, CMBD).

FASCICULE III.2 – Systèmes internationaux analogiques à courants porteurs – Caractéristiques des moyens de transmission. Avis G.211 à G.651 (Commissions XV, CMBD).

FASCICULE III.3 – Réseaux numériques – Systèmes de transmission et équipement de multiplexage. Avis G.701 à G.941 (Commission XVIII).

FASCICULE III.4 – Utilisation des lignes pour la transmission des signaux autres que téléphoniques – Transmissions radiophoniques et télévisuelles. Avis des séries H et J (Commission XV).

Tome IV

FASCICULE IV.1 – Maintenance; principes généraux, systèmes internationaux à courants porteurs, circuits téléphoniques internationaux. Avis M.10 à M.761 (Commission IV).

FASCICULE IV.2 – Maintenance des circuits internationaux pour la transmission de télégraphie harmonique ou de fac-similé – Maintenance des circuits internationaux loués. Avis M.800 à M.1235 (Commission IV).

FASCICULE IV.3 – Maintenance des circuits radiophoniques internationaux et transmissions télévisuelles internationales. Avis de la série N (Commission IV).

FASCICULE IV.4 – Spécifications des appareils de mesure. Avis de la série O (Commission IV).

---

[1] Le terme «service de télématique» est provisoire.

Tome V – Qualité de la transmission téléphonique. Avis de la série P (Commission XII).

Tome VI

FASCICULE VI.1 – Avis généraux sur la commutation et la signalisation téléphoniques – Interface avec le service maritime. Avis Q.1 à Q.118 *bis* (Commission XI).

FASCICULE VI.2 – Spécifications des systèmes de signalisation N°s 4 et 5. Avis Q.120 à Q.180 (Commission XI).

FASCICULE VI.3 – Spécifications du système de signalisation N° 6. Avis Q.251 à Q.300 (Commission XI).

FASCICULE VI.4 – Spécifications des systèmes de signalisation R1 et R2. Avis Q.310 à Q.490 (Commission XI).

FASCICULE VI.5 – Centraux numériques de transit pour applications nationales et internationales – Interfonctionnement des systèmes de signalisation. Avis Q.501 à Q.685 (Commission XI).

FASCICULE VI.6 – Spécifications du système de signalisation N° 7. Avis Q.701 à Q.741 (Commission XI).

FASCICULE VI.7 – Langage de spécification et de description fonctionnelles (LDS) – Langage homme-machine (LHM). Avis Z.101 à Z.104 et Z.311 à Z.341 (Commission XI).

FASCICULE VI.8 – Langage évolué du CCITT (CHILL). Avis Z.200 (Commission XI).

Tome VII

FASCICULE VII.1 – Transmission et commutation télégraphiques. Avis des séries R et U (Commission IX).

FASCICULE VII.2 – Equipements terminaux pour les services de télégraphie et de «télématique».[1] Avis des séries S et T (Commission VIII).

Tome VIII

FASCICULE VIII.1 – Communication de données sur le réseau téléphonique. Avis de la série V (Commission XVII).

FASCICULE VIII.2 – Réseaux de communications de données; services et facilités, équipements terminaux et interfaces. Avis X.1 à X.29 (Commission VII).

FASCICULE VIII.3 – Réseaux de communications de données; transmission, signalisation et commutation, réseau, maintenance, dispositions administratives. Avis X.40 à X.180 (Commission VII).

Tome IX – Protection contre les perturbations. Avis de la série K (Commission V). Protection des enveloppes de câble et des poteaux. Avis de la série L (Commission VI).

Tome X

FASCICULE X.1 – Termes et définitions.

FASCICULE X.2 – Index du Livre jaune.

---

[1] Le terme «service de télématique» est provisoire.

TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE VIII.1 DU LIVRE JAUNE

Partie I – Avis de la série V

Communications de données sur le réseau téléphonique

N° de l'Avis		Page
	Principes régissant la collaboration entre le CCITT et les autres organisations internationales en matières d'études sur communications de données	3
SECTION 1 – *Considérations générales*		
V.1	Correspondance entre les symboles du calcul binaire et les états significatifs d'un code bivalent	5
V.2	Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits téléphoniques	7
V.3	Alphabet international n° 5	9
V.4	Structure générale des signaux du code pour l'Alphabet international n° 5 destiné à la transmission de données sur le réseau téléphonique public	20
V.5	Normalisation des débits binaires pour transmissions de données synchrones sur le réseau téléphonique général avec commutation	22
V.6	Normalisation des débits binaires pour transmissions de données synchrones sur circuits loués de type téléphonique	23
V.7	Définitions des termes relatifs aux communications de données sur le réseau téléphonique	24
SECTION 2 – *Interfaces et modems pour la bande des fréquences vocales*		
V.10	Caractéristiques électriques des circuits de jonction dissymétriques à double courant pour application générale aux équipements à circuits intégrés dans le domaine des transmissions de données	27
V.11	Caractéristiques électriques des circuits de jonction symétriques en double courant pour application générale aux équipements à circuits intégrés dans le domaine des transmissions de données	43
V.15	Utilisation de coupleurs acoustiques pour la transmission de données	56
V.16	Modems pour transmission de données analogiques médicales	57
V.19	Modems pour transmission parallèle de données utilisant les fréquences de signalisation des postes téléphoniques	63

N° de l'Avis		Page
V.20	Modems pour transmission parallèle de données d'application universelle sur le réseau téléphonique général avec commutation	66
V.21	Modem à 300 bit/s duplex normalisé pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation	71
V.22	Modem fonctionnant en duplex à 1200 bit/s, normalisé pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation et sur les circuits loués	76
V.23	Modem à 600/1200 bauds normalisé pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation	91
V.24	Liste des définitions des circuits de jonction à l'interface entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données	97
V.25	Equipement d'appel et/ou réponse automatiques sur le réseau téléphonique général avec commutation, y compris la neutralisation des suppresseurs d'écho lorsque l'appel est établi entre postes à fonctionnement manuel	112
V.26	Modem à 2400 bit/s normalisé pour usage sur circuits loués à quatre fils	119
V.26 *bis*	Modem à 2400/1200 bit/s normalisé pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation	123
V.27	Modem à 4800 bit/s avec égaliseur à réglage manuel normalisé pour usage sur circuits loués de type téléphonique	130
V.27 *bis*	Modem normalisé à 4800/2400 bit/s avec égalisation automatique destiné aux circuits loués de type téléphonique	136
V.27 *ter*	Modem normalisé à 4800/2400 bit/s destiné au réseau téléphonique général avec commutation	148
V.28	Caractéristiques électriques des circuits de jonction dissymétriques pour transmission par double courant	161
V.29	Modem à 9600 bit/s normalisé pour usage sur circuits loués à quatre fils poste à poste, de type téléphonique	165
V.31	Caractéristiques électriques des circuits de jonction pour transmission par simple courant commandés par fermeture de contact	177

SECTION 3 – *Modems à large bande*

V.35	Transmissions de données à 48 kbit/s au moyen de circuits en groupe primaire de 60 à 108 kHz	181
V.36	Modems pour transmission synchrone de données sur circuits utilisant la largeur de bande du groupe primaire (60 à 108 kHz)	187
V.37	Transmission synchrone de données à un débit binaire supérieur à 72 kbit/s sur circuits utilisant la largeur de bande du groupe primaire (60 à 108 kHz)	195

SECTION 4 – *Protection contre les erreurs*

V.40	Indication des erreurs en cas d'utilisation d'appareils électromécaniques	205
V.41	Système de protection contre les erreurs indépendant du code utilisé	205

SECTION 5 – *Qualité de transmission et maintenance*

V.50	Normes limites de qualité de transmission pour les transmissions de données	215
V.51	Organisation de la maintenance des circuits internationaux de type téléphonique utilisés pour la transmission de données	216
V.52	Caractéristiques des appareils utilisés pour mesurer la distorsion et le taux d'erreur en transmission de données	221

N° de l'Avis		Page
V.53	Caractéristiques limites pour la maintenance des circuits de type téléphonique utilisés pour la transmission de données	223
V.54	Dispositifs d'essai en boucle pour les modems	226
V.55	Spécification pour un appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique	233
V.56	Essais comparatifs des modems destinés à être utilisés sur des circuits de type téléphonique	233
V.57	Ensemble complet d'essais de transmission de données aux débits binaires élevés	240

Partie II – Suppléments aux Avis de la série V

Suppléments aux Avis et aux Questions relatifs à la communication de données sur le réseau téléphonique

Supplément n° 1	Bibliographie des normes ISO pouvant présenter un intérêt	245
Supplément n° 2	Liste de documents concernant les essais de transmission de données pendant la période 1977-1980	249

REMARQUES

1 Les questions confiées à chaque Commission d'études pour la période 1981-1984 figurent dans la contribution N° 1 de la Commission correspondante.

2 Les termes «annexe» et «appendice» aux Avis de la série V ont la signification suivante:

- une *annexe* à un Avis fait partie intégrante de l'Avis;
- un *appendice* à un Avis ne fait pas partie de l'Avis, il contient seulement quelques explications ou informations complémentaires.

NOTE DU CCITT

Dans ce fascicule, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue de télécommunications.

PARTIE I

Avis de la série V

COMMUNICATIONS DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PRINCIPES RÉGISSANT LA COLLABORATION ENTRE LE CCITT
ET LES AUTRES ORGANISATIONS INTERNATIONALES EN MATIÈRES D'ÉTUDES
POUR COMMUNICATIONS DE DONNÉES

Pour plus de commodités pour le lecteur, il est reproduit sous ce titre
l'Avis A.20 qui est publié aussi dans le tome I

Avis A.20

**COLLABORATION AVEC LES AUTRES ORGANISATIONS INTERNATIONALES
EN MATIÈRE DE TRANSMISSION DE DONNÉES**

*(Genève, 1964; modifié à Mar del Plata, 1968,
et à Genève, 1972, 1976 et 1980)*

Le CCITT,

considérant

(a) que, d'après l'article 1 de l'accord entre l'Organisation des Nations Unies et l'Union internationale des télécommunications, les Nations Unies reconnaissent l'Union internationale des télécommunications comme l'institution spécialisée chargée de prendre toutes les mesures appropriées conformes à son Acte constitutif;

(b) que l'article 4 de la Convention internationale des télécommunications (Malaga-Torremolinos, 1973) déclare que l'Union a pour objet:

«a) de maintenir et d'étendre la coopération internationale pour l'amélioration et l'emploi rationnel des télécommunications de toutes sortes;

b) de favoriser le développement des moyens techniques et leur exploitation la plus efficace, en vue d'augmenter le rendement des services de télécommunications, d'accroître leur emploi et de généraliser le plus possible leur utilisation par le public;

c) d'harmoniser les efforts des nations vers ces fins;»

(c) que l'article 40 de la Convention précise que, afin d'aider à la réalisation d'une entière coordination internationale dans le domaine des télécommunications, l'Union collabore avec les organisations internationales qui ont des intérêts et des activités connexes;

(d) que pour l'étude des transmissions de données, le CCITT doit collaborer avec les organisations qui s'occupent d'équipement de traitement des données et du matériel de bureau, l'ISO et la CEI en particulier;

(e) que cette collaboration doit être organisée de façon à éviter des chevauchements d'activité et des décisions qui seraient contraires aux principes énoncés plus haut,

émet, à l'unanimité, l'avis

que les normalisations internationales pour les transmissions de données soient établies d'après les considérations suivantes:

(1) Les normalisations relatives à la *voie de transmission* sont évidemment du domaine du CCITT, c'est-à-dire toutes les questions de transmission de données qui exigent la connaissance des réseaux de télécommunication ou qui peuvent avoir des effets sur ces réseaux.

(2) Les normalisations relatives aux équipements terminaux de conversion de signaux (modems) sont du domaine du CCITT; la normalisation de la jonction (interface) entre le modem et les équipements terminaux de données doit résulter d'un accord entre le CCITT et l'ISO ou la CEI.

(3) Les dispositions pour la détection et (ou) la correction des erreurs doivent être conçues et réalisées en fonction:

- du taux d'erreurs tolérable par l'utilisateur;
- des conditions de transmission;
- du code qui doit satisfaire aux besoins de l'alphabet pour données, aux conditions de contrôle des erreurs, permettre le rendement dans le temps convenable pour l'usager et la signalisation nécessaire (synchronisme, signal de répétition, etc.).

La normalisation de ces dispositions peut ne pas être complètement du domaine du CCITT, mais le CCITT y a un intérêt primordial.

(4) L'alphabet (définition donnée en [1]) est le tableau de correspondance entre un ensemble conventionnel de caractères et les signaux qui représentent ces caractères.

Le CCITT et l'ISO se sont mis d'accord sur un alphabet d'utilisation générale (mais non exclusive) pour les transmissions de messages et de données, et ont normalisé un alphabet commun qui porte le nom d'Alphabet international n° 5 (Avis V.3 [2]) (voir également [3]).

Ces deux organisations devraient encore poursuivre en collaboration l'étude de quelques caractères de commande de cet alphabet.

(5) Le codage (définition donnée en [4]), c'est le répertoire des règles et des conventions selon lesquelles doivent être formés, émis, reçus et traités les signaux télégraphiques intervenant dans un message ou les signaux de données intervenant dans les blocs. Il consiste donc à transformer la structure des signaux de l'alphabet pour tenir compte des méthodes de synchronisme et introduire la redondance suivant le système de contrôle des erreurs. Si dans ce domaine la décision n'appartient pas au seul CCITT, cependant rien ne devrait être décidé sans le concours du CCITT pour les raisons de limitation que les conditions de transmission et de commutation peuvent imposer au codage.

En cas d'utilisation du réseau général avec commutation (téléphonique ou télex) et lorsque les dispositifs de protection contre les erreurs sont soumis à des restrictions (signaux de commutation – séquences réservées), c'est en fait au CCITT qu'il appartient de procéder aux normalisations nécessaires, avec le concours des autres organismes.

(6) Les limites à observer pour la qualité de la transmission sur la voie de transmission (modem inclus) sont de la compétence du CCITT; les limites de la qualité de transmission de l'équipement émetteur et la marge des équipements terminaux de données (qui dépendent des appareils terminaux et des limites sur la voie de transmission) sont à fixer par accord entre l'ISO et le CCITT.

(7) Dans tous les cas, seul le CCITT peut fixer les modes opératoires manuels et automatiques pour l'établissement, le maintien et la rupture des communications pour les données lorsque les réseaux généraux avec commutation sont utilisés, y compris les types et formes de signaux à échanger à la jonction entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données.

(8) Quand il s'agit d'un réseau public pour données, il incombe au CCITT d'établir les Avis pertinents. Si ces Avis ont une incidence sur la conception et les caractéristiques de base de systèmes de traitement de données et du matériel de bureau (normalement, des équipements terminaux de traitement de données), ils devront être l'objet de consultations entre le CCITT et l'ISO, un accord mutuel pouvant être souhaitable dans certains cas. De même, quand l'ISO établit des normes ou apporte à des normes des modifications de nature à affecter la compatibilité de systèmes avec le réseau public pour données, des consultations devront avoir lieu à ce sujet avec le CCITT.

Références

[1] Définition du CCITT: *Alphabet (télégraphique ou de données)*, tome X, fascicule X.1 (Termes et définitions).

[2] Avis du CCITT *Alphabet international n° 5*, tome VIII, fascicule VIII.1, Avis V.3.

[3] *Jeu de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information entre matériels de traitement de l'information*, norme ISO 646-1973.

[4] Définition du CCITT: *Code (télégraphique ou de données)*, tome X, fascicule X.1 (Termes et définitions).

SECTION 1

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Avis V.1

CORRESPONDANCE ENTRE LES SYMBOLES DU CALCUL BINAIRE ET LES ÉTATS SIGNIFICATIFS D'UN CODE BIVALENT

(New Delhi, 1960; modifié à Genève, 1964 et 1972)

Le calcul binaire exprime les nombres au moyen de deux chiffres habituellement représentés par les symboles 0 et 1. Les voies de transmission sont particulièrement bien adaptées à la transmission de signaux au moyen d'une modulation (d'une sémation) à deux états significatifs (modulation bivalente). Ces deux états significatifs sont tantôt désignés par «travail» et «repos», «départ» et «arrêt», ou désignés par position A ou position Z [1].

Il est très utile de faire correspondre aux symboles 0 et 1 du calcul binaire les deux conditions des modulations bivalentes. Une telle correspondance facilitera la transmission des nombres construits par calcul binaire, la conversion des codes pour nombres binaires et des codes pour nombres décimaux, les opérations de maintenance et les relations entre le personnel des services de transmission et celui des machines de traitement de données.

A priori, il paraît indifférent de décider si le symbole 0 correspondra en transmission à la position A ou à la position Z, le symbole 1 correspondant alors à la position Z ou à la position A, ou inversement.

Cependant, en télégraphie, lorsqu'une communication télégraphique est établie et qu'il se produit un arrêt dans l'émission des signaux (situation dite de ligne au repos), la signalisation envoyée sur la communication est le maintien de la position Z pendant cet arrêt.

Il est logique (et, pour certains systèmes de télégraphie harmonique, c'est même essentiel) d'utiliser la même règle en transmission de données; pendant les «temps morts» d'une émission, la position Z doit être appliquée à l'entrée du circuit.

Il est fréquent que l'émission de données sur le circuit soit commandée par une bande perforée; sur les bandes perforées du télégraphe, la position Z se traduit par une perforation. En numérotation binaire avec représentation par perforation, la coutume est de représenter le symbole 1 sous forme d'une perforation. Il est donc logique de faire correspondre le symbole 1 à la position Z.

Pour ces raisons, le CCITT

émet, à l'unanimité, l'avis suivant:

1 Dans les transmissions de données par code de signaux bivalent où les chiffres sont établis par numérotation binaire, le symbole 1 de la numérotation binaire correspondra à la position Z de la modulation et le symbole 0 de la numérotation binaire correspondra à la position A de la modulation.

2 Pendant les intervalles de temps où aucun signal n'est émis à l'entrée de la voie de communication, c'est la position Z qui est appliquée à l'entrée de la voie.

3 En cas d'utilisation de perforation, une perforation correspond à un intervalle unitaire de position Z.

4 Conformément à l'Avis R.31, l'émission d'un symbole 1 (position Z) correspondra à l'émission de la fréquence sur une voie utilisant la modulation d'amplitude.

5 Conformément à l'Avis R.35, l'émission d'un symbole 0 correspondra à la fréquence la plus élevée et l'émission d'un symbole 1 correspondra à la fréquence la plus basse dans le cas d'une voie utilisant la modulation de fréquence.

6 a) Pour la modulation de phase avec phase de référence:

le symbole 1 correspond à une phase égale à la phase de référence;

le symbole 0 correspond à une phase opposée à la phase de référence.

b) Pour la modulation de phase bivalente différentielle, lorsque les changements de phase successifs sont 0° ou 180°:

le symbole 1 correspond à une inversion de phase par rapport à l'élément précédent;

le symbole 0 correspond à une absence d'inversion de phase par rapport à l'élément précédent.

7 Une récapitulation des correspondances est donnée au tableau 1/V.1.

TABLEAU 1/V.1

Récapitulation des correspondances (remarque 1)

	Symbole 0 Signal de départ en code arythmique Condition de ligne disponible en commutation télex Elément de travail (space) du code arythmique Position A	Symbole 1 Signal d'arrêt en code arythmique Condition de ligne au repos en commutation télex (remarque 2) Elément de repos (mark) du code arythmique Position Z
Modulation d'amplitude	Absence de la fréquence	Présence de la fréquence
Modulation de fréquence	Fréquence haute	Fréquence basse
Modulation de phase avec phase de référence	Phase opposée à la phase de référence	Phase de référence
Modulation de phase bivalente différentielle, lorsque les changements de phase successifs sont 0° ou 180°	Pas d'inversion de phase	Inversion de phase
Perforations	Pas de perforation	Perforation

Remarque 1 – La normalisation décrite dans cet Avis est générale et s'applique aussi bien sur circuits du type télégraphique que sur circuits du type téléphonique, avec usage de dispositifs électromécaniques ou électroniques.

Remarque 2 – Cette normalisation s'applique avant tout au fonctionnement anisochrone.

Référence

[1] Définition du CCITT: *Position A, position Z*, tome X, fascicule X.1 (Termes et définitions).

NIVEAUX DE PUISSANCE POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES SUR DES CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES

(New Delhi, 1960; modifié à Genève, 1964 et 1980)

Les objectifs poursuivis dans la spécification des niveaux des signaux de données sont les suivants:

a) afin d'assurer une transmission de qualité satisfaisante et de permettre la coordination avec des dispositifs tels que des signaleurs ou des suppresseurs d'écho, il faut contrôler de façon aussi exacte que possible les niveaux des signaux de données transmis sur les circuits internationaux;

b) afin de garantir un fonctionnement correct des systèmes multiplex à courants porteurs, du point de vue de la charge et du bruit, la puissance moyenne sur les circuits de transmission de données ne devrait pas différer beaucoup de la valeur conventionnelle adoptée pour la charge d'une voie (−15 dBm0 pour chaque sens de transmission, voir la remarque ci-dessous). Cette valeur conventionnelle permet qu'une proportion raisonnable P dépendant des systèmes de transmission et probablement inférieure à 50%, cette valeur devant être précisée par des études ultérieures) des voies d'un système multiplex soit utilisée pour des applications autres que la téléphonie à des niveaux de puissance fixes d'environ −13 dBm0 dans chacun des deux sens de transmission.

   Si la proportion d'applications autres que la téléphonie (la transmission de données étant incluse) n'excédait pas cette valeur P indiquée ci-dessus, la puissance moyenne de −13 dBm0 pourrait alors être autorisée dans chacun des deux sens de transmission, pour la transmission de données également.

   Cependant, en supposant qu'une proportion sensiblement plus grande que P de circuits soit réservée à des applications autres que la téléphonie (à cause d'un développement des transmissions de données) sur des systèmes internationaux à courants porteurs, une réduction de 2 dB de cette puissance serait raisonnable. (Ces valeurs doivent faire l'objet d'un complément d'étude.)

   Remarque – La distribution de la puissance moyenne à long terme parmi les voies d'un système téléphonique multiplex à courants porteurs (valeur moyenne conventionnelle: −15 dBm0) a probablement un écart type de l'ordre de 4 dB [2];

c) il est probable que les Administrations tiendront à fixer des valeurs précises pour le niveau de puissance des signaux dans les modulateurs de données, que ce soit au poste de l'abonné ou dans les centraux locaux. La relation entre ces valeurs et le niveau de puissance sur les circuits internationaux dépend du plan de transmission national; en tout état de cause, il faut prévoir une large gamme de valeurs d'affaiblissement parmi les diverses chaînes de circuits possibles entre le poste d'abonné et l'entrée des circuits internationaux;

d) les considérations a) à c) suggèrent que la spécification du seul niveau maximal du signal de données n'est pas la forme la plus utile. Une autre proposition serait de spécifier la puissance nominale à l'entrée du circuit international. Cette puissance nominale serait la puissance moyenne, évaluée statistiquement à partir de mesures sur de nombreux circuits de transmission de données.

Pour ces motifs, le CCITT

émet, à l'unanimité, l'avis:

1 Transmission de données sur des lignes téléphoniques louées établies au moyen de systèmes à courants porteurs

1.1 La puissance maximale débitée dans la ligne par l'appareil de l'abonné ne doit pas dépasser 1 mW, quelle que soit la fréquence.

[1] L'Avis V.2 correspond à l'Avis H.51 [1].

1.2 Pour les systèmes sur lesquels des tonalités sont transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation de fréquence, le niveau maximal de puissance au point de niveau relatif zéro doit être de −13 dBm0. Lorsque la transmission de données est interrompue pendant une durée appréciable, le niveau de puissance devrait, de préférence, être réduit à −20 dBm0 ou davantage.

1.3 Pour les systèmes sur lesquels des tonalités ne sont pas transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation d'amplitude, les caractéristiques des signaux doivent satisfaire à toutes les conditions suivantes:

i) le niveau maximum de la puissance moyenne mesurée pendant une période de 1 minute ne doit pas dépasser −13 dBm0;

ii) provisoirement, le niveau maximum de puissance instantanée ne doit pas dépasser un niveau correspondant à celui d'un signal sinusoïdal de 0 dBm0. Cette limite devra être confirmée, ou modifiée, à l'issue d'un complément d'étude;

iii) provisoirement, la puissance maximale du signal spécifié pour une largeur de bande de 10 Hz centrée sur une fréquence quelconque ne doit pas dépasser −10 dBm0. Cette limite devra être confirmée, ou modifiée, à l'issue d'études complémentaires.

Remarque 1 – On estime que la proportion des circuits internationaux sur lesquels sont transmises des données est d'environ 20%. Si cette proportion devait être élevée (environ 50%, ou encore moins dans le cas des systèmes à haute utilisation), il faudrait reconsidérer les limites actuellement proposées.

Remarque 2 – Le supplément n° 16 [3] donne certaines informations sur la puissance hors bande des signaux appliqués aux circuits loués du type téléphonique.

2 Transmission de données sur le réseau téléphonique avec commutation

2.1 La puissance maximale débitée dans la ligne par l'appareil de l'abonné ne doit pas dépasser 1 mW, quelle que soit la fréquence.

2.2 Pour les systèmes sur lesquels des fréquences sont transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation de fréquence ou de phase, le niveau de la puissance émise par l'appareil de l'abonné doit être fixé au moment de l'installation, en tenant compte de l'affaiblissement prévu entre cet appareil et l'entrée dans un circuit international, de façon que le niveau nominal correspondant du signal à l'entrée du circuit international ne dépasse pas −13 dBm0.

2.3 Pour les systèmes sur lesquels des tonalités ne sont pas transmises en permanence, par exemple pour les systèmes à modulation d'amplitude, les caractéristiques des signaux doivent satisfaire à toutes les conditions suivantes (voir aussi la remarque au § 1.3):

i) le niveau maximum de la puissance moyenne mesurée pendant une période de 1 minute ne doit pas dépasser −13 dBm0;

ii) provisoirement, le niveau maximum de puissance instantanée ne doit pas dépasser un niveau correspondant à celui d'un signal sinusoïdal de 0 dBm0. Cette limite devra être confirmée, ou modifiée, à l'issue d'un complément d'étude;

iii) provisoirement, la puissance maximale du signal spécifié pour une largeur de bande de 10 Hz centrée sur une fréquence quelconque ne doit pas dépasser −10 dBm0. Cette limite devra être confirmée, ou modifiée, à l'issue d'études complémentaires.

Remarque 1 – Comme il est difficile, en pratique, d'évaluer l'affaiblissement entre l'appareil de l'abonné et le circuit international, le § 2 du présent Avis doit être pris comme guide général pour la planification.

Remarque 2 – Dans les communications établies par commutation, il peut arriver que l'affaiblissement entre postes d'abonné soit élevé, par exemple 30 à 40 dB; le niveau des signaux reçus est alors très faible et ceux-ci peuvent être perturbés, par exemple par les impulsions de numérotation transmises sur d'autres circuits.

Si la demande de communications internationales pour transmission de données sur le réseau avec commutation doit devenir très élevée, certaines Administrations voudront peut-être prévoir des lignes spéciales d'abonné à quatre fils. En pareil cas, les niveaux à utiliser pourraient être ceux qui sont proposés pour les circuits loués.

Références

[1] Avis du CCITT *Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits téléphoniques*, tome III, fascicule III.4, Avis H.51.

[2] *Mesure de la charge des circuits téléphoniques*, Livre vert, tome III-2, supplément n° 5, UIT, Genève, 1973.

[3] *Caractéristiques hors bande des signaux appliquées aux circuits loués du type téléphonique*, tome III, fascicule III·4, supplément n° 16.

ALPHABET INTERNATIONAL N° 5

(Mar del Plata, 1968; modifié à Genève, 1972)

Introduction

Les travaux effectués en commun par le CCITT et l'Organisation internationale de normalisation (ISO) ont abouti à l'établissement d'un alphabet à sept moments capable de répondre aux besoins des usagers privés des circuits loués et des usagers des transmissions de données au moyen de communications établies par commutation sur le réseau téléphonique général ou sur les réseaux télégraphiques.

Cet alphabet – l'Alphabet international n° 5 – n'est pas destiné à remplacer l'Alphabet télégraphique international n° 2. C'est un alphabet supplémentaire mis à la disposition des usagers qui ne pourraient se satisfaire des possibilités plus réduites de l'Alphabet télégraphique international n° 2. On considère, dans ce cas, que l'Alphabet international n° 5 constitue un langage de base commun pour les transmissions de données et pour des systèmes complexes de transmission de messages.

L'Alphabet international n° 5 n'est pas exclusif de tout autre alphabet qui pourrait être mieux adapté à des besoins spéciaux.

1 Objet et domaine d'application

1.1 Le présent Avis contient un jeu de 128 caractères (caractères de commande et caractères graphiques tels que lettres, chiffres et symboles), ainsi que leur représentation codée. La plupart des caractères sont obligatoires et ne peuvent être modifiés; mais on a prévu une certaine marge de liberté pour permettre de tenir compte des besoins particuliers nationaux et autres.

1.2 Pour définir ce jeu de caractères, on a pris en considération le besoin en caractères graphiques et en caractères de commande pour le traitement et la transmission de données.

1.3 Le présent Avis comporte un tableau de base avec certaines positions optionnelles, des notes, une légende et des remarques. Il comporte également une version internationale de référence, des indications pour les choix à faire pour définir des versions nationales spécifiques et des versions d'application particulière.

1.4 Ce jeu de caractères est principalement destiné à l'échange d'information à l'intérieur de systèmes de transmission de messages ainsi qu'entre systèmes de traitement de données et appareils associés.

1.5 Ce jeu de caractères est applicable à tous les alphabets latins.

1.6 Ce jeu de caractères est doté de possibilités d'extension dans le cas où les 128 caractères ne suffisent pas pour des applications particulières.

1.7 Dans le présent Avis, la définition de certains caractères de commande suppose que les données qui leur sont associées doivent être traitées en série dans une seule direction. S'ils sont inclus dans des chaînes de données traitées autrement qu'en série dans une seule direction, ou s'ils sont inclus dans des données structurées pour être traitées en enregistrements fixes, leur action peut avoir un effet anormal ou nécessite un traitement supplémentaire approprié pour être sûr que les caractères de commande produisent bien les résultats désirés.

2 Matérialisation

2.1 Ce jeu de caractères doit être considéré comme un alphabet fondamental au sens abstrait. Son application pratique exige des spécifications de matérialisation sur chaque support, tel que bande perforée, carte perforée, bande magnétique ou voie de transmission. Il permet ainsi d'effectuer des échanges de données soit indirectement par enregistrement intermédiaire sur un support, soit par interconnexion électrique locale entre divers appareils (tels que calculateurs et dispositifs d'entrée/sortie), soit par équipement de transmission de données.

2.2 La matérialisation de ce jeu de caractères codés sur un support physique et pour la transmission, tenant compte des nécessités de contrôle d'erreurs, fait l'objet de publications ISO.

TABLEAU 1/V.3

Tableau de base

				b_7	0	0	0	0	1	1	1	1
				b_6	0	0	1	1	0	0	1	1
				b_5	0	1	0	1	0	1	0	1
					0	1	2	3	4	5	6	7
b_4	b_3	b_2	b_1									
0	0	0	0	0	NUL	TC_7 (DLE)	SP	0	③	P	` ④	p
0	0	0	1	1	TC_1 (SOH)	DC_1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	TC_2 (STX)	DC_2	" ⑥	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	TC_3 (ETX)	DC_3	£(#) ②	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	TC_4 (EOT)	DC_4	$(¤) ②	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	TC_5 (ENQ)	TC_8 (NAK)	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	TC_6 (ACK)	TC_9 (SYN)	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	TC_{10} (ETB)	' ⑥	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	FE_0 (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	FE_1 (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	FE_2 (LF)①	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	FE_3 (VT)①	ESC	+	;	K	③	k	③
1	1	0	0	12	FE_4 (FF)①	IS_4 (FS)	, ⑥	<	L	③	l	③
1	1	0	1	13	FE_5 (CR)①	IS_3 (GS)	-	=	M	③	m	③
1	1	1	0	14	SO	IS_2 (RS)	.	>	N	^ ④⑥	n	- ④⑤
1	1	1	1	15	SI	IS_1 (US)	/	?	O	_	o	DEL

CCITT-43330

Remarques relatives au tableau 1/V. 3:

Remarque 1 – Ces commandes de mise en page sont destinées aux équipements dont les mouvements horizontaux et verticaux se font séparément. S'il est nécessaire que les équipements effectuent un RETOUR DE CHARIOT combiné avec un mouvement vertical, la commande de ce mouvement vertical peut être utilisée pour effectuer le mouvement combiné. Par exemple, si l'on a besoin de RETOUR À LA LIGNE (symbole NL, équivalant à CR + LF), on se servira de FE_2 pour le représenter. Cette substitution exige un accord entre l'émetteur de données et leur destinataire.

L'emploi de ces fonctions combinées peut être interdit en régime international sur les réseaux généraux de télécommunications à commutation (réseaux télégraphique et téléphonique).

Remarque 2 – Le symbole £ est attribué à la position 2/3 et le symbole $ à la position 2/4. Quand le symbole £ n'est pas nécessaire, on peut utiliser le symbole # (symbole «numéro») dans la position 2/3. Quand le symbole £ n'est pas nécessaire, on peut utiliser le symbole ¤ (symbole monétaire) dans la position 2/4. Le choix des symboles attribués à ces positions pour les échanges internationaux d'information doit faire l'objet d'une entente entre les parties intéressées. Il convient de noter que, sauf accord contraire entre l'émetteur des données et leur destinataire, les symboles £, $ ou ¤ ne désignent pas la monnaie d'un pays déterminé.

Remarque 3 – Positions nationales. Les affectations de caractères à ces positions relèvent des organismes nationaux de normalisation. Ces positions sont prévues principalement pour des extensions alphabétiques. Si elles ne sont pas utilisées à cet effet, on peut les employer pour des symboles.

Remarque 4 – Les positions 5/14, 6/0 et 7/14 sont prévues pour recevoir les symboles TÊTE DE FLÈCHE VERS LE HAUT, ACCENT GRAVE ET SURLIGNÉ. Cependant, ces positions peuvent recevoir d'autres symboles graphiques lorsqu'il est nécessaire de disposer de 8, 9 ou 10 positions pour usage national.

Remarque 5 – La position 7/14 est utilisée pour le caractère graphique ¯ (SURLIGNÉ) dont la représentation peut varier suivant les usages nationaux pour représenter ˜ (TILDE) ou un autre signe diacritique à la condition qu'il n'y ait pas de risque de confusion avec un autre caractère graphique inclus dans le tableau.

Remarque 6 – Les caractères graphiques qui figurent aux positions 2/2, 2/7, 2/12, 5/14 signifient respectivement: GUILLEMET, APOSTROPHE, VIRGULE et TÊTE DE FLÈCHE VERS LE HAUT, cependant ces caractères prennent la signification des signes diacritiques TRÉMA, ACCENT AIGU, CÉDILLE, ACCENT CIRCONFLEXE lorsqu'ils sont précédés ou suivis du caractère RETOUR ARRIÈRE (0/8).

4 Légende

4.1 *Caractères de commande*

Abréviation	Remarque du tableau 1/V.3	Signification	Position dans le tableau de code
ACK		Accusé de réception	0/6
BEL		Sonnerie	0/7
BS		Retour arrière	0/8
CAN		Annulation	1/8
CR	1	Retour du chariot	0/13
DC		Commande d'appareil auxiliaire	–
DEL		Oblitération	7/15
DLE		Echappement transmission	1/0
EM		Fin de support	1/9
ENQ		Demande	0/5
EOT		Fin de communication	0/4
ESC		Echappement	1/11
ETB		Fin de bloc de transmission	1/7
ETX		Fin de texte	0/3
FE		Commande de mise en page	–
FF	1	Page suivante	0/12
FS		Séparateur de fichier	1/12
GS		Séparateur de groupe	1/13
HT		Tabulation horizontale	0/9
IS		Séparateur d'information	–
LF	1	Interligne	0/10
NAK		Accusé de réception négatif	1/5
NUL		Nul	0/0
RS		Séparateur d'article	1/14
SI		En code	0/15
SO		Hors code	0/14
SOH		Début d'en-tête	0/1
SP		Espace (voir le § 7.2)	2/0
STX		Début de texte	0/2
SUB		Substitution	1/10
SYN		Synchronisation	1/6
TC		Commande de transmission	–
US		Séparateur de sous-article	1/15
VT	1	Tabulation verticale	0/11

4.2 *Caractères graphiques*

Graphique	Remarques du tableau 1/V.3	Dénomination	Position dans le tableau de code
(espace)		Espace (voir le § 7.2)	2/0
!		Point d'exclamation	2/1
"	6	Guillemet, tréma	2/2
£	2	Symbole livre	2/3
#	2	Symbole numéro	2/3
$	2	Symbole dollar	2/4
¤	2	Symbole monétaire	2/4
%		Symbole pour cent	2/5
&		Perluète	2/6
'	6	Apostrophe, accent aigu	2/7
(		Parenthèse gauche	2/8
)		Parenthèse droite	2/9
*		Astérisque	2/10
+		Signe plus	2/11
,	6	Virgule, cédille	2/12
–		Tiret, signe moins	2/13
.		Point	2/14
/		Barre oblique	2/15
:		Deux points	3/10
;		Point virgule	3/11
<		Symbole inférieur à	3/12
=		Symbole égal	3/13
>		Symbole supérieur à	3/14
?		Point d'interrogation	3/15
^	4,6	Tête de flèche vers le haut, accent circonflexe	5/14
_		Souligné	5/15
`	4	Accent grave	6/0
‾	4,5	Surligné, tilde	7/14

5 Remarques

5.1 *Numérotation des emplacements dans le tableau 1/V.3*

Dans chaque caractère, les éléments sont désignés par b_7, b_6, ... b_1, l'élément b_7 étant l'élément de poids le plus fort ou le plus significatif et b_1 étant l'élément de poids le plus faible ou le moins significatif. On peut, éventuellement, leur donner une signification numérique dans le système binaire, avec la convention suivante:

Désignation de l'élément:	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1
Signification:	64	32	16	8	4	2	1

Dans le tableau, les colonnes et les lignes sont désignées par des numéros en numérotation binaire et décimale.

Toute position d'un tableau peut être identifiée soit par son écriture binaire, soit par ses numéros de colonne et de ligne. Par exemple, la position du chiffre 1 peut être identifiée:

– par son écriture binaire dans l'ordre des poids décroissants, c'est-à-dire 011 0001 [1].

– par les numéros de ses colonne et ligne, c'est-à-dire 3/1.

Le numéro de colonne s'obtient à partir des éléments binaires b_7, b_6 et b_5 en leur affectant respectivement un poids de 4, 2 et 1. Le numéro de la rangée s'obtient à partir des éléments binaires b_4, b_3, b_2 et b_1 en leur affectant respectivement un poids de 8, 4, 2 et 1.

[1] L'ordre de transmission des éléments binaires n'est pas nécessairement le même que celui indiqué ici. Pour l'ordre de transmission des éléments, voir le § I des Avis V.4 ou X.4 [1].

5.2 *Signes diacritiques*

Dans le jeu de caractères, certains symboles d'impression peuvent être dessinés de manière à permettre leur utilisation pour composer des lettres accentuées lorsque cela est nécessaire pour l'échange complet des informations. Une séquence de trois caractères, comprenant une lettre, le caractère RETOUR ARRIÈRE et l'un de ces symboles, est nécessaire pour cette composition; le symbole est alors considéré comme un signe diacritique. Il convient de noter que ces symboles ne prennent leur signification diacritique que lorsqu'ils sont précédés ou suivis du caractère RETOUR ARRIÈRE, par exemple le symbole qui correspond à la combinaison de code 2/7 signifie normalement APOSTROPHE, mais il se transforme en signe diacritique ACCENT AIGU lorsqu'il est précédé ou suivi du caractère RETOUR ARRIÈRE.

Il est possible, dans un but d'efficacité, d'introduire des lettres accentuées (sous forme de caractères uniques) dans celles des positions qui sont marquées par la remarque 3 dans le tableau 1/V.3. Ces positions peuvent être utilisées suivant des besoins nationaux, pour des signes diacritiques particuliers.

5.3 *Noms, significations et dessins des caractères graphiques*

Le présent Avis attribue au moins un nom pour désigner chaque caractère graphique présenté dans les tableaux 1/V.3 et 2/V.3. Les noms choisis pour désigner les caractères graphiques en donnent les significations courantes. Cependant cet Avis ne définit ni ne restreint la signification des caractères graphiques. En outre, il ne spécifie pas le style ni le dessin à employer pour les caractères graphiques.

En vertu de la disposition de la remarque 3 du tableau 1/V.3, les caractères graphiques qui diffèrent de ceux de la version internationale de référence peuvent être attribués aux positions nationales. Dans le cas de telles affectations, les caractères graphiques devraient avoir une forme et une dénomination distincte qui n'introduisent pas de confusion avec la forme et la dénomination de l'un quelconque des autres caractères graphiques de la version internationale de référence.

5.4 *Unicité d'affectation de caractère*

Un caractère affecté à une position dans le tableau 1/V.3 ne peut être placé dans aucune autre position du tableau. Par exemple, dans le cas de la position 2/3, le caractère qui n'est pas employé ne peut être placé ailleurs. En particulier, le symbole LIVRE (£) ne peut jamais être représenté par la combinaison de code de la position 2/4.

6 Versions du tableau 1/V.3

6.1 *Remarques générales*

6.1.1 L'usage du tableau 1/V.3 pour l'échange d'information nécessite d'arrêter les choix qui sont offerts pour les positions affectées par les notes 2 à 5. A chacune de ces positions doit être affecté un seul caractère ou bien cette position doit être déclarée inutilisée. On appelle «version» un tableau de code complété de cette manière.

6.1.2 Les notes du tableau 1/V.3, les remarques et la légende s'appliquent intégralement à n'importe quelle version.

6.2 *Version internationale de référence*

Cette version est destinée à être utilisée lorsqu'il n'y a pas nécessité de recourir à une version nationale ou à une version d'application particulière. Dans le cas d'échanges internationaux d'informations à traiter, la version internationale de référence (tableau 2/V.3) est celle qui est supposée utilisée, à moins d'un accord particulier entre l'émetteur de données et leur destinataire.

TABLEAU 2/V.3

Version internationale de référence

				b_7	0	0	0	0	1	1	1	1
				b_6	0	0	1	1	0	0	1	1
				b_5	0	1	0	1	0	1	0	1
b_4	b_3	b_2	b_1		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	TC_7 (DLE)	SP	0	@	P	`	p
0	0	0	1	1	TC_1 (SOH)	DC_1	!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	TC_2 (STX)	DC_2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	TC_3 (ETX)	DC_3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	TC_4 (EOT)	DC_4	¤	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	TC_5 (ENQ)	TC_8 (NAK)	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	TC_6 (ACK)	TC_9 (SYN)	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	BEL	TC_{10} (ETB)	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	FE_0 (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	FE_1 (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	FE_2 (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	FE_3 (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	12	FE_4 (FF)	IS_4 (FS)	,	<	L	\	l	|
1	1	0	1	13	FE_5 (CR)	IS_3 (GS)	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	14	SO	IS_2 (RS)	.	>	N	^	n	‾
1	1	1	1	15	SI	IS_1 (US)	/	?	O	_	o	DEL

CCITT-11540

Les caractères suivants sont affectés aux positions optionnelles du tableau 1/V.3:

#	Signe numéro	2/3
¤	Signe monétaire	2/4
@	a commercial	4/0
[	Crochet gauche	5/11
\	Barre de fraction renversée	5/12
]	Crochet droit	5/13
{	Accolade gauche	7/11
|	Barre verticale	7/12
}	Accolade droite	7/13

CCITT-43340

Il est à noter qu'aucune substitution n'est permise lors de l'emploi de la version internationale de référence.

6.3 *Versions nationales*

6.3.1 Les organismes nationaux de normalisation ont la responsabilité de la définition des versions nationales. Ces organismes doivent arrêter les choix qui sont ouverts en fonction des besoins.

6.3.2 En cas de nécessité, un pays peut définir plusieurs versions nationales. Ces différentes versions doivent être identifiées séparément. En particulier, si pour une position à usage national donnée, par exemple 5/12 ou 6/0, deux caractères sont nécessaires, deux versions différentes doivent être identifiées, même si elles ne diffèrent que par ce seul caractère.

6.3.3 Si un pays n'a pas besoin de caractère spécifique, il est vivement recommandé que les caractères de la version internationale de référence soient affectés respectivement aux mêmes positions à usage national.

6.4 *Versions d'application particulière*

Au niveau d'entreprises industrielles nationales ou internationales, d'organisations ou de groupes professionnels, il est possible d'utiliser des versions pour des applications particulières. Ces versions nécessitent un accord précis entre les parties intéressées pour arrêter les choix qui sont ouverts en fonction des besoins.

7 Caractéristiques fonctionnelles des caractères de commande

Certaines définitions du présent paragraphe sont exprimées en termes généraux et des définitions d'emploi plus précises peuvent être nécessaires pour des applications particulières des tableaux de codes sur des supports d'enregistrement ou sur des voies de transmission. Ces définitions plus précises font l'objet de publications de l'ISO.

7.1 *Dénominations générales des caractères de commande*

Les désignations générales des caractères de commande comportent une dénomination générique suivie d'un indice.

Ils sont définis comme suit:

TC – *Caractère de commande de transmission*

Caractère de commande destiné à commander ou à faciliter la transmission d'informations sur les réseaux de télécommunication.

L'utilisation des caractères TC sur les réseaux généraux de télécommunication fait l'objet de publications ISO.

Les caractères de commande de transmission sont:

ACK, DLE, ENQ, EOT, ETB, ETX, NAK, SOH, STX et SYN.

FE – *Commande de mise en page*

Caractère de commande qui a principalement pour objet de commander la disposition ou la mise en page de l'information sur une imprimante ou un récepteur visuel. Toute référence à une imprimante dans une définition de commande spécifique de mise en page doit être considérée comme applicable à un récepteur visuel. Les définitions de commande de mise en page emploient le concept suivant:

a) une page est composée d'un nombre défini de lignes de caractères;

b) les caractères formant une ligne occupent un nombre défini de positions appelées positions de caractère;

c) la position active est la position de caractère dans laquelle le caractère, sur le point d'être traité, apparaîtrait s'il était à imprimer. Normalement, la position active se déplace d'une position de caractère à la fois.

Les caractères de commande de mise en page sont:

BS, CR, FF, HT, LF et VT (voir également la remarque 1 relative au tableau 1/V.3).

DC – *Caractère de commande d'appareil auxiliaire*

Caractères de commande destinés à la commande d'un ou plusieurs appareils auxiliaires situés sur place ou éloignés et reliés à un système de traitement des données ou de télécommunication. Ces caractères de commande ne sont pas prévus pour commander des systèmes de télécommunication; ceci doit se faire par l'intermédiaire des TC.

Certains emplois préférentiels de DC particuliers sont donnés dans le § 7.2.

IS – *Séparateurs d'information*

Caractères de commande employés pour séparer et qualifier logiquement des données. Il en existe quatre. Ils peuvent être utilisés dans un ordre hiérarchique supérieur ou non hiérarchique. Dans le second cas, leur signification spécifique dépend de leur application.

S'ils sont utilisés hiérarchiquement, l'ordre croissant est:

US, RS, GS, FS.

Dans ce cas, les données, normalement délimitées par un séparateur particulier, ne peuvent être divisées par un séparateur d'un ordre hiérarchique supérieur mais seront considérées comme délimitées par un séparateur d'un ordre hiérarchique supérieur.

7.2 *Caractères de commande particuliers*

On désigne parfois des membres particuliers de classes de commande par le nom abrégé de la classe affecté d'un indice (par exemple, TC_5) ou encore par une dénomination particulière qui en indique l'emploi (par exemple, ENQ).

Des significations différentes mais apparentées peuvent être associées à certains caractères de commande, mais ceci exige normalement un accord entre l'émetteur des données et leur destinataire.

ACK – *Accusé de réception positif*

Caractère de commande de transmission transmis par un récepteur comme réponse affirmative à l'émetteur.

BEL – *Sonnerie*

Caractère utilisé lorsqu'il est nécessaire d'attirer l'attention; il peut commander des dispositifs d'appel ou d'avertissement.

BS – *Retour arrière*

Commande de mise en page qui ramène la position active en arrière d'une position de caractère sur la même ligne.

CAN – *Annulation*

Caractère ou premier caractère d'une suite de caractères indiquant que les données le précédant sont erronées et que ces données doivent être ignorées. Le sens spécifique de ce caractère doit être défini pour chaque application et parfois faire l'objet d'un accord entre l'émetteur des données et leur destinataire.

CR – *Retour du chariot*

Commande de mise en page qui déplace la position active à la première position de caractère de la même ligne.

Commandes d'appareil auxiliaire

DC1 – Caractère de commande d'appareil auxiliaire principalement destiné à enclencher ou à mettre en marche un appareil auxiliaire. Si on n'en a pas besoin pour cette fonction, il peut être utilisé pour rétablir dans un appareil le mode principal de fonctionnement (voir aussi DC2 et DC3) ou pour toute autre fonction de commande d'appareil auxiliaire non prévue par les autres DC.

DC2 – Caractère de commande d'appareil auxiliaire principalement destiné à enclencher ou à mettre en marche un appareil auxiliaire. Si on n'en a pas besoin pour cette fonction, il peut être utilisé afin que l'appareil fonctionne d'après un mode spécial (dans ce cas, DC1 sera utilisé pour ramener l'appareil au mode principal de fonctionnement) ou pour toute autre fonction de commande d'appareil auxiliaire non prévue par les autres DC.

DC3 – Caractère de commande d'appareil auxiliaire principalement destiné à déclencher ou à arrêter l'appareil auxiliaire. Cette fonction peut être un arrêt de niveau secondaire, par exemple attente, pause, mise en réserve ou halte (dans ce cas, DC1 est utilisé pour rétablir l'opération normale). Si on n'en a pas besoin pour cette fonction, il peut être utilisé pour toute autre fonction de commande d'appareil non prévue par les autres DC.

DC4 – Caractère de commande d'appareil auxiliaire principalement destiné à déclencher, arrêter ou interrompre un appareil auxiliaire. Si on n'en a pas besoin pour cette fonction, il peut être utilisé pour toute autre fonction de commande d'appareil auxiliaire non prévue par les autres DC.

Exemples d'usage de commandes d'appareil auxiliaire:

1) Une connexion

	fermé – DC2	ouvert – DC4

2) Deux connexions indépendantes

Première connexion	fermé – DC2	ouvert – DC4
Seconde connexion	fermé – DC1	ouvert – DC3

3) Deux connexions dépendantes

Général	fermé – DC2	ouvert – DC4
Particulier	fermé – DC1	ouvert – DC3

4) Connexion de l'entrée et de la sortie

Sortie	fermé – DC2	ouvert – DC4
Entrée	fermé – DC1	ouvert – DC3

DEL – *Oblitération*

Caractère employé principalement pour effacer ou oblitérer les caractères erronés ou indésirables sur une bande perforée. Les caractères DEL peuvent également servir comme caractères de remplissage de temps ou de support d'information. Ils peuvent être insérés dans une suite de caractères ou en être retirés sans que le contenu d'information de cette suite soit affecté; mais, dans ce cas, l'insertion ou la suppression de ces caractères peut affecter la disposition des informations ou la commande des équipements.

DLE – *Echappement transmission*

Caractère de commande de transmission qui change la signification d'un nombre limité de caractères successifs qui le suivent. Ce caractère est utilisé exclusivement pour fournir des commandes supplémentaires de transmission. Seuls, des caractères graphiques et des caractères de commande de transmission peuvent être utilisés dans les séquences DLE.

EM – *Fin de support*

Caractère de commande qui peut être utilisé pour identifier la fin matérielle du support, ou la fin de la partie utilisée du support ou la fin de la partie désirée des informations enregistrées sur un support. La position de ce caractère ne correspond pas nécessairement à la fin matérielle du support.

ENQ – *Demande*

Caractère de commande de transmission employé comme demande de réponse d'une station éloignée – la réponse peut inclure l'identification de la station ou l'état de la station ou les deux. Lorsqu'un contrôle d'identité *Qui est là?* est exigé sur un réseau général de transmission avec commutation, la première utilisation du caractère ENQ après l'établissement de la liaison aura le sens *Qui est là?* (identification de la station). Une nouvelle utilisation du caractère ENQ peut ou non inclure la fonction *Qui est là?*, selon accord préalable.

EOT – *Fin de transmission*

Caractère de commande de transmission utilisé pour indiquer la fin de la transmission d'un ou de plusieurs textes.

ESC – *Echappement*

Caractère de commande employé pour fournir des fonctions de commande supplémentaires. Il modifie la signification d'un nombre limité de combinaisons d'éléments successifs qui le suivent et constituent la séquence d'échappement.

Les séquences d'échappement sont utilisées pour obtenir des fonctions de commande supplémentaires qui peuvent, entre autres, fournir des jeux de caractères graphiques en dehors du jeu normalisé. Ces commandes supplémentaires ne doivent pas être utilisées comme commandes additionnelles de transmission.

L'emploi du caractère ESC et des séquences d'échappement dans la mise en œuvre des techniques d'extension de code fait l'objet d'une norme ISO.

ETB – *Fin de transmission de bloc*

Caractère de commande de transmission utilisé pour indiquer la fin d'un bloc de données lorsque ces données sont divisées en bloc en vue de leur transmission.

ETX – *Fin de texte*

Caractère de commande de transmission utilisé pour terminer un texte.

FF – *Page suivante*

Commande de mise en page qui déplace la position active jusqu'à la position de caractère correspondante sur une ligne prédéterminée d'un imprimé ou d'une page suivante.

HT – *Tabulation horizontale*

Commande de mise en page qui déplace la position active jusqu'à la position de caractère prédéterminée suivante sur la même ligne.

Séparateurs d'information

IS_1 (US) – Caractère de commande employé pour séparer et qualifier des données dans un sens logique; sa signification spécifique doit être déterminée pour chaque application. Si ce caractère est employé dans l'ordre hiérarchique indiqué dans la définition générale de IS, il délimite un ensemble de données appelé SOUS-ARTICLE.

IS_2 (RS) – Caractère de commande employé pour séparer et qualifier des données dans un sens logique; sa signification spécifique doit être déterminée pour chaque application. Si ce caractère est employé dans l'ordre hiérarchique indiqué dans la définition générale de IS, il détermine un ensemble de données appelé ARTICLE.

IS_3 (GS) – Caractère de commande employé pour séparer et qualifier des données dans un sens logique; sa signification spécifique doit être déterminée pour chaque application. Si ce caractère est employé dans l'ordre hiérarchique indiqué dans la définition générale de IS, il détermine un ensemble de données appelé GROUPE.

IS_4 (FS) – Caractère de commande employé pour séparer et qualifier des données dans un sens logique; sa signification spécifique doit être déterminée pour chaque application. Si ce caractère est employé dans l'ordre hiérarchique indiqué dans la définition générale de IS, il délimite un ensemble de données appelé FICHIER.

LF – *Interligne*

Commande de mise en page qui déplace la position active jusqu'à la position de caractère correspondante sur la ligne suivante.

NAK – *Accusé de réception négatif*

Caractère de commande de transmission transmis par un récepteur comme réponse négative à l'émetteur.

NUL – *Nul*

Caractère de commande destiné au remplissage de temps ou de support d'information. Les caractères NUL peuvent être insérés dans une suite de caractères ou en être retirés sans que le contenu d'information de cette suite en soit affecté; mais, dans ce cas, l'adjonction ou la suppression de ces caractères peut modifier la disposition des informations et/ou la commande des équipements.

SI – *En code*

Caractère de commande qui est employé en combinaison avec les caractères HORS CODE et ÉCHAPPEMENT pour étendre le jeu de caractères graphiques du code. Il peut rétablir la signification normalisée des combinaisons d'éléments qui le suivent. L'effet de ce caractère dans la mise en œuvre de techniques d'extension de code fait l'objet d'une norme ISO.

SO – *Hors code*

Caractère de commande qui est employé en combinaison avec les caractères EN CODE et ÉCHAPPEMENT pour étendre le jeu de caractères graphiques du code. Il peut modifier la signification de combinaisons d'éléments des colonnes 2 à 7 qui le suivent jusqu'au caractère EN CODE. Néanmoins, les caractères ESPACE (2/0) et OBLITÉRATION (7/15) ne sont pas modifiés par le caractère HORS CODE. L'effet de ce caractère dans la mise en œuvre de techniques d'extension de code fait l'objet d'une norme ISO.

SOH – *Début d'en-tête*

Caractère de commande de transmission employé comme premier caractère d'un en-tête de message d'information.

SP – *Espace*

Caractère qui déplace la position active d'une position de caractère en avant sur la même ligne. Ce caractère est considéré comme un caractère graphique non imprimé.

STX – *Début de texte*

Caractère de commande de transmission précédant un texte et employé pour terminer un en-tête.

SUB – *Caractère de substitution*

Caractère de commande employé pour remplacer un caractère reconnu non valide ou erroné. Le caractère SUB est introduit par le système de traitement.

SYN – *Synchronisation*

Caractère de commande de transmission utilisé par un système de transmission synchrone en l'absence de tout autre caractère (situation inactive) pour produire un signal à partir duquel le synchronisme peut être obtenu ou maintenu entre équipements terminaux de données.

VT – *Tabulation verticale*

Caractère de mise en page qui déplace la position active jusqu'à la position de caractère correspondante sur la ligne suivante prédéterminée.

Référence

[1] Avis du CCITT *Structure générale des signaux du code de l'Alphabet international n° 5 pour la transmission de données sur réseaux publics pour données*, tome VIII, fascicule VIII.2, Avis X.4.

Avis V.4

STRUCTURE GÉNÉRALE DES SIGNAUX DU CODE POUR L'ALPHABET INTERNATIONAL N° 5 DESTINÉ À LA TRANSMISSION DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE PUBLIC [1]

(Mar del Plata, 1968; modifié à Genève, 1976 et 1980)

Le CCITT,

I. *considérant en premier lieu*

l'accord réalisé entre l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et le CCITT sur les principales caractéristiques d'un alphabet à sept moments d'information (Alphabet international n° 5) utilisable pour les transmissions de données et pour les besoins des télécommunications que ne peut satisfaire l'Alphabet télégraphique international n° 2 actuel à cinq moments;

l'intérêt que présente aussi bien pour les usagers que pour les services de télécommunications un accord sur l'ordre chronologique de transmission des bits dans le mode «série»;

émet l'avis

que le numéro conventionnel du rang du moment dans le tableau alphabétique des combinaisons corresponde à l'ordre chronologique de transmission dans le mode «série» sur les voies de télécommunications;

---

[1] Voir l'Avis X.4 [1] pour la transmission de données sur le réseau public pour données.

que, lorsque ce rang dans la combinaison représente le poids du bit en numérotation binaire, la transmission des bits soit effectuée dans le mode «série» par ordre des poids croissants;

que la signification numérique correspondant à chaque moment d'information considéré isolément est celle du chiffre:

0 pour un moment correspondant à la position A (travail = space), et

1 pour un moment correspondant à la position Z (repos = mark),

conformément aux définitions de ces états pour un système bivalent;

II. *considérant, d'autre part,*

l'avantage que présente dans de nombreux cas de transmissions de données l'addition d'un moment supplémentaire dit «de parité» pour permettre au récepteur de détecter les erreurs dans les signaux reçus;

la possibilité offerte par cette adjonction pour la détection des défauts dans les appareils terminaux de transmission de données;

la nécessité de réserver la possibilité d'effectuer cette adjonction au cours de la transmission elle-même et après la transmission des sept moments d'information proprement dite;

émet l'avis

que les signaux du code de l'Alphabet international n° 5 pour transmission de données doivent comprendre en règle générale un moment supplémentaire dit «de parité»;

que le rang de ce moment, et par conséquent l'ordre chronologique de la transmission dans le mode «série», sera le huitième de la combinaison ainsi complétée;

III. *considérant*

que, dans les systèmes arythmiques fonctionnant avec des appareils électromécaniques, la marge de ces appareils et la sécurité de la communication sont sensiblement accrues par l'emploi d'un élément d'arrêt correspondant à la durée de deux intervalles unitaires de la modulation;

que, pour les transmissions effectuées sur circuits téléphoniques au moyen de modems installés chez les usagers, ceux-ci doivent pouvoir utiliser les voies à la vitesse pratique en caractères par seconde la plus élevée possible et que, dans un tel cas, un élément d'arrêt d'un seul intervalle unitaire permet d'obtenir un gain d'environ 10% en ce qui concerne cette vitesse pratique;

que, cependant, la réalisation de dispositifs électroniques pouvant fonctionner à volonté avec des signaux arythmiques à élément d'arrêt de durée égale à un ou deux intervalles unitaires ne semble pas devoir entraîner de complications onéreuses et que cette disposition peut présenter un avantage pour limiter sensiblement le taux d'erreur sans réduire d'une façon importante le rendement pratique de la communication;

émet l'avis

que, dans les systèmes arythmiques utilisant les combinaisons de l'alphabet à sept moments d'information suivis normalement d'un moment de parité, le premier moment d'information de la combinaison transmise soit précédé d'un élément de départ correspondant à la position A (travail);

que la durée de cet élément de départ doit être d'un intervalle unitaire pour la rapidité de modulation considérée, à la sortie des émetteurs;

que la combinaison de sept moments d'information, normalement complétée de son moment de parité, soit suivie d'un élément d'arrêt correspondant à la position Z (repos);

que, pour les systèmes arythmiques utilisant le code à sept moments sur le réseau téléphonique avec commutation, il convient d'employer un élément d'arrêt d'une durée de deux intervalles unitaires avec des équipements terminaux de données électromécaniques fonctionnant jusqu'à (y compris) la rapidité de modulation de 200 bauds. Dans les autres cas, l'emploi d'un élément d'arrêt d'une durée de un intervalle unitaire est préférable, mais doit toutefois faire l'objet d'un accord entre les Administrations intéressées;

que, pour les circuits loués sur lesquels un élément d'arrêt à une unité peut être utilisé, la même situation s'applique;

que les récepteurs arythmiques devront être capables de recevoir correctement des signaux arythmiques comprenant un élément d'arrêt d'un seul intervalle élémentaire dont la durée sera réduite du temps égal à l'écart correspondant au degré de distorsion arythmique globale admis à l'entrée des récepteurs. Cependant, pour les

équipements électromécaniques qui doivent employer un élément d'arrêt d'une durée de deux intervalles unitaires (signal de code à 11 moments) avec une rapidité de modulation inférieure ou égale à 200 bauds, les récepteurs devront être capables de recevoir correctement des signaux se présentant avec un élément d'arrêt dont la durée est réduite à celle d'un intervalle unitaire;

IV. *considérant enfin*

que le sens du moment de parité ne peut être que celui correspondant à la parité paire sur les bandes perforées, notamment par suite de la possibilité d'effacement (combinaison 7/15 de l'alphabet) qui entraîne la présence d'une perforation sur toutes pistes;

que, par contre, la parité dite impaire est jugée indispensable sur les équipements de transmission qui, pour maintenir leur synchronisme, ont besoin de transitions dans les signaux [et ceci dans les cas où la combinaison 1/6 (SYNC) de l'alphabet ne permet pas une solution économique];

émet l'avis

que le moment de parité du signal corresponde à la parité paire dans les liaisons ou communications exploitées selon le principe du système arythmique;

que cette parité doit être impaire sur les liaisons ou communications exploitées de bout en bout selon le mode synchrone;

que des dispositions doivent être prises pour inverser, si nécessaire, le sens du moment de parité à l'entrée et à la sortie des appareils synchrones connectés à des appareils travaillant selon le mode arythmique ou recevant sur bande perforée.

que la détection d'un caractère se trouvant hors parité peut être représentée par:

a) un caractère graphique de point d'interrogation inversé (¿) ou par la représentation des majuscules SB (voir norme ISO 2047 [2]), sous réserve que ces lettres occupent une seule position de caractère sur l'écran ou l'imprimante et qu'elle puisse être introduite par frappe d'une seule touche, en reconnaissant qu'il peut être difficile d'obtenir un caractère «SB» lisible avec certains types d'imprimante à matrice ou d'écran quand les caractères sont imprimés, et/ou

b) par un enregistrement du caractère 1/10 (SUB) sur la bande ou tout autre support de stockage selon le cas.

que, si un caractère SUB se présente à la réception, ou s'il est présenté à un ETTD par l'intermédiaire d'un support de stockage (bande de papier, par exemple), la réaction doit être du type décrit aux alinéas a) et b) ci-dessus.

Références

[1] Avis du CCITT *Structure générale des signaux du code de l'Alphabet international n° 5 pour la transmission de données sur réseaux publics pour données*, tome VIII, fascicule VIII.2, Avis X.4.

[2] *Traitement de l'information – Représentation graphique des caractères de commande du jeu de caractères codés à 7 éléments*, norme ISO 2047-1975.

Avis V.5

NORMALISATION DES DÉBITS BINAIRES POUR TRANSMISSIONS DE DONNÉES SYNCHRONES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION

(ex-Avis V.22, Genève, 1964; modifié à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1972 et 1976)

1 Les transmissions de données au moyen de communications internationales établies sur le réseau téléphonique général avec commutation et par utilisation d'un mode de transmission synchrone se font selon un procédé de modulation donné (modulation bivalente ou polyvalente) et selon le mode de transmission série (voir la remarque 1). Pour la transmission de données synchrone sur les circuits loués de type téléphonique, se référer à l'Avis V.6.

2 Les débits binaires pour les transmissions de données synchrones sur le réseau téléphonique général avec commutation seront:

600, 1200, 2400 ou 4800 bit/s (voir la remarque 2).

L'usager choisira parmi ces valeurs, selon les possibilités et les besoins de la communication.

3 Les débits binaires ne devraient en aucun cas s'écarter de leur valeur nominale de plus de ± 0,01%.

Remarque 1 – L'application de la transmission de données parallèle fait l'objet d'autres Avis.

Remarque 2 – Pour les modems à utiliser, à ces débits binaires, sur le réseau téléphonique général avec commutation, voir les Avis V.22, V.23, V.26 *bis* et V.27 *ter.*

Remarque 3 – Pour les transmissions à 300 bit/s, voir l'Avis V.21.

Avis V.6

NORMALISATION DES DÉBITS BINAIRES POUR TRANSMISSIONS DE DONNÉES SYNCHRONES SUR CIRCUITS LOUÉS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(ex-Avis V.22 bis, Genève, 1972; modifié à Genève, 1976)

1 Les transmissions de données internationales sur circuits loués de type téléphonique, de qualité normale ou de qualité spéciale, utilisant le mode de transmission synchrone, se feront avec une modulation spécifique, bivalente ou polyvalente, et selon le mode de transmission série (voir la remarque 1). Pour les transmissions de données synchrones sur le réseau téléphonique général avec commutation, voir l'Avis V.5.

2 Il est recommandé que, pour les transmissions synchrones, on divise les débits binaires en deux catégories, les débits binaires «préférés» et les débits binaires «supplémentaires». L'union de ces deux catégories est par définition l'ensemble des débits binaires «permis».

a) *Débits binaires préférés (en bit/s)*

600 (voir la remarque 2)	4800 (voir la remarque 2)
1200 (voir la remarque 2)	7200
2400 (voir la remarque 2)	9600 (voir la remarque 2)
3600	

b) *Débits binaires supplémentaires (en bit/s)*

1800	6600
3000	7800
4200	8400
5400	9000
6000	10 200
	10 800

c) *Débits binaires permis (en bit/s)*

600 et ses multiples, jusques et y compris 10 800.

L'ensemble des débits binaires permis est l'union des ensembles des débits binaires préférés et des débits binaires supplémentaires avec, en outre, le débit 2000 bit/s (voir la remarque 3).

En choisissant les débits binaires permis, le CCITT a tenu compte de la nécessité de restreindre le nombre des débits binaires (et, par voie de conséquence, de types de modems nécessaires) tout en tirant le meilleur profit possible des progrès techniques réalisés dans la mise au point des modems et en matière d'amélioration des équipements téléphoniques. Il considère que la base la plus satisfaisante pour le développement consiste à adopter une série de débits binaires normalisés en progression géométrique.

3 Les débits binaires ne devraient jamais s'écarter de leur valeur nominale de plus de ± 0,01%.

Remarque 1 – L'application des transmissions de données selon le mode parallèle fait l'objet d'autres Avis.

Remarque 2 – Pour les modems à utiliser, à ces débits binaires, sur les circuits loués de type téléphonique, voir les Avis V.22, V.23, V.26, V.27, V.27 *bis* et V.29.

Remarque 3 – Il est reconnu que certains pays utilisent beaucoup le débit binaire de 2000 bit/s et que cette utilisation se poursuivra.

DÉFINITIONS DES TERMES RELATIFS AUX COMMUNICATIONS DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

(Genève, 1980)

Remarque – Cet Avis contient seulement des définitions nouvelles ou révisées de termes concernant les communications de données sur le réseau téléphonique qui ont été élaborées par la Commission d'études XVII pendant la période 1976-1980 et approuvées par la VIIe Assemblée Plénière.

Il faut noter qu'il existe aussi un grand nombre de définitions, actuellement en vigueur, concernant les communications de données qui ont été publiées dans la partie I (y compris ses deux suppléments) du *répertoire des définitions des termes essentiels utilisés dans le domaine des télécommunications*, dans le tome VIII du *Livre vert* et le tome VIII.2 du *Livre orange*.

1 débit effectif du transfert des données

E: effective data transfer rate

S: velocidad real de transferencia de datos

Nombre moyen de bits, caractères ou blocs transférés, pendant l'unité de temps, d'une source de données à un collecteur de données et reconnus comme corrects par ce dernier. Elle s'exprime en bits, caractères ou blocs par seconde, minute ou heure.

2 contrôle des erreurs

E: error control

S: control de errores

Partie d'un protocole assurant la détection et éventuellement la correction des erreurs de transmission.

3 concentrateur de données

E: data concentrator

S: concentrador de datos

Equipement qui permet à un support de transmission de desservir plus de sources de données qu'il ne dispose de voies de transmission.

4 circuit multipoint simple

E: simple multipoint circuit

S: circuito multipunto simple

Circuit multipoint qui ne contient pas plus de deux ETCD en série et qui sert à une exploitation multipoint centralisée.

5 signalisation dans la bande

E: inband signalling

S: señalización dentro de banda

Echange, entre des ETCD interconnectés, de signaux de commande utilisant la bande des fréquences de ligne de l'ETCD servant à la transmission de données dans la voie d'aller. Cet échange interrompt la transmission de données entre les ETTD.

6 signalisation hors bande

E: out-of-band signalling

S: señalización fuera de banda

Echange, entre des ETCD interconnectés, de signaux de commande utilisant des signaux autres que ceux servant à la transmission de données dans la voie d'aller. Cet échange n'interrompt pas la transmission de données entre les ETTD.

7 signalisation dans la bande avec codage

E: coded inband signalling

S: señalización codificada dentro de banda

Signalisation au moyen de signaux de commande échangés par l'intermédiaire des données sur la voie d'aller.

8 exploitation en semi-duplex

E: half-duplex operation

S: explotación (o funcionamiento) semidúplex

Echange de données dans l'un ou l'autre sens de transmission, à l'alternat.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 2

INTERFACES ET MODEMS POUR LA BANDE DES FRÉQUENCES VOCALES

Avis V.10

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES CIRCUITS DE JONCTION DISSYMÉTRIQUES À DOUBLE COURANT POUR APPLICATION GÉNÉRALE AUX ÉQUIPEMENTS À CIRCUITS INTÉGRÉS DANS LE DOMAINE DES TRANSMISSIONS DE DONNÉES [1)]

(Genève, 1976; modifié à Genève, 1980)

1 Introduction

Le présent Avis traite des caractéristiques électriques du générateur, du récepteur et des conducteurs d'interconnexion d'un circuit de jonction dissymétrique utilisant un récepteur différentiel.

Dans la suite de cet Avis, un circuit de jonction dissymétrique est constitué, par définition, d'un générateur dissymétrique connecté à un récepteur par un conducteur dissymétrique et un retour commun.

Les annexes et les appendices ci-après donnent des renseignements sur les diverses applications suivantes:

Annexe A Compatibilité avec d'autres interfaces

Annexe B Considérations concernant les applications avec câbles coaxiaux – V.10-COAXIAL

Appendice I Mise en forme des signaux

Appendice II Directives concernant les câbles

Remarque – Les dispositifs constituant les générateurs et les charges dont les caractéristiques électriques répondent au présent Avis n'ont pas besoin de fonctionner dans toute la gamme des débits binaires spécifiés. Ils peuvent être conçus pour fonctionner dans des gammes plus étroites afin de s'adapter plus économiquement à des exigences particulières, notamment aux débits binaires inférieurs.

Le câble d'interconnexion n'est généralement pas fermé sur une terminaison. Cependant, on trouvera à l'annexe B des indications sur la terminaison des câbles coaxiaux d'interconnexion. Lorsqu'un circuit de jonction comporte des dispositions spéciales en permettant l'utilisation avec des câbles coaxiaux sur terminaison appropriée, on dira qu'ils sont «conformes à l'Avis V.10-COAXIAL».

Le présent Avis décrit des mesures de référence qui peuvent être utilisées pour vérifier certains des paramètres spécifiés, mais il appartient à chaque fabricant de décider des essais nécessaires pour s'assurer de la conformité à cet Avis.

---

1) Cet Avis est également désigné comme X.26 dans les Avis de la série X.

2 Domaine d'application

Les caractéristiques électriques spécifiées dans cet Avis sont applicables aux circuits de jonction fonctionnant à des débits binaires pouvant atteindre 100 kbit/s [2] qui sont prévus pour être utilisés en premier lieu pour l'équipement de terminaison du circuit de données (ETCD) et l'équipement terminal de traitement de données (ETTD) faisant usage d'une technologie en circuits intégrés.

Cet Avis ne s'applique pas aux équipements faisant usage d'une technologie à composants discrets pour lesquels les caractéristiques électriques décrites dans l'Avis V.28 sont plus appropriées.

La figure 1/V.10 illustre des cas typiques d'application.

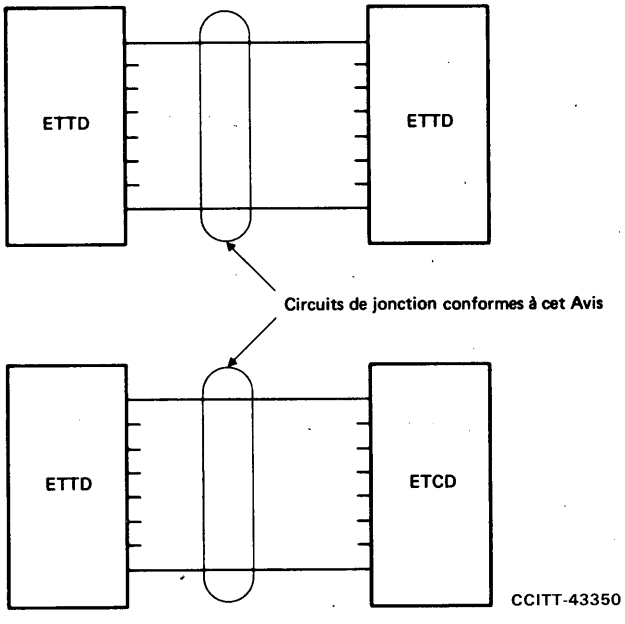


FIGURE 1/V.10

Applications typiques des circuits de jonction dissymétriques

Bien que les circuits de jonction dissymétriques soient conçus en premier lieu pour fonctionner aux débits binaires inférieurs, leur utilisation devrait être évitée dans les cas suivants:

1) quand le câble d'interconnexion est trop long pour qu'un circuit dissymétrique fonctionne correctement,

2) quand des sources extérieures de bruit rendent impossible le fonctionnement d'un circuit dissymétrique,

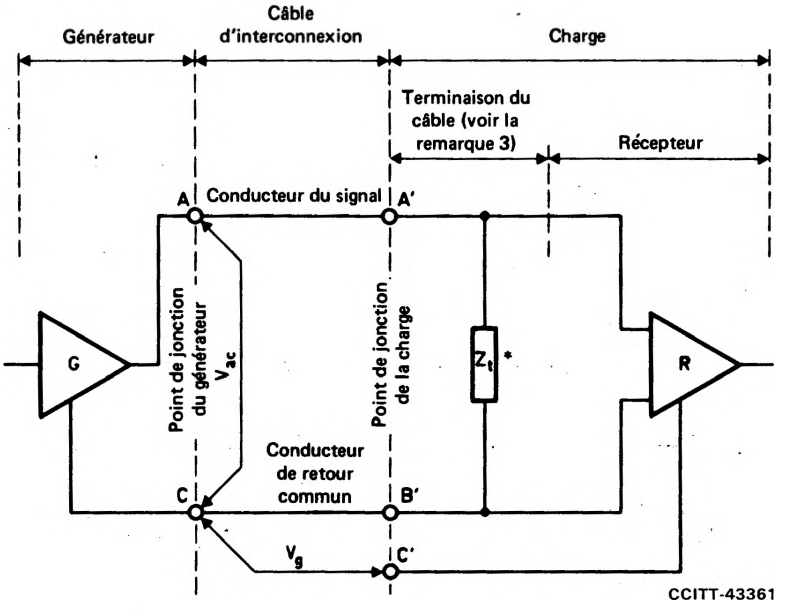
3) quand il est nécessaire de réduire les brouillages avec d'autres signaux.

Bien qu'aucune restriction sur la longueur des câbles ne soit spécifiée, des conseils sont donnés à l'appendice II sur les distances permettant un fonctionnement correct en fonction du débit binaire.

---

[2] Des débits binaires supérieurs à la valeur suggérée de 100 kbit/s peuvent être aussi utilisés, mais les distances maximales suggérées doivent être diminuées (voir la figure II-1/V.10).

3 Représentation symbolique d'un circuit de jonction (figure 2/V.10)



V_{ac} = tension de sortie du générateur
V_g = différence de potentiel entre terres
A = point actif de jonction du générateur
C = point de retour commun du générateur
A' = point actif de jonction de la charge
B' = point de retour commun de la charge
C' = point de "référence zéro volt" du récepteur

* Cette résistance de terminaison est utilisée uniquement en conformité de l'Avis V.10-COAXIAL, voir l'annexe B

Remarque 1 – La figure indique deux points de jonction. Les caractéristiques de sortie du générateur, le câble d'interconnexion étant exclu, sont définies au «point de jonction du générateur». Les caractéristiques électriques d'entrée du récepteur sont définies au «point de jonction de la charge».

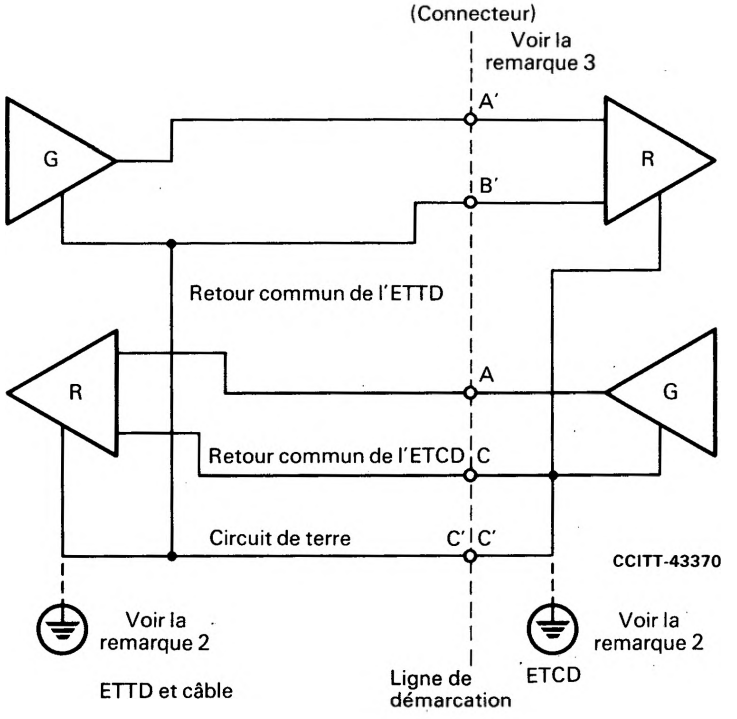
Remarque 2 – Le § 10 traite de la connexion des conducteurs de retour commun. Les points C et C' peuvent être raccordés à la terre de protection si les règlements nationaux l'exigent.

Remarque 3 – Le câble d'interconnexion n'est généralement pas fermé sur une terminaison. La question de la terminaison des câbles coaxiaux d'interconnexion est traitée à l'annexe B.

FIGURE 2/V.10

Représentation symbolique d'un circuit de jonction dissymétrique

Pour les applications de transmission de données, on admet couramment que le câblage de l'interface est fourni par l'ETTD. Il en résulte que la ligne de démarcation se situe entre l'ensemble constitué par l'ETTD plus le câble et l'ETCD. Cette ligne est aussi appelée «point de jonction»; elle est réalisée matériellement par un connecteur. Ces applications exigent également des circuits de jonction pour les deux sens. On obtient ainsi l'aménagement représenté par la figure 3/V.10.



Remarque 1 – Les points de jonction C′ (référence zéro volt) peuvent être interconnectés par le conducteur du circuit de terre.

Remarque 2 – Le circuit de terre peut être aussi relié à la terre de protection externe, si les règlements nationaux l'exigent.

Remarque 3 – Le type de connecteur ayant cette spécification des caractéristiques électriques dépend de l'application. Pour la transmission de données sur des circuits de type téléphonique, l'ISO spécifie un connecteur à 37 broches, dans ISO 4902 [1].

FIGURE 3/V.10

Représentation pratique de l'interface

4 Polarité du générateur et niveaux significatifs du récepteur

4.1 *Générateur*

Les états logiques sont définis pour le générateur sous la forme de la tension de sortie V_{AC} mesurée entre les points A et C de la figure 2/V.10.

Quand un état binaire «0» (travail) pour les circuits de données ou un état FERMÉ pour les circuits de commande et de base de temps est émis, la borne A est positive par rapport à la borne C. Quand un état binaire 1 (repos) pour les circuits de données ou un état OUVERT pour les circuits de commande et de base de temps est émis, la borne A est négative par rapport à la borne C.

4.2 *Récepteur*

Les niveaux significatifs du récepteur sont indiqués au tableau 1/V.10, $V_{A'}$ et $V_{B'}$ étant respectivement les tensions aux points A′ et B′ par rapport au point C′.

TABLEAU 1/V.10

Niveaux significatifs du récepteur

	$V_{A'}-V_{B'} \leqslant -0{,}3$ volt	$V_{A'}-V_{B'} \geqslant +0{,}3$ volt
Circuits de données	1	0
Circuits de commande et de base de temps	OUVERT	FERMÉ

5 Générateur

5.1 *Impédance de sortie*

L'impédance dynamique totale de sortie du générateur devra être inférieure ou égale à 50 ohms.

5.2 *Mesures statistiques de référence*

Les caractéristiques du générateur sont spécifiées en accord avec les mesures illustrées par la figure 4/V.10 et décrites dans les § 5.2.1 à 5.2.4.

5.2.1 *Mesures en circuit ouvert* [figure 4a)/V.10]

La tension en circuit ouvert est mesurée en branchant une résistance de 3900 ohms entre les points A et C. Dans les deux états logiques, la valeur absolue de la tension (V_0) devra être supérieure ou égale à 4 volts mais inférieure ou égale à 6 volts.

5.2.2 *Mesures avec une terminaison d'essai* [figure 4b)/V.10]

Une terminaison d'essai constituée par une résistance de 450 ohms étant connectée entre les bornes de sortie A et C, la valeur absolue de tension de sortie (V_t) dans les deux états logiques devra être supérieure ou égale à 0,9 fois la valeur absolue de V_0.

5.2.3 *Mesures en court-circuit* [figure 4c)/V.10]

Les bornes de sortie A et C étant court-circuitées, le courant (I_s) traversant la borne A dans les deux états logiques ne devra pas dépasser 150 mA.

5.2.4 *Mesure en l'absence d'alimentation* [figure 4d)/V.10]

En l'absence d'alimentation, la valeur absolue du courant de fuite (I_x) ne devra pas dépasser 100 µA quand on applique, entre la borne de sortie A et le point C, une tension variant entre +0,25 et −0,25 volt.

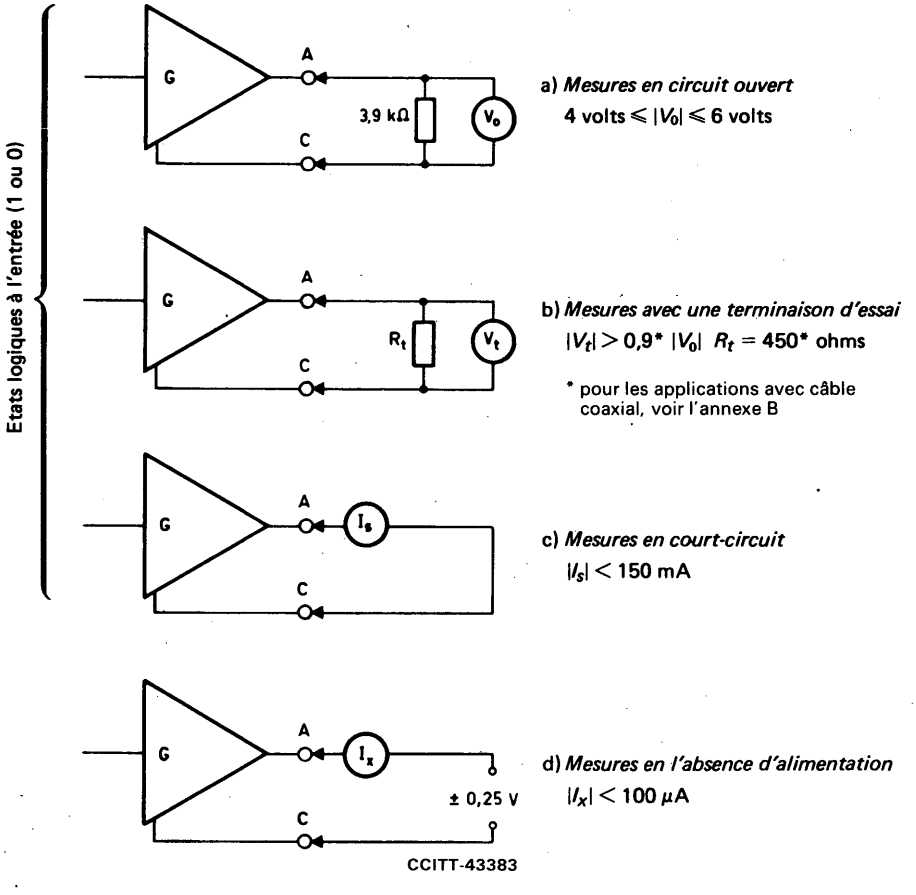


FIGURE 4/V.10

Mesures de référence des paramètres du générateur

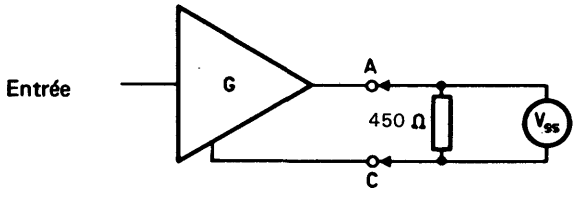
5.3 *Mesure du temps de montée du signal de sortie du générateur* (figure 5/V.10)

5.3.1 *Forme du signal*

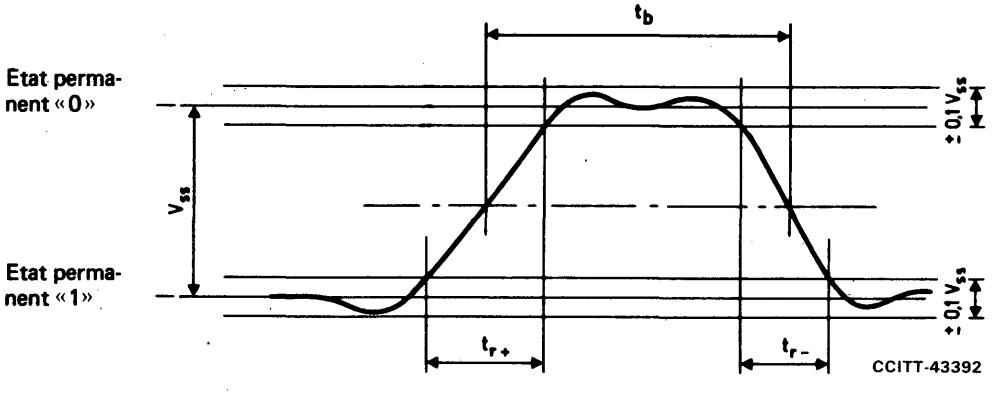
Pour effectuer la mesure, on branchera une résistance de 450 ohms entre les points A et C. On appliquera à l'entrée du générateur un signal d'essai composé d'éléments alternés 0 et 1 d'une durée nominale t_b. La variation de l'amplitude du signal de sortie pendant les transitions d'un état binaire à un autre devra être monotone entre 0,1 et 0,9 V_{ss}.

5.3.2 *Mise en forme du signal*

Afin de limiter le niveau de diaphonie (paradiaphonie) avec les circuits adjacents dans une interconnexion, il est nécessaire de réaliser une mise en forme particulière du signal de sortie du générateur. Le temps de montée (t_r) du signal de sortie correspondant à une variation de 0,9 V_{ss} devra être réglé pour rester compris entre 10% et 30% de la durée (t_b) de l'intervalle unitaire pour des débits binaires supérieurs à 1 kbit/s, et entre 100 et 300 µs pour des débits binaires inférieurs ou égaux à 1 kbit/s. La méthode employée pour réaliser une telle mise en forme n'est pas spécifiée, mais l'appendice I en donne des exemples.



V_{ss} = différence de tension entre les états permanents du signal



t_b = durée nominale du signal élémentaire d'essai
100 µs $\leqslant t_r \leqslant$ 300 µs si $t_b \geqslant$ 1 ms
0,1 $t_b \leqslant t_r \leqslant$ 0,3 t_b si $t_b <$ 1 ms

FIGURE 5/V.10

Mesures du temps de montée du signal de sortie du générateur

6 Charge

6.1 *Caractéristiques de charge*

Comme l'indique la figure 2/V.10, la charge est composée d'un récepteur (R). Les caractéristiques électriques du récepteur sont spécifiées au moyen des mesures illustrées par les figures 6/V.10, 7/V.10 et 8/V.10 et décrites dans les § 6.2, 6.3 et 6.4. Avec un circuit présentant ces caractéristiques, on obtient un récepteur différentiel ayant une grande impédance d'entrée, une petite région de transition d'entrée avec tension différentielle comprise entre −0,3 et +0,3 volt, la marge prévue pour le décalage interne de tension ne devant pas dépasser 3 volts.

Le récepteur utilisé est, du point de vue électrique, identique au récepteur symétrique spécifié dans l'Avis V.11.

6.2 *Mesures tension-courant à l'entrée du récepteur* (figure 6/V.10)

Pour une tension V_{ia} (ou V_{ib}) variant entre -10 et $+10$ volts et une tension appliquée à l'autre entrée V_{ib} (ou V_{ia}) maintenue à 0 volt, l'intensité du courant d'entrée I_{ia} (ou I_{ib}) doit rester dans la partie quadrillée de la figure 6/V.10. Les mesures sont applicables, que l'alimentation du récepteur soit assurée ou non.

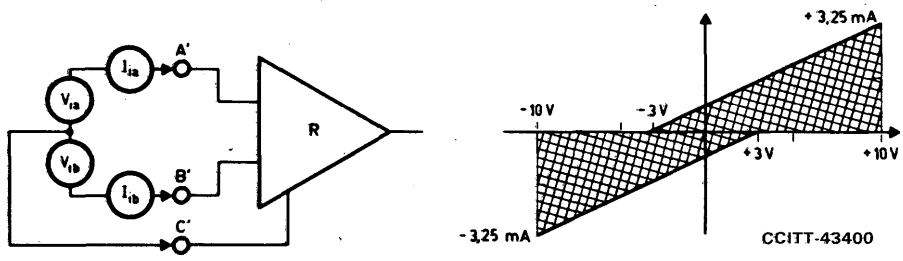
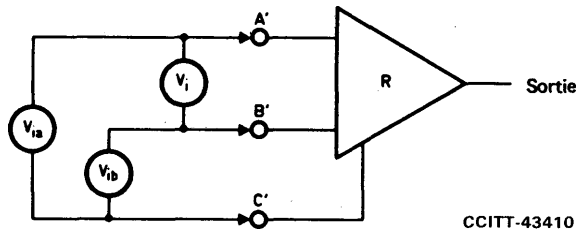


FIGURE 6/V.10

Mesures tension-courant à l'entrée du récepteur

6.3 *Mesures de sensibilité en courant continu* (figure 7/V.10)

Pour une tension en mode commun (V_{cm}) comprise entre $+7$ et -7 volts, le récepteur ne devra pas nécessiter une tension différentielle d'entrée (V_i) supérieure à 300 mV pour être placé dans l'état binaire correspondant. Une inversion de la polarité de V_i placera le récepteur dans l'état binaire opposé.



Tensions appliquées		Tension résultante d'entrée V_i	Etat binaire de sortie	But de la mesure
V_{ia}	V_{ib}			
−12 V 0 V +12 V 0 V	0 V −12 V 0 V +12 V	−12 V +12 V +12 V −12 V	non spécifiée	S'assurer que le récepteur n'est pas endommagé
+10 V + 4 V −10 V − 4 V	+ 4 V +10 V − 4 V −10 V	+ 6 V − 6 V − 6 V + 6 V	0 1 1 0	Garantir un fonctionnement correct à V_i = 6 V (maintenir un état logique correct)
				Mesure de seuil 300 mV
+0,30 V 0 V	0 V +0,30 V	+0,3 V −0,3 V	0 1	} V_{cm} = 0 V
+7,15 V +6,85 V	+6,85 V +7,15 V	+0,3 V −0,3 V	0 1	} V_{cm} = +7 V
−7,15 V −6,85 V	−6,85 V −7,15 V	−0,3 V +0,3 V	1 0	} V_{cm} = −7 V

FIGURE 7/V.10

Mesure de sensibilité du récepteur

La tension maximale (signal plus tension de mode commun) présente entre les points A′ et B′ et le point C′ sera toutefois limitée à 10 volts, et dans ces conditions le récepteur devra fonctionner correctement. De plus, il ne devra pas être endommagé par une tension différentielle maximale de 12 volts appliquée à ses bornes d'entrée.

En présence des combinaisons de tensions d'entrée V_{ia} et V_{ib} spécifiées dans la figure 7/V.10, le récepteur devra présenter les états binaires spécifiés et ne pas être endommagé.

Remarque – Les constructeurs d'équipements devraient tenir compte du fait que, en présence de bruit, si les transitions du signal sont lentes, un état instable ou des oscillations peuvent prendre naissance dans l'équipement récepteur; leur apparition doit être évitée par des moyens appropriés. Par exemple, à cet effet, on peut affecter le récepteur d'une certaine hystérésis.

6.4 *Mesure de la symétrie du récepteur* (figure 8/V.10)

La symétrie des résistances d'entrée et des tensions de décalage internes du récepteur devra être telle qu'il reste dans l'état binaire spécifié pour les conditions indiquées à la figure 8/V.10 et explicitées ci-après:

a) avec $V_i = +720$ millivolts et V_{cm} variant entre -7 et $+7$ volts;

b) avec $V_i = -720$ millivolts et V_{cm} variant entre -7 et $+7$ volts;

c) avec $V_i = +300$ millivolts et en appliquant une tension V_{cm} sous la forme d'un signal carré d'amplitude 1,5 volt de crête à crête au débit binaire applicable le plus élevé (cette condition est provisoire et soumise à une étude ultérieure);

d) avec $V_i = -300$ millivolts et en appliquant une tension V_{cm} sous la forme d'un signal carré d'amplitude 1,5 volt de crête à crête au débit binaire applicable le plus élevé (cette condition est provisoire et reste à l'étude).

Remarque – Les valeurs de V_i sont provisoires et soumises à une étude ultérieure.

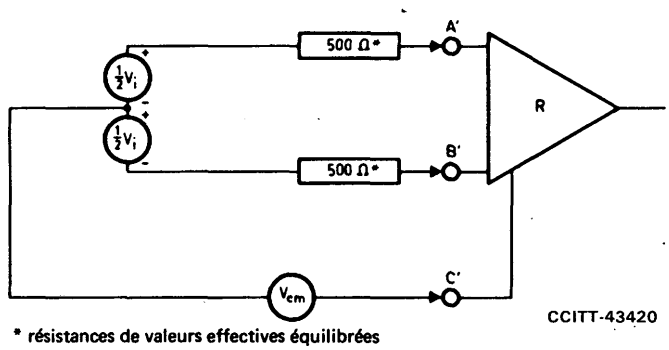


FIGURE 8/V.10

Mesure de la symétrie d'entrée du récepteur

7 Contraintes extérieures

Pour fonctionner correctement à des débits binaires compris entre 0 et 100 kbit/s, un circuit de jonction dissymétrique doit satisfaire aux conditions suivantes:

1) La tension différentielle de crête à crête de bruit mesurée entre les points A′ et B′ du point de jonction de la charge ne doit pas être supérieure à l'amplitude prévue du signal reçu diminuée de 0,3 volt (cette mesure étant faite en remplaçant le générateur par une résistance de 50 Ω au point de jonction du générateur). Cette valeur est provisoire.

2) La combinaison la plus défavorable de la différence de potentiel entre terres V_g (voir la figure 2/V.10) et de la tension de bruit aléatoire induit le long du câble ne devra pas dépasser 4 volts, cette mesure étant effectuée entre les points A′ ou B′ et C′, les points A et C étant court-circuités à l'extrémité du câble.

8 Protection des circuits

Les composants des générateurs et charges satisfaisant au présent Avis ne devront pas subir de dommage dans les conditions suivantes:

1) générateur en circuit ouvert;

2) court-circuit entre les conducteurs du câble d'interconnexion;

3) court-circuit entre le conducteur et les points C ou C′.

Les défauts 2) et 3) pourraient provoquer une dissipation de puissance dans les dispositifs des circuits de jonction et atteindre parfois la puissance maximale permise dans un circuit intégré. C'est pourquoi les utilisateurs devront tenir compte du fait que, quand plusieurs circuits de jonction sont réalisés dans le même circuit intégré, celui-ci pourrait être endommagé si plusieurs courts-circuits se présentaient en même temps.

L'attention des utilisateurs est aussi attirée sur le risque que les générateurs et les récepteurs des circuits de jonction conformes à cet Avis pourraient être endommagés par des tensions parasites qui seraient appliquées entre leurs bornes d'entrée ou de sortie et les points C et C′ (figure 2/V.10). Si, dans l'application considérée, le câble d'interconnexion risque d'être connecté par inadvertance avec d'autres circuits, ou d'être exposé à un champ électromagnétique intense, une protection doit être prévue.

9 Récepteurs de la catégorie 1 et de la catégorie 2

Afin d'offrir une plus grande latitude dans le choix du générateur (Avis V.10 ou V.11), deux catégories de récepteurs sont définies comme suit:

Catégorie 1 – Récepteurs dont les deux bornes d'entrée A′ et B′ sont connectées à des bornes distinctes au point de jonction de la charge, indépendamment de tous les autres récepteurs, comme indiqué par la figure 9/V.10 et comme spécifié dans la figure A-1/V.10 de l'annexe A.

Catégorie 2 – Ces récepteurs doivent posséder une borne de connexion pour chaque borne d'entrée A′ au point de jonction de la charge; toutes les bornes d'entrée B′ doivent être connectées ensemble dans l'ETTD ou l'ETCD et aboutir à une borne d'entrée commune B′, comme l'indique la figure 10/V.10.

La spécification de la catégorie à utiliser dans une application déterminée fait partie de l'Avis pertinent relatif à l'ETCD utilisant ce type de caractéristiques électriques pour l'interface.

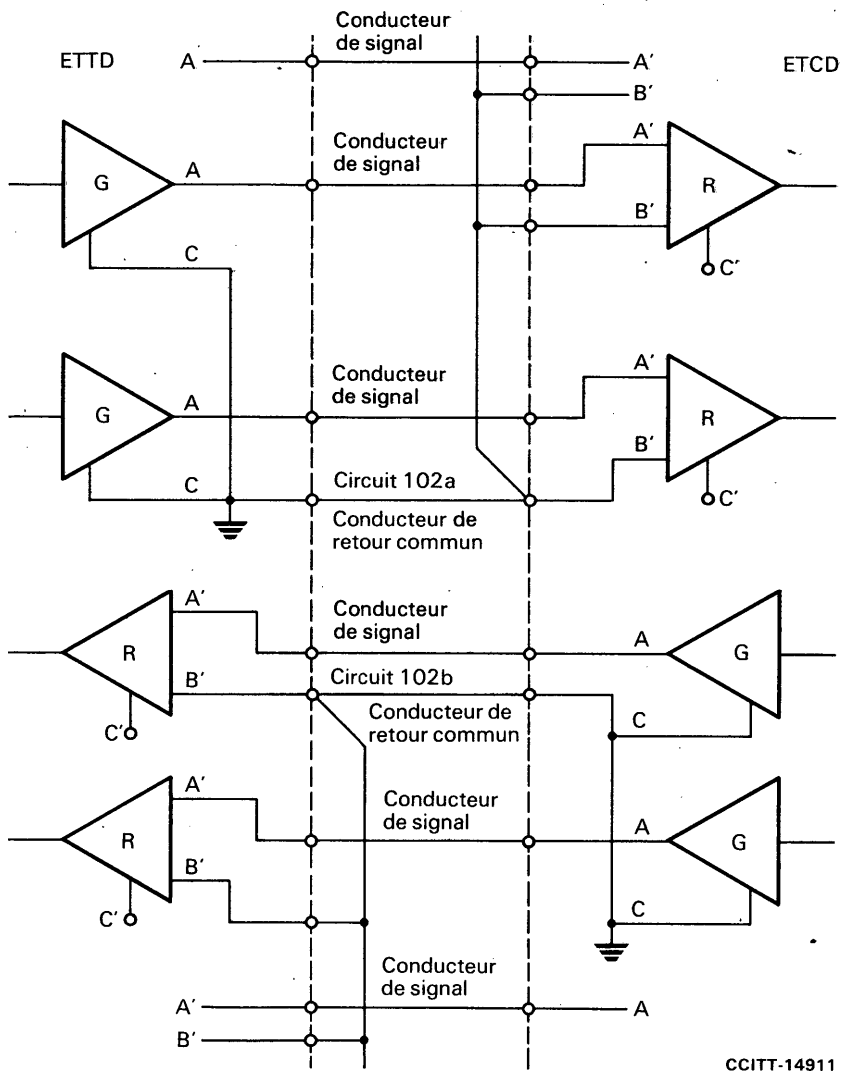


FIGURE 9/V.10

Interconnexion des conducteurs de retour commun pour les récepteurs de la catégorie 1

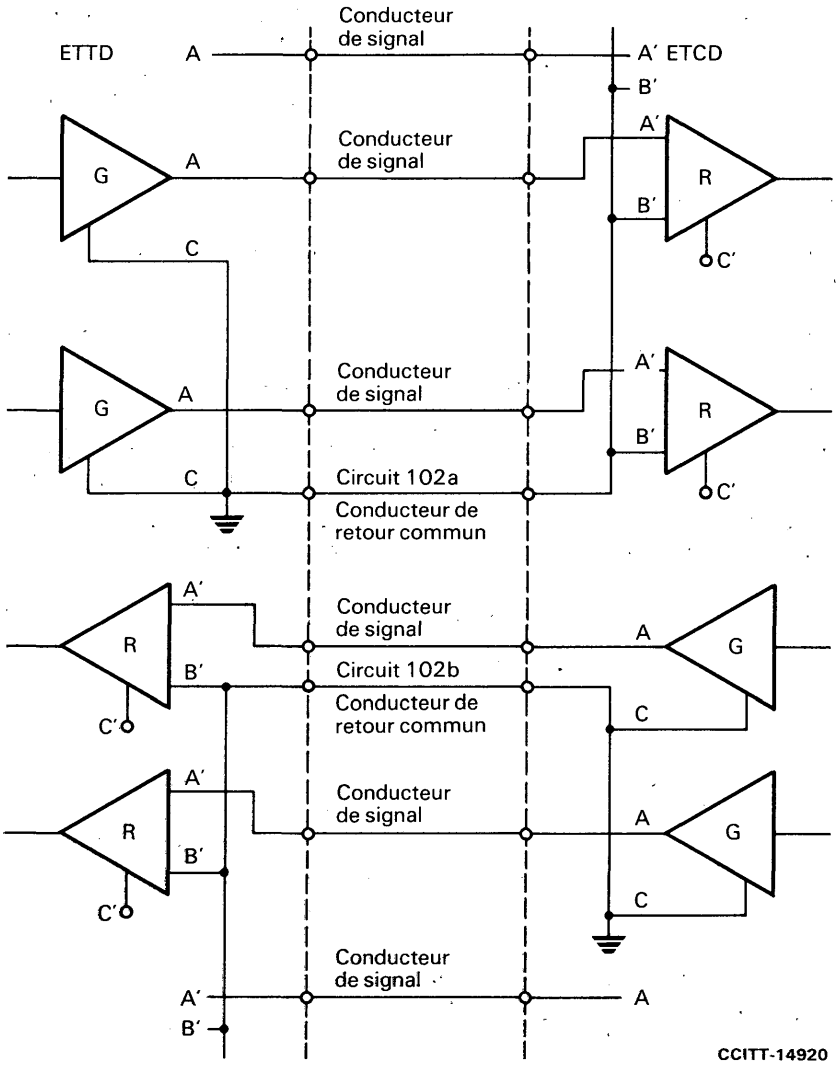


FIGURE 10/V.10

Interconnexion des conducteurs de retour commun pour les récepteurs de la catégorie 2

10 Retour commun du signal

L'interconnexion entre les points de jonction du générateur et de la charge décrite à la figure 2/V.10 se compose d'un seul conducteur pour chaque circuit et d'un retour commun dans chaque sens, comme indiqué par les figures 9/V.10 et 10/V.10. Le retour commun peut être assuré par plusieurs fils, si cela est nécessaire pour l'interfonctionnement, comme indiqué au § A.2 et par la figure A-1/V.10.

Afin de réduire au minimum les effets de la différence de potentiel V_g des terres et du bruit induit le long du câble sur le signal existant au point de jonction de la charge, le conducteur de retour commun devra être seulement raccordé à la borne C du point de jonction du générateur. Par exemple, la borne B' de tous les récepteurs de l'ETTD devant se raccorder aux générateurs dissymétriques de l'ETCD sera connectée au conducteur de retour commun (circuit 102b) lui-même branché à la terre seulement dans l'ETCD. Inversement, on emploie le conducteur de retour commun (circuit 102a) pour connecter les bornes B' des récepteurs de l'ETCD à la borne C branchée à la terre des générateurs dissymétriques de l'ETTD, comme le montrent les figures 9/V.10 et 10/V.10.

11 Reconnaissance de l'absence d'alimentation ou d'un dérangement du circuit

Dans le cas de certaines applications, il convient de pouvoir détecter diverses conditions défectueuses des circuits de jonction, par exemple:

1) le générateur n'est pas alimenté;
2) le récepteur n'est pas connecté à un générateur;
3) le câble d'interconnexion est en circuit ouvert;
4) court-circuit du câble d'interconnexion;
5) le signal d'entrée à la charge reste dans la région de transition (± 300 mV) pendant un temps anormalement long.

Lorsque des applications particulières demandent la détection d'une ou plusieurs conditions défectueuses, il faut prévoir des dispositions supplémentaires relatives à la charge et répondre aux questions suivantes:

a) quels sont les circuits de jonction pour lesquels il faut prévoir une détection des conditions défectueuses?
b) quelles sont les conditions défectueuses à déceler?
c) quelles sont les mesures à prendre en cas de détection d'une condition défectueuse; par exemple, quel est l'état binaire approprié au récepteur?

L'interprétation d'une condition de dérangement par un récepteur (ou une charge) dépend de l'application. Dans chaque application, on peut combiner les catégories suivantes:

Type 0 – Aucune interprétation. Le récepteur ou la charge n'est pas capable de détecter les dérangements.

Type 1 – Les circuits de données sont à l'état binaire 1. Les circuits de commande et de base de temps sont à l'état OUVERT.

Type 2 – Les circuits de données sont à l'état binaire 0. Les circuits de commande et de base de temps sont à l'état FERMÉ.

Type 3 – Interprétation spéciale. Le récepteur ou la charge fournit une indication spéciale pour l'interprétation d'une condition de dérangement. Cette indication spéciale devra faire l'objet d'un complément d'étude.

La correspondance entre la détection des défaillances sur les circuits et tel ou tel circuit de jonction, sur la base des «types» ci-dessus, est à indiquer dans la spécification des caractéristiques fonctionnelles et de procédure de l'interface.

L'Avis V.24 indique les circuits de jonction qui surveillent les conditions de dérangement sur les circuits, dans les interfaces du réseau téléphonique général.

L'Avis X.24 [2] indique les circuits de jonction qui surveillent les conditions de dérangement sur les circuits, dans les interfaces des réseaux pour données.

Le type de détection de dérangements des récepteurs est spécifié dans les Avis pertinents relatifs aux ETCD.

12 Mesures au point de jonction physique

On trouvera ci-après des indications générales sur les mesures à effectuer, lorsque le personnel de maintenance vérifie le bon fonctionnement de l'interface au point de jonction.

12.1 *Liste des mesures indispensables*

- mesures en circuit ouvert;
- mesures au point de terminaison pour les essais;
- mesures en court-circuit;
- temps d'établissement à la sortie des générateurs;
- mesures de la sensibilité à l'entrée en courant continu.

12.2 *Liste des mesures facultatives*

- la résistance totale du générateur, entre les points A et C, doit être égale ou inférieure à 50 ohms;
- mesures avec alimentation coupée;
- mesures de la tension et du courant à l'entrée du récepteur;

– essai de symétrie à l'entrée;

– vérification de la détection des dérangements prévue sur les circuits (voir le § 11).

Les paramètres définis dans le présent Avis ne sont pas nécessairement mesurables au point de jonction physique. Ce problème nécessite un complément d'étude.

ANNEXE A

(à l'Avis V.10)

Compatibilité avec d'autres interfaces

A.1 *Compatibilité des circuits de jonction conformes aux Avis V.10 et V.11 dans la même interface*

Les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.10 sont destinées à permettre l'utilisation de circuits symétriques (voir l'Avis V.11) et dissymétriques dans la même interface. Par exemple, les circuits symétriques peuvent être utilisés pour les signaux de données et de base de temps, tandis que les circuits dissymétriques peuvent l'être pour des signaux de commande.

A.2 *Interfonctionnement des équipements conformes aux Avis V.10 et V.11*

Les spécifications du récepteur différentiel données par les Avis V.10 et V.11 sont identiques en ce qui concerne les caractéristiques électriques. Il est par conséquent possible de connecter un équipement utilisant des récepteurs et des générateurs conformes à l'Avis V.10 d'un côté de l'interface avec un équipement utilisant des générateurs et des récepteurs conformes à l'Avis V.11 de l'autre côté de l'interface. Une telle interconnexion nécessite dans un sens des circuits de jonction conformes à l'Avis V.11 et dans l'autre sens des circuits de jonction conformes à l'Avis V.10. Lorsqu'un interfonctionnement de ce type est envisagé, il convient de tenir compte des considérations techniques suivantes:

A.2.1 La longueur des câbles d'interconnexion est limitée par la qualité de fonctionnement des circuits aboutissant au côté V.10 de l'interface.

A.2.2 La résistance facultative de terminaison des câbles (Z_t) doit être, le cas échéant, supprimée dans l'équipement conforme à l'Avis V.11.

A.2.3 Les récepteurs de type conforme à l'Avis V.10 doivent être de la catégorie 1 (voir la figure A-1/V.10).

A.3 *Interfonctionnement des équipements de l'Avis V.10 avec ceux de l'Avis V.28*

Les caractéristiques électriques des circuits dissymétriques de l'Avis V.10 ont été conçues aussi pour permettre un interfonctionnement, dans certaines conditions, avec des générateurs et des récepteurs répondant aux caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.28. Quand on prévoit un tel interfonctionnement, il y a lieu de tenir compte des limitations techniques suivantes:

A.3.1 L'interface V.28 ne comprend pas de trajets de retour distincts pour les signaux de l'ETTD et de l'ETCD.

A.3.2 Le débit binaire de transmission de données est soumis aux restrictions spécifiées dans l'Avis V.28.

A.3.3 La longueur des câbles d'interconnexion est soumise aux restrictions spécifiées dans l'Avis V.28 relativement à la qualité de fonctionnement.

A.3.4 On renforce la probabilité pour que le fonctionnement soit satisfaisant en mettant les générateurs à la tension maximale spécifiée dans l'Avis V.10 du côté de l'interface V.10.

A.3.5 Bien que le générateur conforme à l'Avis V.28 puisse utiliser des différences de potentiel dépassant 12 volts, de nombreux équipements existants sont conçus pour être alimentés sous 12 volts ou une tension inférieure. En pareil cas, il n'est pas nécessaire de prévoir une protection complémentaire des récepteurs V.10; mais, dans le cas général, il faut les protéger contre les tensions d'un niveau excessivement élevé en provenance des générateurs V.28.

A.3.6 Les détecteurs d'absence d'alimentation prévus dans les récepteurs V.28 risquent d'être inopérants avec des générateurs V.10.

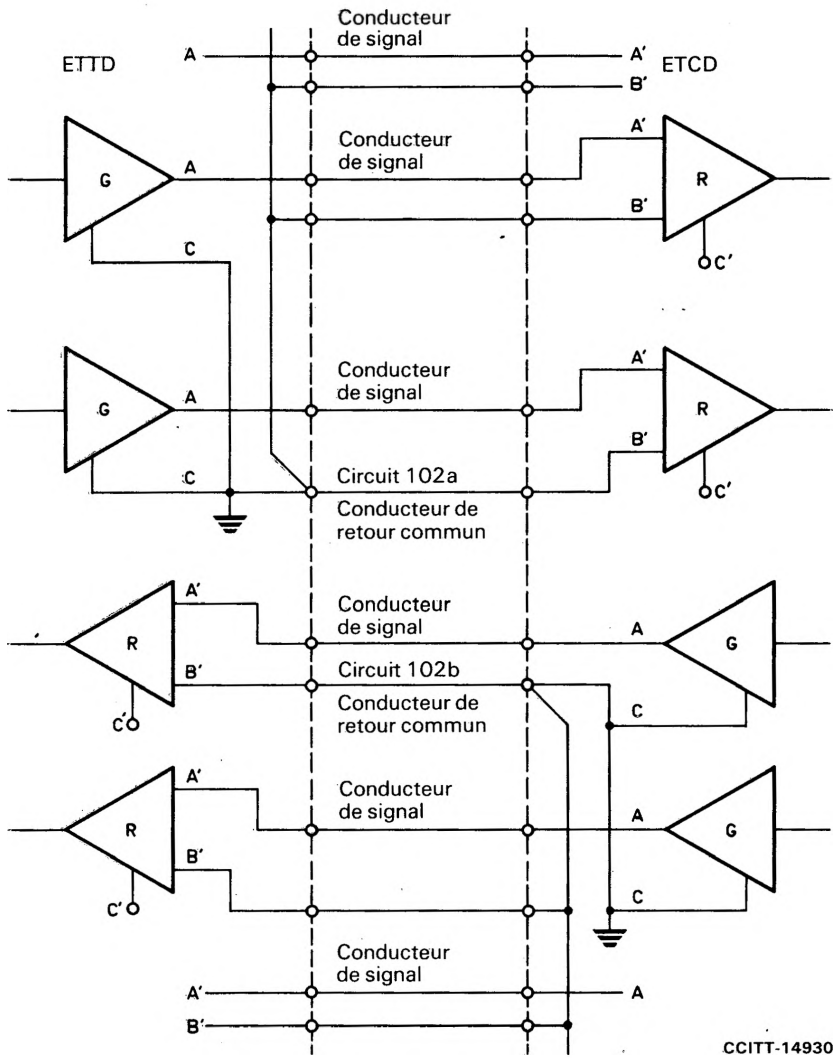


FIGURE A-1/V.10

Interconnexion des signaux de retour commun au moyen de plusieurs conducteurs pour assurer l'interfonctionnement des générateurs de l'Avis V.10 et des récepteurs de la catégorie 1

ANNEXE B

(à l'Avis V.10)

Considérations concernant les applications avec câbles coaxiaux – V.10-COAXIAL [3)]

On sait que, là où des câbles coaxiaux sont utilisés pour interconnexion, il peut être souhaitable d'ajouter une résistance de terminaison sur le côté réception du câble. On estime qu'il s'agit là d'un cas spécial nécessitant un générateur à caractéristiques particulières. En aucun cas, la résistance de terminaison ne doit être inférieure à 50 ohms et les mesures de référence des § 5.2.2 et 5.3 devront être faites avec une terminaison d'essai de 50 ohms. Le recours à une telle application nécessite la conclusion d'accords appropriés avec l'autorité compétente.

3) Toutes les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.10 autres que celles mentionnées dans la présente annexe s'appliquent au cas des câbles coaxiaux avec une terminaison de câble.

Le jeu de caractéristiques électriques suivantes doit être appliqué dans le cas d'un câble coaxial:

5.2.2 *bis* *Mesures avec une terminaison d'essai* [figure 4b)/V.10]

Une terminaison d'essai constituée par une résistance de 50 ohms étant connectée entre les points A et C, la valeur absolue de tension de sortie (V_t) devra être supérieure ou égale à 0,5 fois la valeur absolue de V_0.

5.3.1 *bis* *Forme du signal* (figure 5/V.10)

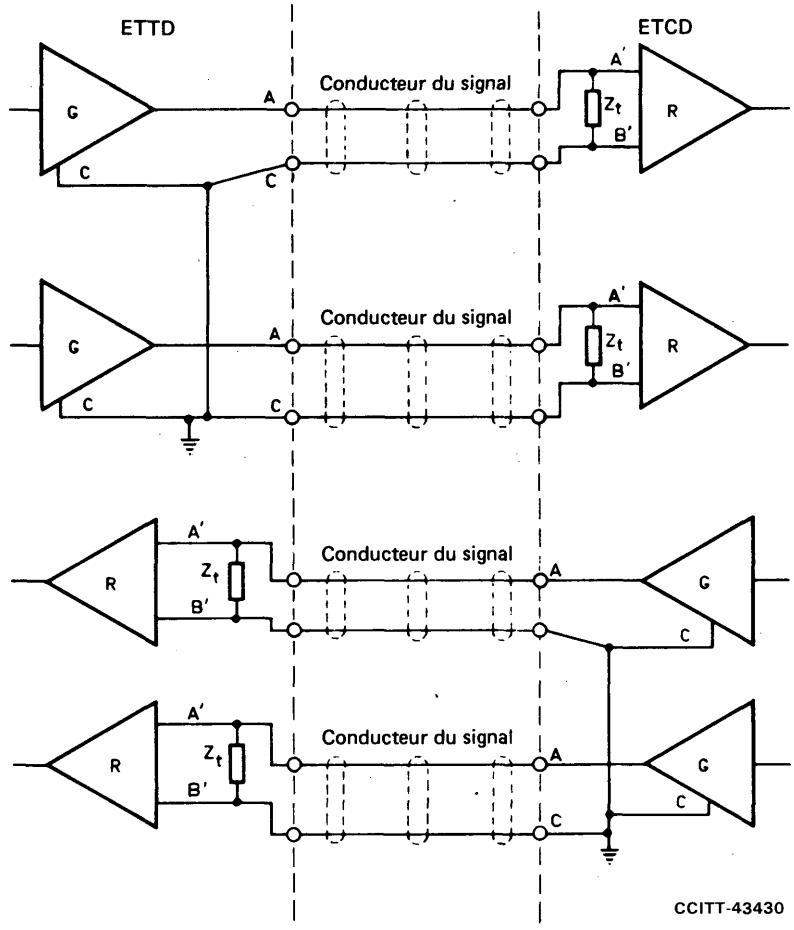
Pour effectuer la mesure, on branchera une résistance de 50 ohms entre les points A et C. On appliquera à l'entrée du générateur un signal d'essai composé d'éléments alternés 0 et 1 d'une durée nominale t_b. La variation de l'amplitude du signal de sortie pendant les transitions d'un état binaire à un autre devra être monotone entre 0,1 et 0,9 V_{ss}.

5.3.2 *bis* *Mise en forme du signal*

Une mise en forme du signal n'est normalement pas nécessaire pour l'utilisation d'un câble coaxial.

10 *bis* *Retour commun du signal*

Dans les applications avec câbles coaxiaux, l'écran du câble ne doit être mis à la terre qu'au point C seulement (côté générateur), comme indiqué à la figure B-1/V.10.



Z_t = impédance facultative de terminaison

FIGURE B-1/V.10

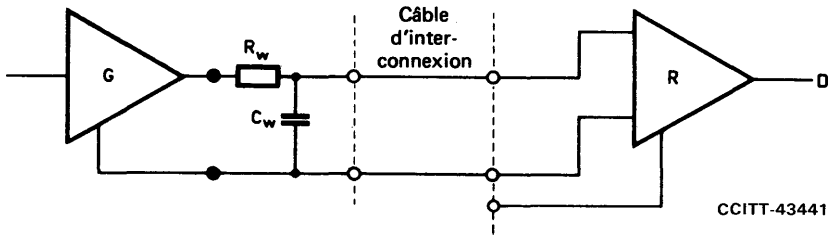
Interconnexion dans le cas de câbles coaxiaux

APPENDICE I

(à l'Avis V.10)

Mise en forme des signaux

La mise en forme nécessaire des signaux peut être obtenue, soit en réglant correctement la pente du signal fourni par le générateur, ou en insérant un réseau RC au point de jonction du générateur, soit en combinant ces deux méthodes. La figure I-1/V.10 donne un exemple de réseau RC. La valeur typique de capacité C_w indiquée sur cette figure correspond à l'emploi d'un câble typique à capacité d'environ 0,05 microfarads par kilomètre, R_w étant choisie de façon que $R_w + R_d$ soit approximativement égale à 50 Ω.



R_d = résistance interne du générateur
R_w = 50 Ω – R_d

C_w (en microfarads)	Débit binaire (en kbit/s)
1,0	de 0 à 2,5
0,47	de 2,5 à 5
0,22	de 5 à 10
0,1	de 10 à 25
0,047	de 25 à 50
0,022	de 50 à 100

FIGURE I-1/V.10

Exemple de mise en forme du signal

APPENDICE II

(à l'Avis V.10)

Directives concernant les câbles

Cet Avis ne spécifie aucune caractéristique électrique de câble d'interconnexion. Cependant, cette annexe donne des conseils sur les contraintes d'utilisation imposées par la longueur du câble et la création de paradiaphonie.

La distance de fonctionnement maximale pour un circuit de jonction dissymétrique est principalement fonction de la diaphonie (paradiaphonie) avec les circuits adjacents du câble d'interconnexion. En outre, un circuit dissymétrique risque d'être exposé au bruit différentiel provenant d'un déséquilibre quelconque entre le conducteur du signal et le conducteur de retour commun au point de jonction de la charge. Or, un allongement de la distance entre les points de jonction du générateur et de la charge, et du câble qui relie ces points, accroît l'exposition du bruit de mode commun et de la paradiaphonie. Il est donc recommandé aux utilisateurs de limiter la longueur du câble d'interconnexion autant que le permet la séparation matérielle du générateur et de la charge.

La courbe de la figure II-1/V.10 donne des indications prudentes sur la longueur maximale du câble en fonction du débit binaire. Cette courbe a été établie à partir des calculs et de données empiriques en utilisant un câble téléphonique à paires torsadées ayant une capacité de 52 nanofarads par kilomètre, une source d'impédance 50 Ω et de tension égale à 6 volts, et un bruit maximal dû à la paradiaphonie de 1 volt. Le temps de montée (t_r) du signal fourni par la source est de 100 microsecondes pour des débits binaires inférieurs à 1 kbit/s et de 0,1 t_b pour des débits supérieurs (voir la figure 5/V.10).

L'utilisateur est mis en garde contre le fait que la courbe de la figure II-1/V.10 ne tient pas compte du bruit de mode commun et de la paradiaphonie qui peuvent se manifester, au-delà des limites spécifiées, quand le générateur et la charge sont connectés par un câble exceptionnellement long. D'autre part, le fonctionnement avec des valeurs limites de débit binaire et de longueur obtenues à partir de la figure II-1/V.10 garantira généralement une distorsion acceptable du signal à l'entrée du récepteur. Toutefois, de nombreuses applications peuvent tolérer de plus importants niveaux de distorsion du signal et, en conséquence, des longueurs de câble plus grandes que celles indiquées peuvent être employées. La paradiaphonie peut être diminuée en soignant la mise en forme du signal.

L'expérience a montré dans la plupart des cas rencontrés que la distance de fonctionnement aux débits binaires inférieurs peut s'étendre jusqu'à plusieurs kilomètres.

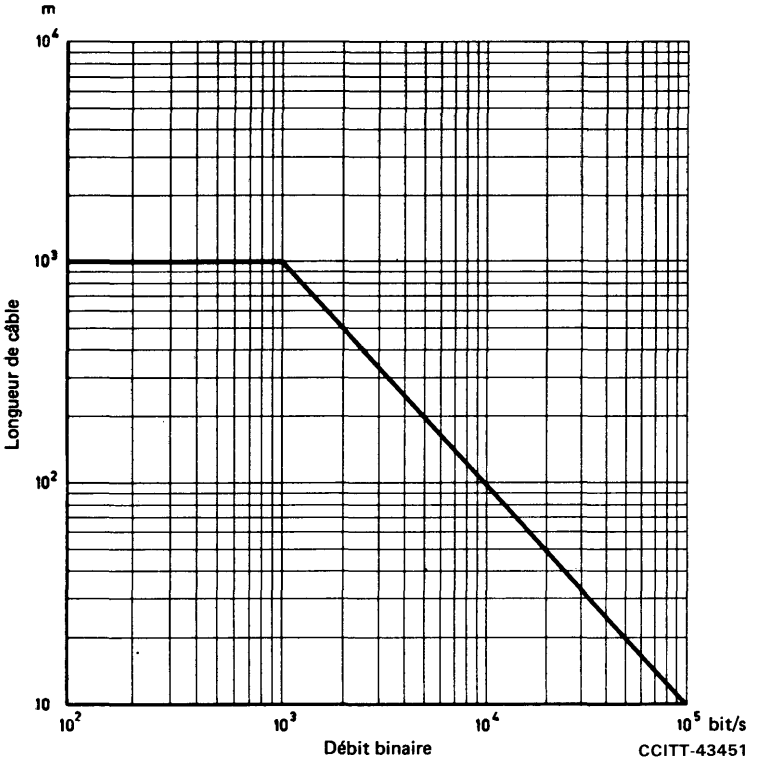


FIGURE II-1/V.10

Débit binaire en fonction de la longueur du câble pour les circuits de jonction dissymétriques

Références

[1] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

[2] Avis du CCITT *Liste des définitions relatives aux circuits de jonction établis entre des équipements terminaux de traitement de données (ETTD) et des équipements de terminaison du circuit de données (ETCD) sur les réseaux publics pour données*, tome VIII, fascicule VIII.2, Avis X.24.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES CIRCUITS DE JONCTION SYMÉTRIQUES EN DOUBLE COURANT POUR APPLICATION GÉNÉRALE AUX ÉQUIPEMENTS À CIRCUITS INTÉGRÉS DANS LE DOMAINE DES TRANSMISSIONS DE DONNÉES [1]

(Genève, 1976; modifié à Genève, 1980)

1 Introduction

Le présent Avis traite des caractéristiques électriques du générateur, du récepteur et des conducteurs d'interconnexion d'un circuit de jonction (symétrique) utilisant des signaux différentiels avec un décalage de tension continue optionnel.

Le générateur symétrique et les composantes de la charge sont conçus de façon à causer un brouillage mutuel minimal avec les circuits de jonction (symétriques ou non) adjacents (voir l'Avis V.10) à condition d'appliquer une mise en forme des signaux sur les circuits dissymétriques.

Dans la suite de cet Avis, un circuit de jonction symétrique est constitué, par définition, d'un générateur symétrique connecté par une paire symétrique d'interconnexion à un récepteur symétrique. Pour un générateur symétrique, la somme algébrique des deux différences de potentiel des sorties par rapport à la terre devra rester constante pour tous les signaux transmis; les impédances de sortie par rapport à la terre devront être égales. Le degré de symétrie et d'autres caractéristiques essentielles de la paire d'interconnexion demandent un complément d'étude.

L'annexe et les deux appendices donnent des renseignements sur les diverses applications suivantes:

Annexe A Compatibilité avec d'autres interfaces

Appendice I Câbles et dispositifs de terminaison

Appendice II Fonctionnement multipoints

Remarque – Les dispositifs constituant les générateurs et les charges, dont les caractéristiques électriques répondent au présent Avis, n'ont pas besoin de fonctionner dans toute la gamme des débits binaires spécifiés. Ils peuvent être conçus pour fonctionner dans des gammes plus étroites afin de s'adapter plus économiquement à des exigences particulières, notamment aux débits binaires inférieurs.

Le présent Avis décrit des mesures de référence qui peuvent être utilisées pour vérifier certains des paramètres spécifiés, mais il appartient à chaque fabricant de décider des essais nécessaires pour s'assurer de la conformité à cet Avis.

2 Domaine d'application

Les caractéristiques électriques spécifiées dans cet Avis sont applicables aux circuits de jonction fonctionnant à des débits binaires pouvant atteindre 10 Mbit/s, qui sont prévus pour être utilisés en premier lieu dans les ETCD et ETTD faisant usage d'une technologie en circuits intégrés.

Cet Avis ne s'applique pas aux équipements faisant usage d'une technologie à composants discrets, pour lesquels les caractéristiques électriques décrites dans l'Avis V.28 sont plus appropriées.

La figure 1/V.11 illustre des cas typiques d'application.

Bien que les circuits de jonction symétriques soient conçus en premier lieu pour fonctionner aux débits binaires supérieurs, on peut être contraint de les employer même aux débits inférieurs dans les cas suivants:

1) quand le câble d'interconnexion est trop long pour qu'un circuit dissymétrique fonctionne correctement;

2) quand des sources extérieures de bruit rendent impossible le fonctionnement d'un circuit dissymétrique;

3) quand il est nécessaire de réduire les brouillages avec d'autres signaux.

---

[1] Cet Avis est également désigné comme X.27 dans les Avis de la série X.

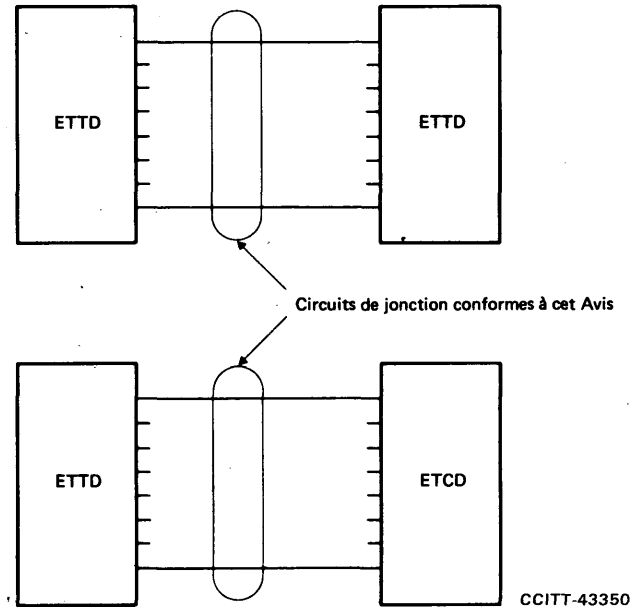
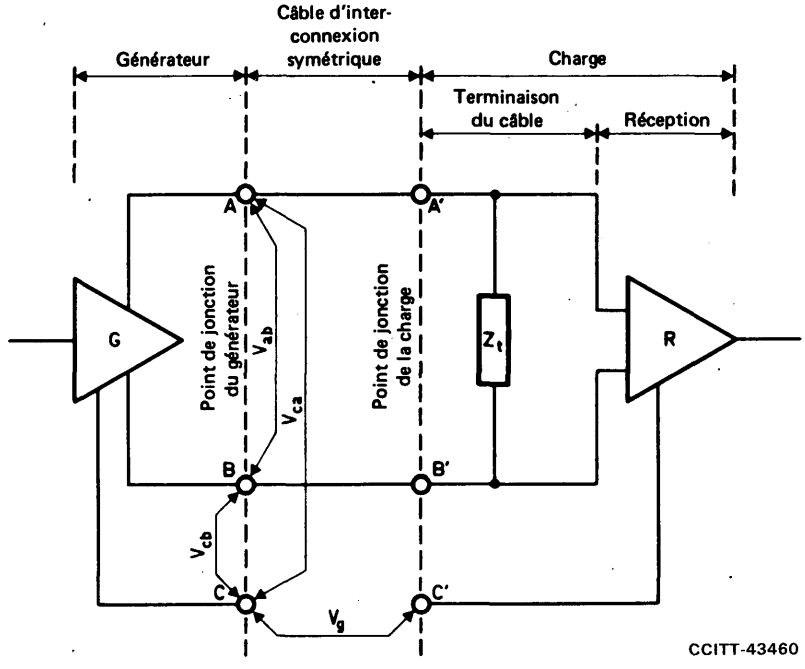


FIGURE 1/V.11

Applications typiques des circuits de jonction symétriques

3 Représentation symbolique d'un circuit de jonction (figure 2/V.11)



V_{ab}	=	tension de sortie du générateur entre les points A et B
V_{ca}	=	tension du générateur entre les points C et A
V_{cb}	=	tension du générateur entre les points C et B
Z_t	=	impédance de terminaison du câble
V_g	=	différence de potentiel entre terres
A, B et A', B'	=	points de jonction
C, C'	=	points de jonction «référence zéro volt»

Remarque 1 – La figure 2/V.11 indique deux points de jonction.
Les caractéristiques de sortie du générateur, le câble d'interconnexion étant exclu, sont définies au «point de jonction du générateur».
Les caractéristiques électriques d'entrée du récepteur sont définies au «point de jonction de la charge».

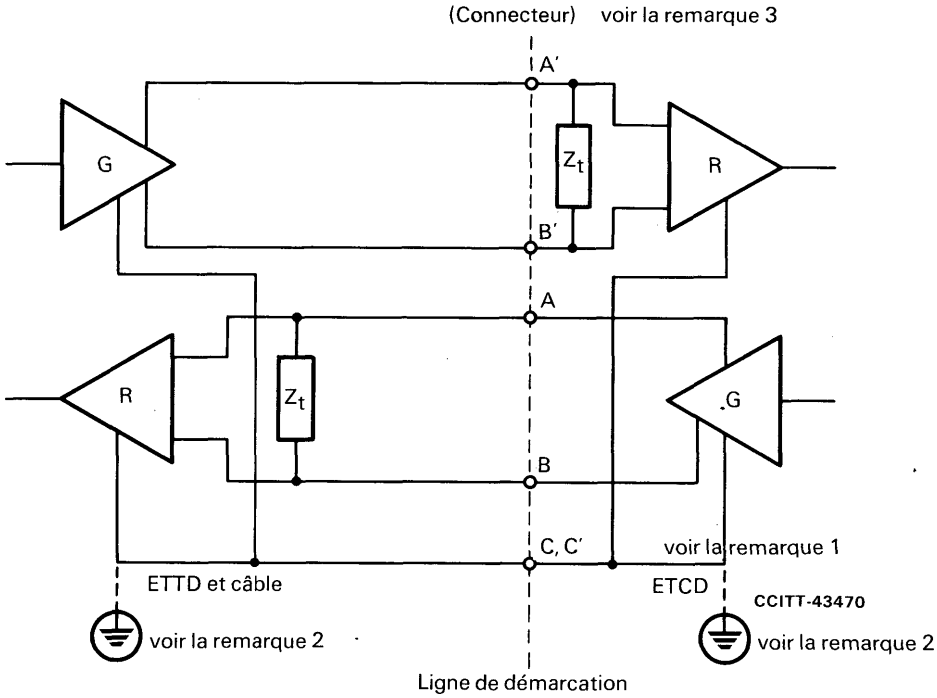
Remarque 2 – Les points C et C' peuvent être interconnectés et connectés en outre à la terre de protection si les règlements nationaux l'exigent.

FIGURE 2/V.11

Représentation symbolique d'un circuit de jonction symétrique

L'équipement en service de chaque côté de l'interface peut comprendre des générateurs et des récepteurs, combinés d'une façon quelconque. En conséquence, la représentation symbolique du circuit de jonction (figure 2/V.11 ci-dessus) définit à la fois un point de jonction de générateur et un point de jonction de charge.

Pour les applications de transmission de données, on admet couramment que le câblage de l'interface est fourni par l'ETTD. Il en résulte que la ligne de démarcation se situe entre l'ensemble constitué par l'ETTD plus le câble et l'ETCD. Cette ligne est aussi appelée «point de jonction»; elle est réalisée matériellement par un connecteur. Ces applications exigent également des circuits de jonction pour les deux sens. On obtient ainsi l'aménagement représenté par la figure 3/V.11.



Remarque 1 – Le point de jonction C, C′ (référence zéro volt) peut être interconnecté par le conducteur du circuit de terre.

Remarque 2 – Le circuit de terre peut être aussi relié à la terre de protection externe, si les règlements nationaux l'exigent.

Remarque 3 – Le type de connecteur ayant cette spécification des caractéristiques électriques dépend de l'application. Pour la transmission de données sur des circuits de type téléphonique, l'ISO spécifie un connecteur à 37 broches, dans la norme ISO 4902 [1], et un connecteur à 15 broches pour la transmission de données sur des réseaux pour données, dans la norme ISO 4903 [2].

FIGURE 3/V.11

Représentation pratique de l'interface

4 Polarités du générateur et niveaux significatifs du récepteur

4.1 *Générateur*

Les états logiques sont définis pour le générateur sous la forme de la tension de sortie mesurée entre les points A et B de la figure 2/V.11.

Quand un état binaire 0 (travail) pour les circuits de données ou un état FERMÉ pour les circuits de commande et de base de temps est émis, la borne A est positive par rapport à la borne B. Quand un état binaire 1 (repos) pour les circuits de données ou un état OUVERT pour les circuits de commande et de base de temps est émis, la borne A est négative par rapport à la borne B.

4.2 *Récepteur*

Les niveaux différentiels significatifs du récepteur sont indiqués au tableau 1/V.11, $V_{A'}$ et $V_{B'}$ étant respectivement les tensions aux points A′ et B′ par rapport au point C′.

TABLEAU 1/V.11

Niveaux différentiels significatifs du récepteur

	$V_{A'} - V_{B'} \leqslant -0{,}3$ volt	$V_{A'} - V_{B'} \geqslant +0{,}3$ volt
Circuits de données	1	0
Circuits de commande et de base de temps	OUVERT	FERMÉ

5 Générateur

5.1 *Résistance et décalage de tension continue*

5.1.1 La résistance interne totale du générateur entre les points A et B devra être égale ou inférieure à 100 ohms et correctement équilibrée par rapport au point C. (Une étude ultérieure indiquera le degré nécessaire de symétrie statique et dynamique.)

5.1.2 La valeur absolue du décalage de tension continue du générateur (voir le § 5.2.2) ne devra pas dépasser 3 volts dans toutes les conditions de fonctionnement.

5.2 *Mesures statiques de référence*

Les caractéristiques du générateur sont spécifiées en accord avec les mesures illustrées par la figure 4/V.11 et décrites dans les § 5.2.1 à 5.2.4.

5.2.1 *Mesures en circuit ouvert* [figure 4a)/V.11]

La tension en circuit ouvert est mesurée en branchant une résistance de 3900 ohms entre les points A et B. Dans les deux états logiques, la valeur absolue de la tension différentielle (V_0) ainsi que celle des tensions V_{0a} et V_{0b} ne devront pas dépasser 6 volts.

5.2.2 *Mesures avec une terminaison d'essai* [figure 4b)/V.11]

Une terminaison d'essai constituée de deux résistances de 50 ohms étant connectée entre les points A et B, la tension différentielle (V_t) ne devra pas être inférieure à la plus grande des deux valeurs suivantes: 2 volts ou 50% de la valeur absolue de V_0. La polarité de V_t devra être inversée ($-V_t$) pour l'autre état binaire. La valeur absolue de la différence des valeurs absolues de V_t et $-V_t$ devra être inférieure à 0,4 volt. La valeur absolue du décalage de tension du générateur V_{0s} mesuré entre le point central de la terminaison d'essai et le point C ne devra pas dépasser 3 volts. La valeur absolue de la différence des valeurs de V_{0s} correspondant aux deux états binaires ne devra pas dépasser 0,4 volt.

Remarque – Dans certaines conditions, cette mesure ne détermine pas la symétrie de l'impédance interne du générateur par rapport au point C. Une étude ultérieure montrera si des mesures complémentaires sont nécessaires pour assurer la symétrie de l'impédance de sortie du générateur.

5.2.3 *Mesures en court-circuit* [figure 4c)/V.11]

Les bornes de sortie A et B étant court-circuitées avec la borne C, le courant traversant chacune des bornes A et B dans les deux états logiques ne devra pas dépasser 150 mA.

5.2.4 *Mesures en l'absence d'alimentation* [figure 4d)/V.11]

En l'absence d'alimentation, comme l'indique la figure 4d)/V.11, la valeur absolue des courants de fuite (I_{xa} et I_{xb}) ne devra pas dépasser 100 microampères quand on applique entre chaque borne de sortie et le point C des tensions variant entre +0,25 et −0,25 V.

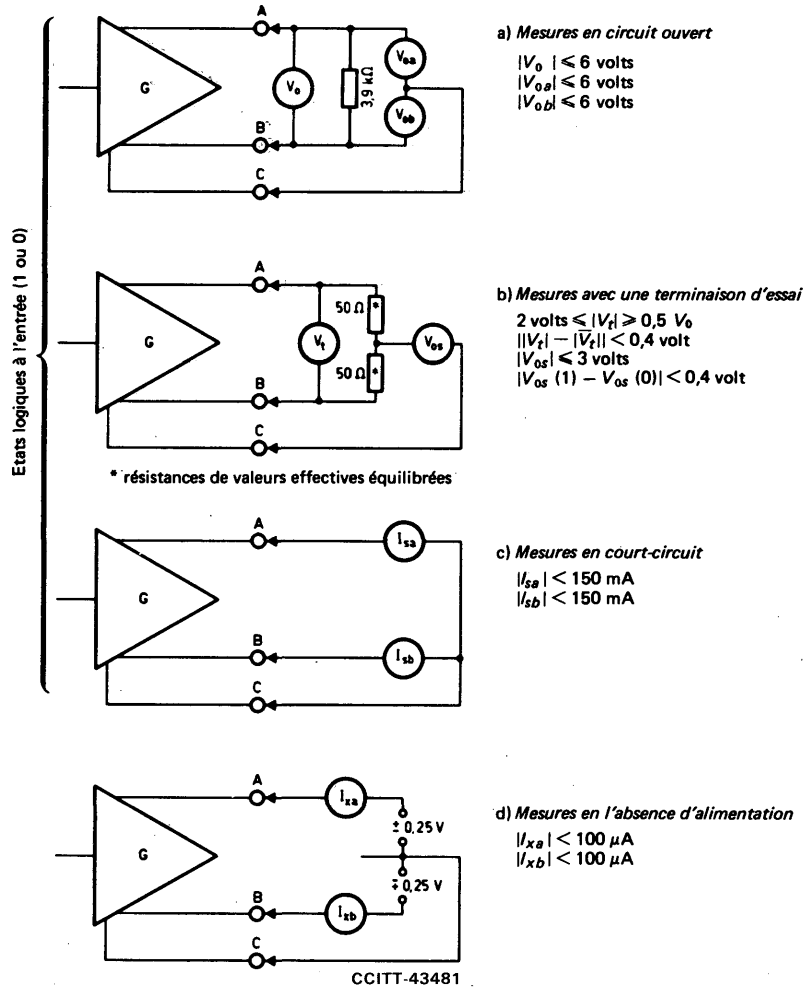


FIGURE 4/V.11

Mesures de référence des paramètres du générateur

5.3 *Mesures dynamiques de la symétrie de la tension et du temps de montée* (figure 5/V.11)

Avec le montage de mesure indiqué à la figure 5/V.11, on applique à l'entrée du générateur un signal d'essai composé d'éléments alternés 0 et 1 d'une durée nominale t_b. La variation de l'amplitude du signal de sortie pendant les transitions d'un état binaire à un autre devra être monotone entre 0,1 et 0,9 V_{ss} et se produire en un temps inférieur à la plus grande des deux valeurs 0,1 t_b et 20 nanosecondes. Ensuite, l'amplitude du signal ne devra pas varier de plus de 10% de V_{ss} autour de la valeur de l'état permanent.

La tension (V_E) résultant de la dissymétrie ne devra pas dépasser 0,4 volt de crête à crête. (La valeur de V_E est provisoire, et une étude ultérieure déterminera si des pointes de très courte durée doivent être incluses ou non.)

6 Charge

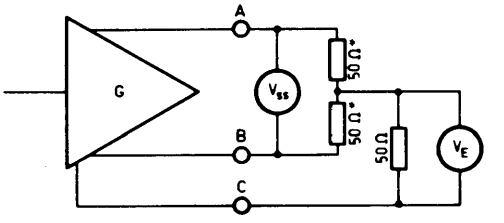
6.1 *Caractéristiques de charge*

Comme l'indique la figure 2/V.11, la charge est composée d'un récepteur et d'une résistance optionnelle de terminaison en câble (Z_t). Les caractéristiques électriques du récepteur sont spécifiées au moyen des mesures illustrées par les figures 6/V.11, 7/V.11 et 8/V.11 et décrites dans les § 6.2, 6.3 et 6.4. Avec un circuit présentant ces caractéristiques, on obtient un récepteur différentiel ayant une grande impédance d'entrée, une petite région de transition d'entrée avec tension différentielle comprise entre −0,3 et +0,3 volt, la marge prévue pour le décalage interne de tension ne devant pas dépasser 3 volts.

Le récepteur utilisé pour le circuit symétrique est, du point de vue électrique, identique au récepteur spécifié dans l'Avis V.10 pour le circuit dissymétrique.

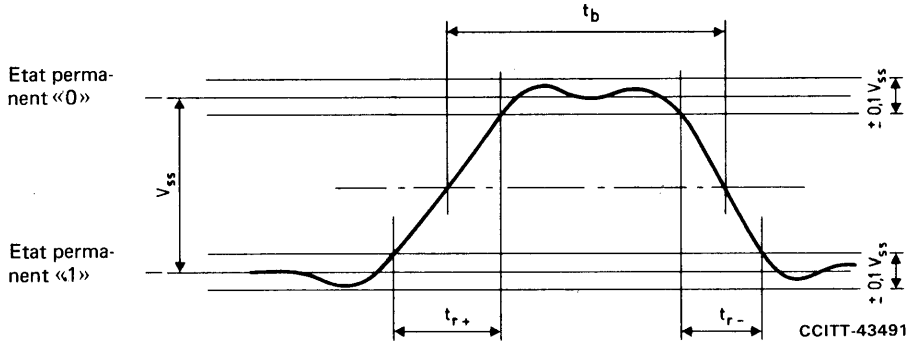
6.2 *Mesures tension-courant à l'entrée du récepteur* (figure 6/V.11)

Pour une tension V_{ia} (ou V_{ib}) variant entre -10 et $+10$ volts et une tension appliquée à l'autre entrée V_{ib} (ou V_{ia}) maintenue à 0 volt, l'intensité du courant d'entrée I_{ia} (ou I_{ib}) doit rester dans la partie quadrillée de la figure 6/V.11. Les mesures sont applicables que l'alimentation du récepteur soit assurée ou non.



* résistances de valeurs effectives équilibrées

V_E < 0,4 volt de crête à crête (provisoire)
V_{ss} = différence de tension entre les états permanents du signal



t_b = durée nominale du signal élémentaire d'essai
Si $t_b \geqslant 200$ ns, $t_r \leqslant 0,1\ t_b$
Si $t_b \leqslant 200$ ns, $t_r \leqslant 20$ ns

FIGURE 5/V.11

Mesures dynamiques de la symétrie et du temps de montée du générateur

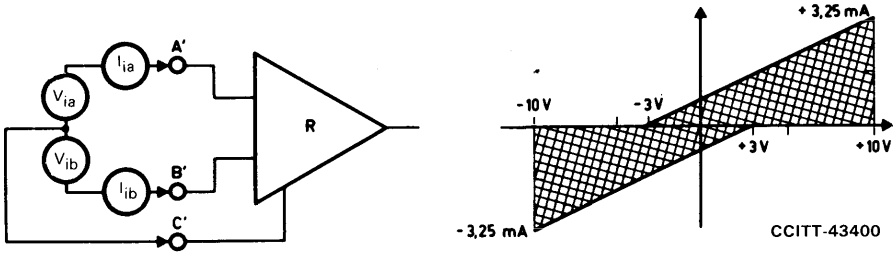


FIGURE 6/V.11

Mesures tension-courant à l'entrée du récepteur

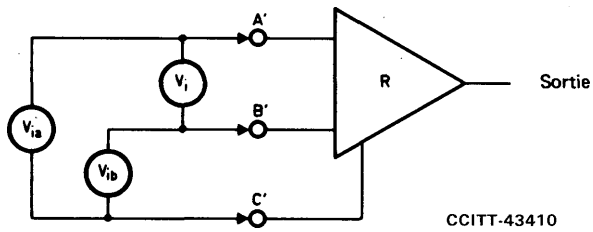
6.3 *Mesures de sensibilité en courant continu* (figure 7/V.11)

Pour une tension en mode commun (V_{cm}) comprise entre +7 et −7 volts, le récepteur ne devra pas nécessiter une tension différentielle d'entrée (V_i) supérieure à 300 mV pour être placé dans l'état binaire correspondant. Une inversion de la polarité de V_i placera le récepteur dans l'état binaire opposé.

La tension maximale (signal plus tension de mode commun) présente entre les points A′ et B′ et le point C′ sera toutefois limitée à 10 volts, et dans ces conditions le récepteur devra fonctionner correctement. De plus, il ne devra pas être endommagé par une tension différentielle maximale de 12 volts appliquée à ses bornes d'entrée.

En présence des combinaisons de tensions d'entrée V_{ia} et V_{ib} spécifiées dans la figure 7/V.11, le récepteur devra présenter les états binaires spécifiés et ne pas être endommagé.

Remarque — Les constructeurs d'équipements devraient tenir compte du fait que, en présence de bruit, si les transitions du signal sont lentes, un état instable ou des oscillations peuvent prendre naissance dans l'équipement récepteur; leur apparition doit être évitée par des moyens appropriés. On peut affecter à cet effet le récepteur d'une certaine hystérésis.



Tensions appliquées		Tension résultante d'entrée V_i	Etat binaire de sortie	But de la mesure
V_{ia}	V_{ib}			
−12 V 0 V +12 V 0 V	0 V −12 V 0 V +12 V	−12 V +12 V +12 V −12 V	non spécifiée	S'assurer que le récepteur n'est pas endommagé
+10 V + 4 V −10 V − 4 V	+ 4 V +10 V − 4 V −10 V	+ 6 V − 6 V − 6 V + 6 V	0 1 1 0	Garantir un fonctionnement correct à V_i = 6 V (maintenir un état logique correct)
				Mesure de seuil 300 mV
+0,30 V 0 V	0 V +0,30 V	+0,3 V −0,3 V	0 1	V_{cm} = 0 V
+7,15 V +6,85 V	+6,85 V +7,15 V	+0,3 V −0,3 V	0 1	V_{cm} = +7 V
−7,15 V −6,85 V	−6,85 V −7,15 V	−0,3 V +0,3 V	1 0	V_{cm} = −7 V

FIGURE 7/V.11

Mesure de sensibilité du récepteur

6.4 *Mesure de la symétrie du récepteur* (figure 8/V.11)

La symétrie des résistances d'entrée et des tensions de décalage internes du récepteur devra être telle qu'il reste dans l'état binaire spécifié pour les conditions indiquées à la figure 8/V.11 et explicitées ci-après:

a) avec $V_i = +720$ millivolts et V_{cm} variant entre -7 et $+7$ volts;

b) avec $V_i = -720$ millivolts et V_{cm} variant entre -7 et $+7$ volts;

c) avec $V_i = +300$ millivolts et en appliquant une tension V_{cm} sous la forme d'un signal carré d'amplitude 1,5 volt de crête à crête au débit binaire applicable le plus élevé (cette condition est provisoire et soumise à une étude ultérieure);

d) avec $V_i = -300$ millivolts et en appliquant une tension V_{cm} sous la forme d'un signal carré d'amplitude 1,5 volt de crête à crête au débit binaire applicable le plus élevé (cette condition est provisoire et soumise à une étude ultérieure).

Remarque – Les valeurs de V_i sont provisoires et soumises à une étude ultérieure.

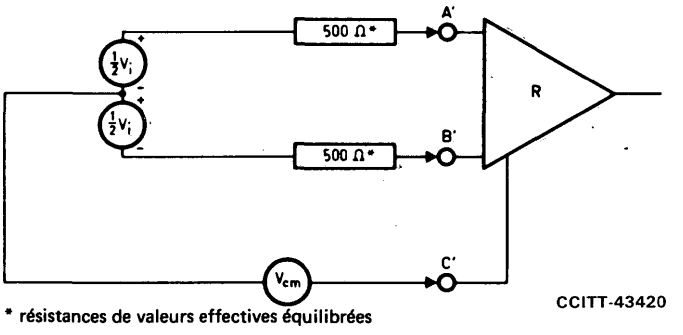


FIGURE 8/V.11

Mesure de la symétrie d'entrée du récepteur

6.5 *Dispositif de terminaison*

L'emploi d'un dispositif de terminaison de câble (Z_t) est optionnel et dépend des particularités des équipements dans lesquels le circuit de jonction est employé (voir l'appendice I). En aucun cas la résistance totale de charge ne devra être inférieure à 100 Ω.

7 Contraintes extérieures

Pour fonctionner à des débits binaires compris entre 0 et 10 Mbit/s, un circuit de jonction symétrique doit satisfaire aux conditions suivantes:

1) une paire symétrique d'interconnexion doit être employée pour chaque circuit de jonction;

2) chaque circuit de jonction doit être terminé de façon adéquate (voir l'appendice I);

3) la tension totale de mode commun appliquée au récepteur doit être inférieure à 7 volts de crête. Cette valeur est provisoire et fera l'objet d'une étude ultérieure.

La tension de mode commun appliquée au récepteur est définie comme étant la combinaison la plus défavorable de:

a) la différence de potentiel des terres entre le générateur et le récepteur (V_g, figure 2/V.11);

b) la tension de bruit aléatoire induite le long du câble et mesurée entre les points A′ ou B′ et C′ du récepteur quand les points A, B et C du générateur sont court-circuités entre eux à l'extrémité du câble; et

c) le décalage de tension continue du générateur, s'il existe.

Sauf dans le cas où le générateur n'introduit pas de décalage de tension continue, la somme des tensions a) et b), qui est la partie de la tension de mode commun qui correspond à l'utilisation du circuit de jonction, doit être inférieure à une tension de crête de 4 volts.

8 Protection des circuits

Les composants des générateurs symétriques et charges symétriques satisfaisant au présent Avis ne devront pas subir de dommage dans les conditions suivantes:

1) générateur en circuit ouvert;

2) court-circuit entre les conducteurs du câble d'interconnexion;

3) court-circuit entre n'importe quel ou les deux conducteurs et le point C ou C′.

Les défauts 2) et 3) pourraient provoquer une dissipation de puissance dans les dispositifs des circuits de jonction et atteindre parfois la puissance maximale permise dans un circuit intégré. C'est pourquoi les utilisateurs devront tenir compte du fait que, quand plusieurs circuits de jonction sont réalisés dans le même circuit intégré, celui-ci pourrait être endommagé si plusieurs courts-circuits se présentaient en même temps.

L'attention des utilisateurs est aussi attirée sur le risque que les générateurs et les récepteurs des circuits de jonction conformes à cet Avis pourraient être endommagés par des tensions parasites qui seraient appliquées entre leurs bornes d'entrée ou de sortie et le point C ou C′ (figure 2/V.11). Si, dans l'application considérée, le câble d'interconnexion risque d'être connecté par inadvertance avec d'autres circuits, ou d'être exposé à un champ électromagnétique intense, une protection doit être prévue.

9 Reconnaissance de l'absence d'alimentation ou d'un dérangement du circuit

Dans le cas de certaines applications, il convient de pouvoir détecter diverses conditions défectueuses des circuits de jonction, par exemple:

1) le générateur n'est pas alimenté;

2) le récepteur n'est pas connecté à un générateur;

3) le câble d'interconnexion est en circuit ouvert;

4) court-circuit du câble d'interconnexion;

5) le signal d'entrée à la charge reste dans la région de transition (± 300 mV) pendant un temps anormalement long.

Lorsque des applications particulières demandent la détection d'une ou plusieurs conditions défectueuses, il faut prévoir des dispositions supplémentaires relatives à la charge et répondre aux questions suivantes:

a) quels sont les circuits de jonction pour lesquels il faut prévoir une détection des conditions défectueuses?

b) quelles sont les conditions défectueuses à déceler?

c) quelles sont les mesures à prendre en cas de détection d'une condition défectueuse; par exemple, quel est l'état binaire approprié au récepteur?

L'interprétation d'une condition de dérangement par un récepteur (ou une charge) dépend de l'application. Dans chaque application, on peut combiner les catégories suivantes:

Type 0 – Aucune interprétation. Le récepteur ou la charge n'est pas capable de détecter les dérangements.

Type 1 – Les circuits de données sont à l'état binaire 1. Les circuits de commande et de base de temps sont à l'état OUVERT.

Type 2 – Les circuits de données sont à l'état binaire 0. Les circuits de commande et de base de temps sont à l'état FERMÉ.

Type 3 – Interprétation spéciale. Le récepteur ou la charge fournit une indication spéciale pour l'interprétation d'une condition de dérangement. Cette indication spéciale devra faire l'objet d'un complément d'étude.

La correspondance entre la détection des défaillances sur les circuits et tel ou tel circuit de jonction, sur la base des «types» ci-dessus, est à indiquer dans la spécification des caractéristiques fonctionnelles et de procédure de l'interface.

L'Avis V.24 indique les circuits de jonction qui surveillent les conditions de dérangement sur les circuits, dans les interfaces du réseau téléphonique général.

L'Avis X.24 [3] indique les circuits de jonction qui surveillent les conditions de dérangement sur les circuits, dans les interfaces des réseaux publics pour données.

Le type de détection de dérangement des récepteurs est spécifié dans les Avis pertinents relatifs aux ETCD.

10 Mesures au point de jonction physique

On trouvera ci-après des indications générales sur les mesures à effectuer lorsque le personnel de maintenance vérifie le bon fonctionnement de l'interface au point de jonction.

10.1 *Liste des mesures indispensables*

- valeur du décalage de tension continue du générateur dans toutes les conditions de fonctionnement;
- mesures en circuit ouvert;
- mesures au point de terminaison pour les essais;
- mesures en court-circuit;
- équilibrage dynamique de la tension et temps d'établissement;
- mesures de la sensibilité à l'entrée en courant continu.

10.2 *Liste des mesures facultatives*

- la résistance totale du générateur, entre les points A et B, doit être égale ou inférieure à 100 ohms, et symétrique par rapport au point C. (Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer le degré de symétrie nécessaire, statiquement et dynamiquement);
- mesures avec alimentation coupée;
- mesures de la tension et du courant à l'entrée du récepteur;
- essai de symétrie à l'entrée;
- vérification de la détection des dérangements prévue sur les circuits (voir le § 9).

Les paramètres définis dans le présent Avis ne sont pas nécessairement mesurables au point de jonction physique. Ce problème nécessite un complément d'étude.

ANNEXE A

(à l'Avis V.11)

Compatibilité avec d'autres interfaces

A.1 *Compatibilité des circuits de jonction des Avis V.10 et V.11 dans la même interface*

Les caractéristiques électriques spécifiées de l'Avis V.11 sont destinées à permettre l'utilisation de circuits dissymétriques (voir l'Avis V.10) et symétriques dans la même interface. Par exemple, les circuits symétriques peuvent être utilisés pour les signaux de données et de base de temps, tandis que les circuits dissymétriques peuvent l'être pour des signaux de commande.

A.2 *Interfonctionnement des équipements conformes aux Avis V.10 et V.11*

Les spécifications du récepteur différentiel données par les Avis V.10 et V.11 sont identiques en ce qui concerne les caractéristiques électriques. Il est, par conséquent, possible de connecter un équipement utilisant des récepteurs et des générateurs conformes à l'Avis V.10 d'un côté de l'interface avec un équipement utilisant des générateurs et des récepteurs conformes à l'Avis V.11 de l'autre côté de l'interface. Une telle interconnexion nécessite dans un sens des circuits de jonction conformes à l'Avis V.11 et dans l'autre sens des circuits de jonction conformes à l'Avis V.10. Lorsqu'un interfonctionnement de ce type est envisagé, il convient de tenir compte des considérations techniques suivantes:

A.2.1 La longueur des câbles d'interconnexion est limitée par la qualité de fonctionnement des circuits aboutissant au côté V.10 de l'interface.

A.2.2 La résistance facultative de terminaison des câbles (Z_t) doit être, le cas échéant, supprimée dans l'équipement conforme à l'Avis V.11.

A.2.3 Les récepteurs de type conforme à l'Avis V.10 doivent être de la catégorie 1.

A.3 *Interfonctionnement des équipements de l'Avis V.11 avec ceux de l'Avis V.35*

Les équipements dont les circuits de jonction sont conformes à l'Avis V.11 ne sont pas capables d'interfonctionnement avec des équipements dotés de circuits de jonction symétriques ayant des caractéristiques électriques conformes aux spécifications de l'Avis V.35.

APPENDICE I

(à l'Avis V.11)

Câble et dispositif de terminaison

Cet Avis ne spécifie aucune caractéristique électrique du câble d'interconnexion. Cette annexe donne des conseils sur les contraintes d'utilisation imposées par les paramètres du câble telles que sa longueur, sa symétrie et les impédances de fermeture.

I.1 *Câble*

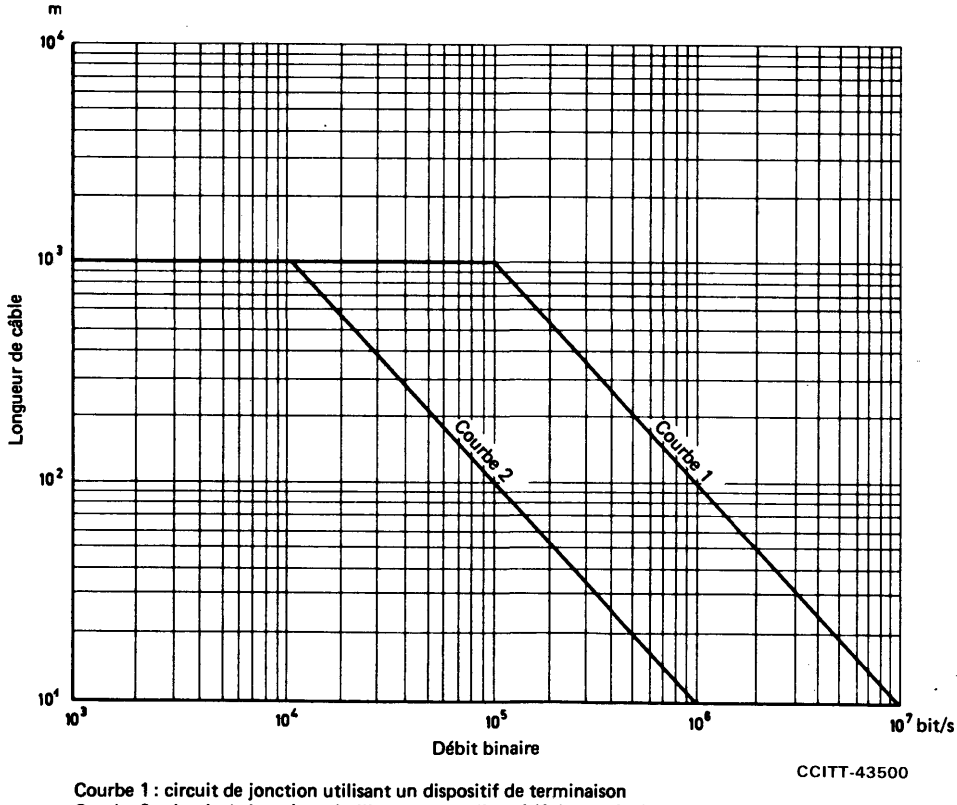
Sur toute la longueur du câble, les deux conducteurs devraient présenter essentiellement les mêmes valeurs de:

1) capacité par rapport à la terre;
2) résistance et inductance;
3) coefficients de couplage avec les circuits ou câbles adjacents.

I.2 *Longueur des câbles*

La longueur maximale admissible pour le câble connectant le générateur et la charge dans une application point à point est fonction du débit binaire. De plus, elle dépend de la distorsion du signal que l'on peut tolérer et des conditions extérieures telles que la différence de potentiel entre les terres et le bruit induit le long du câble. Une augmentation de la distance entre le générateur et la charge risque d'accroître le danger de faire face à une différence de potentiel entre les terres.

Pour illustrer ces conditions, la figure I-1/V.11 peut être utilisée comme aide à la détermination de la longueur de câble en fonction du débit binaire.



Courbe 1 : circuit de jonction utilisant un dispositif de terminaison
Courbe 2 : circuit de jonction n'utilisant pas un dispositif de terminaison

FIGURE I-1/V.11

Longueur de câble en fonction du débit binaire pour un circuit de jonction symétrique

Ces courbes ont été établies à partir de données empiriques obtenues en utilisant un câble téléphonique à paires torsadées (de diamètre 0,51 mm) avec ou sans dispositif de terminaison constitué par une résistance de 100 Ω. Les limites de longueur de câble indiquées sur ces courbes sont basées sur les hypothèses suivantes concernant la qualité du signal à l'entrée de la charge:

1) temps de montée et de descente du signal inférieurs ou égaux à la moitié de la durée d'un élément de signal;

2) un affaiblissement maximal de la tension, entre générateur et charge, inférieur à 6 dB.

Pour les débits binaires les plus élevés (voir la figure I-1/V.11), la pente des courbes montre les limitations apportées à la longueur de câble par les conditions imposées sur les temps de montée et de descente du signal. La longueur de câble a été arbitrairement limitée à 1000 mètres par l'affaiblissement maximal de 6 dB.

Il est supposé, dans ces courbes, que les contraintes extérieures spécifiées dans cet Avis sont remplies. Aux débits binaires les plus élevés, ces conditions sont plus difficiles à remplir à cause des imperfections du câble et du bruit de mode commun. En restant dans les limites de débits binaires et de distances de la figure I-1/V.11, on est assuré généralement que la distorsion du signal sera acceptable à l'entrée du récepteur. Cependant, de nombreuses applications peuvent tolérer une distorsion beaucoup plus élevée et, dans ces cas, on peut employer des longueurs de câble plus grandes que celles indiquées.

L'expérience a montré que, dans nombre de cas pratiques, la longueur du câble aux faibles débits binaires peut atteindre plusieurs kilomètres.

Dans le cas d'une transmission synchrone, quand les signaux de données et de rythme sont transmis dans des directions opposées, il peut être nécessaire d'ajuster leurs phases respectives pour satisfaire aux exigences de la qualité des signaux aux points de jonction.

I.3 *Dispositif de terminaison du câble*

L'utilisation d'une résistance de terminaison de câble (Z_t) est optionnelle et dépend de l'application spécifique. Aux débits binaires les plus élevés (au-dessus de 200 kbit/s) ou à tout débit binaire où le temps de propagation sur le câble est de l'ordre de grandeur de la moitié de la durée d'un élément de signal, un dispositif de terminaison devrait être utilisé afin de conserver le temps de montée du signal et de réduire les réflexions. L'impédance de terminaison devrait être adaptée aussi bien que possible à l'impédance caractéristique du câble dans tout le spectre de fréquences du signal.

En général, une résistance comprise entre 100 et 150 Ω donnera un fonctionnement satisfaisant, les plus hautes valeurs permettant de diminuer la puissance dissipée.

Aux débits binaires inférieurs, la distorsion et le temps de montée ne sont pas critiques et il peut être intéressant de ne pas placer de dispositif de terminaison afin de diminuer la puissance dissipée dans le générateur.

APPENDICE II

(à l'Avis V.11)

Fonctionnement multipoints

Il est admis que l'étude de cette question devra être poursuivie, avant que les paramètres nécessaires à cette application puissent être définis. Cet appendice, qui donne des valeurs provisoires, est destiné à en orienter l'étude; celle-ci devrait aboutir à l'élaboration d'un nouvel Avis.

II.1 *Considérations générales*

La disposition d'un circuit de jonction point à point comprenant un générateur et une charge peut être étendue à un arrangement multipoints, en ajoutant des générateurs, des charges, ou les deux, en des points de jonction situés le long du câble d'interconnexion.

Dans une telle disposition, à un instant donné, un seul générateur devrait fournir une tension différentielle en un point de jonction, tous les autres générateurs étant isolés par une commande appropriée, en présentant l'état «haute impédance» défini ci-dessous. Par contre, tous les récepteurs sont continuellement en état de fonctionnement.

Des impédances terminales peuvent être nécessaires en plusieurs points de l'interconnexion multipoints, mais ces impédances ne sont pas spécifiées dans le présent Avis. L'impédance de charge totale présentée à un générateur actif quelconque par d'autres générateurs, récepteurs, câbles et terminaisons ne doit pas être inférieure à 100 ohms.

Le fonctionnement d'une disposition multipoints ne doit pas être perturbé par l'un quelconque de ses composants, lorsqu'ils présentent un état de haute impédance ou d'alimentation coupée [2]. Les générateurs et les récepteurs doivent tolérer sans dommages les signaux transmis avec leur amplitude maximale à l'intérieur des limites spécifiées.

Les générateurs situés sur la même ligne en fonctionnement multipoints ont besoin, pour fonctionner correctement, du même décalage nominal de tension en courant continu. Toutefois, les générateurs présentant des décalages différents de tension continue peuvent être utilisés sur la même ligne, à condition que ces différences soient compensées au point commun de référence.

Le protocole de commande pour le transfert des données doit veiller à ce qu'un seul générateur soit actif à un instant quelconque, afin d'éviter tout affrontement. En cas d'affrontement, les générateurs risquent d'être endommagés si trois générateurs ou plus sont actifs simultanément.

II.2 *Etat de haute impédance*

II.2.1 *Mesures statiques*

Quand le générateur est en l'état «haute impédance», après avoir connecté deux résistances de 50 Ω entre chacun de ses points de sortie et le point C, la valeur absolue de la tension V_h mesurée entre les points A et B ne devra pas être supérieure à 4 mV, quel que soit l'état logique du conducteur de données d'entrée du générateur (figure II-1/V.11).

Quand le générateur est en l'état «haute impédance» après avoir appliqué des tensions comprises entre −6 V et +6 V entre chacun de ses points de sortie et le point C, comme indiqué à la figure II-2/V.11, la valeur absolue des courants de fuite de sortie I_{xa} et I_{xb} ne doit pas dépasser 150 μA.

La même condition s'applique en cas de coupure de l'alimentation.

II.2.2 *Mesures dynamiques*

Pendant les transitions du signal de sortie du générateur entre l'état «basse impédance» et l'état «haute impédance», la tension différentielle mesurée aux bornes d'une résistance de 100 Ω placée entre les points A et B doit être telle que sa variation d'amplitude entre 10% et 90% des valeurs en régime permanent s'effectue en un temps inférieur à 10 μs.

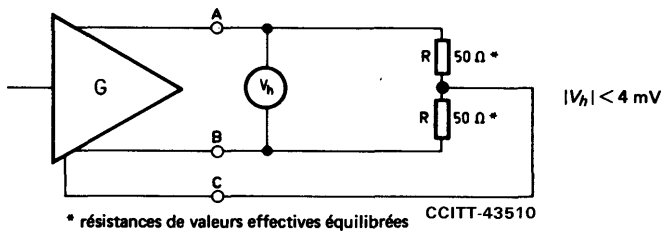


FIGURE II-1/V.11

Mesures statiques de l'état haute impédance

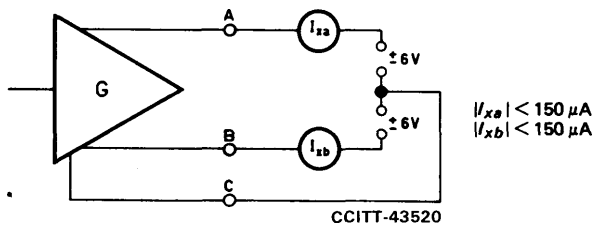


FIGURE II-2/V.11

Mesures du courant de fuite à la sortie du générateur

Références

[1] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

[2] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 15 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4903-1980.

[3] Avis du CCITT *Liste des définitions relatives aux circuits de jonction établis entre des équipements terminaux de traitement de données (ETTD) et des équipements de terminaison du circuit de données (ETCD) sur les réseaux publics pour données*, tome VIII, fascicule VIII.2, Avis X.24.

[2] Lorsqu'un appareil quelconque est à l'état «coupure de l'alimentation», on suppose que l'alimentation tombe à zéro et qu'elle est remplacée par une impédance très faible ou par un court-circuit.

UTILISATION DE COUPLEURS ACOUSTIQUES POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES

(Genève, 1972)

Le CCITT,

considérant

que les appareils téléphoniques en service ont des caractéristiques extrêmement variées et qu'il n'est pas possible de spécifier pour tous les cas le trajet acoustique à prévoir dans l'utilisation d'un coupleur donné, de sorte qu'il sera difficile de garantir une transmission satisfaisante dans toutes les circonstances,

émet l'avis

que le couplage acoustique entre les équipements de transmission de données et le réseau téléphonique, par l'intermédiaire d'appareils téléphoniques, ne soit pas utilisé pour les installations permanentes.

Il est reconnu cependant que l'on peut avoir besoin d'un dispositif assurant la connexion temporaire d'équipements transportables de transmission de données avec le réseau, dans des cas où il n'est peut-être pas possible d'obtenir facilement l'accès aux bornes du poste d'abonné côté ligne.

L'emploi du couplage acoustique pour des communications temporaires est sujet à l'accord des Administrations responsables du réseau téléphonique auquel l'équipement doit être connecté.

Si une Administration décide d'autoriser le couplage acoustique pour des postes de transmission de données à usage temporaire, l'équipement de couplage acoustique devrait avoir les caractéristiques suivantes:

1) La puissance maximale débitée dans la ligne par l'appareil de l'abonné ne doit pas dépasser 1 mW quelle que soit la fréquence.

   La puissance moyenne autorisée pour le signal téléphonique en ligne ne doit pas dépasser −13 dBm0 en exploitation duplex ni −10 dBm0 en exploitation simplex (valeur intégrée sur une période quelconque d'environ 3 secondes) – voir les § b) et c) de l'Avis V.2.

2) Si la puissance du signal dans la bande 0 à 4 kHz est p, la puissance du signal en dehors de cette bande, valeur intégrée sur une durée d'environ 3 secondes, ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

   p – 20 dB dans la bande de 4 à 8 kHz,

   p – 40 dB dans la bande de 8 à 12 kHz,

   p – 60 dB dans toute bande de 4 kHz de largeur au-dessus de 12 kHz.

3) Les fréquences émises par le transducteur doivent être telles qu'elles ne perturbent pas le fonctionnement des systèmes de signalisation téléphonique nationaux et internationaux ni des signaux pilotes utilisés sur la communication téléphonique envisagée.

4) Une protection suffisante doit être prévue dans le transducteur pour éviter de donner naissance à des potentiels et à des courants électriques qui pourraient être dangereux pour le système téléphonique.

5) Il ne doit pas être possible de causer un choc acoustique aux usagers du téléphone dans les conditions normales ou lorsque le coupleur acoustique est affecté par un défaut unique, quel qu'il soit.

6) Le montage mécanique du transducteur doit être tel qu'il n'en résulte pas de détérioration mécanique de l'appareil téléphonique.

7) Non seulement les dispositions du présent Avis, mais encore les réglementations des Administrations nationales doivent être satisfaites.

MODEMS POUR TRANSMISSION DE DONNÉES ANALOGIQUES MÉDICALES

(Genève, 1976)

Le CCITT,

considérant

(a) que des centres spéciaux de diagnostic mettent actuellement un service d'interprétation automatique par ordinateur des électrocardiogrammes (ECG) à la disposition des praticiens en médecine générale ou des hôpitaux situés dans des endroits écartés, ce qui demande un équipement de transmission approprié;

(b) qu'il y aurait intérêt à mettre en œuvre un tel service en établissant un système spécial de rassemblement de données constitué de stations éloignées relativement simples et d'un organe central de haute qualité;

(c) que, pour ce type de service, il faut des moyens de transmission parfaitement adaptés et parfaitement compatibles, qui ne risquent pas d'être une gêne pour les autres services téléphoniques;

(d) que la transmission analogique, ainsi que la transmission des données analogiques sous une forme numérique (par exemple, enregistrement d'ECG) sont en principe possibles;

(e) que, dans la plupart des cas, ce sont toutefois les méthodes de transmission analogique sur les lignes téléphoniques qui sont les plus commodes et les plus économiques;

(f) que, dans la pratique, la transmission analogique offre d'une manière générale des perspectives de qualité suffisante;

(g) que, dans les cas d'urgence ou de contrôle des stimulateurs cardiaques implantés, un équipement à couplage acoustique et de conception très simple peut rendre de grands services aux personnes intéressées,

émet, à l'unanimité, l'avis:

1 que la transmission analogique de données médicales analogiques (par exemple, données d'ECG) devrait être autorisée sur le réseau téléphonique public. Il ne faut toutefois pas s'attendre à une transmission fiable et exempte de perturbations sur toutes les connexions et toutes les artères. C'est pourquoi il faudrait expérimenter les connexions envisagées avant d'introduire finalement un tel service de transmission;

2 que ce service demande deux dispositifs de transmission (modems) fondamentalement différents:

1) équipement de transmission pour transmettre simultanément trois signaux d'ECG sur une ligne téléphonique, d'une station éloignée à une station centrale, de préférence par connexion électrique directe à la ligne téléphonique;

2) équipement de transmission, de préférence réservé aux cas d'urgence et à la surveillance des stimulateurs cardiaques implantés, pour transmettre simultanément un seul signal d'ECG d'une station éloignée à une station centrale, avec connexion électrique ou couplage acoustique à une ligne téléphonique.

La station ECG comprend généralement un enregistreur d'ECG, avec un amplificateur-séparateur, un dispositif entrée/sortie de données et le modem spécifié dans le présent Avis (figure 1/V.16).

La station centrale comprend généralement le modem central spécifié dans le présent Avis ainsi qu'un système d'interprétation des ECG (par exemple, un ordinateur programmé pour cette interprétation).

Le présent Avis traite des modems, des caractéristiques de transmission des voies de transmission des ECG ainsi que des circuits de jonction nécessaires et de la méthode de transmission des données numériques associées à l'ECG (par exemple, code d'identification du patient, signaux de commande dans les deux sens de la transmission et enregistrement de l'interprétation).

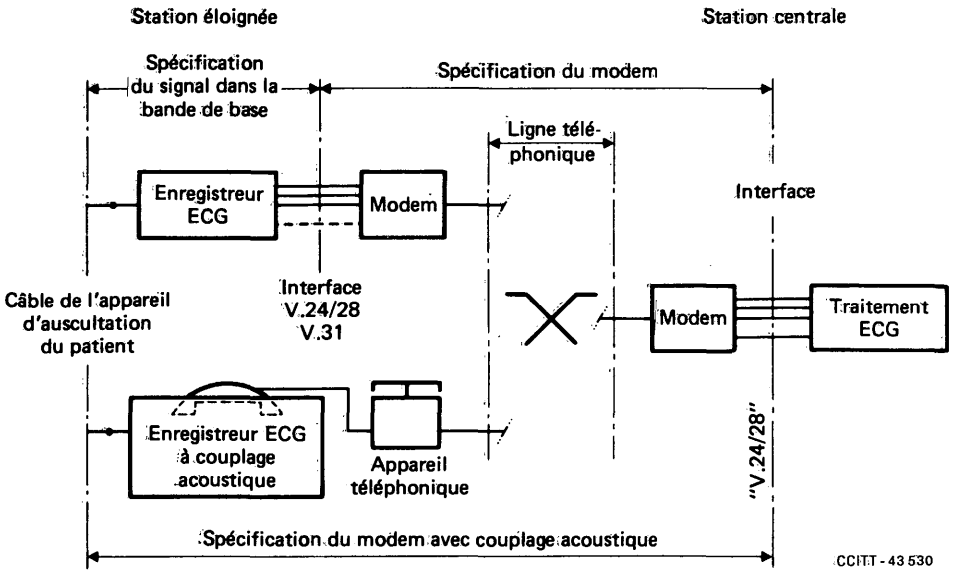


FIGURE 1/V.16

Exemple de transmission analogique de données médicales analogiques

3 Modems pour la transmission analogique simultanée de trois enregistrements ECG

3.1 *Caractéristiques fondamentales des voies analogiques*

L'équipement ci-dessous spécifié est principalement destiné à fonctionner par connexion électrique directe aux lignes téléphoniques.

3.1.1 *Signal dans la bande de base*

Caractéristiques du signal dans la bande de base à l'entrée du modem:

– nombre d'enregistrements ECG simultanément transmis	3
– réponse en fonction de la fréquence de l'amplificateur-séparateur	uniforme
– rapport signal/bruit avec ondes rectangulaires, 10 Hz, ± 1 V	⩾ 50 dB (non pondéré)
– limite de la gamme dynamique (voir la remarque 1)	± 2,5 V
– non-linéarité d'une voie ECG par rapport à la gamme dynamique et à la linéarité optimale	1%
– distorsion admissible du temps de propagation de groupe du signal d'entrée à l'entrée du modulateur (y compris le filtre de voie dans la bande de base)	de 3 à 60 Hz $\Delta\tau \leqslant 2$ ms en dehors de cette gamme (voir la figure 2/V.16)
– spectre: pas de composantes en continu, si l'on applique un couplage en alternatif on doit utiliser une constante de temps $\tau = 3{,}2$ s, correspondant à une fréquence de coupure inférieure de 0,5 Hz	
– préaccentuation dans la bande de base (entre l'amplificateur-séparateur et le modem)	augmentation: 6 dB/octave; fréquence de coupure: 15 Hz

Remarque 1 – Les appareils existants (enregistreurs pour ECG, électroencéphalogrammes, etc.) sont prévus pour une gamme dynamique de ± 2,5 V. Si toutefois la Commission électrotechnique internationale spécifie comme limite ± 1 V ou ± 1,25 V, la valeur spécifiée devra être adoptée. La pente de la caractéristique du modulateur (§ 3.1.2) devra alors être modifiée en conséquence.

Remarque 2 – Cette valeur devra être réexaminée si l'on se sert plus tard de compresseurs-extenseurs d'amplitude pour améliorer le rapport signal/bruit.

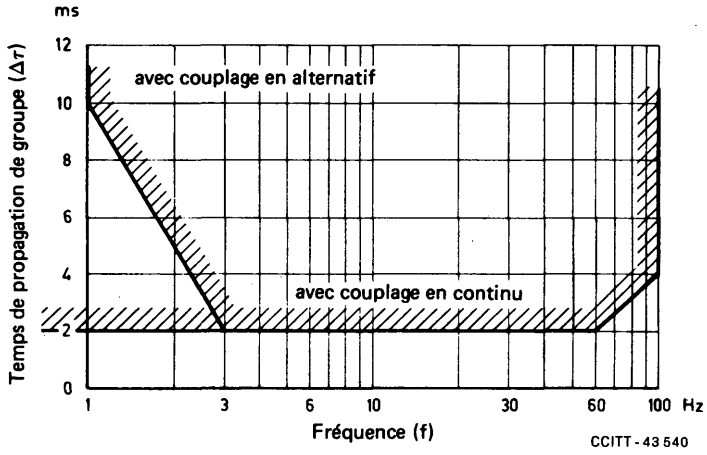


FIGURE 2/V.16

Distorsion admissible du temps de propagation de groupe dans la bande de base

3.1.2 *Caractéristiques de l'équipement de transmission (modems)*

Le modem doit pouvoir émettre des signaux de bande de base avec une largeur de bande pouvant aller jusqu'à 100 Hz environ. L'équipement de transmission (modems) ne doit pas dégrader de plus de 10% la qualité du signal transmis dans la bande de base spécifié au § 3.1.1. La valeur exacte de la dégradation admissible doit faire l'objet d'études plus poussées.

Puisque la voie centrale de l'équipement de transmission sera dans l'avenir utilisée pour la transmission numérique des données numériques associées à l'ECG et d'autres données de caractère biologique, cette voie doit pouvoir transmettre des composantes en continu. La même condition s'applique aux autres voies.

– *signaux de ligne* pour transmission des signaux ECG:	comme spécifié au § 3.1.1
– méthode de modulation:	modulation de fréquence
– sous-porteuses f_n et niveaux maximaux associés de transmission p_n :	
f_1 = 950 Hz ± 6 Hz f_2 = 1400 Hz ± 15 Hz (voir la remarque 1) f_3 = 2100 Hz ± 15 Hz	p_1 = 7 dB p_2 = 5 dB p_3 = 3 dB inférieur au niveau résultant p_0 spécifié dans l'Avis V.2
– niveau résultant:	p_0 comme spécifié dans l'Avis V.2
– si les porteuses f_1 et/ou f_3 sont utilisées, il est obligatoire d'émettre simultanément les trois sous-porteuses.	
– excursion de fréquence maximale par voie dans le cas d'un fonctionnement linéaire:	Δf = ± 100 Hz
– pente de la caractéristique du modulateur (sensibilité d'excursion de la sous-porteuse):	40 Hz/V (voir la remarque 2)
– un signal positif doit donner lieu à une augmentation de la fréquence sous-porteuse	
– largeur de bande d'une voie MF (points à 3 dB):	⩽ 350 Hz

– niveau résultant accepté par le récepteur (niveau supérieur de seuil):	de – 6 dBm à –43 dBm
– niveau inférieur de seuil:	–46 dBm

Remarque 1 – Ce choix de fréquences tient compte des conditions suivantes:

a) découplage optimal entre les trois voies ECG. La distorsion de non-linéarité peut causer un faible degré de diaphonie;

b) il convient d'utiliser autant que possible les sous-porteuses normalisées du CCITT (2100 Hz et 1400 Hz);

c) pour les systèmes de signalisation actuels du CCITT, pas de perturbation par simulation de signaux de commutation.

Certains des systèmes de transmission d'ECG existants utilisent comme sous-porteuses f_1 = 1075 Hz, f_2 = 1935 Hz, f_3 = 2365 Hz. En raison de la modulation relativement lente par les ECG, les sous-porteuses modulées f_2 et f_3 peuvent simuler des signaux des systèmes de signalisation n° 2 et n° 4 du CCITT, ce qui risque de perturber le service téléphonique ordinaire. En l'absence de ce risque, l'utilisation des sous-porteuses précitées devrait être autorisée pendant une période de transition couvrant deux périodes d'études du CCITT. Après quoi, seules les fréquences antérieurement mentionnées (950 Hz, 1400 Hz et 2100 Hz) devraient être utilisées afin de parvenir à la compatibilité des systèmes de transmission d'ECG construits par les différents fabricants.

Remarque 2 – Cette valeur passera à 100 Hz/V ou à 80 Hz/V si l'on applique la gamme dynamique de tension de ± 1 V ou de ± 1,25 V (voir le § 3.1.1).

3.2 *Transmission de données numériques vers l'avant de la station éloignée à la station centrale*

La voie analogique centrale avec sous-porteuse f_2 = 1400 Hz est à utiliser pour transmettre les données numériques associées à l'ECG. Les caractéristiques de cette voie sont les suivantes:

– fréquence centrale:	f_2 = 1400 Hz (voir la remarque)
symbole 1 (repos):	$f_z = f_2 - 80$ Hz
symbole 0 (travail):	$f_a = f_2 + 80$ Hz
– codage:	Alphabet international n° 5, comme l'indiquent les Avis V.3 et V.4, avec transmission arythmique
– rapidité de modulation nominale:	100 bauds
– niveau de puissance:	$p_2 \leqslant -11$ dBm

Remarque – Outre le système de signalisation ci-dessus mentionné, la transmission de données numériques vers l'avant se fait aussi avec les systèmes suivants:

a) code à 3 niveaux, dérivé des fréquences $f_{1,2,3}$ et $f_{1,2,3}$ ± environ 100 Hz;

b) code de série avec f_1 = 1075 Hz ± 40 Hz et modulation par déplacement de fréquence (MDF);

c) signalisation avec fréquences pour les appareils téléphoniques à boutons-poussoirs, comme le spécifie l'Avis Q.23 [1].

Ces variantes devraient pouvoir continuer à être utilisées pendant une période de transition correspondant à deux périodes d'études. Après quoi, seule la version ci-dessus recommandée sera appliquée pour des raisons de compatibilité technique des appareils. La même condition s'appliquera aux futurs développements.

3.3 *Transmission numérique vers l'arrière de la station centrale à la station éloignée*

Afin de transmettre en retour les résultats d'interprétation, les signaux de commande, etc., il convient de prévoir une voie numérique de retour ayant les caractéristiques suivantes:

– modulation par déplacement de fréquence avec les fréquences suivantes:	
symbole 1 (repos):	f_z = 390 Hz (voir la remarque)
symbole 0 (travail):	f_a = 570 Hz
– rapidité de modulation nominale:	200 bauds
– codage:	Alphabet international n° 5, comme l'indiquent les Avis V.3 et V.4, avec transmission arythmique

- niveau de transmission: comme spécifié dans l'Avis V.2
- état de la voie numérique au repos: symbole 1 (repos), 390 Hz
- niveau accepté par le récepteur: de −6 dBm à −40 dBm
- niveau inférieur de seuil: −46 dBm.

Remarque – La fréquence f_z = 390 Hz est conforme à l'Avis V.23. Pour la signalisation à une seule fréquence, f = 389 Hz (norme de l'AIE pour la tonalité de signalisation) doit être autorisée pendant une période de transition correspondant à deux périodes d'études. Après quoi, la norme du CCITT ci-dessus mentionnée sera applicable.

3.4 *Signal d'étalonnage*

Au début d'un ECG, un enregistreur d'ECG peut transmettre un signal normalisé d'étalonnage. En transmettant la combinaison ENQ (0/5) de l'Alphabet international n° 5 à la station éloignée (enregistreur d'ECG), la station centrale doit émettre et répéter, chaque fois que cela est nécessaire, ce signal d'étalonnage.

3.5 *Contrôle de la qualité*

Afin de vérifier la qualité de transmission et d'éliminer les parties de l'ECG transmis qui contiennent des impulsions perturbatrices, il faut prévoir dans le modem central des mesures de contrôle appropriées. Si une partie de l'ECG transmis est perturbée, l'organe central enverra le signal DEL à la station éloignée.

Comme niveau de seuil, il est provisoirement recommandé un rapport signal/bruit de 40 dB dans la bande de base de la voie de l'ECG. La valeur exacte du seuil demande un complément d'étude.

3.6 *Circuits de jonction*

Les circuits de jonction indiqués ci-dessous sont facultatifs. Dans le cas où des circuits de jonction seraient nécessaires, il faudrait prévoir les suivants:

3.6.1 *Circuits de jonction entre le système d'enregistrement et le modem de la station éloignée*

S'il faut des circuits de jonction entre l'enregistreur et le modem, les fonctions de ces circuits seront conformes aux dispositions de l'Avis V.24 et leurs caractéristiques électriques conformes aux dispositions des Avis V.28 ou V.31, sauf dans le cas de circuits porteurs de signaux analogiques.

3.6.2 *Circuits de jonction entre le modem central et le système d'interprétation*

Si ces circuits sont nécessaires, ils doivent être conformes aux dispositions des Avis V.24 et V.28.

Le choix des circuits de jonction appropriés demande des études plus approfondies.

3.7 *Procédures*

Les procédures applicables doivent également faire l'objet de nouvelles études concernant la compatibilité mutuelle, la neutralisation des suppresseurs d'écho, les tonalités de réponse, etc.

Remarque – Une disposition des fréquences sous-porteuses et des voies numériques associées est représentée sur la figure 3/V.16.

4 Modem pour transmission analogique simultanée d'un enregistrement ECG

4.1 *Considérations générales*

Cette spécification permet de concevoir un équipement à une seule voie, pour connexion électrique directe ou couplage acoustique, qui soit compatible avec la voie centrale de l'équipement de transmission à trois voies décrit au § 3.

4.2 Le signal dans la bande de base, transmis de la station éloignée à l'organe central, doit être tel que le spécifie le § 3.1.1, mais on modifiera comme suit les caractéristiques des signaux de ligne:

- fréquence: f_2 = 1400 Hz;
- niveau de puissance: $p_2 \leqslant -6$ dBm.

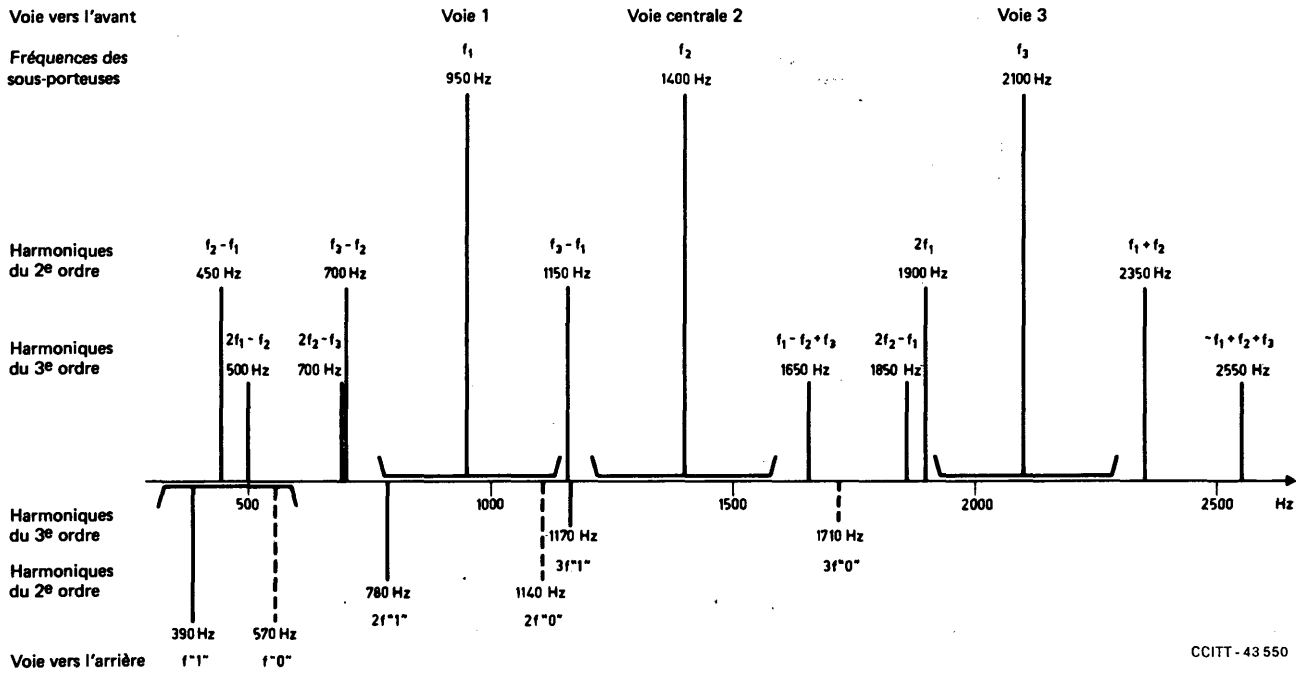


FIGURE 3/V.16

Disposition des fréquences sous-porteuses et des voies numériques associées

En cas de couplage acoustique, ce niveau de puissance ne doit pas être dépassé à la sortie de l'appareil téléphonique. La gamme dynamique peut s'étendre jusqu'à ± 5 mV, mais le fonctionnement linéaire n'est exigé qu'entre +2,5 mV et −2,5 mV. Pour un tel fonctionnement linéaire, la pente de la caractéristique du modulateur doit être de 40 Hz/mV. Ces caractéristiques sont exprimées par rapport au signal existant sur le câble de l'appareil d'auscultation du patient.

4.3 *Transmission numérique vers l'avant*

En raison du nombre limité d'applications possibles, l'emploi de la voie numérique de transmission vers l'avant est facultatif. Si un tel emploi est prévu, il doit être conforme à la méthode de transmission numérique décrite au § 3.2.

4.4 *Transmission numérique vers l'arrière*

L'utilisation de la voie numérique vers l'arrière est facultative. Si cette utilisation est prévue, elle doit être conforme aux dispositions du § 3.3. S'il n'existe pas de voie numérique vers l'arrière, il convient d'émettre la tonalité de réponse (389 Hz).

4.5 *Modem central à une seule voie*

Au besoin, on peut aussi construire un modem central à une seule voie pour connexion électrique directe à la ligne téléphonique; dans ce cas, les caractéristiques à observer sont celles de la voie centrale. L'excursion de fréquence maximale peut aller jusqu'à 200 Hz. Tous les moyens de transmission des données numériques associées à l'ECG sont facultatifs. S'ils existent, ils doivent être conformes à la méthode de transmission numérique décrite aux § 3.2 et 3.3.

Référence

[1] Avis du CCITT *Caractéristiques techniques des appareils téléphoniques à clavier*, tome VI, fascicule VI.1, Avis Q.23.

MODEMS POUR TRANSMISSION PARALLÈLE DE DONNÉES UTILISANT LES FRÉQUENCES DE SIGNALISATION DES POSTES TÉLÉPHONIQUES

(Genève, 1976)

Les systèmes pour transmission parallèle de données peuvent être utilisés économiquement lorsque les postes émetteurs (dits postes périphériques) utilisent les fréquences de signalisation des postes téléphoniques à clavier pour transmettre des données à un poste récepteur central (dit poste central) par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté.

1 Portée

Dans de nombreux réseaux, l'introduction d'appareils téléphoniques à clavier permet de réaliser simplement des transmissions de données unidirectionnelles, à des débits allant jusqu'à 10 caractères par seconde environ, entre de nombreux appareils téléphoniques à clavier jouant le rôle de poste périphérique et un poste central commun, par l'intermédiaire du réseau téléphonique général avec commutation. Dans le sens poste central vers postes périphériques, on transmet généralement de simples signaux acoustiques ou des réponses vocales.

Pour ces raisons, le CCITT

émet, à l'unanimité, l'avis

que les modems à utiliser pour les postes fonctionnant dans le réseau téléphonique général avec commutation devraient avoir les caractéristiques suivantes.

2 Caractéristiques des voies

2.1 *Voie pour données*

Le système de transmission utilise deux jeux de fréquences conformes à l'Avis Q.23 [1]. Chaque caractère est transmis sous la forme de deux fréquences émises simultanément. Ces deux fréquences appartiennent à deux sous-ensembles disjoints. Ces deux ensembles sont composés chacun de quatre fréquences [code dit «2 (1/4)»]. Ce codage permet donc de transmettre 16 combinaisons différentes de caractère et éventuellement plus (voir la remarque).

La transmission proprement dite consiste en l'émission de couple de fréquences pendant une durée supérieure à 30 ms suivie d'une période de silence d'une durée minimale de 25 ms.

Remarque – Afin d'étendre le jeu de caractères, il est possible d'émettre plusieurs couples de fréquences avant la période de silence. Il est à noter que dans ce cas le codage et le décodage des caractères ne seront pas assurés par l'ETCD mais par l'ETTD.

2.2 *Voie de retour*

Les mises en œuvre suivantes pourraient être considérées:

a) une voie téléphonique non simultanée avec la transmission des données dans le sens aller;

b) une voie de retour pour signalisation audible;

c) une voie de retour pour signalisation électrique.

Les possibilités b) et c) sont fournies sur une base de non-simultanéité ou, à titre facultatif, de simultanéité avec les voies pour transmission de données dans le sens aller.

Un haut-parleur sera incorporé dans le modem des postes périphériques. A titre facultatif, une sortie de signalisation en continu peut être prévue. Si les règlements nationaux le permettent, une sortie pour réponse à la voie peut également être prévue à titre facultatif.

3 Allocation des fréquences

3.1 *Voie pour transmission de données*

Les deux groupes de quatre fréquences spécifiés dans l'Avis Q.23 [1] sont définis de la façon suivante:

– les fréquences inférieures: 697, 770, 852, 941 Hz;

– les fréquences supérieures: 1209, 1336, 1477, 1633 Hz.

L'allocation des couples de fréquences aux différents chiffres est indiquée au tableau 1/V.19.

TABLEAU 1/V.19

	B_1 = 1209 Hz	B_2 = 1336 Hz	B_3 = 1477 Hz	B_4 = 1633 Hz
A_1 = 697 Hz	1	2	3	A
A_2 = 770 Hz	4	5	6	B
A_3 = 852 Hz	7	8	9	C
A_4 = 941 Hz	*	0	#	D

3.2 *Voie de retour*

Pour les signaux audibles et pour la signalisation électrique, la fréquence de la voie de retour sera de 420 Hz. Cette fréquence peut être modulée en amplitude à une rapidité allant jusqu'à 5 bauds.

On peut également utiliser une voie de retour à modulation de fréquence semblable à celle du modem type V.23 ou même utiliser la voie de transmission n° 2 d'un modem type V.21 (dans le cas où la fréquence 1633 Hz n'est pas utilisée). Ces deux types de voies de retour peuvent être utilisés en même temps que les fréquences de données dans le sens aller; l'usage de ces voies de retour est facultatif.

4 Tolérances

4.1 *Tolérances sur les fréquences de données*

Les tolérances sur les fréquences de données sont définies par l'Avis Q.23 [1]; l'écart entre chaque fréquence et sa fréquence nominale ne doit pas dépasser ± 1,8% de la fréquence nominale. Outre cette tolérance de ± 1,8% à l'émission, le récepteur du poste central devrait pouvoir accepter une différence de ± 6 Hz due aux systèmes à courants porteurs.

4.2 *Tolérance de la fréquence de la voie de retour*

La tolérance de 420 Hz sur la voie de retour devrait être de ± 4 Hz, le récepteur du poste extérieur doit pouvoir accepter en plus une différence de ± 6 Hz due aux systèmes à courants porteurs.

5 Niveaux de puissance en ligne

Sur la base de l'Avis V.2, les niveaux maximaux de puissance suivants, pour chaque fréquence transmise, mesurés au point de niveau relatif zéro, sont recommandés:

– 13 dBm0 pour la voie de transmission de données sans la voie de retour simultanée,

– 16 dBm0 pour la voie de transmission de données avec la voie de retour simultanée,

– 10 dBm0 pour la voie de retour non simultanée,

– 16 dBm0 pour la voie de retour simultanée.

6 Niveaux de puissance à la réception

Compte tenu des dispositions de l'Avis V.2 et des valeurs statistiques de l'équivalent de transmission maximal entre les abonnés, il est recommandé que le récepteur du poste central puisse détecter les couples de fréquences reçus à −45 dBm.

Remarque – Des études seront poursuivies afin d'admettre des niveaux de réception inférieurs à −45 dBm.

7 Réception des caractères

Un caractère sera détecté et délivré à la jonction de l'ETTD si, et seulement si, les deux fréquences correspondant au caractère sont détectées et sont stables pendant au moins 10 ms.

La période de silence sera détectée et délivrée à la jonction de l'ETTD si aucune fréquence appartenant au code n'apparaît pendant au moins 10 ms.

Remarque – Pendant les périodes de silence, le microphone de l'appareil téléphonique étant connecté à la ligne téléphonique, on peut recevoir des signaux parasites (bruit ambiant, signaux vocaux). Le récepteur doit être doté de dispositifs capables de faire la distinction entre ces signaux parasites et les signaux de données (protection de la parole). Il convient de poursuivre l'étude en ce qui concerne la méthode d'évaluation de réponse du récepteur à la simulation des signaux de données engendrés par les signaux parasites. Il y aura lieu de définir un signal d'essai reproductible, afin d'effectuer des mesures comparables.

8 Détection du signal de ligne reçu sur la voie de données

L'état du circuit 109 doit être FERMÉ dès la réception d'un caractère; le passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT peut s'effectuer soit:

1) lors de la détection de la période de silence;

2) après une temporisation de 60 ms ± 10 ms après la détection de la période de silence.

9 Base de temps pour les caractères reçus

Par principe même le système est asynchrone, néanmoins, à titre facultatif, il peut être intéressant de fournir à l'ETTD un signal permettant de lui indiquer les instants d'échantillonnage des fils de données. Dans ce cas, il est recommandé d'utiliser le circuit 131 qui passera de l'état OUVERT à l'état FERMÉ lors de la délivrance du caractère à l'interface et qui passera ensuite de l'état FERMÉ à l'état OUVERT au bout d'un temps T. Ce temps sera choisi de façon que les données soient stables à l'interface de l'ETTD.

La valeur $T = 15$ ms peut être recommandée à titre d'exemple.

A titre facultatif, cette horloge peut être inhibée lors de la réception d'une période de silence.

10 Interface du modem du poste central

Les caractéristiques fonctionnelles des circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.24 (voir la remarque 1).

Liste des circuits de jonction

102	Terre de signalisation ou retour commun
104	Réception des données [8 circuits. Ces circuits sont désignés A_1, A_2 ... B_4 suivant leur correspondance avec la fréquence pertinente du tableau 1/V.19 (voir la remarque 2)]
105	Demande pour émettre (voir la remarque 3)
107	Poste de données prêt
108/1	Connectez le poste de données sur la ligne (voir la remarque 4)
108/2	Equipement terminal de données prêt (voir la remarque 4)
109	Détecteur du signal reçu sur la voie de données
125	Indicateur d'appel
130	Transmettez la tonalité sur la voie de retour
191	Emission de la réponse à la voix (remarque 3)

Les circuits de jonction suivants peuvent également être prévus à titre facultatif:

110 Détecteur de la qualité du signal de données

131 Base de temps pour les caractères reçus

Remarque 1 – Les constructeurs ayant industrialisé un modem de ce type avant la parution de ce présent Avis peuvent considérer que l'interface définie dans ce paragraphe est facultative.

Remarque 2 – Pour rendre l'interface compatible avec les spécifications pertinentes de l'Avis V.20, il est possible d'émettre sur le circuit 104 la combinaison A_4, B_4 au lieu d'une pause («1» sur tous les circuits), à condition que le circuit 107 soit à l'état FERMÉ et le circuit 105 à l'état OUVERT. Cette combinaison de repos simulé est facultative.

Remarque 3 – Ces circuits sont exigés si la facilité «voie téléphonique» est prévue dans le modem. Les caractéristiques électriques du circuit de jonction 191 restent à l'étude.

Remarque 4 – Le circuit 108 doit pouvoir être utilisé soit comme circuit 108/1 – *Connectez le poste de données sur la ligne* – soit comme circuit 108/2 – *Equipement terminal de données prêt.* Pour l'appel automatique, ce circuit est exclusivement utilisé comme circuit 108/2.

Les caractéristiques électriques de ces circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.28 utilisant le connecteur à 25 broches et l'allocation des broches définie dans la norme citée en [2]. Circuits de données: lorsque la fréquence correspondant à un circuit est émise, le circuit de jonction correspondant sera négatif; lorsque la fréquence est interrompue, le circuit de jonction correspondant sera positif.

11 Interface des modems des postes périphériques

Etant donné la vocation de ces modems qui sont ou qui seront plus ou moins intégrés dans des terminaux économiques, définir une spécification de l'interface risque d'augmenter sensiblement le coût des appareils. En conséquence, aucune interface n'est recommandée.

Références

[1] Avis du CCITT *Caractéristiques techniques des appareils téléphoniques à clavier*, tome VI, fascicule VI.1, Avis Q.23.

[2] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980, colonne D.

Avis V.20

MODEMS POUR TRANSMISSION PARALLÈLE DE DONNÉES D'APPLICATION UNIVERSELLE SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION

(ex-Avis V.30, Mar del Plata, 1968; modifié à Genève, 1972 et 1980)

Il existe un besoin pour des systèmes de transmission de données unidirectionnels dans lesquels un grand nombre de postes émetteurs de prix modique (dits postes périphériques) transmettent des données à un poste récepteur central (dit poste central) par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté.

L'emploi des systèmes suivants est souhaité:

a) émission de 16 combinaisons de caractères;

b) émission de 64 combinaisons de caractères;

c) émission de 256 combinaisons de caractères.

Dans la plupart des cas, une vitesse de 20 caractères/seconde sera suffisante; une vitesse de 40 caractères/seconde peut être nécessaire pour certaines applications du système à 16 combinaisons de caractères.

La transmission du poste central vers les postes périphériques est limitée soit à de simples signaux d'accusé de réception (systèmes de rassemblement de données) soit à des signaux analogiques (systèmes à réponse vocale).

L'emploi d'appareils téléphoniques à boutons-poussoirs normaux peut, dans certains cas, être intéressant pour l'usager dans les postes périphériques. Il faut cependant reconnaître qu'il existe actuellement des limitations dans la bande de 600 à 900 Hz sur un certain nombre de systèmes téléphoniques. Ces limitations sont dues, par

exemple, aux fréquences de signalisation et aux impulsions de comptage. De ce fait, la voie de données correspondant à un système universel doit occuper la bande de 900 à 2000 Hz, ce qui interdit l'emploi de l'appareil téléphonique à boutons-poussoirs normaux.

Un système de transmission de données parallèle utilisant deux ou trois fois une fréquence sur quatre permet de respecter ces conditions.

Pour ces raisons, le CCITT

émet, à l'unanimité, l'avis:

1 Les systèmes pour transmission parallèle de données peuvent être utilisés économiquement lorsqu'un grand nombre de postes émetteurs de prix modique (dits postes périphériques) transmettent des données à un poste récepteur central (dit poste central) par l'intermédiaire du réseau téléphonique commuté (ou de circuits téléphoniques loués).

Exception faite de la possibilité d'emploi – sur une échelle limitée – d'un système compatible avec les organes de signalisation téléphonique multifréquence par boutons-poussoirs, le système suivant est recommandé comme universellement applicable sur les circuits établis par commutation.

2 Possibilités

2.1 *Voie pour transmission de données*

Le système de base a au maximum 16 combinaisons de code avec une rapidité de modulation pouvant au plus atteindre 40 bauds. Ceci permet une vitesse pouvant atteindre 20 caractères par seconde lorsqu'on emploie un temps mort entre caractères ou 40 caractères par seconde si l'on emploie une voie de base de temps binaire. Ce système de base consiste en deux groupes de quatre fréquences, deux fréquences (une pour chaque groupe) étant transmises simultanément (deux fois une fréquence sur quatre).

La spécification de ce système de base doit prévoir la possibilité de développement jusqu'à 64 combinaisons par addition d'un troisième groupe de quatre fréquences (trois fois une fréquence sur quatre). Il n'est pas prévu l'emploi du système à 64 combinaisons à une vitesse supérieure à 20 caractères par seconde, dans le cadre de cette catégorie d'appareils économiques à transmission parallèle.

La capacité de ce système peut être portée à 256 combinaisons (avec une vitesse maximale de 20 caractères par seconde) en utilisant seulement deux groupes pour le transfert des données, chaque caractère étant alors transmis en deux parties successives. Chacun des demi-caractères est clairement identifié par l'un des deux états différents d'une voie binaire. A cette fin, il est recommandé d'utiliser la voie de base de temps mentionnée ci-dessus.

Si une position de repos est nécessaire entre les caractères, l'usager ne pourra pas disposer de la totalité des combinaisons de fréquences du modem en guise de combinaisons de caractères:

a) avec le système à 16 combinaisons de fréquences, on disposera seulement de 15 caractères à moins qu'on utilise une voie de base de temps en provenance du groupe de fréquences B;

b) avec le système à 64 combinaisons de fréquences, on disposera seulement de 63 caractères.

Les systèmes recommandés ci-dessus ont leur propre possibilité de détecter les erreurs de transmission.

2.2 *Voie de retour*

Les possibilités suivantes sont prévues:

a) une voie téléphonique non simultanée avec la transmission des données dans le sens aller;

b) une voie de retour pour signalisation audible;

c) une voie de retour pour signalisation électrique.

Les possibilités b) et c) sont fournies sur une base de non-simultanéité ou, à titre facultatif, de simultanéité avec les voies pour transmission de données dans le sens aller.

Un haut-parleur sera incorporé dans le modem des postes périphériques. A titre facultatif, une sortie de signalisation en continu peut être prévue. Si les règlements nationaux le permettent, une sortie pour réponse à la voix peut également être prévue à titre facultatif.

3 Allocation des fréquences

3.1 *Voies pour transmission de données*

Les allocations et désignations suivantes sont recommandées, selon le tableau 1/V.20.

TABLEAU 1/V.20

Groupe \ Voie n°	1	2	3	4
A	920 Hz	1000 Hz	1080 Hz	1160 Hz
B	1320 Hz	1400 Hz	1480 Hz	1560 Hz
C	1720 Hz	1800 Hz	1880 Hz	1960 Hz

Pour le système de base à 16 combinaisons, on emploie seulement les groupes A et C.

Si on utilise un temps mort entre caractères, des fréquences de repos sont transmises sur la ligne pendant la durée au cours de laquelle aucun circuit d'entrée de données n'est en action. Il est recommandé d'utiliser la fréquence supérieure de chaque groupe comme fréquence de repos.

3.2 *Voie de base de temps*

Si une voie de base de temps est prévue dans le système à 16 combinaisons, elle sera constituée par une paire de fréquences choisies dans le groupe B. Les fréquences recommandées à cet effet sont F_{B2} = 1400 Hz et F_{B3} = 1480 Hz.

Si cette voie de base de temps est utilisée pour identifier les deux moitiés du caractère dans le système à 256 caractères, la fréquence supérieure sera transmise simultanément avec la première moitié du caractère.

Aucune voie de base de temps n'est prévue dans le système à 64 combinaisons de caractères.

3.3 *Voie de retour*

Pour les signaux audibles et pour la signalisation électrique, la fréquence de la voie de retour sera de 420 Hz. Cette fréquence peut être modulée en amplitude à une rapidité allant jusqu'à 5 bauds par exemple.

On peut également utiliser une voie de retour à modulation de fréquence semblable à celle du modem de l'Avis V.23, et cela en même temps que les fréquences de données dans le sens aller; l'emploi de cette voie de retour est facultatif.

3.4 *Tolérances*

Les tolérances sur les fréquences de données et sur la voie de retour devraient être de ± 4 Hz.

Outre cette tolérance de ± 4 Hz à l'émission, le récepteur devrait pouvoir accepter une différence de ± 6 Hz due aux systèmes à courants porteurs.

4 Niveaux de puissance

Sur la base de l'Avis V.2, les niveaux minimaux de puissance suivants, pour chaque fréquence transmise, mesurés au point de niveau relatif zéro, sont recommandés:

4.1 *Voie pour transmission de données et voie de base de temps*

4.1.1 Système à 16 caractères sans voie de base de temps et avec voie de retour non simultanée: −13 dBm0.

4.1.2 Dans tous les autres cas: −16 dBm0.

4.2 *Voie de retour*

4.2.1 Non simultanée: −10 dBm0.

4.2.2 Simultanée: −16 dBm0.

Dans les systèmes utilisant soit la voie de retour simultanée soit la voie de retour non simultanée, tous les niveaux de puissance seront de −16 dBm0.

La différence maximale de puissance entre deux fréquences de données quelconques au poste terminal émetteur sera de 1 dB.

5 Niveaux de seuil du détecteur de signal reçu sur la voie de données

Lorsque le niveau du signal du groupe C reçu dépasse −49 dBm, le circuit 109 doit être dans l'état FERMÉ. Si ce niveau est inférieur à −54 dBm, le circuit 109 sera dans l'état OUVERT. Le circuit de détection, qui met le circuit 109 respectivement dans l'état FERMÉ ou dans l'état OUVERT, doit présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de OUVERT à FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB à celui qui correspond au passage inverse.

On a choisi le groupe C à cette fin parce qu'il correspond aux conditions les plus délicates au point de vue du niveau à la réception.

6 Niveau minimal du signal reçu sur la voie de retour

Le niveau minimal prévu est de −45 dBm pour la fréquence de 420 Hz. Ce renseignement est fourni pour aider les constructeurs.

7 Interface du modem du poste central

Les caractéristiques fonctionnelles des circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.24.

7.1 *Liste des circuits de jonction essentiels*

102 Terre de signalisation ou retour commun

104 Réception des données (12 ou 8 circuits selon que le groupe B est prévu ou non. Ces circuits sont désignés par A1, A2 ... C4 suivant leur correspondance avec la fréquence pertinente du tableau 1/V.20)

105 Demande pour émettre (remarque 2)

107 Poste de données prêt

108/1 Connectez le poste de données sur la ligne (voir la remarque 1)

108/2 Equipement terminal de données prêt (voir la remarque 1)

109 Détecteur du signal reçu sur la voie de données

125 Indicateur d'appel

130 Transmettez la tonalité sur la voie de retour

191 Emission de la réponse à la voix (voir la remarque 2)

Les circuits de jonction peuvent également être prévus à titre facultatif:

110 Détecteur de la qualité du signal de données

124 Choix des groupes de fréquences

131 Base de temps pour les caractères reçus

Remarque 1 – Doit pouvoir être utilisé soit comme circuit 108/1 – *Connectez le poste de données sur la ligne* – soit comme circuit 108/2 – *Equipement terminal de données prêt*. Pour l'appel automatique, ce circuit est exclusivement utilisé comme circuit 108/2.

Remarque 2 – Ces circuits sont exigés si la facilité «voie téléphonique» est prévue dans le modem. Les caractéristiques électriques des circuits de jonction 191 et 192 restent à l'étude.

7.2 Les caractéristiques électriques de ces circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.28.

Circuits de données: lorsque la fréquence correspondant à un circuit est émise, le circuit de jonction correspondant sera négatif; lorsque la fréquence est interrompue, le circuit de jonction correspondant sera positif.

Aux fins de la base de temps dans le système à 256 caractères, on choisit dans le groupe B un seul circuit de jonction, de façon telle qu'une polarité positive indique la première moitié d'un caractère, une polarité négative indiquant la seconde moitié.

8 Interface du modem des postes périphériques

Les caractéristiques fonctionnelles des circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.24.

8.1 *Liste des circuits de jonction essentiels*

102 Terre de signalisation ou retour commun (voir la remarque 2)

103 Emission des données (9 ou 6 circuits selon que le groupe B est prévu ou non. Ces circuits sont désignés par A1, A2 ... C3, suivant leur correspondance avec la fréquence pertinente du tableau 1/V.20)

105 Demande pour émettre

129 Demande pour recevoir

8.2 Les circuits de jonction suivants peuvent être prévus à titre facultatif:

107 Poste de données prêt

108/1 Connectez le poste de données sur la ligne

108/2 Equipement terminal de données prêt

119 Réception des données sur la voie de retour

125 Indicateur d'appel

192 Réception de la réponse à la voix (voir la remarque 1)

Si la voie facultative pour base de temps est utilisée, les circuits pour données appropriés sont en service.

Remarque 1 – Voir la remarque 2 du § 7.1.

Remarque 2 – Les circuits Emission des données (103) utiliseront le même retour commun (102). Les circuits de commande peuvent avoir chacun leur propre circuit de retour.

8.3 *Caractéristiques électriques*

Les circuits de jonction (de commande et de données) des postes périphériques seront actionnés par l'ouverture ou la fermeture de contacts acheminant uniquement du courant continu. Les caractéristiques électriques des circuits de jonction sont celles que définit l'Avis V.31.

9 Correspondance pour chaque groupe (tableau 2/V.20)

TABLEAU 2/V.20

A la station périphérique fermeture du circuit	Numéro de la voie sur la ligne	A la station centrale polarité négative sur le circuit
1	1	1
2	2	2
3	3	3
Aucun	4	4

Pas plus d'un circuit par groupe ne peut être fermé au même moment.

10 Jeu de caractères

Le présent Avis indique également l'attribution de fréquences de transmission aux circuits de jonction.

L'attribution de circuits de jonction aux combinaisons de code à transmettre, c'est-à-dire la définition d'un jeu de caractères, doit être conforme aux conditions définies dans le présent Avis et doit tenir compte des conditions d'application et du type d'entrée utilisé (bande de papier, cartes perforées, claviers, etc.).

C'est pourquoi la recommandation d'un jeu de caractères relève essentiellement de l'ISO en collaboration avec le CCITT.

Remarque – Des exemples d'alphabets et de méthodes de codage sont donnés dans les références [1], [2], [3] et [4].

Références

[1] *Codage pour la transmission parallèle*, Livre blanc, tome VIII, supplément n° 20, UIT, Genève, 1969.

[2] *Propositions concernant le codage pour la transmission parallèle*, Livre blanc, tome VIII, supplément n° 21, UIT, Genève, 1969.

[3] *Mode de transmission parallèle sur les circuits téléphoniques établis par commutation*, Livre bleu, tome VIII, supplément n° 56, UIT, Genève, 1964.

[4] *Progrès récents dans le domaine des appareils pour transmission parallèle de données à faible vitesse*, Livre bleu, tome VIII, supplément n° 57, UIT, Genève, 1964.

Avis V.21

MODEM À 300 bit/s DUPLEX NORMALISÉ POUR USAGE SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION [1)]

(Genève, 1964; modifié à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1972, 1976 et 1980)

Remarque – Prévu pour utilisation sur des communications établies par commutation sur le réseau téléphonique général, le modem peut évidemment être utilisé sur des lignes louées.

Un système de transmission de données à faible débit binaire permettant la transmission de données sur un circuit téléphonique exploité à l'alternat pour des conversations téléphoniques et des transmissions de données utilisant des équipements entrée/sortie simples et des méthodes d'exploitation faciles est économique.

Le débit binaire doit permettre l'utilisation de sources de données et de collecteurs de données répandus, en particulier des dispositifs électromécaniques.

Le système pour transmission de données sera duplex, soit pour permettre la transmission de données simultanément dans les deux sens, soit pour permettre la transmission des signaux envoyés en retour pour la protection contre les erreurs. La transmission devra être telle qu'elle puisse s'accommoder des circuits téléphoniques normaux, aussi bien quant à la largeur de bande disponible qu'aux restrictions imposées par les signalisations sur le réseau téléphonique.

La mise en communication des correspondants est obtenue par un appel téléphonique et le passage sur données est fait:

a) manuellement par entente entre les opérateurs, ou,

b) automatiquement.

Pour ces raisons, le CCITT

émet, à l'unanimité, l'avis:

1 Sur les communications téléphoniques établies par commutation sur le réseau téléphonique général (ou sur les circuits téléphoniques loués), il peut être procédé à des transmissions de données à faible débit binaire.

---

1) Voir la remarque du § 2 du présent Avis.

2 La voie de communication pour la transmission des données est une voie duplex, permettant pour chaque sens de transmission une exploitation avec un débit binaire inférieur ou égal à 300 bit/s.

La modulation est une modulation série bivalente obtenue par déplacement de fréquence, la conséquence étant que la rapidité de modulation est égale au débit binaire.

Remarque – Il convient de signaler qu'il peut encore y avoir en service quelques modems V.21 de type ancien, pour lesquels le débit binaire maximal est de 200 bit/s.

3 Pour la voie de transmission n° 1, la fréquence moyenne nominale est 1080 Hz.

Pour la voie de transmission n° 2, la fréquence moyenne est 1750 Hz.

L'excursion de fréquence est de ± 100 Hz; sur chaque voie, la fréquence caractéristique la plus élevée (F_A) correspond à un état binaire 0.

Les valeurs des fréquences caractéristiques [2)] mesurées à la sortie du modulateur ne devront pas s'écarter de plus de ± 6 Hz de leurs valeurs nominales.

Un écart de fréquence de ± 6 Hz est supposé pour la ligne. Le démodulateur devra donc tolérer des écarts de ± 12 Hz entre les fréquences reçues et leurs valeurs nominales.

4 La transmission des données pourra être faite selon le mode synchrone ou selon le mode asynchrone; dans le cas de transmission synchrone, le modem ne sera pas chargé des signalisations qui seraient nécessaires au maintien de synchronisme pendant les périodes de repos de la transmission.

5 Il appartiendra à l'utilisateur de décider si, compte tenu des liaisons qu'il établit par ce système, il doit demander que l'équipement de terminaison du circuit de données soit muni d'un émetteur de signaux de neutralisation des suppresseurs d'écho. Les caractéristiques internationales du neutralisateur de suppresseur d'écho par tonalité ont été normalisées par le CCITT (voir l'Avis G.164 [1]) et la tonalité de neutralisation doit présenter les caractéristiques suivantes:

- tonalité de neutralisation émise: 2100 ± 15 Hz au niveau de −12 ± 6 dBm0;
- durée de l'émission de la tonalité de neutralisation: 400 ms au minimum.

Remarque 1 – Le dispositif de neutralisation restera dans la position «neutralisation» pour toute fréquence sinusoïdale de la bande de 390 à 700 Hz d'un niveau égal ou supérieur à −27 dBm0, et dans la bande de 700 à 3000 Hz d'un niveau égal ou supérieur à −31 dBm0. Il se libérera en présence d'un signal quelconque de la bande de 200 à 3400 Hz de niveau inférieur ou égal à −36 dBm0.

Remarque 2 – Le dispositif de neutralisation ne devra pas se libérer si le signal de données est interrompu pendant moins de 100 ms.

6 La puissance maximale débitée dans la ligne par le modem ne doit pas dépasser 1 mW.

Le niveau de la puissance émise par le modem doit être réglé en tenant compte de l'affaiblissement prévu entre l'appareil de l'abonné et l'entrée dans un circuit international, de façon que le niveau nominal correspondant du signal à l'entrée du circuit international ne dépasse pas −13 dBm0 (voir le § 2 de l'Avis V.2).

7 a) Lorsque les deux voies sont utilisées pour la transmission simultanée des données dans les deux sens, la voie n° 1 sert pour la transmission de données du demandeur (c'est-à-dire de celui qui a fait l'appel téléphonique) vers le demandé, et la voie n° 2 sert pour la transmission dans le sens du demandé vers le demandeur.

b) Lorsqu'une des voies sert pour la transmission de données et l'autre seulement pour la transmission des signaux de contrôle de service, etc., c'est encore la voie n° 1 qui est utilisée pour le sens de la transmission du demandeur vers le demandé, quel que soit le sens dans lequel les données sont transmises.

c) La procédure d'affectation des voies décrites en a) et b) s'applique au cas d'un service général de transmission de données ou de signaux de contrôle de service bilatéraux, etc. entre deux abonnés quelconques. Pour les cas particuliers qui ne répondent pas à cette règle, la procédure d'affectation des voies est déterminée par accord préalable entre les correspondants, compte tenu des nécessités propres à chaque service.

---

2) Valeurs nominales des fréquences caractéristiques:
Voie n° 1: F_A = 1180 Hz et $F_{\bar{}}$ = 980 Hz;
Voie n° 2: F_A = 1850 Hz et $F_{\bar{}}$ = 1650 Hz.

8 Circuits de jonction

8.1 *Liste des circuits de jonction essentiels pour des modems utilisés soit dans le réseau téléphonique général avec commutation, soit sur des circuits téléphoniques loués sans commutation* (voir le tableau 1/V.21)

Les configurations mentionnées pour les circuits de jonction sont les configurations indispensables pour répondre aux spécifications indiquées au sujet des circuits du réseau commuté ou des circuits loués. Si une ou plusieurs de ces spécifications sont prévues dans un modem, il convient de mettre en œuvre tous les circuits de jonction appropriés.

TABLEAU 1/V.21

Circuit de jonction		Réseau téléphonique général avec commutation, avec équipements fonctionnant dans les conditions suivantes: appel manuel, réponse manuelle, appel automatique, réponse automatique (voir la remarque 1)	Circuits téléphoniques loués sans commutation (voir la remarque 1)	
Numéro	Désignation		Entre points fixes	Entre points multiples
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X	X
102a (voir la remarque 5)	Retour commun ETTD	X	X	X
102b (voir la remarque 5)	Retour commun ETCD	X	X	X
103	Emission des données	X	X	X
104	Réception des données	X	X	X
105	Demande pour émettre	–	X (voir la remarque 2)	X
106	Prêt à émettre	X	X	X
107	Poste de données prêt	X	X	X
108/1	Connectez le poste de données sur la ligne	X (voir la remarque 3)	X	X
108/2	Equipement terminal de données prêt	X (voir la remarque 3)	X (voir la remarque 4)	–
109	Détecteur de signaux reçus sur la voie de données	X	X	X
125	Indicateur d'appel	X	–	–
126	Choix de la fréquence d'émission	–	–	X

Remarque 1 – Tous les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans l'Avis V.24. Tous les circuits de jonction marqués "X" doivent être convenablement terminés dans l'ETTD et l'ETCD conformément aux spécifications de l'avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques (voir le § 9).

Remarque 2 – Le circuit 105 n'est pas nécessaire si on utilise à l'alternat le service téléphonique et le service de données sur des circuits loués non commutés entre points fixes.

Remarque 3 – Ce circuit devra pouvoir fonctionner comme circuit 108/1 *Connectez le poste de données sur la ligne* ou comme circuit 108/2 *Equipement terminal de données prêt*, selon les conditions d'utilisation. En revanche, pour l'appel automatique, ce circuit doit pouvoir fonctionner uniquement comme circuit 108/2.

Remarque 4 – Dans le cas où on utilise à l'alternat le service téléphonique et le service de données sur des circuits loués entre points fixes, le circuit 108/2 peut être utilisé à titre facultatif.

Remarque 5 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont nécessaires, lorsque les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

8.2 *Temps de réponse des circuits 106 et 109 (Définitions)*

8.2.1 *Définitions*

8.2.1.1 Les temps de réponse du circuit 109 sont définis comme étant les intervalles de temps qui s'écoulent entre l'instant où une tonalité apparaît ou est supprimée aux bornes de réception du modem côté ligne et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 109.

La fréquence de la tonalité d'essai devrait correspondre à la fréquence caractéristique du chiffre binaire 1; cette tonalité devrait être fournie par une source dont l'impédance est égale à l'impédance nominale du modem.

Le niveau de la tonalité d'essai devrait être compris dans le domaine allant de 1 dB au-dessus du seuil effectif du détecteur de signaux de ligne reçus et le niveau maximal admissible du signal reçu. Pour tout niveau compris dans ce domaine, les temps de réponse mesurés devraient être compris entre les limites spécifiées.

8.2.1.2 Les temps de réponse du circuit 106 sont les intervalles de temps qui s'écoulent depuis la mise à l'état FERMÉ ou OUVERT:

- du circuit 105 (s'il existe) jusqu'à l'apparition de l'état correspondant OUVERT ou FERMÉ sur le circuit 106;
- du circuit 109 (s'il n'existe pas de circuit 105) jusqu'à l'apparition de l'état correspondant FERMÉ ou OUVERT sur le circuit 106.

8.2.2 *Temps de réponse*

TABLEAU 2/V.21

Circuit 106	
OUVERT à FERMÉ	de 20 à 50 ms (voir la remarque 1) de 400 à 1000 ms (voir la remarque 2)
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms
Circuit 109	
OUVERT à FERMÉ	⩽ 20 ms (voir la remarque 1) de 300 à 700 ms (voir la remarque 2)
FERMÉ à OUVERT	de 20 à 80 ms

Remarque 1 – Ces valeurs sont utilisées sur les circuits loués entre points fixes, sans possibilité de passer alternativement de la téléphonie à la transmission de données et sur les circuits loués multipoints.

Remarque 2 – Ces valeurs sont utilisées pour le service sur le réseau général commuté et sur les circuits loués entre points fixes, avec possibilité de passer alternativement de la téléphonie à la transmission de données.

8.3 *Seuil du détecteur de signal de ligne reçu sur la voie de données*

Niveau du signal en ligne reçu aux bornes de la ligne de réception du modem, pour tous les types de connexion, c'est-à-dire les circuits établis dans le réseau téléphonique général avec commutation et les circuits téléphoniques loués sans commutation:

supérieur à −43 dBm	circuit 109 à l'état FERMÉ
inférieur à −48 dBm	circuit 109 à l'état OUVERT

L'état du circuit 109 pour les niveaux compris entre −43 dBm et −48 dBm n'est pas spécifié, exception faite de ce que le détecteur de signaux doit présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ dépasse d'au moins 2 dB le niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

Lorsque les conditions de transmission sont connues sur des circuits commutés ou loués, les Administrations devraient être autorisées à modifier – lors de l'installation du modem – les niveaux de réponse du détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données pour les faire passer à des valeurs moins sensibles (par exemple, respectivement −33 dBm et −38 dBm).

8.4 *Condition de dérangement des circuits de jonction*

(Voir le § 11 de l'Avis V.10, le § 9 de l'Avis V.11 et le § 7 de l'Avis V.28, pour la correspondance avec les types de détection des défaillances des récepteurs.)

8.4.1 L'ETTD doit interpréter un dérangement sur le circuit 107 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

8.4.2 L'ETCD doit interpréter un dérangement sur les circuits 105 et 108 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

8.4.3 Tous les autres circuits, non mentionnés ci-dessus, peuvent utiliser la détection de défaillance des types 0 ou 1.

9 Caractéristiques électriques des circuits de jonction

9.1 Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques de l'Avis V.28, ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans le document ISO 2110 [2].

9.2 Une autre solution prévoit l'application des caractéristiques électriques des Avis V.10 et V.11, ainsi que l'utilisation des connecteurs et du plan d'affectation des broches spécifiés dans le document ISO 4902 [3].

i) En ce qui concerne les circuits 103, 104, 105 (s'il est utilisé), 106, 107, 108 et 109, les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.11 ou de l'Avis V.10, catégorie 1. On peut utiliser des générateurs conformes à l'Avis V.10 ou à l'Avis V.11.

ii) Lorsque les circuits 125 et/ou 126 sont utilisés, on appliquera les spécifications de l'Avis V.10 et les récepteurs devront avoir une configuration conforme aux spécifications de l'Avis V.10 pour la catégorie 2.

iii) L'interfonctionnement entre un équipement apppliquant les caractéristiques des Avis V.10 et/ou V.11 et un équipement appliquant les caractéristiques de l'Avis V.28 est toléré à condition qu'il n'en résulte aucune perturbation du service. La responsabilité de l'adaptation à un équipement conforme à l'Avis V.28 incombe uniquement à l'équipement conforme aux Avis V.10 et/ou V.11.

Remarque – Les constructeurs pourront noter que l'objectif à long terme consiste à remplacer les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.28 et la Commission d'études XVII a accepté d'entreprendre, pour application aux Avis de la série V, l'étude d'une interface entièrement symétrique plus efficace qui ramènera à un minimum le nombre des circuits de jonction. Cette étude sera sans doute fondée sur l'autre solution, mentionnée au § 9.2, qui prévoit l'utilisation des caractéristiques électriques conformes à l'Avis V.11.

10 Les informations suivantes sont données, pour aider les constructeurs de matériel:

a) Les affaiblissements nominaux sur les communications d'abonné à abonné sont compris dans les limites de 5 dB et 30 dB à la fréquence de référence (800 ou 1000 Hz), avec peut-être un affaiblissement maximal de 35 dB à la fréquence de 1750 Hz.

b) Sur le modem de données, aucun dispositif de réglage du niveau d'émission ou de la sensibilité de réception ne devrait être à la disposition de l'opérateur.

Références

[1] Avis du CCITT *Suppresseurs d'écho*, tome III, fascicule III.1, Avis G.164.

[2] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980.

[3] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

MODEM FONCTIONNANT EN DUPLEX À 1200 bit/s, NORMALISÉ POUR USAGE SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION ET SUR LES CIRCUITS LOUÉS

(Genève, 1980)

1 Introduction

1.1 Ce modem est destiné à fonctionner sur les circuits des réseaux téléphoniques généraux avec commutation (RTPG) et sur les circuits de poste à poste lorsque ceux-ci sont convenablement aménagés.

Les principales caractéristiques de ce modem sont les suivantes:

a) fonctionnement duplex sur le réseau téléphonique général avec commutation à deux fils et sur les circuits loués de poste à poste,

b) séparation des voies par répartition en fréquence,

c) modulation de phase différentielle pour chaque voie avec transmission synchrone en ligne à 600 bauds (valeur nominale),

d) inclusion d'un embrouilleur,

e) inclusion de facilités de mesure.

1.2 Etant donné que la gamme des applications est étendue, le présent Avis prévoit trois variantes possibles de configuration. Le choix de la variante incombe à l'Administration concernée. Les possibilités fournies par les diverses variantes sont les suivantes:

Variante A

1200 bit/s, synchrone
600 bit/s, synchrone (facultatif)

Variante B

1200 bit/s, synchrone
600 bit/s, synchrone (facultatif) } comme dans la variante A

1200 bit/s, arythmique
600 bit/s, arythmique (facultatif)

Variante C

1200 bit/s, synchrone
600 bit/s, synchrone (facultatif)
1200 bit/s, arythmique
600 bit/s, arythmique (facultatif) } comme dans la variante B

Mode asynchrone, avec possibilité d'acheminer des données arythmiques à 1200 bit/s et des données anisochrones à des débits jusqu'à 300 bit/s.

Le choix du mode asynchrone est opéré pendant le déroulement de la séquence de prise de contact (voir le § 6). Cela garantit la compatibilité entre la variante B et la variante C.

Remarque – On étudiera ultérieurement la possibilité de transmettre des données anisochrones à faible vitesse dans les variantes A et B.

2 Signaux en ligne

2.1 *Fréquence porteuse et tonalité de garde*

La fréquence est de 1200 ± 0,5 Hz pour la voie inférieure et de 2400 ± 1 Hz pour la voie supérieure. Une tonalité de garde de 1800 ± 20 Hz est transmise en permanence quand le modem émet dans la voie supérieure. La tonalité de garde ne doit pas être émise quand le modem émet dans la voie inférieure. A titre d'option nationale, une tonalité de garde supplémentaire peut être transmise sur 550 Hz (valeur nominale). La tolérance sur la fréquence de la tonalité de garde (550 Hz) fera l'objet d'un complément d'étude.

2.2 *Niveaux des signaux de données et de la tonalité de garde émis en ligne*

La tonalité de garde de 1800 Hz doit être à 6 ± 1 dB au-dessous du niveau de la puissance des signaux de données dans la voie supérieure. Le niveau de la tonalité facultative de 550 Hz fera l'objet d'un complément d'étude. La puissance totale émise en ligne doit être conforme aux dispositions de l'Avis V.2 et identique pour la transmission dans les deux voies. En raison de la présence de la tonalité de garde 1800 Hz, les signaux de données dans la voie supérieure auront un niveau de puissance plus bas que les signaux de données dans la voie inférieure, la différence étant d'environ 1 dB.

2.3 *Egaliseur de compromis à retard fixe*

Le modem comportera une égalisation fixe de compromis, répartie également entre l'émetteur et le récepteur. Les caractéristiques de l'égaliseur sont fixées à l'échelon national par les Administrations. La spécification éventuelle de caractéristiques de compromis pour les applications internationales nécessite un complément d'étude.

2.4 *Spectre et caractéristique de temps de propagation de groupe*

Compte tenu de la caractéristique de l'égaliseur de compromis (caractéristique nominale spécifiée), le signal transmis en ligne doit avoir un spectre de fréquence équivalant à la racine carrée du cosinus surélevé, avec un coefficient de réduction progressive (roll-off factor) de 75%, et à l'intérieur des limites représentées dans la figure 1/V.22. De son côté, le temps de propagation de groupe du signal de sortie de l'émetteur doit être compris entre les limites de ± 100 microsecondes dans les gammes de fréquences de 800 Hz à 1600 Hz (voie inférieure) et de 2000 Hz à 2800 Hz (voie supérieure). Ces chiffres sont provisoires.

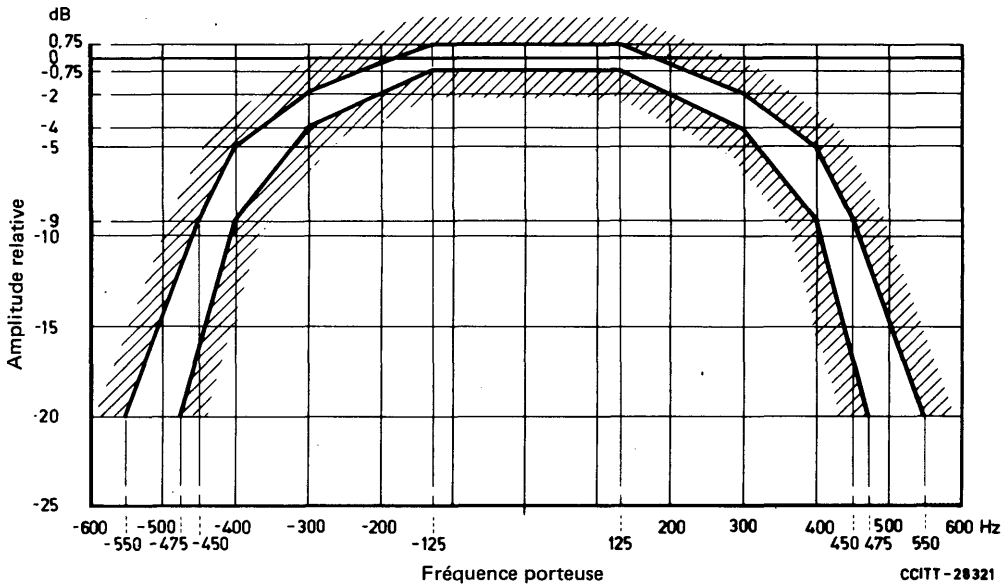


FIGURE 1/V.22

Limites d'amplitude pour le signal transmis en ligne (sans égalisation)

2.5 *Modulation*

2.5.1 *Débits binaires*

Variantes A et B: le débit binaire transmis en ligne doit être de 1200 bit/s ou 600 bit/s ± 0,01%, avec une rapidité de modulation de 600 bauds ± 0,01%.

Variante C: dans les modes i), ii), iii) et iv) (voir le § 4), les débits binaires sont les mêmes que pour les variantes A et B. Dans le mode v), le débit binaire doit être de 1205 ± 1 bit/s, avec une rapidité de modulation de 602,5 ± 0,5 baud. A titre facultatif, dans le mode v), le débit binaire en ligne sera de 1223 ± 2 bit/s, avec une rapidité de modulation de 611,5 ± 1 baud.

2.5.2 *Codage des bits de données*

2.5.2.1 *1200 bit/s*

Le train de données à transmettre est divisé en groupes de 2 bits consécutifs (dibits). Chaque dibit est codé au moyen d'un changement de phase par rapport à la phase de l'élément de signal précédent (voir le tableau 1/V.22). Au récepteur, les dibits sont décodés et les bits sont regroupés dans l'ordre correct. L'élément numérique de gauche du dibit est celui qui se présente le premier dans le train de données, au moment où celui-ci pénètre dans la partie modulateur du modem, après l'embrouilleur.

TABLEAU 1/V.22

Valeur du dibit (à 1200 bit/s)	Valeur du bit (à 600 bit/s)	Changement de phase (modes i, ii, iii, iv)	Changement de phase (mode v)
00	0	+ 90°	+ 270°
01	–	0°	+ 180°
11	1	+ 270°	+ 90°
10	–	+ 180°	0°

Remarque – Le changement de phase est le décalage de phase réel en ligne dans la région de transition du signal située entre le milieu d'un élément de signal et le milieu de l'élément suivant.

2.5.2.2 *600 bit/s*

Chaque bit est codé au moyen d'un changement de phase par rapport à la phase de l'élément de signal précédent (voir le tableau 1/V.22).

2.6 *Tolérance de fréquence sur le signal reçu*

Etant donné que la tolérance sur la fréquence porteuse de l'émetteur est de ± 1 Hz au maximum, et en admettant une dérive maximale de ± 6 Hz sur la connexion, le récepteur doit pouvoir accepter des erreurs minimales de ± 7 Hz sur les fréquences reçues.

3 Circuits de jonction

3.1 *Tableau des circuits de jonction* (voir la remarque 1 du tableau 2/V.22)

La liste des circuits de liaison indispensables et facultatifs est donnée au tableau 2/V.22.

TABLEAU 2/V.22

Circuit de jonction		Remarque n°
n°	Désignation	
102	Terre de signalisation ou retour commun	
102a	Retour commun ETTD	2
102b	Retour commun ETCD	2
103	Emission des données	
104	Réception des données	
105	Demande pour émettre	3
106	Prêt à émettre	
107	Poste de données prêt	
108/1	Connectez le poste de données sur la ligne	4
108/2	Equipement terminal de données prêt	4
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	
111	Sélecteur de débit binaire (origine ETTD)	5
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)	6
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)	7
115	Base de temps pour les éléments du signal à la réception (origine ETCD)	7
125	Indicateur d'appel	8
140	Bouclage/Essai de maintenance	
141	Bouclage local	
142	Indicateur d'essai	

Remarque 1 – Les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans l'Avis V.24. Tous les circuits de jonction mis en œuvre doivent être convenablement terminés dans l'ETTD et l'ETCD conformément aux spécifications de l'Avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques (voir le § 3.5).

Remarque 2 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont nécessaires dans les cas où les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

Remarque 3 – Certains équipements d'appel automatique sont conçus de façon à émettre une tonalité d'appel en ligne en mettant à l'état FERMÉ le circuit 105 du modem appelant. La prise de contact avec porteuse permanente sur le (RTPG) est telle que, lorsqu'elle est utilisée avec ces équipements, le modem conforme à l'Avis V.22 n'émet pas de tonalité d'appel.

Remarque 4 – Ce circuit doit pouvoir fonctionner en tant que circuit 108/1 ou 108/2 selon son utilisation. Pour l'appel automatique, il doit fonctionner comme circuit 108/2 seulement.

Remarque 5 – Ce circuit est facultatif.

Remarque 6 – Quand le modem ne fonctionne pas en mode synchrone, il n'est pas tenu compte des signaux émis sur ce circuit et l'ETTD peut fonctionner sans être connecté à un générateur.

Remarque 7 – Quand le modem ne fonctionne pas en mode synchrone, ce circuit est verrouillé sur l'état OUVERT et il n'est pas obligatoire que le circuit aboutisse à un ETTD.

Remarque 8 – Ce circuit est utilisé seulement quand le modem est connecté au réseau téléphonique général à commutation.

3.2 *Temps de réponse des circuits 106 et 109* (voir le tableau 3/V.22)

Le temps de réponse du circuit 106 est défini à partir de l'instant où l'état FERMÉ ou l'état OUVERT apparaît sur le circuit 105. Voir aussi les séquences de fonctionnement au § 6.

TABLEAU 3/V.22

	Porteuse permanente	Porteuse commandée
Circuit 106		
OUVERT à FERMÉ	⩽ 2 ms	210 à 275 ms
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms	⩽ 2 ms
Circuit 109		
OUVERT à FERMÉ	105 à 205 ms	105 à 205 ms
FERMÉ à OUVERT	10 à 24 ms	10 à 24 ms

3.3 *Seuils du circuit 109*

Seuil de la voie supérieure:

supérieur à −43 dBm circuit 109 FERMÉ
inférieur à −48 dBm circuit 109 OUVERT

Seuil de la voie inférieure:

supérieur à −43 dBm circuit 109 FERMÉ
inférieur à −48 dBm circuit 109 OUVERT

L'état du circuit 109 entre les niveaux FERMÉ et OUVERT n'est pas spécifié, si ce n'est que le détecteur de niveau des signaux doit présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB à celui correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

Les seuils du circuit 109 sont spécifiés à l'entrée du modem, compte non tenu des effets produits par l'égaliseur de compromis.

Le circuit 109 ne doit pas réagir aux tonalités de garde de 1800 Hz ou 550 Hz, ou à la tonalité de réponse (nominale) de 2100 Hz pendant le déroulement de la séquence de prise de contact.

Les Administrations sont autorisées à modifier ces seuils quand les conditions de transmission sont bien définies.

3.4 *Circuit 111 et commande du débit binaire*

Le choix du débit binaire peut être obtenu par commutation (ou par un moyen similaire), ou par le circuit 111, ou par une combinaison des deux.

Lorsqu'il existe, le circuit 111 à l'état FERMÉ déclenche le fonctionnement à 1200 bit/s et son état OUVERT déclenche le fonctionnement à 600 bit/s.

3.5 *Caractéristiques électriques des circuits de jonction*

3.5.1 Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.28, ainsi que le connecteur et la répartition des broches prévus dans la norme ISO 2110 [1].

3.5.2 Une autre solution admise consiste à appliquer les caractéristiques électriques conformes aux Avis V.10 et V.11 ainsi que le connecteur et le type d'affectation des broches spécifiés dans la norme ISO 4902 [2].

a) S'agissant des circuits 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 114 et 115, les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.11 ou de la catégorie 1 de l'Avis V.10. Les générateurs peuvent être conformes à l'Avis V.10 ou à l'Avis V.11.

b) S'agissant des autres circuits, les caractéristiques de l'Avis V.10 doivent être appliquées, et les récepteurs doivent avoir la configuration spécifiée dans l'Avis V.10 pour la catégorie 2.

c) L'interfonctionnement entre équipements conformes à l'Avis V.10 et/ou V.11 et équipements conformes à l'Avis V.28 est autorisé à condition qu'il ne cause pas de perturbation. C'est à l'équipement conforme aux Avis V.10/V.11 qu'il incombe de s'adapter aux équipements conformes à l'Avis V.28.

Remarque – Les constructeurs noteront que l'objectif à long terme consiste à remplacer les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.28, et que la Commission d'études XVII a décidé de mettre au point une jonction plus efficace, entièrement symétrique, pour les applications de la série V, afin de ramener au minimum le nombre des circuits de jonction. Cette étude sera sans doute fondée sur la solution utilisant les caractéristiques électriques de l'Avis V.11.

3.6 *Condition de dérangement des circuits de jonction*

(Voir le § 11 de l'Avis V.10, le § 9 de l'Avis V.11 et le § 7 de l'Avis V.28, pour la correspondance avec les types de détection des défaillances des récepteurs.)

3.6.1 L'ETTD doit interpréter un dérangement sur le circuit 107 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

3.6.2 L'ETCD doit interpréter un dérangement sur les circuits 105 et 108 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

3.6.3 Tous les autres circuits, non mentionnés ci-dessus, peuvent utiliser la détection de défaillance des types 0 ou 1.

4 Modes de fonctionnement à la jonction ETTD/ETCD

4.1 *Variante A*

Le modem peut être aménagé pour les modes de fonctionnement suivants:

Mode i) 1200 bit/s ± 0,01%, synchrone

Mode iii) 600 bit/s ± 0,01%, synchrone (facultatif).

Dans ces modes de fonctionnement, le modem doit accepter les données synchrones provenant de l'ETTD sur le circuit 103 par commande du circuit 113 ou 114. Les données sont ensuite embrouillées conformément aux indications du § 5 puis transmises au modulateur pour codage comme indiqué au § 2.5.2.

En plus des dispositifs de base de temps normaux à l'émission, spécifiés dans l'Avis V.24, le modem doit comporter la possibilité d'obtenir la base de temps pour les éléments de signal à l'émission à partir de la base de temps pour les éléments de signal à la réception.

4.2 *Variante B*

Le modem peut être aménagé pour les modes de fonctionnement suivants:

Mode i) 1200 bit/s ± 0,01%, synchrone

Mode ii) 1200 bit/s, arythmique; 8, 9, 10 ou 11 bits par caractère

Mode iii) 600 bit/s ± 0,01%, synchrone
Mode iv) 600 bit/s, arythmique; 8, 9, 10 ou 11 bits par caractère } facultatif

Les modes synchrones sont les mêmes que pour la variante A.

4.2.1 *Emetteur*

Dans les modes arythmiques, le modem accepte un train de caractères arythmiques provenant de l'ETTD à un débit nominal de 1200 ou de 600 bit/s. Les données arythmiques sont converties de telle sorte qu'elles puissent être transmises en mode synchrone à 1200 ou à 600 bit/s ± 0,01%, puis embrouillées comme indiqué au § 5 et

transmises au modulateur pour être codées comme spécifié au § 2.5.2. Le modem doit obtenir la base de temps pour le signal en ligne à partir de circuits d'horloge internes ou de la base de temps pour les éléments de signal à la réception à titre d'option d'installation.

Le convertisseur doit être conditionné pour accepter des caractères des formats suivants:

a) un élément unitaire de départ, suivi de sept éléments unitaires de données et d'un élément unitaire d'arrêt (caractères de 9 bits);

b) un élément unitaire de départ, suivi de huit éléments unitaires de données et d'un élément unitaire d'arrêt (caractères de 10 bits);

c) un élément unitaire de départ, suivi de neuf éléments unitaires de données et d'un élément unitaire d'arrêt (caractères de 11 bits).

Le convertisseur peut aussi accepter des caractères comprenant:

d) un élément unitaire de départ, suivi de six éléments unitaires de données et d'un élément unitaire d'arrêt (caractères de 8 bits).

On notera que les formats c) et d) ne sont pas conformes à l'Alphabet international n° 5.

Le format choisi pour les caractères doit être identique pour l'émetteur et pour le récepteur. Les caractères doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.4 [8]. Ils doivent pouvoir être transmis d'une façon contiguë, ou séparés par un élément d'arrêt continu supplémentaire de durée arbitraire.

Remarque – Dans chacun des quatre formats précités, des bits de données peuvent être remplacés par des éléments unitaires d'arrêt supplémentaires. Par exemple, le format c) permet d'utiliser des caractères de 11 bits comprenant un élément unitaire de départ suivi de huit bits de données et de deux éléments unitaires d'arrêt.

4.2.1.1 *Débits binaires de base*

Le débit binaire intracaractère (débit binaire du bit de départ et des bits d'information contenus dans chaque caractère) fourni par l'ETTD au circuit de jonction 103 doit être de 1200 ou 600 bit/s avec une tolérance comprise entre +1% et −2,5%. Dans le mode ii), le débit de caractères (inverse de la durée qui sépare deux bits de départ consécutifs) fourni par l'ETTD au circuit de jonction 103 ne doit pas dépasser:

151,5 caractères par seconde pour les caractères de 8 bits,

134,7 caractères par seconde pour les caractères de 9 bits,

121,2 caractères par seconde pour les caractères de 10 bits,

110,2 caractères par seconde pour les caractères de 11 bits.

Quand le débit de caractères est compris entre:

150 et 151,5 caractères par seconde pour les caractères de 8 bits,

133,3 et 134,7 caractères par seconde pour les caractères de 9 bits,

120 et 121,2 caractères par seconde pour les caractères de 10 bits,

109,1 et 110,2 caractères par seconde pour les caractères de 11 bits,

le convertisseur arythmique à synchrone contenu dans l'émetteur du modem doit supprimer chaque fois que nécessaire les bits d'arrêt des caractères entrants. Un bit d'arrêt au maximum peut être supprimé sur 8 caractères consécutifs.

Quand le débit de caractères fourni par l'ETTD au circuit 103 est inférieur à:

150 caractères par seconde pour les caractères de 8 bits,

133,3 caractères par seconde pour les caractères de 9 bits,

120,0 caractères par seconde pour les caractères de 10 bits,

109,1 caractères par seconde pour les caractères de 11 bits,

le convertisseur arythmique à synchrone du modem émet davantage de bits par seconde que n'en fournit l'ETTD. Par conséquent, le convertisseur insérera des bits d'arrêt supplémentaires entre les caractères transmis.

Dans le mode iv), les débits de caractères sont réduits de moitié par rapport au mode ii).

4.2.1.2 *Débits binaires plus élevés (facultatif)*

Certains ETTD et multiplexeurs dépassent la tolérance de +1% sur le débit. Le modem doit donc pouvoir accepter des données provenant d'un ETTD ayant un débit intracaractère de 1200 ou 600 bit/s avec une tolérance comprise entre +2,3% et −2,5% avec 8, 9, 10 ou 11 bits par caractère, en supprimant un bit d'arrêt au maximum

par quatre caractères consécutifs. Un émetteur de modem réglé pour fonctionner avec un dépassement maximum de débit de 2,3% peut traiter des données reçues d'un ETTD conformément aux indications du § 4.2.1.1.

4.2.1.3 *Signal d'interruption*

Si le convertisseur décèle de M à $2M + 3$ bits ayant tous la polarité de départ, M étant le nombre de bits par caractère dans le format choisi, il transmet $2M + 3$ bits de polarité de départ. S'il décèle plus de $2M + 3$ bits ayant tous la polarité de départ, il transmet tous ces bits avec la polarité de départ.

Remarque – L'ETTD doit transmettre sur le circuit 103 au moins $2M$ bits de polarité d'arrêt après le signal d'interruption de polarité de départ, avant d'envoyer d'autres caractères de données, afin que le modem de réception puisse rétablir le synchronisme des caractères.

4.2.2 *Récepteur*

Le débit binaire intracaractère fourni à l'ETTD sur le circuit 104 doit être compris entre 1200 et 1221 bit/s. Pour tous les caractères, les éléments de départ et les éléments de données doivent avoir la même longueur nominale. La longueur de l'élément d'arrêt ne doit pas être réduite de plus de 12,5% pour la gamme des débits binaires de base (ou 25% pour la gamme, facultative, des débits plus élevés), pour tenir compte du dépassement de débit dans l'équipement terminal d'émission.

Il est préférable d'avoir recours à la gamme des débits de base car la distorsion est alors moindre. Le choix de la gamme de débits doit intervenir au moment de l'installation et l'option choisie doit être la même pour l'émetteur et le récepteur. Il n'est pas envisagé que ce choix puisse incomber à l'usager.

4.2.2.1 *Signal d'interruption*

Les $2M + 3$ bits (ou plus) de polarité de départ reçus du modem d'émission sont transmis au circuit 104. Le modem rétablit ensuite le synchronisme des caractères à partir du passage suivant de la polarité d'arrêt à la polarité de départ.

4.3 *Variante C*

Le modem peut être aménagé pour les modes de fonctionnement suivants:

Mode i) 1200 bit/s ± 0,01%, synchrone

Mode ii) 1200 bit/s, arythmique avec 8, 9, 10 ou 11 bits par caractère

Mode iii) 600 bit/s ± 0,01%, synchrone } facultatif

Mode iv) 600 bit/s, arythmique avec 8, 9, 10 ou 11 bits par caractère } facultatif

Mode v) Mode asynchrone, avec possibilité d'écouler des données arythmiques à 1200 bit/s et de données anisochrones à des débits pouvant aller jusqu'à 300 bit/s.

Les modes i) à iv) sont les mêmes que dans la variante B.

4.3.1 *Modes fondamentaux*

Dans la variante C, le modem doit comprendre les modes i), ii), iii) et iv) spécifiés pour la variante B, plus le mode v) dans lequel l'émetteur du modem envoie les données à un débit qui est toujours supérieur au débit binaire à l'entrée, ce qui a pour effet de neutraliser la mémoire-tampon du récepteur. La séquence de prise de contact sur le RTGC permet la sélection automatique du mode ii) ou du mode v). Les modes i), iii) et iv) doivent être choisis au moment de l'installation. Sur les circuits loués, il n'y a pas de sélection automatique du mode. Le tableau 1/V.22 donne les caractéristiques du codage en ligne pour les différentes valeurs des dibits.

4.3.2 *Emetteur*

Dans le mode v), le modem doit accepter, en provenance de l'ETTD, un train de caractères de données arythmiques transmis avec un débit binaire compris entre 0 et 300 bit/s, ou 1200 bit/s, et cela automatiquement. La mémoire-tampon de l'émetteur, qui convertit les données entrantes en un train de données synchrones à 1205 ou 1223 bit/s, doit effectuer les opérations suivantes:

a) elle déclenche son compteur de bits asynchrones pour l'une ou l'autre transmission de données;

b) elle transmet toujours le dernier bit reçu sur le circuit 103 après l'effaçage du compteur de bits;

c) elle échantillonne les données entrantes pendant le comptage des bits à 1205 Hz ou 1223 Hz, selon la valeur du débit transmis en ligne.

On a ainsi la certitude que les données entrantes (0 à 300 bit/s) traverseront la mémoire-tampon en subissant une distorsion maximale de 25% à 300 bit/s (et 12,5% à 150 bit/s), et que les signaux d'interruption traverseront la mémoire sans modification.

La longueur et la structure des caractères entrants doivent être les mêmes que dans la variante B. Dans le mode v) à 1200 bit/s asynchrone, deux formats de caractère adjacents (par exemple les caractères à 9 et à 10 bit/s) peuvent être traités automatiquement. De même que dans la variante B, le modem doit obtenir la base de temps pour le signal en ligne à partir de circuits d'horloge internes ou de la base de temps pour les éléments de signal à la réception, à titre d'option d'installation.

4.3.3 *Débits binaires de base*

Dans le mode v), le débit binaire intracaractère, fourni par l'ETTD sur le circuit 103, doit avoir les valeurs suivantes:

débit en ligne: 1205 bit/s	0 à 301 bit/s et 1170 à 1204 bit/s
débit en ligne: 1223 bit/s	0 à 305 bit/s et 1190 à 1221 bit/s

La sélection du débit en ligne est opérée dans l'émetteur par option d'installation; elle est automatiquement détectée dans le récepteur.

5 Embrouilleur et désembrouilleur

5.1 *Embrouilleur*

Un embrouilleur à synchronisation automatique utilisant le polynôme générateur $1 + x^{-14} + x^{-17}$ est inclus dans l'émetteur du modem. La séquence de données du message fournie à l'embrouilleur doit être effectivement divisée par le polynôme générateur. Les coefficients du quotient de cette division, pris dans l'ordre décroissant, constituent la séquence des données qui apparaît à la sortie de l'embrouilleur. La séquence des données de sortie de l'embrouilleur est la suivante:

$$D_s = D_i \oplus D_s \cdot x^{-14} \oplus D_s \cdot x^{-17}$$

Dans cette formule:

D_s est la séquence de données à la sortie de l'embrouilleur;

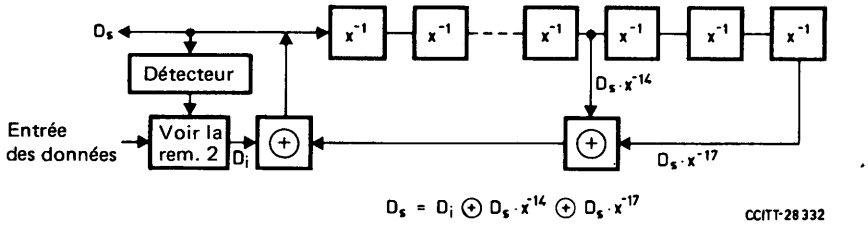
D_i est la séquence de données fournie à l'embrouilleur;

$\oplus$ dénote une addition modulo 2;

$\cdot$ dénote une multiplication binaire.

La figure 2/V.22 montre une mise en œuvre appropriée.

Pour empêcher que le blocage de l'embrouilleur provoque de temps à autre la commande intempestive du télébouclage de type 2, les circuits doivent assurer la détection à la sortie de l'embrouilleur (D_s) d'une séquence de 64 «un» binaires consécutifs, auquel cas l'entrée suivante dans l'embrouilleur (D_i) sera inversée. Ce mécanisme ne doit pas fonctionner pendant la prise de contact ni pendant la commande du télébouclage de type 2.



Remarque 1 – Les éléments de repos (1 binaires) et de travail (0 binaires) à l'interface V.24 correspondent à 1 et 0 respectivement dans ce diagramme logique.

Remarque 2 – Les circuits doivent assurer la détection à la sortie de l'embrouilleur (D_S) d'une séquence de 64 "un" binaires consécutifs, auquel cas l'entrée suivante dans l'embrouilleur (D_i) sera inversée.

FIGURE 2/V.22

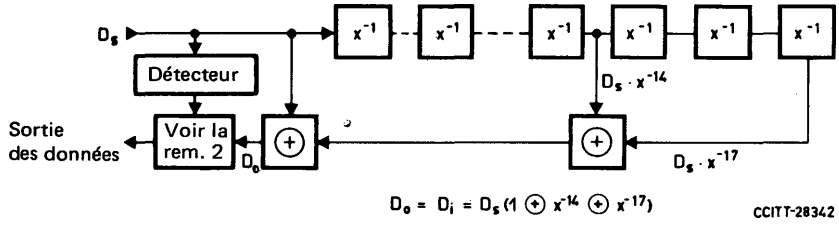
Embrouilleur

5.2 *Désembrouilleur*

Un désembrouilleur à synchronisation automatique utilisant le polynôme $1 + x^{-14} + x^{-17}$ est inclus dans le récepteur du modem. La séquence de données du message produite après démodulation doit être effectivement multipliée par le polynôme générateur $1 + x^{-14} + x^{-17}$ pour constituer le message désembrouillé. Les coefficients de la séquence de message reconstituée, pris dans l'ordre décroissant, constituent la séquence de données de sortie D_0, qui est donnée par la formule:

$$D_0 = D_s (1 \oplus x^{-14} \oplus x^{-17})$$

La figure 3/V.22 montre une mise en œuvre appropriée.



Remarque 1 – Les éléments de repos (1 binaires) et de travail (0 binaires) à l'interface V.24 correspondent à 1 et 0 respectivement dans ce diagramme logique.

Remarque 2 – Les circuits doivent assurer la détection à l'entrée du désembrouilleur (D_S) d'une séquence de 64 "un" consécutifs, auquel cas la sortie suivante du désembrouilleur (D_0) sera inversée. Cette détection ne doit pas commencer avant l'achèvement de la séquence de prise de contact. Quand ces circuits sont inclus, la détection du signal de déclenchement décrit au § 7.1.1 (composé de 1 binaires non embrouillés) doit s'effectuer au point D_0.

FIGURE 3/V.22

Désembrouilleur

6 Séquences de fonctionnement

6.1 *Sélection des voies et du mode d'exploitation*

Dans le réseau téléphonique général à commutation, le modem du poste de données appelant transmet dans la voie inférieure et reçoit dans la voie supérieure (mode d'appel). Le modem du poste de données appelé reçoit dans la voie inférieure et émet dans la voie supérieure (mode de réponse).

Quand les communications sont établies dans le réseau téléphonique général avec commutation par des opératrices, un accord bilatéral entre usagers est nécessaire en ce qui concerne l'affectation des voies. Sur les circuits loués de poste à poste, les voies sont affectées par accord bilatéral entre Administrations ou usagers. En pareil cas, le choix du mode (appel ou réponse) incombe aux Administrations au niveau national.

Sur les circuits loués de poste à poste, le choix des modes i) à v) doit se faire par accord bilatéral entre Administrations ou usagers. La méthode de sélection incombe aux Administrations au niveau national.

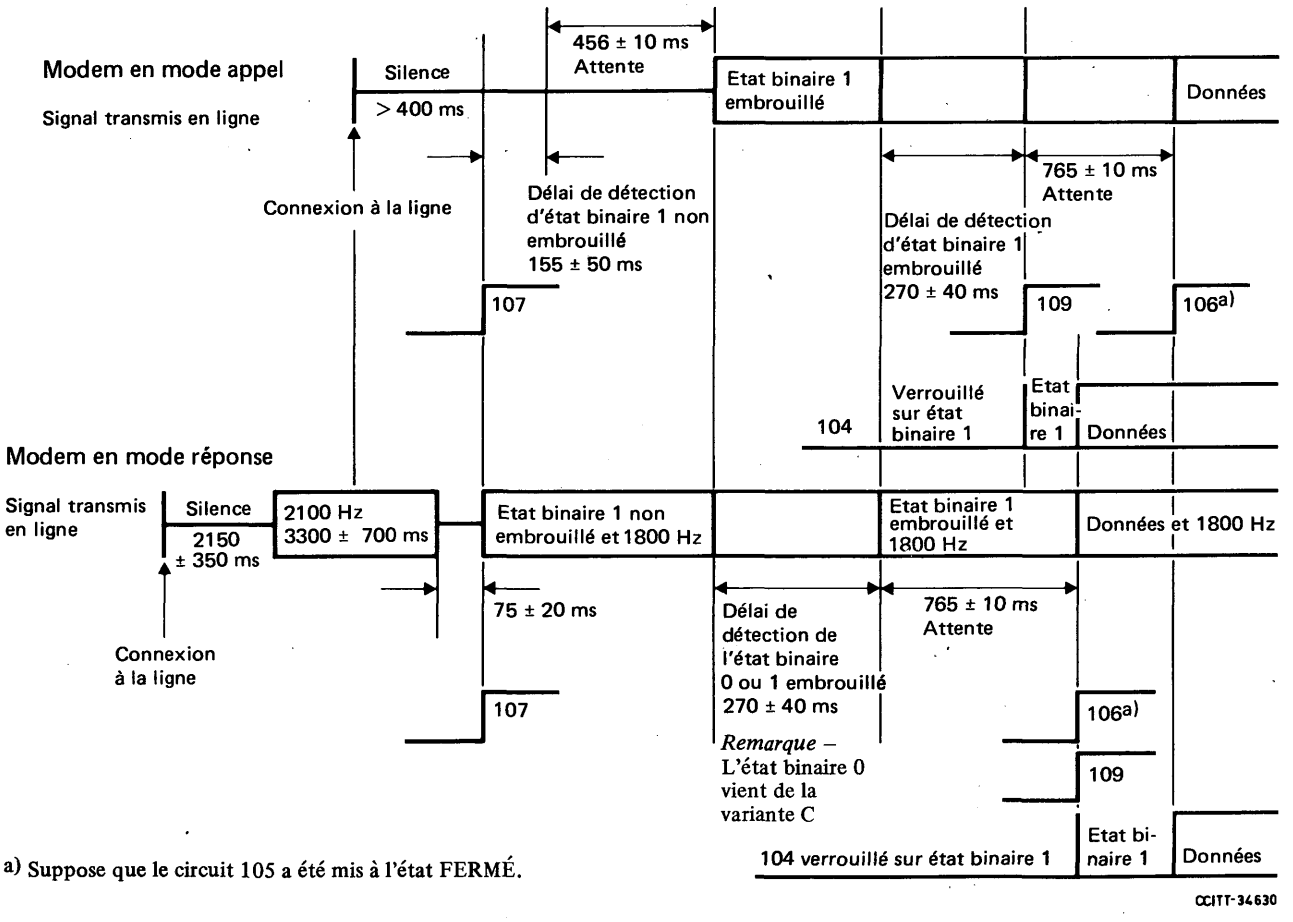
6.2 *Séquence de réponse automatique de l'Avis V.25*

La séquence de réponse automatique de l'Avis V.25 est émise par le modem fonctionnant en mode réponse sur les communications du réseau téléphonique général avec commutation. La transmission de cette séquence peut être omise sur les circuits loués de poste à poste, ou sur les communications nationales du réseau téléphonique général avec commutation, moyennant l'autorisation de l'Administration concernée.

6.3 *Séquences d'exploitation pour les variantes A et B*

6.3.1 *Circuits du réseau téléphonique général avec commutation – porteuse permanente*

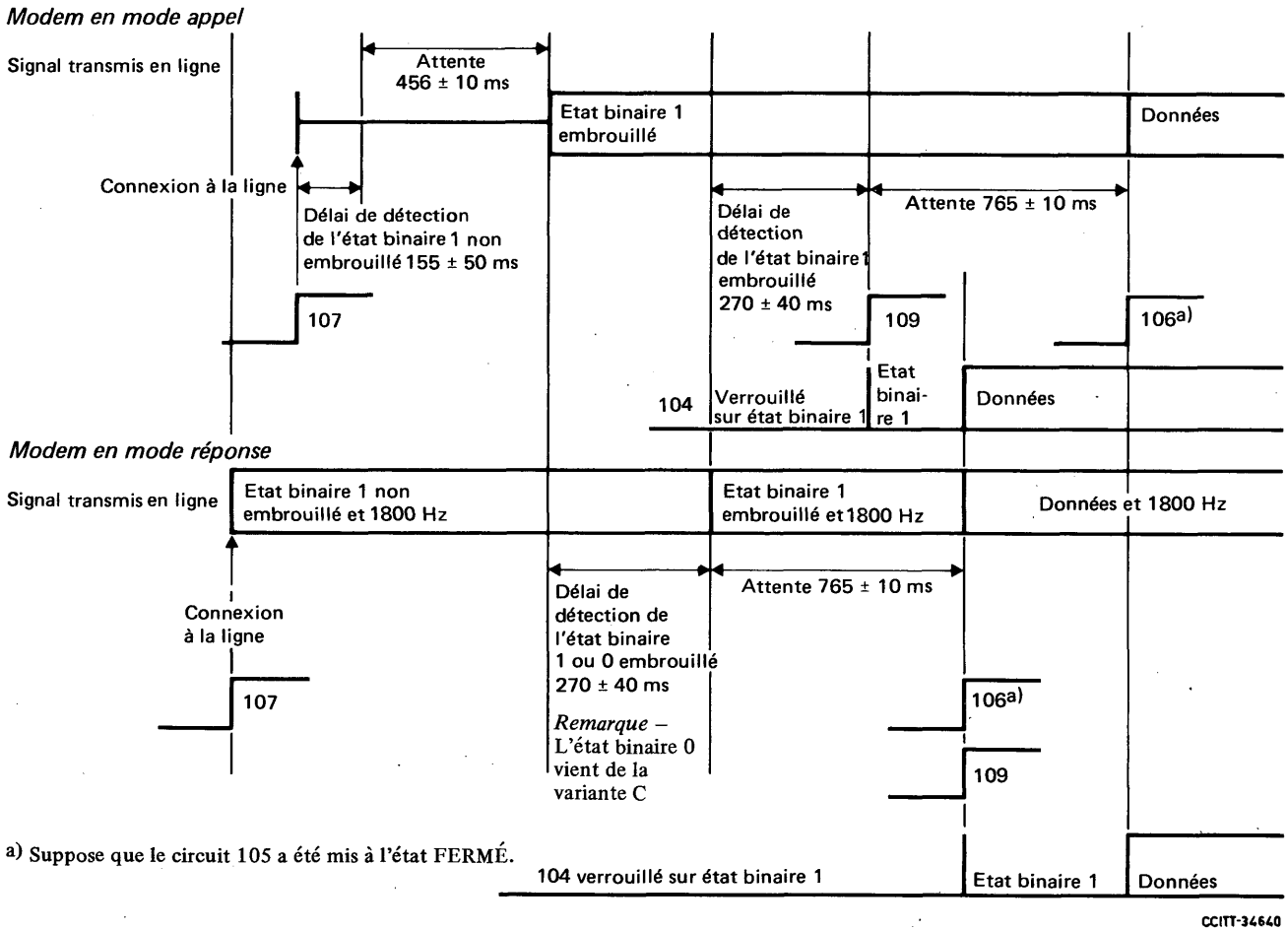
La figure 4/V.22 montre comment peut être réalisé le synchronisme initial entre le modem fonctionnant dans le mode appel et celui qui fonctionne dans le mode réponse sur les communications internationales du réseau téléphonique général à commutation. L'autre séquence de prise de contact, sans réponse automatique de l'Avis V.25, est décrite par la figure 5/V.22.



a) Suppose que le circuit 105 a été mis à l'état FERMÉ.

FIGURE 4/V.22

Séquence de prise de contact, variantes A et B (avec séquence de réponse automatique de l'Avis V.25)



a) Suppose que le circuit 105 a été mis à l'état FERMÉ.

FIGURE 5/V.22

Séquence de prise de contact, variantes A et B (sans séquence de réponse automatique de l'Avis V.25)

6.3.1.1 *Modem en mode appel*

Une fois que le modem en mode appel a été connecté à la ligne, il doit être conditionné pour recevoir des signaux dans la voie supérieure et il met le circuit 107 à l'état FERMÉ, conformément à l'Avis V.25. Le modem reste silencieux jusqu'à ce que des 1 binaires non embrouillés aient été détectés pendant 155 ± 50 ms; après une attente de 456 ± 10 ms, il émet des 1 binaires embrouillés dans la voie inférieure. Lorsqu'il a décelé des 1 binaires embrouillés dans la voie supérieure pendant 270 ± 40 ms, le modem met le circuit 109 à l'état FERMÉ, puis attend encore pendant 765 ± 10 ms. Le circuit 106 agit alors en réponse à l'état du circuit 105, conformément au tableau 3/V.22 – porteuse permanente. Quand le circuit 106 est à l'état OUVERT, le circuit 103 est verrouillé sur l'état binaire 1.

Remarque – Il pourra être utile aux constructeurs de savoir que, dans certains pays, on exploite pour l'usage national des modems qui émettent une tonalité de réponse de 2225 Hz au lieu de 1 binaires non embrouillés.

6.3.1.2 *Modem en mode réponse*

Une fois que le modem en mode réponse a été connecté à la ligne, et immédiatement après la séquence de réponse de l'Avis V.25, le modem est conditionné pour recevoir les signaux dans la voie inférieure. Il met le circuit 107 à l'état FERMÉ et émet des 1 binaires non embrouillés. Quand il a détecté des 1 ou des 0 binaires embrouillés dans la voie inférieure pendant 270 ± 40 ms, le modem émet des 1 binaires embrouillés dans la voie supérieure, et après avoir attendu pendant 765 ± 10 ms, il met le circuit 109 à l'état FERMÉ. Le circuit 106 agit alors en réponse à l'état du circuit 105, conformément au tableau 3/V.22 – porteuse permanente. Quand le circuit 106 est à l'état OUVERT, le circuit 103 est verrouillé sur l'état binaire 1.

Quand les deux modems sont connectés manuellement à la ligne, cette séquence doit être appliquée, quel que soit celui des deux modems (en mode appel ou en mode réponse) qui est connecté le premier à la ligne.

Après achèvement de la séquence de prise de contact, la perte puis le rétablissement intempestifs éventuels du signal en ligne à la réception ne doivent pas provoquer le déclenchement d'une autre séquence de prise de contact. Le circuit 109 doit réagir avec les temps de réponse indiqués dans le tableau 3/V.22.

6.3.2 *Circuits du réseau téléphonique général avec commutation et circuits loués de poste à poste – porteuse commandée*

Lorsque le circuit 105 a été mis à l'état FERMÉ par l'ETTD, le modem émet un signal de synchronisation correspondant à la mise du circuit 103 à l'état binaire 1. Le circuit 106 est mis à l'état FERMÉ dans un délai de 210 à 275 ms à partir du début de l'émission du signal de synchronisation. Le modem de réception doit établir la base de temps et la synchronisation du désembrouilleur puis mettre le circuit 109 à l'état FERMÉ dans un délai de 105 à 205 ms.

Chaque sens de transmission est commandé séparément.

Remarque – Le fonctionnement avec porteuse commandée est facultatif sur le RTPG. Ce fonctionnement avec porteuse commandée n'est pas recommandé pour les circuits équipés de suppresseurs d'écho.

6.4 *Séquence d'exploitation pour la variante C*

Voir la figure 6/V.22.

6.4.1 *Circuits du réseau téléphonique général avec commutation – porteuse permanente*

6.4.1.1 *Modem en mode appel*

Si le modem est conditionné pour les modes i), iii) ou iv), la séquence de prise de contact se déroule comme pour la variante B. S'il est conditionné pour le mode v), la séquence de prise de contact choisit automatiquement le mode ii) ou le mode v). La séquence doit être la suivante:

Une fois que le modem en mode appel a été connecté à la ligne, il doit être conditionné pour recevoir des signaux dans la voie supérieure et il met le circuit 107 à l'état FERMÉ, conformément à l'Avis V.25. Le modem reste silencieux jusqu'à ce que des 1 binaires non embrouillés [mode ii)] aient été détectés pendant 155 ± 50 ms; après une attente de 456 ± 10 ms, il émet des 0 binaires embrouillés [mode ii)] dans la voie inférieure. Lorsqu'il a décelé des 1 binaires embrouillés [mode ii)] dans la voie supérieure pendant 270 ± 40 ms, le modem met le circuit 109 à l'état FERMÉ, entre dans le mode ii) puis attend pendant 765 ± 10 ms. Après détection de l'état binaire 1 embrouillé [mode v)] dans la voie supérieure, en 270 ± 40 ms, le modem met le circuit 109 à l'état FERMÉ, il entre dans le mode v), après quoi il attend encore pendant 765 ± 10 ms. Le circuit 106 agit alors en réponse à l'état du circuit 105, conformément au tableau 3/V.22 – porteuse permanente. Quand le circuit 106 est à l'état OUVERT, le circuit 103 est verrouillé sur l'état binaire 1.

Voir également la remarque du § 6.3.1.1.

6.4.1.2 *Modem en mode réponse, mode v)*

Une fois que le modem en mode réponse a été connecté à la ligne, et immédiatement après la séquence de réponse de l'Avis V.25, le modem est conditionné pour recevoir les signaux dans la voie inférieure. Il met le circuit 107 à l'état FERMÉ et émet des 1 binaires non embrouillés [mode ii)].

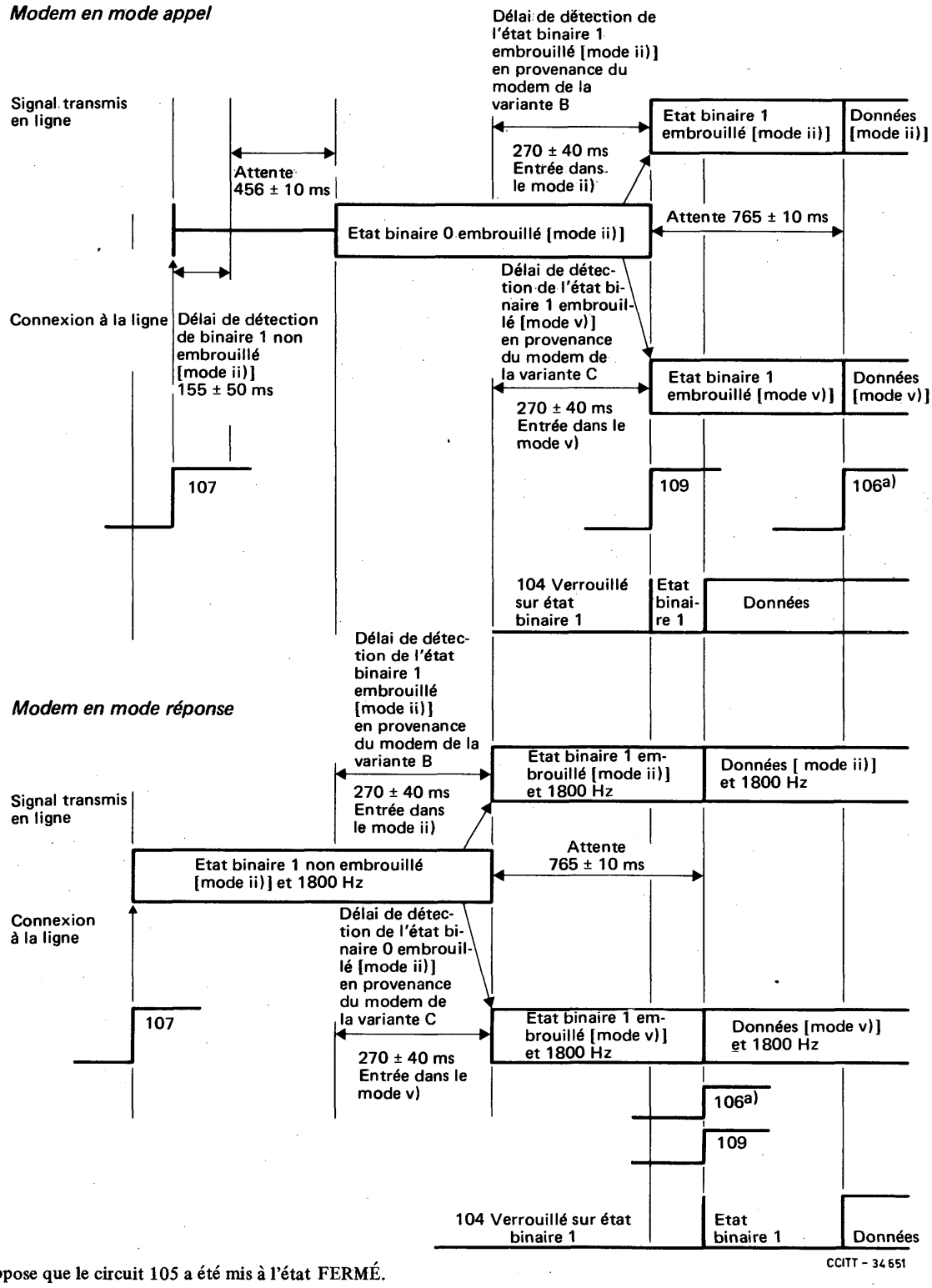
Si la condition binaire 0 embrouillée [mode ii)] est détectée dans la voie inférieure pendant 270 ± 40 ms, le modem entre dans le mode v), il émet l'état binaire 1 embrouillé [mode v)] dans la voie supérieure et, après une attente de 765 ± 10 ms, il met le circuit 109 à l'état FERMÉ.

Si la condition binaire 1 embrouillée [mode ii)] est détectée dans la voie inférieure pendant 270 ± 40 ms, le modem entre dans le mode ii), il émet l'état binaire 1 embrouillé [mode ii)] dans la voie supérieure et, après une attente de 765 ± 10 ms, il met le circuit 109 à l'état FERMÉ.

Le circuit 106 agit alors en réponse à l'état du circuit 105, conformément au tableau 3/V.22 – porteuse permanente. Quand le circuit 106 est à l'état OUVERT, le circuit 103 est verrouillé sur l'état binaire 1.

6.4.2 *Circuits du réseau téléphonique général avec commutation et circuits loués de poste à poste*

Fonctionnement avec porteuse commandée identique au cas du § 6.3.2.



a) Suppose que le circuit 105 a été mis à l'état FERMÉ.

FIGURE 6/V.22

Séquence de prise de contact, variante C (sans séquence de réponse automatique de l'Avis V.25)

7 Facilités de mesure

7.1 *Bouclages d'essai*

Le système devra comprendre les boucles d'essai du type 2 (boucles locales et télébouclage) et du type 3, telles que définies dans l'Avis V.54. L'interface devra fonctionner comme indiqué dans l'Avis V.54. Les séquences de déclenchement et de suppression ne sont pas compatibles avec l'Avis V.54.

7.1.1 *Etablissement du télébouclage de type 2*

Les signaux qui commandent l'établissement du télébouclage de type 2 ne peuvent être émis qu'après l'achèvement de la procédure de prise de contact pour la synchronisation.

Comme dans l'Avis V.54, les modems seront appelés modem A et modem B.

Lorsque le modem A reçoit l'ordre d'établir le télébouclage de type 2, il émet un signal de déclenchement composé d'éléments binaires 1 non embrouillés.

Le modem B détecte ce signal de déclenchement pendant 154 à 231 ms, après quoi il émet à destination du modem A des alternances de 1 et de 0 binaires (inversions) embrouillés à 1200 bit/s (ou 600 bit/s).

Le modem A détecte des inversions embrouillées pendant 231 à 308 ms, il met fin à l'émission du signal de déclenchement, après quoi il émet des 1 binaires embrouillés à 1200 bit/s (ou 600 bit/s).

Le modem B détecte la perte du signal de déclenchement et établit le bouclage de type 2 dans le modem B.

Après avoir reçu les 1 binaires embrouillés pendant 231 à 308 ms, le modem A indique à l'ETTD qu'il peut commencer l'émission des messages d'essai.

7.1.2 *Suppression du télébouclage de type 2*

Lorsque le modem A reçoit l'ordre de supprimer un télébouclage de type 2, le signal tranmis en ligne doit être supprimé pendant une durée de 77 ± 10 ms, après quoi la transmission est rétablie.

Le modem B détecte la perte du signal en ligne en 17 ± 7 ms; il détecte la réapparition du signal en 155 ± 50 ms, après quoi il revient au fonctionnement normal.

7.2 *Essais automatiques*

7.2.1 *Essai automatique de bout en bout*

Après actionnement du commutateur d'essai automatique, l'embrouilleur reçoit un schéma de données produit localement, composé d'une alternance de 1 et de 0 binaires (inversions) et transmis au débit binaire choisi. Un détecteur d'erreurs, capable de reconnaître des erreurs dans un train d'inversions, est relié à la sortie du désembrouilleur. La présence d'erreurs est indiquée par un indicateur visuel. Tous les circuits de jonction actifs, sauf les circuits 114 (s'il existe), 115 et 142, sont verrouillés sur l'état binaire 1 ou sur l'état OUVERT. Si le circuit 113 est utilisé, l'ETCD ne tient pas compte de ce circuit de jonction et fait usage de son horloge interne.

7.2.2 *Essai automatique avec le bouclage de type 3*

La boucle 3 doit être appliquée au modem comme indiqué dans l'Avis V.54. Le commutateur d'essai automatique doit être actionné et l'ETCD doit fonctionner comme indiqué au § 7.2.1.

7.2.3 *Essai automatique avec le télébouclage de type 2*

Le modem est conditionné pour pouvoir actionner une boucle du type 2 dans le modem éloigné, comme spécifié au § 7.1. Le commutateur d'essai automatique est actionné et l'ETCD fonctionne comme indiqué au § 7.2.1.

Il doit être possible d'effectuer les essais décrits aux § 7.2.1, 7.2.2 et 7.2.3, avec ou sans connexion entre l'ETTD et le modem. Pour ces essais, on utilise un schéma de données produit localement, ce schéma étant commandé par un commutateur placé sur l'ETCD.

7.2.4 Au cours d'un essai automatique de mode quelconque, il ne sera tenu aucun compte des circuits de jonction 103, 105 et 108. A noter que les essais automatiques ne contrôlent pas les circuits du convertisseur de asynchrone à synchrone, que ce soit dans l'émetteur ou dans le récepteur.

Références

[1] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980.

[2] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

MODEM À 600/1200 BAUDS NORMALISÉ POUR USAGE SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION

(Genève, 1964; modifié à Mar del Plata, 1968, Genève, 1972, 1976 et 1980)

Remarque – Prévu pour utilisation sur des communications établies par commutation sur le réseau téléphonique général, le modem peut évidemment être utilisé sur des lignes louées.

1 Les caractéristiques principales recommandées pour un modem permettant la transmission de données à vitesse moyenne sur le réseau public commuté sont les suivantes:

- utilisation de rapidités de modulation jusqu'à 600/1200 bauds sur la voie de communication (voir l'Avis V.5);
- modulation de fréquence avec fonctionnement synchrone ou asynchrone;
- inclusion d'une voie de retour pour la protection contre les erreurs ayant une rapidité de modulation inférieure ou égale à 75 bauds, l'utilisation de cette voie étant facultative.

2 Rapidités de modulation et fréquences caractéristiques de la voie aller de transmission de données

	F_0	F_Z (symbole 1, repos)	F_A (symbole 0, travail)
Mode 1: jusqu'à 600 bauds	1500 Hz	1300 Hz	1700 Hz
Mode 2: jusqu'à 1200 bauds	1700 Hz	1300 Hz	2100 Hz

Il est entendu que ce modem serait utilisé dans le mode 1 quand la présence de longs câbles chargés et/ou la présence sur certaines communications de signaleurs opérant au voisinage de 2000 Hz empêcherait une transmission satisfaisante dans le mode 2. Le modem pourrait être utilisé dans le mode 2 sur les communications convenables.

3 Tolérances sur les fréquences caractéristiques de la voie aller

Il devrait être possible, pour toute rapidité de modulation, d'admettre à l'émetteur une tolérance de ± 10 Hz sur les fréquences F_A et F_Z. Cette tolérance devrait être considérée comme une limite.

L'acceptation de ces tolérances entraîne pour la fréquence moyenne $F_0 = (F_A + F_Z)/2$ une tolérance de ± 10 Hz.

La tolérance sur la différence des fréquences $F_A - F_Z$ par rapport à la valeur nominale serait de ± 20 Hz.

Un décalage de fréquence maximal de ± 6 Hz étant supposé sur une communication qui se composerait de plusieurs circuits à courants porteurs connectés en tandem, les tolérances sur les fréquences F_A et F_Z au modem récepteur seraient de ± 16 Hz.

4 Rapidité de modulation et fréquences caractéristiques de la voie de retour

La rapidité de modulation et les fréquences caractéristiques pour la voie de retour seront les suivantes:

	F_Z (symbole 1, repos)	F_A (symbole 0, travail)
Rapidité de modulation jusqu'à 75 bauds	390 Hz	450 Hz

En l'absence de signal à l'interface de la voie de retour, l'état Z sera émis.

5 Tolérances des fréquences caractéristiques de la voie de retour

La voie de retour étant une voie du type «voie de télégraphie harmonique», les tolérances des fréquences devraient suivre l'Avis R.35 [1] pour les systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence.

Un décalage de fréquence de ± 6 Hz de la communication entre les modems, comme indiqué au § 3, produirait une distorsion additionnelle sur la voie de retour. Il convient d'en tenir compte dans la réalisation du modem.

6 Répartition de la puissance entre les voies d'aller et de retour

Compte tenu du tableau suivant qui montre les niveaux de puissance respectifs pour une puissance totale restant égale à 1 mW:

Niveau de la voie d'aller (dBm)	*Niveau de la voie de retour* (dBm)
0	$-\infty$
−1	−7
−2	−4
−3	−3

une répartition égale de la puissance entre les voies d'aller et de retour peut être provisoirement recommandée.

7 Les informations suivantes sont données, pour aider les constructeurs de matériel:

a) Les affaiblissements nominaux sur les communications d'abonné à abonné sont compris dans les limites de 5 dB et 30 dB à la fréquence de référence (800 ou 1000 Hz), avec peut-être un affaiblissement maximal de 35 dB à la fréquence moyenne recommandée F_0 de la voie d'aller.

b) On a constaté que la gamme de sensibilité à la fréquence moyenne F_0 de −40 à 0 dBm pour les récepteurs de données aux postes terminaux d'abonnés, sur la voie d'aller, donne satisfaction.

c) Sur le modulateur-démodulateur de données, aucun dispositif de réglage du niveau d'émission ou de la sensibilité de réception ne devrait être à la disposition de l'opérateur.

8 Circuits de jonction

Les configurations mentionnées pour les circuits de jonction sont les configurations indispensables pour répondre aux spécifications indiquées dans les tableaux 1/V.23 et 2/V.23 au sujet des circuits du réseau commuté ou des circuits loués. Si une ou plusieurs de ces spécifications sont prévues dans un modem, il convient de mettre en œuvre tous les circuits de jonction appropriés.

8.1 *Liste des circuits de jonction essentiels pour des modems utilisés sur le réseau téléphonique général avec commutation, avec des équipements terminaux fonctionnant en appel ou réponse manuel, ou en appel ou réponse automatique* (voir le tableau 1/V.23)

8.2 *Liste de circuits de jonction essentiels pour des modems utilisés sur des circuits téléphoniques loués, sans commutation* (voir le tableau 2/V.23)

8.3 *Temps de réponse des circuits 106 et 109, 121 et 122*

8.3.1 *Définitions*

8.3.1.1 Les temps de réponse des circuits 109 et 122 sont définis comme étant les intervalles de temps qui s'écoulent entre l'instant où une tonalité apparaît ou est supprimée aux bornes de réception ligne du modem et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur les circuits 109 et 122.

La fréquence de la tonalité d'essai devrait correspondre à la fréquence caractéristique du chiffre binaire 1; cette tonalité devrait être fournie par une source dont l'impédance est égale à l'impédance d'entrée nominale du modem.

Le niveau de la tonalité d'essai doit tomber dans la gamme de niveaux comprise entre 3 dB au-dessus du seuil réel du détecteur de signal reçu en ligne et le niveau maximal admissible du signal reçu. A tous les niveaux compris dans cette gamme, les temps de réponse mesurés doivent se maintenir dans les limites spécifiées.

TABLEAU 1/V.23

Circuit de jonction		Voie de transmission d'aller (données) – système unidirectionnel (voir la remarque 1)				Voie de transmission d'aller (données) – système bidirectionnel (voir la remarque 1)	
		Sans voie de retour		Avec voie de retour		Sans voie de retour	Avec voie de retour
N°	Désignation	Extrémité d'émission	Extrémité de réception	Extrémité d'émission	Extrémité de réception		
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X	X	X	X	X
102a (remarque 4)	Retour commun ETTD	X	X	X	X	X	X
102b (remarque 4)	Retour commun ETCD	X	X	X	X	X	X
103	Emission des données	X	–	X	–	X	X
104	Réception des données	–	X	–	X	X	X
105	Demande pour émettre	–	–	–	–	X	X
106	Prêt à émettre	X	–	X	–	X	X
107	Poste de données prêt	X	X	X	X	X	X
108/1 ou 108/2 (remarque 2)	Connectez le poste de données sur la ligne Equipement terminal de données prêt	X	X	X	X	X	X
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	–	X	–	X	X	X
111	Sélecteur du débit binaire (ETTD)	X	X	X	X	X	X
114 (remarque 3)	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (ETCD)	X	–	X	–	X	X
115 (remarque 3)	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (ETCD)	–	X	–	X	X	X
118	Emission des données sur la voie de retour	–	–	–	X	–	X
119	Réception des données sur la voie de retour	–	–	X	–	–	X
120	Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour	–	–	–	–	–	X
121	Voie de retour prête	–	–	–	X	–	X
122	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour	–	–	X	–	–	X
125	Indicateur d'appel	X	X	X	X	X	X

Remarque 1 – Tous les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans l'Avis V.24. Tous les circuits de jonction marqués "X" doivent être convenablement terminés dans l'ETTD ou l'ETCD conformément aux spécifications de l'avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques (voir le § 9).

Remarque 2 – Ce circuit devra pouvoir fonctionner comme circuit 108/1 *connectez le poste de données sur la ligne* ou comme circuit 108/2 *équipement terminal de données prêt*, selon les conditions d'utilisation. En revanche, pour l'appel automatique ce circuit doit pouvoir fonctionner uniquement comme circuit 108/2.

Remarque 3 – Ces circuits sont indispensables lorsque l'horloge facultative est mise en œuvre dans le modem.

Remarque 4 – Les circuits 102a et 102b sont nécessaires lorsque les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

TABLEAU 2/V.23

Circuit de jonction		Voie de transmission d'aller (données) – système unidirectionnel (voir la remarque 1)				Voie de transmission d'aller (données) – système bidirectionnel (voir la remarque 1)	
		Sans voie de retour		Avec voie de retour			
N°	Désignation	Extrémité d'émission	Extrémité de réception	Extrémité d'émission	Extrémité de réception	Sans voie de retour	Avec voie de retour
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X	X	X	X	X
102a (remarque 4)	Retour commun ETTD	X	X	X	X	X	X
102b (remarque 4)	Retour commun ETCD	X	X	X	X	X	X
103	Emission des données	X	–	X	–	X	X
104	Réception des données	–	X	–	X	X	X
105	Demande pour émettre	X	–	X	–	X	X
106	Prêt à émettre	X	–	X	–	X	X
107	Poste de données prêt	X	X	X	X	X	X
108/1	Connectez le poste de données sur la ligne	X	X	X	X	X	X
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	–	X	–	X	X	X
111	Sélecteur du débit binaire (ETTD)	X	X	X	X	X	X
114 (remarque 3)	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (ETCD)	X	–	X	–	X	X
115 (remarque 3)	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (ETCD)	–	X	–	X	X	X
118	Emission des données sur la voie de retour	–	–	–	X	–	X
119	Réception des données sur la voie de retour	–	–	X	–	–	X
120	Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour	–	–	–	X	–	X
121	Voie de retour prête	–	–	–	X	–	X
122	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour	–	–	X	–	–	X

Remarque 1 – Tous les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans l'Avis V.24. Tous les circuits de jonction marqués "X" doivent être convenablement terminés dans l'ETTD et l'ETCD conformément aux spécifications de l'avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques (voir le § 9).

Remarque 2 – Ce circuit devra pouvoir fonctionner comme circuit 108/1 *connectez le poste de données sur la ligne* ou comme circuit 108/2 *équipement terminal de données prêt*, selon les conditions d'utilisation. En revanche, pour l'appel automatique ce circuit doit pouvoir fonctionner uniquement comme circuit 108/2.

Remarque 3 – Ces circuits sont indispensables lorsque l'horloge facultative est mise en œuvre dans le modem.

Remarque 4 – Les circuits 102a et 102b sont nécessaires lorsque les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

8.3.1.2 Les temps de réponse du circuit 106 sont définis comme étant les intervalles de temps qui s'écoulent entre l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT apparaît:

- sur le circuit 105 (lorsqu'il est prévu) et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106;
- sur le circuit 122 (lorsque le circuit 105 n'est pas prévu) et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106, dans une configuration avec une seule voie de données et une seule voie vers l'arrière;
- sur le circuit 107 (lorsque les circuits 105 et 122 ne sont pas prévus) et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106.

8.3.1.3 Les temps de réponse du circuit 121 sont définis comme étant les intervalles de temps qui s'écoulent entre l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT apparaît:

- sur le circuit 120 (lorsqu'il est prévu) et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 121;
- sur le circuit 109 (lorsque le circuit 120 n'est pas prévu) et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 121.

8.3.2 *Temps de réponse*

TABLEAU 3/V.23

Circuit 106	
OUVERT à FERMÉ	de 750 ms à 1400 ms (voir la remarque 1) a) de 20 ms à 40 ms (voir la remarque 2) b) de 200 ms à 275 ms (voir la remarque 2)
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms
Circuit 109	
OUVERT à FERMÉ	de 300 ms à 700 ms (voir la remarque1) de 10 ms à 20 ms (voir la remarque 1)
FERMÉ à OUVERT	de 5 ms à 15 ms
Circuit 121	
OUVERT à FERMÉ	de 80 ms à 160 ms
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms
Circuit 122	
OUVERT à FERMÉ	< 80 ms
FERMÉ à OUVERT	de 15 ms à 80 ms

Remarque 1 – Pour l'appel et la réponse automatiques, les valeurs les plus grandes des temps de réponse des circuits 106 et 109 doivent être utilisées au cours de l'établissement de la communication.

Remarque 2 – Le choix du temps de réponse dépend de l'application du système:

a) aucune protection n'est prévue contre les échos de la ligne;

b) il est prévu une protection contre les échos de la ligne.

Remarque 3 – Les paramètres précités sont provisoires et doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

8.4 *Seuil du détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données et du détecteur de signal en ligne sur la voie de retour*

Niveau du signal reçu en ligne aux bornes de la ligne de réception du modem, pour tous les types de communications, c'est-à-dire les circuits établis dans le réseau téléphonique général avec commutation et les circuits téléphoniques loués sans commutation:

supérieur à −43 dBm	circuits 109/122 à l'état FERMÉ
inférieur à −48 dBm	circuits 109/122 à l'état OUVERT

L'état des circuits 109 et 122 pour les niveaux compris entre −43 et −48 dBm n'est pas spécifié, exception faite de ce que les détecteurs de signaux doivent présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB au niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

Lorsque les conditions de transmission sont connues sur des circuits commutés ou loués, les Administrations devraient être autorisées à modifier – lors de l'installation du modem – les niveaux de réponse du détecteur du signal de ligne reçu pour les faire passer à des valeurs moins sensibles (par exemple, respectivement −33 dBm et −38 dBm).

8.5 *Verrouillage en mode semi-duplex*

L'ETCD, lorsqu'il fonctionne en mode semi-duplex sur une ligne à deux fils, doit maintenir les circuits suivants (s'ils sont utilisés):

i) le circuit 104 à l'état binaire 1 et le circuit 109 à l'état OUVERT lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 104 contre les signaux erronés, pendant une période de 150 ± 25 ms après le passage du circuit 105 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. L'emploi de ce délai supplémentaire est facultatif et dépend de considérations relatives au système;

ii) le circuit 119 à l'état binaire 1 et le circuit 122 à l'état OUVERT lorsque le circuit 120 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 119 contre les signaux erronés, pendant un certain intervalle de temps après le passage du circuit 120 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. La durée exacte de cet intervalle de temps sera déterminée ultérieurement. L'emploi de ce délai supplémentaire est facultatif et dépend de considérations relatives au système.

8.6 *Condition de dérangement des circuits de jonction*

(Voir le §.11 de l'Avis V.10, le § 9 de l'Avis V.11 et le § 7 de l'Avis V.28, pour la correspondance avec les types de détection des défaillances des récepteurs.)

8.6.1 L'ETTD doit interpréter un dérangement sur le circuit 107 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1;

8.6.2 l'ETCD doit interpréter un dérangement sur les circuits 105 et 108 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1;

8.6.3 tous les autres circuits, non mentionnés ci-dessus, peuvent utiliser la détection de défaillance des types 0 ou 1.

9 Caractéristiques électriques des circuits de jonction

9.1 Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques de l'Avis V.28, ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans la norme ISO 2110 [2].

9.2 Une autre solution prévoit l'application des caractéristiques électriques des Avis V.10 et V.11, ainsi que l'utilisation des connecteurs et du plan d'affectation des broches spécifiés dans la norme ISO 4902 [3].

i) En ce qui concerne les circuits 103, 104, 105 (s'il est utilisé), 106, 107, 108, 109 et les circuits 114 et 115 si l'horloge facultative est placée dans le modem, les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.11 ou de l'Avis V.10, catégorie 1. On peut utiliser des générateurs conformes à l'Avis V.10 ou à l'Avis V.11.

ii) Dans le cas des circuits 111, 118, 119, 120, 121, 122 et 125, on appliquera les spécifications de l'Avis V.10 et les récepteurs devront avoir une configuration conforme aux spécifications de l'Avis V.10 pour la catégorie 2.

iii) Il est préférable que les circuits des voies de retour soient reliés à un connecteur distinct et qu'ils comprennent les circuits 118, 119, 120, 121, 122 (catégorie 2) et 102, 102a et 102b.

iv) L'interfonctionnement entre un équipement appliquant les caractéristiques des Avis V.10 et/ou V.11 et un équipement appliquant les caractéristiques de l'Avis V.28 est toléré à condition qu'il n'en résulte aucune perturbation du service. La responsabilité de l'adaptation à un équipement conforme à l'Avis V.28 incombe uniquement à l'équipement conforme aux Avis V.10/V.11.

Remarque – Les constructeurs pourront noter que l'objectif à long terme consiste à remplacer les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.28 et la Commission d'études XVII a accepté d'entreprendre, pour application aux Avis de la série V, l'étude d'une interface entièrement symétrique plus efficace qui ramènera à un minimum le nombre des circuits de jonction. Cette étude sera sans doute fondée sur l'autre solution, mentionnée au § 9.2, qui prévoit l'utilisation des caractéristiques électriques conformes à l'Avis V.11.

10 Equipement pour la neutralisation des suppresseurs d'écho

(Voir l'Avis V.21, § 5.)

11 Inclusion d'une horloge dans le modem

L'horloge n'est pas un organe essentiel du modem normalisé. Cependant, il peut être utile d'inclure une horloge dans le modem lorsqu'il est utilisé surtout pour une transmission synchrone.

Si une telle horloge est incluse dans le modem, un schéma de synchronisation consistant en éléments binaires 0 et 1 alternés, au rythme de l'horloge, doit être transmis pendant toute la durée comprise entre les passages des circuits de jonction 105 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ. Les usagers sont priés de noter que cette partie du schéma de synchronisation peut apparaître au récepteur éloigné sur le circuit 104 après le passage du circuit 109 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ. L'équipement terminal de traitement de données doit contenir les moyens permettant de faire une distinction entre ces faux signaux et les véritables données.

Références

[1] Avis du CCITT *Systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence pour rapidité de modulation de 50 bauds*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.35.

[2] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980.

[3] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

Avis V.24

LISTE DES DÉFINITIONS DES CIRCUITS DE JONCTION À L'INTERFACE ENTRE L'ÉQUIPEMENT TERMINAL DE TRAITEMENT DE DONNÉES ET L'ÉQUIPEMENT DE TERMINAISON DU CIRCUIT DE DONNÉES [1]

(Genève, 1964; modifié à Mar del Plata, 1968 et à Genève, 1972, 1976 et 1980)

1 Portée

1.1 Le présent Avis s'applique aux circuits dits circuits de jonction, à l'interface entre l'ETTD et l'ETCD, pour le transfert des signaux de données bivalents, de signaux de commande et de signaux de base de temps. Il s'applique également aux deux faces des équipements intermédiaires distincts qui peuvent être insérés entre ces deux types d'équipements (voir la figure 1/V.24).

Les caractéristiques électriques des circuits de jonction sont exposées en détail dans les Avis se rapportant aux caractéristiques électriques ou, dans certains cas spéciaux, dans les Avis se rapportant à l'ETCD.

Dans un type quelconque d'équipement réel, on opérera un choix, selon les besoins, dans la liste des circuits de jonction qui sont définis dans le présent Avis.

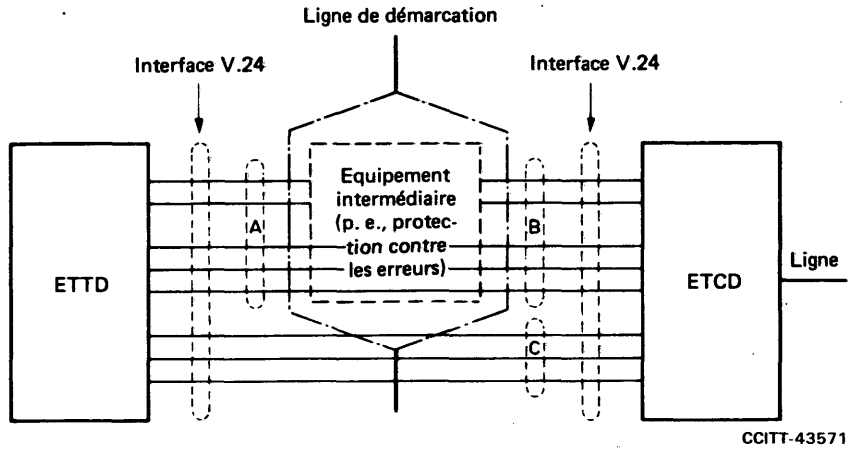
Les circuits de jonction à utiliser dans un ETCD déterminé sont indiqués dans les Avis pertinents.

L'emploi et les conditions d'exploitation des circuits de jonction ainsi que leurs relations mutuelles sont spécifiés au § 4 du présent Avis. Il importe d'observer les directives données au § 4 pour faciliter le bon fonctionnement de l'ETCD.

1.2 L'ETCD peut comprendre des convertisseurs de signaux, des générateurs de signaux de base de temps, des régénérateurs d'impulsions ainsi que des circuits de commande et des équipements chargés d'autres fonctions, par exemple la protection contre les erreurs, l'appel automatique et la réponse automatique. Certains de ces équipements peuvent être des équipements intermédiaires distincts ou peuvent être placés dans l'ETTD.

---

[1] Dans le présent Avis, les signes ETTD et ETCD désignent respectivement l'«équipement terminal de traitement de données» et l'«équipement de terminaison du circuit de données».



Sans équipement intermédiaire, les choix de A et B sont identiques.
Le groupe C peut être choisi spécialement pour l'appel automatique.

FIGURE 1/V.24

Disposition générale des équipements

1.3 L'ensemble des circuits de jonction définis dans le présent Avis s'applique par exemple:

a) aux transmissions de données synchrones et asynchrones;

b) aux services de transmission de données sur lignes louées à deux ou à quatre fils, dans l'exploitation entre deux points ou entre points multiples;

c) aux transmissions de données dans le service sur réseau avec commutation à deux ou à quatre fils;

d) lorsque les câbles de connexion utilisés entre l'ETTD et l'ETCD sont courts. On trouvera au § 2 une définition des câbles courts.

1.4 Une interface d'ETTD conforme au présent Avis peut aussi être utilisée en vue d'un raccordement à un réseau public pour données (RPD). En pareil cas, des renseignements complémentaires relatifs à la mise en œuvre des circuits de jonction et aux conditions d'exploitation peuvent être inclus dans les Avis de la série X.

2 Ligne de démarcation

La jonction entre l'ETTD et l'ETCD est réalisée par un connecteur qui constitue le point de jonction entre ces deux types d'équipement. On peut mettre en œuvre des connecteurs distincts pour les circuits de jonction associés à l'équipement de conversion des signaux ou à des équipements similaires et pour ceux qui sont associés à l'équipement d'appel automatique (EAA). La norme ISO 2110 [1] ou ISO 4902 [2], selon le cas, donne les caractéristiques mécaniques de l'interface.

Le ou les connecteurs ne sont pas nécessairement fixés matériellement à l'ETCD; ils peuvent être montés à demeure au voisinage de l'ETTD.

Le plus souvent, un ou plusieurs câbles d'interconnexion seront fournis avec l'ETTD. Il est recommandé d'utiliser des câbles courts dont la longueur ne dépend que de la capacité de la charge et des autres caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis pertinent sur les caractéristiques électriques.

3 Définition des circuits de jonction

3.1 *Série 100 — Utilisation générale*

La liste de ces circuits de jonction est présentée dans le tableau 1/V.24.

TABLEAU 1/V.24

Circuits de jonction de la série 100 classés par catégorie

Circuit de jonction n°	Désignation du circuit de jonction	Terre	Données		Commande		Base de temps	
			de l'ETCD	vers l'ETCD	de l'ETCD	vers l'ETCD	de l'ETCD	vers l'ETCD
1	2	3	4	5	6	7	8	9
102	Terre de signalisation ou retour commun	X						
102a	Retour commun ETTD	X						
102b	Retour commun ETCD	X						
102c	Retour commun							
103	Emission des données			X				
104	Réception des données		X					
105	Demande pour émettre					X		
106	Prêt à émettre				X			
107	Poste de données prêt				X			
108/1	Connectez le poste de données sur la ligne					X		
108/2	Equipement terminal de données prêt					X		
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données				X			
110	Détecteur de la qualité du signal de données				X			
111	Sélecteur du débit binaire (ETTD)					X		
112	Sélecteur du débit binaire (ETCD)				X			
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (ETTD)							X
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (ETCD)						X	
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (ETCD)						X	
116	Choix d'organes en réserve					X		
117	Indicateur «mode en réserve prêt»				X			
118	Emission des données sur la voie de retour			X				
119	Réception des données sur la voie de retour		X					
120	Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour					X		
121	Voie de retour prête				X			
122	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour				X			
123	Détecteur de la qualité du signal sur la voie de retour				X			
124	Choix des groupes de fréquences					X		
125	Indicateur d'appel				X			
126	Choix de la fréquence d'émission					X		
127	Choix de la fréquence de réception					X		
128	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (ETTD)							X
129	Demande pour recevoir					X		
130	Transmettez la tonalité sur la voie de retour					X		
131	Base de temps pour les caractères reçus						X	
132	Retour au mode «pas pour données»					X		
133	Prêt à recevoir					X		
134	Données reçues présentes				X			
136	Nouveau signal					X		
140	Bouclage / Essai de maintenance					X		
141	Bouclage local					X		
142	Indicateur d'essai				X			
191	Emission de la réponse à la voix					X		
192	Réception de la réponse à la voix				X			

Circuit 102 — Terre de signalisation ou retour commun

Ce conducteur établit le retour commun pour les circuits de jonction dissymétriques, dont les caractéristiques électriques sont conformes à l'Avis V.28, et le potentiel continu de référence pour les circuits de jonction symétriques conformes aux Avis V.10, V.11 et V.35.

A l'intérieur de l'ETCD, ce circuit doit aboutir à un seul point qu'il doit être possible de relier à la terre de protection par une connexion métallique interne. Cette connexion métallique peut être mise ou retirée lors de l'installation selon ce qu'exigent les règlements de sécurité en vigueur, ou pour réduire au minimum l'introduction de bruit dans les circuits électroniques. On prendra soin d'éviter l'établissement de boucles de terre écoulant des courants de forte valeur.

Circuit 102a – Retour commun ETTD

Ce conducteur est relié au retour commun du circuit de l'ETTD et sert de potentiel de référence pour les récepteurs de l'ETCD munis de circuits de jonction dissymétriques du type V.10.

Circuit 102b – Retour commun ETCD

Ce conducteur est relié au retour commun du circuit de l'ETCD et sert de potentiel de référence pour les récepteurs de l'ETTD munis de circuits de jonction dissymétriques du type V.10.

Remarque – Lorsqu'on emploie, pour le même interface, un mélange de circuits de type V.10 et V.11, il convient de prendre des dispositions différentes selon qu'il s'agit des circuits de retour commun 102a et 102b ou de l'Avis V.10 ou du circuit 102 servant de conducteur de potentiel continu de référence ou de connexion de terre de protection.

Circuit 102c – Retour commun

Ce conducteur établit le retour commun pour les circuits de jonction à courant simple commandés par fermeture d'un contact et dont les caractéristiques électriques sont celles de l'Avis V.31, en cas d'utilisation d'un retour commun.

Dans l'équipement contenant la source des signaux du circuit de jonction, ce conducteur doit être isolé de la terre de signalisation et de la terre de protection, qu'il soit situé dans l'ETCD ou dans l'ETTD.

Circuit 103 – Emission des données

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux de données issus de l'ETTD, à transmettre par l'intermédiaire d'une voie de données à une ou plusieurs stations de données distantes, ou à transmettre à l'ETCD pour des essais de maintenance commandés par l'ETTD, sont transférés vers l'ETCD en passant sur ce circuit.

Circuit 104 – Réception des données

Direction: De l'ETCD

Les signaux de données issus de l'ETCD en réponse à des signaux de ligne reçus sur la voie de données en provenance d'une station de données distante ou en réponse aux signaux d'essai pour la maintenance émis par l'ETTD, sont transférés vers l'ETTD en passant sur ce circuit.

Remarque – Les conditions de réception des signaux d'essai pour la maintenance sont spécifiées au titre du circuit 107.

Circuit 105 – Demande pour émettre

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent l'ETCD et le mettent en état d'émettre dans la voie de données.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à se mettre en position d'émission sur la voie de données.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à se mettre en position de non-transmission dans la voie de données, une fois que toutes les données transférées sur le circuit 103 ont été transmises.

Circuit 106 – Prêt à émettre

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si l'ETCD est prêt à accepter des signaux de données à émettre sur la voie de données ou pour des essais de maintenance commandés par l'ETTD.

L'état FERMÉ indique que l'ETCD est prêt à accepter des signaux de données provenant de l'ETTD.

L'état OUVERT indique que l'ETCD n'est pas prêt à accepter des signaux de données provenant de l'ETTD.

Circuit 107 – Poste de données prêt

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si l'ETCD est prêt à fonctionner.

L'état FERMÉ, lorsque le circuit 142 est à l'état OUVERT ou n'est pas mis en œuvre, indique que le convertisseur de signaux ou l'équipement similaire est connecté à la ligne et que l'ETCD est prêt à échanger d'autres signaux de commande avec l'ETTD pour provoquer le transfert de données.

Utilisé avec l'état FERMÉ du circuit 142, cet état indique que l'ETCD est prêt à échanger des signaux de données avec l'ETTD pour des essais de maintenance.

L'état OUVERT indique que l'ETCD n'est pas prêt à fonctionner.

Circuit 108/1 – Connectez le poste de données sur la ligne

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent la commutation du convertisseur de signaux ou de l'équipement similaire, pour le connecter sur la ligne ou le déconnecter.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à connecter à la ligne le convertisseur de signaux ou l'équipement similaire.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à éliminer de la ligne le convertisseur de signaux ou tout autre équipement similaire après que toutes les données reçues précédemment sur le circuit 103 et/ou sur le circuit 118 ont été transmises.

Circuit 108/2 – Equipement terminal de données prêt

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent la commutation du convertisseur de signaux ou de l'équipement similaire, pour le connecter sur la ligne ou le déconnecter.

L'état FERMÉ, qui indique que l'ETTD est prêt à fonctionner, prépare l'ETCD à connecter à la ligne le convertisseur de signaux ou l'équipement similaire; il maintient la connexion qui a été établie par des moyens extérieurs.

L'ETTD est autorisé à présenter l'état FERMÉ sur le circuit 108/2 chaque fois qu'il est prêt à émettre ou à recevoir des données.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à éliminer de la ligne le convertisseur de signaux ou tout autre équipement similaire, après que toutes les données reçues précédemment sur le circuit 103 et/ou sur le circuit 118 ont été transmises à la ligne.

Circuit 109 – Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si le signal de ligne reçu sur la voie de données est conforme aux limites appropriées, telles que spécifiées dans les recommandations relatives à l'ETCD.

L'état FERMÉ indique que le signal reçu est conforme aux limites appropriées.

L'état OUVERT indique que le signal reçu n'est pas conforme aux limites appropriées.

Circuit 110 – Détecteur de la qualité du signal de données

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent s'il y a une probabilité raisonnable d'erreur dans les données reçues sur la voie de données. La qualité de signal indiqué est conforme aux spécifications appropriées de l'Avis relatif à l'ETCD.

L'état FERMÉ indique qu'il n'y a pas de raison de croire qu'une erreur s'est produite.

L'état OUVERT indique qu'il y a une probabilité raisonnable d'erreur.

Circuit 111 – Sélecteur du débit binaire (source: ETTD)

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à assurer la sélection du débit dans le cas des ETCD synchrones à deux débits, ou la sélection de la gamme de débits dans le cas des ETCD asynchrones à deux gammes de débits.

L'état FERMÉ provoque le choix du débit binaire le plus élevé ou de la gamme de débits la plus élevée.

L'état OUVERT provoque le choix du débit binaire le moins élevé ou de la gamme de débits la moins élevée.

Circuit 112 — Sélecteur du débit binaire (source: ETCD)

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à assurer la sélection du débit ou de la gamme de débits dans l'ETTD en fonction du débit utilisé dans un ETCD synchrone à deux débits ou de la gamme de débits utilisée dans un ETCD asynchrone à deux débits.

L'état FERMÉ provoque le choix du débit binaire le plus élevé ou de la gamme de débits la plus élevée.

L'état OUVERT provoque le choix du débit binaire le moins élevé ou de la gamme de débits la moins élevée.

Circuit 113 — Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (source: ETTD)

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit fournissent à l'ETCD la base de temps pour les éléments de signal.

Les états FERMÉ et OUVERT doivent être maintenus pendant des durées théoriquement égales et une transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT doit théoriquement indiquer la position du milieu de chaque élément de signal sur le circuit 103.

Circuit 114 — Base de temps pour éléments de signal à l'émission (source: ETCD)

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit fournissent à l'ETTD la base de temps pour les éléments de signal.

Les états FERMÉ et OUVERT doivent être maintenus pendant des durées théoriquement égales. L'ETTD doit fournir sur le circuit 103 un signal de données dans lequel les transitions entre éléments se produisent théoriquement en même temps que les transitions de l'état OUVERT à l'état FERMÉ sur le circuit 114.

Circuit 115 — Base de temps pour les éléments de signal à la réception (source: ETCD)

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit fournissent à l'ETTD la base de temps pour les éléments de signal.

Les états FERMÉ et OUVERT doivent être maintenus pendant des durées théoriquement égales, et une transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT doit théoriquement indiquer la position du milieu de chaque élément de signal sur le circuit 104.

Circuit 116 — Choix d'organes en réserve

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à choisir entre les possibilités normales et les possibilités en réserve, par exemple des convertisseurs de signaux et des voies de données.

L'état FERMÉ provoque le choix du mode de fonctionnement de secours et oblige l'ETCD à remplacer certains organes normaux par les organes en réserve qui leur correspondent.

L'état OUVERT ordonne à l'ETCD de remplacer les organes de réserve par les organes normaux. Le circuit 116 doit être maintenu à l'état OUVERT tant que l'utilisation des organes de réserve n'est pas nécessaire.

Circuit 117 — Indicateur «mode en réserve prêt»

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si l'ETCD est conditionné pour fonctionner selon son mode en réserve, certains organes normaux étant alors remplacés par les organes en réserve qui leur correspondent.

L'état FERMÉ indique que l'ETCD est conditionné pour fonctionner selon son mode de réserve.

L'état OUVERT indique que l'ETCD est conditionné pour fonctionner selon son mode normal.

Circuit 118 — Emission des données sur la voie de retour

Direction: Vers l'ETCD

Ce circuit est équivalant au circuit 103, mais il sert à émettre des données sur la voie de retour.

Circuit 119 – Réception des données sur la voie de retour

Direction: De l'ETCD

Ce circuit est équivalant au circuit 104, mais il sert à recevoir des données sur la voie de retour.

Circuit 120 – Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour

Direction: Vers l'ETCD

Ce circuit est équivalant au circuit 105, mais il sert à commander, dans l'ETCD, la fonction d'émission sur la voie de retour.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à se mettre en position d'émission sur la voie de retour.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à passer à la position de non-émission sur la voie de retour, une fois terminée la transmission de toutes les données transférées sur le circuit 118.

Circuit 121 – Voie de retour prête

Direction: De l'ETCD

Ce circuit est équivalant au circuit 106, mais il sert à indiquer si l'ETCD est conditionné pour émettre des données sur la voie de retour.

L'état FERMÉ indique que l'ETCD est conditionné pour émettre des données sur la voie de retour.

L'état OUVERT indique que l'ETCD n'est pas conditionné pour émettre des données sur la voie de retour.

Circuit 122 – Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour

Direction: De l'ETCD

Ce circuit est équivalant au circuit 109, mais il sert à indiquer si le signal de ligne reçu sur la voie de retour est compris dans les limites tolérées, telles que spécifiées dans les recommandations relatives à l'ETCD.

Circuit 123 – Détecteur de la qualité du signal sur la voie de retour

Direction: De l'ETCD

Ce circuit est équivalant au circuit 110, mais il sert à indiquer la qualité du signal reçu en ligne sur la voie de retour.

Circuit 124 – Choix des groupes de fréquences

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à choisir les groupes de fréquences désirés disponibles dans l'ETCD.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à utiliser tous les groupes de fréquences pour représenter les signaux de données.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à utiliser un nombre restreint de groupes de fréquences pour représenter les signaux de données.

Circuit 125 – Indicateur d'appel

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si un signal d'appel est reçu par l'ETCD.

L'état FERMÉ indique qu'un signal d'appel est reçu.

L'état OUVERT indique qu'aucun signal d'appel n'est reçu et son apparition peut aussi se présenter pendant l'interruption d'un signal d'appel modulé par impulsions.

Circuit 126 – Choix de la fréquence d'émission

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à choisir la fréquence d'émission requise pour l'ETCD.

L'état FERMÉ provoque le choix de la fréquence d'émission la plus élevée.

L'état OUVERT provoque le choix de la fréquence d'émission la moins élevée.

Circuit 127 – Choix de la fréquence de réception

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à choisir la fréquence de réception requise pour l'ETCD.

L'état FERMÉ provoque le choix de la fréquence la moins élevée.

L'état OUVERT provoque le choix de la fréquence de réception la plus élevée.

Circuit 128 – Base de temps pour les éléments de signal à la réception (source: ETTD)

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit fournissent à l'ETCD la base de temps pour les éléments de signal.

Les états FERMÉ et OUVERT doivent être maintenus pendant des durées théoriquement égales. L'ETCD présentera un signal de données sur le circuit 104 dans lequel les transitions entre les éléments de signal se produisent théoriquement en même temps que les transitions entre l'état OUVERT et l'état FERMÉ du signal sur le circuit 128.

Circuit 129 – Demande pour recevoir

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent l'ETCD et le mettent en état de recevoir à partir de la voie de données.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à se mettre en position de réception.

L'état OUVERT oblige l'ETCD à se mettre en position de non-réception.

Circuit 130 – Transmettez la tonalité sur la voie de retour

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent la transmission d'une tonalité sur la voie de retour.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à transmettre une tonalité sur la voie de retour.

L'état OUVERT oblige cet équipement à cesser la transmission d'une tonalité sur la voie de retour.

Circuit 131 – Base de temps pour les caractères reçus

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit fournissent à l'ETTD l'information de base de temps pour les caractères, comme il est spécifié dans les Avis concernant l'ETCD.

Circuit 132 – Retour au mode «pas pour données»

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à rétablir le mode «pas pour données» prévu dans l'ETCD sans interrompre la connexion avec la station éloignée.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à rétablir le mode «pas pour données». Une fois ce mode établi, le circuit doit revenir à l'état OUVERT.

Circuit 133 – Prêt à recevoir

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent le transfert des données sur le circuit 104, en indiquant si l'ETTD peut accepter une certaine quantité de données (par exemple, un bloc) spécifiée dans l'Avis concernant l'équipement intermédiaire (par exemple, l'équipement de protection contre les erreurs).

L'état FERMÉ doit être maintenu lorsque l'ETTD peut accepter des données; il oblige l'équipement intermédiaire à transférer les données reçues à l'ETTD.

L'état OUVERT indique que l'ETTD ne peut accepter de données; il oblige l'équipement intermédiaire à conserver ces données.

Circuit 134 – Données reçues présentes

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à distinguer le message d'information du message de surveillance transféré sur le circuit 104, comme il est spécifié dans l'Avis approprié concernant l'équipement intermédiaire (par exemple, l'équipement de protection contre les erreurs).

L'état FERMÉ indique la présence de données qui représentent le message d'information.

L'état OUVERT doit être maintenu en toutes autres circonstances.

Circuit 136 – Nouveau signal

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à commander les temps de réponse du récepteur de l'ETCD.

L'état FERMÉ de ce circuit oblige le récepteur de l'ETCD à se préparer à déceler rapidement la disparition du signal de ligne (par exemple, en neutralisant les circuits de temps de réponse associés au circuit 109). Lorsque le signal reçu en ligne tombe au-dessous du seuil du détecteur de signal reçu en ligne, l'ETCD:

1) fait passer le circuit 109 à l'état OUVERT et

2) se prépare à déceler rapidement l'apparition d'un nouveau signal de ligne (par exemple en réinitialisant les circuits de récupération du rythme de base de temps du récepteur).

Une fois à l'état FERMÉ, le circuit 136 peut être mis à l'état OUVERT après un intervalle unitaire; il doit être mis à l'état OUVERT après que le circuit 109 est passé à l'état OUVERT. Le circuit 136 doit être à l'état OUVERT en toutes autres circonstances.

Circuit 140 – Bouclage/Essai de maintenance

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux émis sur ce circuit servent à déclencher et à supprimer le bouclage, ou d'autres conditions d'essai de maintenance dans les ETCD.

L'état FERMÉ du circuit 140 se traduit par l'établissement de la condition d'essai de maintenance.

L'état OUVERT du circuit 140 se traduit par la cessation de la condition d'essai de maintenance.

Circuit 141 – Bouclage local

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux émis sur ce circuit servent à commander le bouclage d'essai de type 3 dans l'ETCD local.

L'état FERMÉ du circuit 141 se traduit par l'établissement du bouclage d'essai de type 3 dans l'ETCD local.

L'état OUVERT du circuit 141 se traduit par la cessation du bouclage d'essai de type 3 dans l'ETCD local.

Circuit 142 – Indicateur d'essai

Direction: De l'ETCD

Les signaux sur ce circuit indiquent s'il y a présence d'un état de maintenance.

L'état FERMÉ indique que l'ETCD est dans un état de maintenance, ce qui empêche la réception ou l'émission de signaux de données à destination ou en provenance d'un ETTD distant.

L'état OUVERT indique que l'ETCD n'est pas dans un état de maintenance.

Circuit 191 – Emission de la réponse à la voix

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux formés dans l'ETTD par l'appareil pour réponse à la voix sont transférés à l'ETCD sur ce circuit.

Les caractéristiques électriques de ce circuit de jonction analogique sont spécifiées dans l'Avis approprié concernant l'ETCD.

Circuit 192 — Réception de la réponse à la voix

Direction: De l'ETCD

Les signaux vocaux reçus, formés dans l'ETTD éloigné par l'appareil pour réponse à la voix, sont transférés à l'ETTD local sur ce circuit.

Les caractéristiques électriques de ce circuit de jonction analogique sont spécifiées dans l'Avis approprié concernant l'ETCD.

3.2 *Série 200 — Circuits de jonction réservés à l'appel automatique*

La liste de ces circuits de jonction est présentée dans le tableau 2/V.24.

En ce qui concerne les procédures d'appel automatique, on se reportera à l'Avis V.25 pour le réseau téléphonique public à commutation, et à l'Avis S.16 [3] pour le réseau télex.

TABLEAU 2/V.24

Circuits de jonction de la série 200 réservés à l'appel automatique

Circuit de jonction n°	Désignation du circuit de jonction	De l'ETCD	Vers l'ETCD
201	Terre de signalisation ou retour commun	X	X
202	Demande d'appel		X
203	Ligne pour données occupée	X	
204	Poste éloigné connecté	X	
205	Abandon de l'appel	X	
206	Signal numérique (2^0)		X
207	Signal numérique (2^1)		X
208	Signal numérique (2^2)		X
209	Signal numérique (2^3)		X
210	Présentez le chiffre suivant	X	
211	Chiffre présent		X
213	Indication d'alimentation	X	

Circuit 201 — Terre de signalisation ou retour commun

Ce conducteur établit le potentiel commun de référence pour tous les circuits de jonction de la série 200. A l'intérieur de l'équipement d'appel automatique, ce circuit doit aboutir à un seul point qu'il doit être possible de relier par une connexion métallique interne à la terre de protection. Cette connexion métallique peut être mise ou retirée lors de l'installation selon que l'exigent les règlements en vigueur, ou pour réduire au minimum l'introduction de bruit dans les circuits électroniques. On prendra soin d'éviter l'établissement de boucles de terre écoulant des courants de forte valeur.

Circuit 202 — Demande d'appel

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit ont pour effet de préparer l'équipement d'appel automatique à faire un appel et de connecter l'équipement d'appel automatique à la ligne ou à l'en déconnecter.

L'état FERMÉ oblige l'ETCD à préparer l'équipement d'appel automatique à faire un appel et à connecter cet équipement à la ligne.

L'état OUVERT oblige l'équipement d'appel automatique à libérer la la ligne et indique que l'ETTD a fini d'utiliser l'équipement d'appel automatique.

Circuit 203 — Ligne pour données occupée

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si la ligne associée est utilisée ou non par exemple, pour l'appel automatique, la transmission de données, la téléphonie ou pour des procédures d'essais).

L'état FERMÉ indique que la ligne est utilisée.

L'état OUVERT indique que la ligne n'est pas utilisée et que l'ETTD peut faire un appel.

Circuit 204 – Poste éloigné connecté

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si une connexion a été établie avec un poste de données (ou un poste télex) éloigné.

L'état FERMÉ indique la réception d'un signal transmis par un ETCD éloigné, pour signaler qu'une connexion y a été établie.

L'état OUVERT doit être maintenu dans tous les autres cas.

Circuit 205 – Abandon de l'appel

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si un délai préréglé s'est écoulé entre des opérations successives de la procédure d'appel.

L'état FERMÉ indique que l'appel doit être abandonné.

L'état OUVERT indique que la procédure d'appel peut être poursuivie.

Circuits de signaux numériques:

Circuit 206 – Signal numérique (2^0)

Circuit 207 – Signal numérique (2^1)

Circuit 208 – Signal numérique (2^2)

Circuit 209 – Signal numérique (2^3)

Direction: Vers l'ETCD

L'ETTD présente sur ces circuits les combinaisons de code du tableau 3/V.24, qui représentent les chiffres du poste de données (ou du poste télex) à appeler et les caractères de commande délimiteurs.

TABLEAU 3/V.24

Information	Etats binaires			
	209	208	207	206
Chiffre 1	0	0	0	1
Chiffre 2	0	0	1	0
Chiffre 3	0	0	1	1
Chiffre 4	0	1	0	0
Chiffre 5	0	1	0	1
Chiffre 6	0	1	1	0
Chiffre 7	0	1	1	1
Chiffre 8	1	0	0	0
Chiffre 9	1	0	0	1
Chiffre 0	0	0	0	0
Caractères de commande EON	1	1	0	0
Caractères de commande SEP	1	1	0	1

Le caractère de commande EON (fin de numérotation) oblige l'ETCD à prendre les mesures nécessaires pour attendre une réponse du poste de données appelé.

Le caractère de commande SEP (séparateur) indique qu'il faut prévoir une interruption entre des chiffres successifs ou avant la série de chiffres et oblige l'équipement d'appel automatique à insérer l'intervalle de temps approprié.

Les combinaisons de code ci-dessus s'appliquent seulement aux équipements conformes aux Avis V.25 et S.16 [3].

Circuit 210 – Présentez le chiffre suivant

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit indiquent si l'équipement d'appel automatique est prêt à accepter la combinaison de code suivante.

L'état FERMÉ indique que l'équipement d'appel automatique est prêt à accepter la combinaison de code suivante.

L'état OUVERT indique que l'équipement d'appel automatique n'est pas prêt à accepter de signaux sur les circuits de signaux numériques.

Circuit 211 – Chiffre présent

Direction: Vers l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit commandent la lecture de la combinaison de code présentée sur les circuits de signaux numériques.

L'état FERMÉ oblige l'équipement d'appel automatique à lire la combinaison de code présentée sur les circuits de signaux numériques.

L'état OUVERT empêche l'équipement d'appel automatique de lire une combinaison de code sur les circuits de signaux numériques.

Circuit 213 – Indication d'alimentation

Direction: De l'ETCD

Les signaux transmis sur ce circuit servent à indiquer si l'équipement d'appel automatique est alimenté en énergie.

L'état FERMÉ indique que l'équipement d'appel automatique est alimenté en énergie.

L'état OUVERT indique que l'équipement d'appel automatique n'est pas alimenté en énergie.

3.3 *Défaillances (électriques) des circuits*

Les circuits de jonction suivants, lorsqu'ils existent, doivent être utilisés pour déceler une coupure de l'alimentation de l'équipement connecté à l'interface ou la déconnexion du câble d'interconnexion:

Circuit 105 – Demande pour émettre

Circuit 107 – Poste de données prêt

Circuit 108/1 – Connectez le poste de données sur la ligne

Circuit 108/2 – Equipement terminal de données prêt

Circuit 120 – Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour

Circuit 202 – Demande d'appel

Circuit 213 – Indication d'alimentation

Les critères servant à déceler un dérangement doivent être spécifiés dans l'Avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques.

Le récepteur de ces circuits doit interpréter la coupure de l'alimentation ou la déconnexion du câble d'interconnexion comme un état OUVERT sur ces circuits.

3.4 *Terminaison des circuits de jonction*

Grâce à la définition de nouveaux circuits de jonction et à l'insertion d'une liste de circuits non essentiels (facultatifs) en plus des circuits essentiels dans les Avis de la série V relatifs à l'ETCD, il est possible de doter l'ETTD ou l'ETCD de circuits de réception pour lesquels il n'existe aucun générateur dans l'équipement complémentaire. En conséquence, dans le cas où il n'y a pas de récepteurs reliés à des générateurs, des moyens doivent être prévus dans l'équipement contenant les récepteurs, pour neutraliser, le cas échéant, le déclenchement intempestif des récepteurs ou pour empêcher qu'une suite soit donnée à ce déclenchement.

4 Directives pour l'exploitation

Le présent paragraphe indique les conditions à respecter pour l'utilisation des circuits de jonction. Il explique également en détail la corrélation à prévoir entre circuits de jonction.

4.1 *Circuits de données*

Il est évident que la transmission correcte des données peut être perturbée si l'état dans lequel doit être un circuit de jonction utilisé n'est pas le bon. En conséquence, l'ETTD ne doit pas transférer de données sur le circuit 103 si les quatre circuits suivants, lorsqu'ils existent, ne sont pas tous à l'état FERMÉ: circuit 105, circuit 106, circuit 107 et circuit 108/1 ou 108/2.

Toutes les données transférées sur le circuit 103 pendant que ces quatre circuits (lorsqu'ils existent) sont à l'état FERMÉ seront transmises par l'ETCD.

Pour de plus amples explications, voir également les § 4.4 et 4.5.

L'ETTD ne doit pas transférer de données sur le circuit 118 si les quatre circuits suivants, s'ils existent, ne sont pas tous à l'état FERMÉ: circuit 120, circuit 121, circuit 107 et circuit 108/1 ou 108/2.

Toutes les données transférées sur le circuit 118 pendant que ces quatre circuits (s'ils existent) sont à l'état FERMÉ seront transmises par l'ETCD.

4.2 *Période de repos*

Au cours des intervalles pendant lesquels les circuits 105 et 106 sont à l'état FERMÉ et si aucune donnée n'est fournie aux fins de transmission, l'ETTD peut émettre l'état binaire «1», des inversions ou d'autres séquences destinées à maintenir la synchronisation du rythme, comme des caractères SYN codés, des caractères de repos selon la procédure utilisée pour la commande de la liaison de données, etc.

Les spécifications appropriées sont mentionnées, le cas échéant, dans les Avis pertinents sur les ETCD.

4.3 *Verrouillage*

4.3.1 Dans toutes les applications, l'ETCD devra maintenir les circuits suivants (s'ils sont utilisés) dans les conditions de verrouillage indiquées:

a) le circuit 104 à l'état binaire 1 lorsque le circuit 109 est à l'état OUVERT, et

b) le circuit 119 à l'état binaire 1 lorsque le circuit 122 est à l'état OUVERT.

4.3.2 De plus, un ETCD obligé à fonctionner en semi-duplex sur une ligne à 2 fils doit également maintenir les circuits suivants (s'ils sont utilisés) dans les conditions de verrouillage indiquées:

a) le circuit 104 à l'état binaire 1 et le circuit 109 dans l'état OUVERT lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ, et pendant un bref intervalle de temps (qui sera spécifié dans les Avis relatifs à l'ETCD après la transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT sur le circuit 105; et

b) le circuit 119 à l'état binaire 1 et le circuit 122 à l'état OUVERT lorsque le circuit 120 est à l'état FERMÉ, et pendant un bref intervalle de temps (qui sera spécifié dans les Avis relatifs à l'ETCD) après la transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT sur le circuit 120.

4.4 *Fonctionnement des circuits 107, 108/1 et 108/2*

Les signaux sur le circuit 107 doivent être considérés comme des réponses aux signaux qui déclenchent la connexion à la ligne, par exemple le circuit 108/1. Toutefois, on ne peut pas s'attendre que le fonctionnement d'une voie de données (égalisation et suppression du verrouillage, par exemple) ait lieu avant que le circuit 107 passe à l'état FERMÉ.

Si le circuit 108/1 ou 108/2 passe à l'état OUVERT, il ne reviendra pas à l'état FERMÉ avant que l'ETCD ait fait passer le circuit 107 à l'état OUVERT.

Dans l'ETCD, une option de câblage doit permettre de choisir l'utilisation du circuit 108/1 ou celle du circuit 108/2.

Si l'ETCD est conditionné afin de répondre automatiquement aux appels, la connexion à la ligne s'effectue seulement en réponse à une combinaison du signal d'appel et de l'état FERMÉ sur le circuit 108/2.

Dans certaines applications sur circuits loués, le circuit 108 peut ne pas exister, auquel cas on considère que ce circuit est en permanence à l'état FERMÉ.

Dans certaines conditions de mesure, l'ETCD et l'ETTD peuvent tous les deux soumettre certains circuits de jonction à des essais. Dans ces cas-là, il doit être mutuellement entendu que, si le circuit 107 est à l'état OUVERT, l'ETTD ne doit pas tenir compte de l'état des circuits de jonction en provenance de l'ETCD, sauf pour le circuit 125 et les circuits de base de temps. De plus, si le circuit 108/1 ou 108/2 est à l'état OUVERT, l'ETCD ne doit pas tenir compte de l'état des circuits de jonction en provenance de l'ETTD. L'état FERMÉ sur les circuits 107 et 108/1 ou 108/2 sont de ce fait une condition indispensable à l'acceptation de la validité des signaux sur d'autres circuits de jonction en provenance de l'ETCD ou de l'ETTD respectivement, exception faite du circuit 125. L'état OUVERT sur le circuit 108/1 ou 108/2 ne doit pas bloquer le fonctionnement du circuit 125.

Dans les essais en boucle spécifiés par l'Avis V.54, le circuit 107 doit être à l'état OUVERT et ne pas réagir à l'état du circuit 108/1 ou 108/2 quand l'ETTD ne procède pas à des essais pour la maintenance. Le circuit 142 doit être à l'état FERMÉ et le circuit 107 doit réagir à l'état du circuit 108/1 ou 108/2 quand l'ETTD procède à des essais pour la maintenance avec l'ETCD local ou l'ETCD distant.

4.5 *Relation entre les circuits 103, 105 et 106*

L'ETTD fait connaître son intention de transmettre des données en faisant passer le circuit 105 à l'état FERMÉ. L'ETCD doit alors passer dans le mode émission, c'est-à-dire qu'il doit être prêt à transmettre des données; il doit également informer de la situation l'ETCD éloigné et le mettre en état de recevoir des données. Les moyens dont dispose un ETCD pour passer dans le mode émission et pour avertir l'ETCD éloigné de la situation et le mettre en état de recevoir les données sont décrits dans les Avis pertinents sur l'ETCD.

Si l'ETCD d'émission fait passer le circuit 106 à l'état FERMÉ, l'ETTD est autorisé à transférer des données sur le circuit 103 par l'intermédiaire de l'interface. En faisant passer le circuit 106 à l'état FERMÉ, l'ETCD garantit que toutes les données transférées à travers l'interface avant que l'un quelconque des quatre circuits 105, 106, 107 et 108/1 ou 108/2 passe à nouveau à l'état OUVERT seront effectivement transférées sur la ligne. Cependant, l'état FERMÉ sur le circuit 106 ne garantit pas nécessairement que l'ETCD éloigné est dans le mode réception. (Selon la complexité du convertisseur de signaux à l'émission, on peut observer un retard allant de moins d'une milliseconde à plusieurs secondes entre l'instant où un bit est transféré à travers l'interface et celui où un élément de signal représentant ce bit est émis sur la ligne).

L'ETTD ne doit pas faire passer le circuit 105 à l'état OUVERT avant la fin du dernier bit (bit de données ou bit d'arrêt) transféré à travers l'interface sur le circuit 103. De même, dans certaines applications sur réseau commuté en duplex où le circuit 105 n'est pas utilisé (voir les Avis pertinents sur les ETCD), cette condition est également valable lorsqu'on fait passer les circuits 108/1 ou 108/2 à l'état OUVERT pour mettre fin à une communication sur le réseau commuté.

Si le circuit 105 est utilisé, les états FERMÉ et OUVERT sur le circuit 106 répondent aux états FERMÉ et OUVERT sur le circuit 105. En ce qui concerne les temps de réponse appropriés du circuit 106 et le fonctionnement de ce circuit lorsque le circuit 105 n'est pas utilisé, il convient de se référer aux Avis pertinents sur l'ETCD.

Si le circuit 105 et le circuit 106 sont tous deux à l'état OUVERT, l'ETTD doit maintenir l'état binaire 1 sur le circuit 103. Si le circuit 105 est à l'état OUVERT, il ne peut revenir à l'état FERMÉ avant que l'ETCD ait fait passer le circuit 106 à l'état OUVERT.

Remarque – Ces mêmes conditions doivent s'appliquer aux relations entre le circuit 120, 121 et 118.

4.6 *Circuits de base de temps*

Il est souhaitable que le transfert de l'information de base de temps à travers l'interface ne soit pas limité aux seules périodes de transmission effective de données. Toutefois, pendant les intervalles où aucune information de base de temps n'est transmise à travers l'interface, le circuit utilisé doit être maintenu à l'état OUVERT. Les conditions suivantes sont spécifiées:

4.6.1 *Circuit 113 – Base de temps pour les éléments du signal à l'émission* (source: ETTD)

Si le circuit 113 est utilisé, l'ETTD doit transférer l'information de base de temps à travers l'interface sur ce circuit toutes les fois que la source de base de temps de l'ETTD est en mesure de former cette information, par exemple lorsque l'ETTD est alimenté en énergie.

4.6.2 *Circuit 114 – Base de temps pour les éléments du signal à l'émission* (source: ETCD)

Si le circuit 114 est utilisé, l'ETCD doit transférer l'information de base de temps à travers l'interface sur ce circuit toutes les fois que la source de base de temps de l'ETCD est en mesure de former cette information, par exemple si l'ETCD est alimenté en énergie. On sait que l'ETCD alimenté par la batterie du central au moyen de la ligne (téléphonique) d'abonné n'est pas alimenté lorsqu'il est coupé de la ligne, c'est-à-dire lorsqu'il est en position de poste raccroché.

4.6.3 *Circuit 115 – Base de temps pour les éléments du signal à la réception* (source: ETCD)

Si le circuit 115 est utilisé, l'ETCD doit transférer l'information de base de temps à travers l'interface sur ce circuit toutes les fois que la source de base de temps est en mesure de former cette information.

On sait qu'un ETCD alimenté par le central dont il dépend par l'intermédiaire de la ligne d'abonné n'est pas alimenté – les sources de base de temps étant alors arrêtées – lorsqu'il est coupé de la ligne, c'est-à-dire lorsqu'il est raccroché. On sait aussi que certaines sources de base de temps ne peuvent fonctionner indéfiniment si elles ne disposent pas d'un signal d'entraînement (synchronisation externe).

Il suffit que ce signal ait la stabilité et la précision définies dans les Avis sur les ETCD lorsque le circuit 109 est à l'état FERMÉ. Une dérive est acceptable pendant que le circuit 109 est à l'état OUVERT; cependant, la resynchronisation du signal sur le circuit 115 doit se faire aussi rapidement que possible lorsque le circuit 109 passe à l'état FERMÉ pour une nouvelle transmission, ainsi qu'il est spécifié dans les Avis sur les ETCD.

4.7 *Circuit 125 – Indicateur d'appel*

Le fonctionnement du circuit 125 ne doit être ni gêné ni bloqué par quelque condition que ce soit sur un quelconque des circuits de jonction.

4.8 *Emploi des circuits 126 et 127*

A l'origine, ces circuits avaient été définis en vue de la commande de fonctionnement d'un ETCD duplex (par séparation de fréquences) à deux fils (par exemple, un modem conforme à l'Avis V.21). Les commandes de l'émetteur et du récepteur étant séparées, l'essai en local des deux voies de données peut se faire selon les besoins des services nationaux.

Le modem conforme à l'Avis V.21 ne nécessite pas une commande de fonctionnement distincte des circuits 126 et 127 par l'ETTD, du fait qu'il choisit les fréquences d'émission et de réception en fonction de l'état du circuit 125 en cas de fonctionnement sur le réseau commuté.

Néanmoins, l'utilisation des circuits 126 et 127 peut devenir nécessaire dans certains cas de fonctionnement multipoint décentralisé.

4.9 *Circuit 140 – Bouclage/Essai de maintenance*

4.9.1 *Emploi du circuit 140*

Le circuit 140 peut être utilisé en association avec des ordres codés sur le circuit 103, conformément aux dispositions de l'Avis V.54.

Dans les systèmes ne possédant pas le circuit 103, c'est-à-dire sans ordres codés, le circuit 140 commande uniquement le télébouclage (bouclage de type 2).

Dans les systèmes possédant le circuit 103, on peut avoir des applications de maintenance supplémentaires sur le circuit 140. Ces applications doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

4.9.2 *Relations entre les circuits 105, 106 et 140*

Pour la commande automatique de l'essai sur la boucle de type 2, le circuit 106 est asservi au circuit 140 et l'ETCD ne tient pas compte du du circuit 105.

4.10 *Relation entre les circuits 202 à 211*

Circuit 202

Le circuit 202 doit être mis dans l'état OUVERT entre les appels ou tentatives d'appel et il ne doit pas être mis à l'état FERMÉ avant que le circuit 203 soit mis à l'état OUVERT.

Circuit 204

Ce circuit doit être maintenu à l'état FERMÉ jusqu'au moment où l'ETTD a libéré l'équipement d'appel automatique, c'est-à-dire jusqu'à ce que le circuit 202 soit passé à l'état OUVERT.

Circuit 205

L'état OUVERT sera maintenu sur ce circuit après que le circuit 204 est passé à l'état FERMÉ.

L'intervalle de temps initial débute lorsque le circuit 202 passe à l'état FERMÉ. Les intervalles de temps ultérieurs commencent chaque fois que le circuit 210 passe à l'état OUVERT.

Circuits 206, 207, 208 et 209

L'état de ces quatre circuits ne doit pas être modifié tant que le circuit 211 est à l'état FERMÉ.

Circuit 210

Lorsque le circuit 210 est à l'état OUVERT, il ne reviendra pas à l'état FERMÉ avant que le circuit 211 soit passé à l'état OUVERT.

Circuit 211

Le circuit 211 ne peut passer à l'état FERMÉ tant que le circuit 210 est à l'état OUVERT, et il doit attendre que l'ETTD ait présenté la combinaison de code requise sur les circuits de signaux numériques.

Le circuit 211 ne doit pas être mis à l'état OUVERT avant que le circuit 210 soit passé à l'état OUVERT.

Références

[1] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980.

[2] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

[3] Avis du CCITT *Raccordement au réseau télex d'un équipement terminal automatique au moyen d'une interface du type défini par l'Avis V.24*, tome VII, fascicule VII.2, Avis S.16.

Avis V.25

ÉQUIPEMENT D'APPEL ET/OU RÉPONSE AUTOMATIQUES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION, Y COMPRIS LA NEUTRALISATION DES SUPPRESSEURS D'ÉCHO LORSQUE L'APPEL EST ÉTABLI ENTRE POSTES À FONCTIONNEMENT MANUEL

(Mar del Plata, 1968; modifié à Genève, 1972 et 1976)

1 Portée

1.1 Le présent Avis concerne l'établissement d'une communication sur les circuits internationaux en cas d'utilisation d'un équipement d'appel et/ou de réponse automatiques.

Les systèmes d'appel et de réponse automatiques utilisés dans le territoire qui dépend d'une Administration ou, par accord mutuel, entre deux Administrations, ne son pas nécessairement astreints à ces propositions. En particulier, l'emploi de la tonalité de réponse de 2100 Hz décrit dans cet Avis pourrait être remplacé par celui d'une autre fréquence lorsque l'équipement est utilisé pour des communications nationales sur des circuits dépourvus de suppresseurs d'écho. De même, il est possible de supprimer, par accord bilatéral, la tonalité d'appel, mais, dans ce cas, l'attention est attirée sur les § 7 et 8.

1.2 Le présent Avis décrit la suite des opérations qui interviennent dans l'établissement d'une communication entre un poste de données à appel automatique [1] et un poste de données à réponse automatique pour modems conformes à des Avis de la série V prévus pour fonctionner sur le réseau général à commutation. La figure 1/V.25 représente la structure du système proposé.

On y considère seulement:

a) les opérations qui intéressent les interfaces comprises entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données, et

b) les opérations qui se déroulent sur la ligne pendant l'établissement d'une communication de données.

On ne tiendra pas compte des interactions se produisant à l'intérieur de l'équipement de terminaison du circuit de données, pour lesquelles une normalisation internationale n'est pas nécessaire.

---

[1] Dans le présent Avis, le terme «poste de données» est pris pour synonyme de l'expression «installation terminale pour transmission de données» [1].

1.3 Les méthodes proposées seront appropriées aux quatre catégories d'appel, à savoir:

a) d'un poste de données à appel automatique vers un poste de données à réponse automatique;

b) d'un poste de données manuel vers un poste de données à réponse automatique;

c) d'un poste de données à appel automatique vers un poste de données manuel;

d) ainsi que pour la neutralisation des suppresseurs d'écho dans le cas des postes de données à fonctionnement manuel.

1.4 L'équipement terminal de données doit:

a) pendant l'établissement d'une communication:

i) vérifier que l'équipement de terminaison du circuit de données est disponible;

ii) fournir le numéro téléphonique;

iii) décider d'abandonner l'appel si celui-ci n'aboutit pas de façon satisfaisante;

b) après l'établissement de la communication:

i) établir l'identité;

ii) échanger le trafic pertinent;

iii) provoquer la déconnexion aux postes de données d'appel et de réponse.

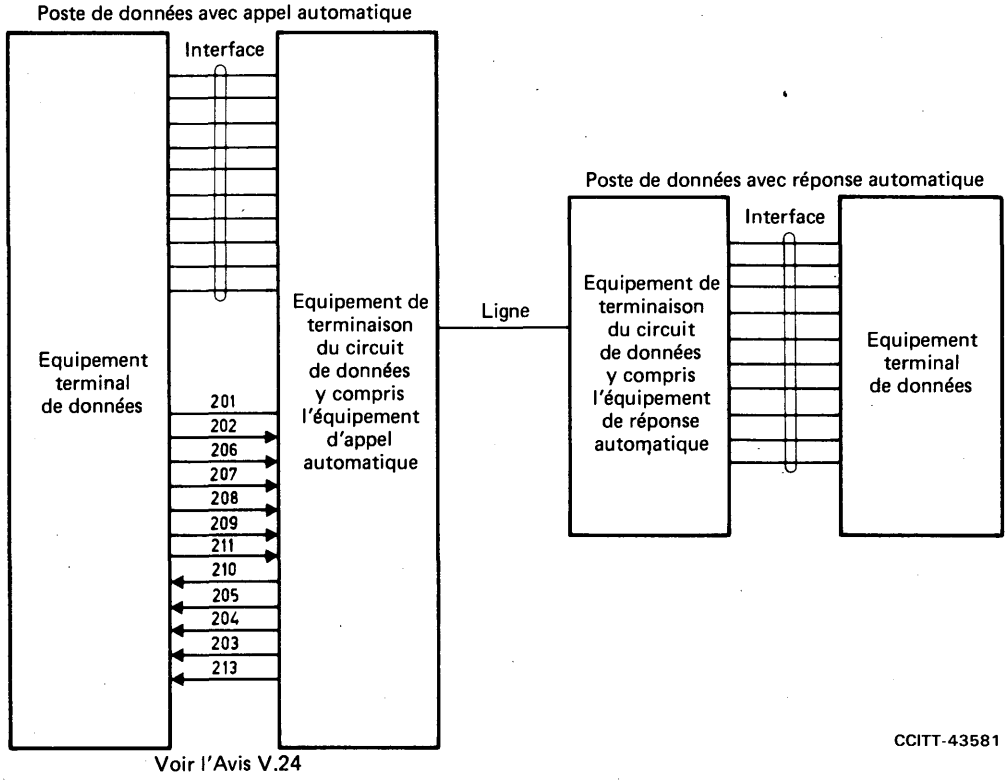


FIGURE 1/V.25

Configuration du système

2 Abréviations et définitions

Les abréviations suivantes sont utilisées dans le présent Avis:

CT 104 = circuit 104 – Réception de données

CT 105 = circuit 105 – Demande pour émettre

CT 106	= circuit 106	– Prêt à émettre
CT 107	= circuit 107	– Poste de données prêt
CT 108/1	= circuit 108/1	– Connectez le poste de données sur la ligne
CT 108/2	= circuit 108/2	– Equipement terminal de données prêt
CT 109	= circuit 109	– Détecteur du signal rec,u sur la voie de données
CT 119	= circuit 119	– Réception des données sur la voie de retour
CT 120	= circuit 120	– Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour
CT 121	= circuit 121	– Voie de retour prête
CT 122	= circuit 122	– Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour
CT 125	= circuit 125	– Indicateur d'appel
CT 201	= circuit 201	– Terre de signalisation ou retour commun
CT 202	= circuit 202	– Demande d'appel
CT 203	= circuit 203	– Ligne pour données occupée
CT 204	= circuit 204	– Poste éloigné connecté
CT 205	= circuit 205	– Abandon de l'appel
CT 206	= circuit 206	– Signal numérique (2°)
CT 207	= circuit 207	– Signal numérique (2^1)
CT 208	= circuit 208	– Signal numérique (2^2)
CT 209	= circuit 209	– Signal numérique (2^3)
CT 210	= circuit 210	– Présentez le chiffre suivant
CT 211	= circuit 211	– Chiffre présent
CT 213	= circuit 213	– Indication de l'alimentation
ETCD	= équipement de terminaison du circuit de données	
ETCD	= équipement terminal de traitement de données	
EON	= caractère de commande de fin de numéro	
SEP	= caractère de commande de séparation	

Les définitions ci-après sont utilisés dans le présent Avis:

Tonalité d'appel: la tonalité émise par l'extrémité appelante ou n'importe quelle tonalité continue correspondant à un état binaire 1 de l'ETCD utilisé.

Tonalité de réponse: la tonalité émise par l'extrémité appelée.

Signal de démarrage: état binaire 1, signal de synchronisation ou signal de conditionnement de l'égaliseur, selon le cas.

3 Opérations se déroulant à l'interface du poste de données appelant

Opérations

3.1 L'ETTD vérifie si le CT 213 est à l'état FERMÉ et si les circuits sont à l'état OUVERT: CT 202, CT 210, CT 205, CT 204, CT 203.

3.2 L'ETTD met le CT 202 sur l'état FERMÉ.

3.3 L'ETTD met le CT 108/2 sur l'état FERMÉ (le CT 108/2 peut être mis sur état FERMÉ à n'importe quel moment jusques et y compris l'opération 3.16).

3.4 Pour un modem semi-duplex, l'ETTD met le CT 105 sur l'état FERMÉ si le poste appelant désire émettre le premier. Le CT 105 peut être mis sur l'état FERMÉ à n'importe quel moment jusques et y compris l'opération 3.20.

3.5 La ligne se met en état de «poste décroché».

3.6 L'ETCD met le CT 203 sur l'état FERMÉ.

3.7 Le système téléphonique envoie la tonalité de numérotation [2].

3.8 L'ETCD met le CT 210 sur l'état FERMÉ.

3.9 L'ETTD présente le premier chiffre ou le chiffre approprié sur les CT 206, CT 207, CT 208 et CT 209.

3.10 L'ETTD met le CT 211 sur l'état FERMÉ une fois que les chiffres ont été présentés.

3.11 L'ETCD envoie le premier chiffre et met le CT 210 sur l'état OUVERT.

3.12 L'ETTD met le CT 211 sur l'état OUVERT.

3.13 Les opérations 3.8 à 3.12 sont répétées (mais cette répétition peut être interrompue par le caractère de commande SEP) jusqu'à ce que le dernier chiffre soit présenté et transmis. L'opération 3.8 est alors répétée et suivie directement de l'opération 3.14.

3.14 L'ETTD présente EON sur les CT 206, CT 207, CT 208 et CT 209, il met ensuite le CT 211 sur l'état FERMÉ.

3.15 L'ETCD met le CT 210 sur l'état OUVERT.

3.16 L'ETTD met le CT 211 sur l'état OUVERT et le CT 108/2 sur l'état FERMÉ s'il n'est pas déjà dans cet état.

3.17 Une tonalité d'appel interrompue (voir la figure 2/V.25) est transmise en ligne par l'ETCD appelant.

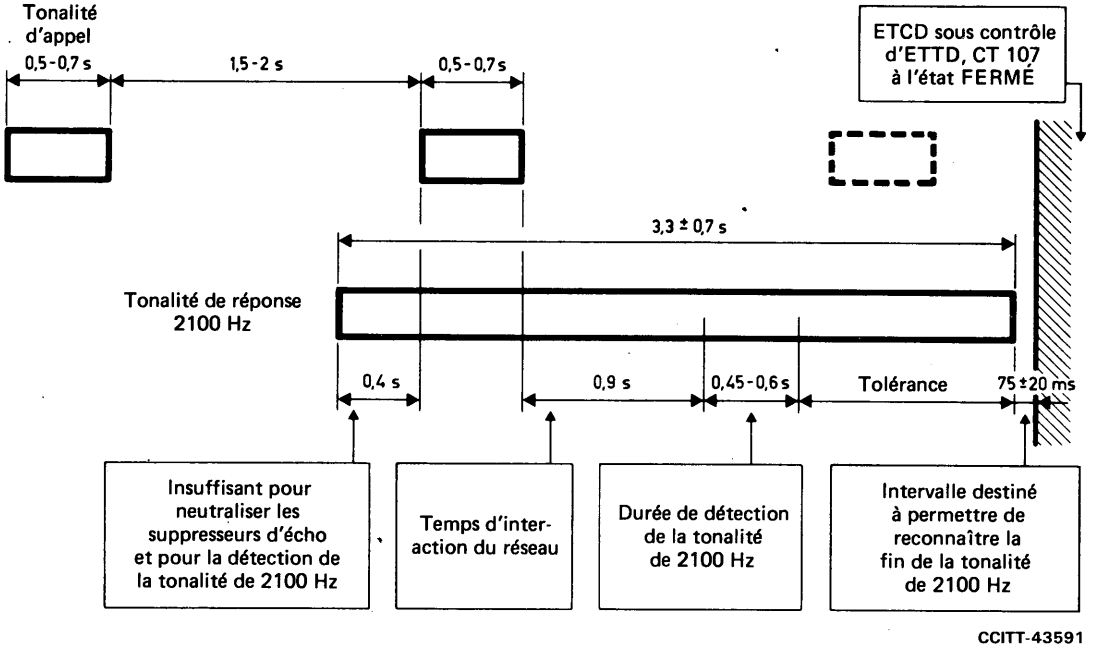


FIGURE 2/V.25

Diagramme de temps des signaux de ligne

3.18 a) Si la réponse à l'appel est fournie par un poste de données, il y a réception de la tonalité 2100 Hz par l'ETCD appelant. Les suppresseurs d'écho sont neutralisés pendant la coïncidence entre un intervalle de silence de la tonalité d'appel interrompue (opération 3.17) et une tonalité de réponse de 2100 Hz. La tonalité 2100 Hz ne doit activer ni le CT 104, ni le CT 109.

b) S'il n'y a pas de réponse à l'appel, ou si la réponse provient d'un poste autre qu'un poste de données, le poste de données appelant ne reçoit pas la tonalité 2100 Hz. Si aucune tonalité de réponse n'est rec,ue au bout d'un certain temps, le CT 205 passe à l'état FERMÉ. Ce temps est mesuré à partir de l'opération 3.15 et peut être choisi entre 10 et 40 secondes. L'ETTD doit répondre en faisant passer le CT 202 à l'état OUVERT.

3.19 Une fois que la tonalité 2100 Hz a été reconnue par l'ETCD pendant une durée de 450 à 600 ms, l'ETCD met fin à la transmission de la tonalité interrompue (voir la figure 2/V.25). L'ETCD transfère la commande de la connexion à la ligne téléphonique du CT 202 au CT 108/2.

---

[2] Certains pays envoient la deuxième tonalité de numérotation sur la ligne après la transmission du premier chiffre.

3.20 L'ETCD examine la ligne pour déterminer la fin de la tonalité de réponse de 2100 Hz. Il détecte une absence de cette tonalité pendant 75 ± 20 ms, puis fait passer le CT 107 à l'état FERMÉ.

i) Si le CT 105 est à l'état FERMÉ, le signal de démarrage est envoyé sur la ligne. Après le délai spécifié dans l'Avis approprié de la série V, le CT 106 passe à l'état FERMÉ et l'ETTD peut alors émettre les données.

ii) Si le CT 105 est à l'état OUVERT, le signal de démarrage reçu est reconnu et, après le délai spécifié dans l'Avis approprié de la série V, l'ETCD met le CT 109 sur l'état FERMÉ afin de permettre à l'ETTD d'examiner le CT 104.

iii) Pour un modem duplex, le CT 105 n'étant pas utilisé, le signal de démarrage est envoyé sur la ligne après que le CT 107 soit passé à l'état FERMÉ. Ensuite, après le délai spécifié dans l'Avis approprié de la série V, l'ETCD fait passer le CT 109 et le CT 106 à l'état FERMÉ.

Remarque – Il risque d'y avoir une période provisoire pendant laquelle certains modems existants, conformes à l'Avis V.21, ne seront pas en mesure d'assurer une période de silence entre la fin de la tonalité de réponse de 2100 Hz et l'application du signal de démarrage. En pareil cas, il sera indispensable de recourir à un détecteur sélectif de la tonalité de réponse (voir le § 11).

3.21 L'ETCD fait passer le CT 204 à l'état FERMÉ. L'ETTD peut ensuite faire passer le CT 202 à l'état OUVERT sans rompre la communication.

Remarque 1 – Après l'opération 3.19, le CT 202 et le CT 108/2 doivent être mis à l'état OUVERT pour interrompre la communication. L'état FERMÉ sur le CT 205 est une indication donnée à l'ETTD pour déconnecter.

Remarque 2 — S'il n'y a pas de CT 105 ou CT 120, le retard du CT 106 ou du CT 121 est défini respectivement par rapport au CT 107 ou au CT 109.

4 Opérations se déroulant à l'interface du poste de données appelé

Opérations

4.1 Sonnerie reçue sur la ligne. L'ETCD met le CT 125 sur l'état FERMÉ.

4.2 a) Si le CT 108/2 est à l'état FERMÉ, l'ETCD passe en position de réponse (poste décroché).

b) Si le CT 108/1 ou le CT 108/2 est à l'état OUVERT, l'ETCD attend que le CT 108/1 ou le CT 108/2 passe sur l'état FERMÉ, après quoi il passe en position de décrochage. Si le CT 108/1 ou le CT 108/2 ne passe pas sur l'état FERMÉ, l'appel reste sans réponse.

4.3 L'ETCD passe en position de décrochage, maintient le silence sur la ligne pendant une durée de 1,8 à 2,5 secondes, puis émet la tonalité 2100 Hz [3] pendant la durée indiquée sur la figure 2/V.25.

4.4 A la fin de l'émission de la tonalité de 2100 Hz, l'ETCD met le CT 107 sur l'état FERMÉ après une période de silence de 75 ± 20 ms (voir la figure 2/V.25).

i) Si le CT 105 est à l'état FERMÉ, l'ETCD transmet le signal de démarrage. Après le délai spécifié dans l'Avis approprié de la série V, l'ETCD met le CT 106 sur l'état FERMÉ. L'ETCD peut alors émettre des données.

ii) Si le CT 105 est à l'état OUVERT, l'ETCD reçoit le signal de démarrage et, après le délai spécifié dans l'Avis approprié de la série V, met le CT 109 sur l'état FERMÉ en attente de la réception des données.

iii) Comme au iii) du § 3.20.

5 Modes opératoires en ligne proposés

Dans les modes opératoires décrits ci-dessous, on considère les modems semi-duplex de la série V. Pour des raisons de simplicité, on prendra la même diagramme des temps des signaux de ligne pour les modems duplex (y compris ceux qui sont équipés d'une voie de retour).

Les systèmes qui fonctionnent selon le mode semi-duplex et qui utilisent un équipement d'appel automatique détermineront par accord préalable lequel des deux postes de données – appelant ou appelé – commencera à émettre après l'établissement de la communication de données. Comme indiqué dans le § 3, l'ETTD du poste de données qui doit transmettre le premier doit mettre le CT 105 sur l'état FERMÉ au point approprié de la séquence d'établissement de la communication. Pour le fonctionnement correct, il faut, pendant l'établissement de la communication, utiliser les temps de réponse les plus longs des CT 106 et CT 109 tels qu'ils sont spécifiés dans l'Avis approprié de la série V.

[3] La tolérance à 2100 Hz sera de ± 15 Hz conformément à l'Avis G.164 [2].

La figure 2/V.25 montre le diagramme des temps des signaux de ligne lorsque l'appel et la réponse automatiques sont employés. L'ordre des opérations est alors le suivant:

Après que l'ETCD a composé les chiffres du numéro du poste à réponse automatique suivis du caractère EON, l'ETCD émet la tonalité d'appel à destination de ce poste. Cette tonalité d'appel consiste en une série d'émissions interrompues de 1 binaire ou 1300 Hz pendant une durée minimale de 0,5 seconde et maximale de 0,7 seconde pour la présence de cette émission et pendant une durée minimale de 1,5 seconde et maximale de 2 secondes pour l'interruption de cette émission.

Dans un délai de 1,8 à 2,5 secondes après que le poste de données est connecté à la ligne (c'est-à-dire dès que les CT 125 et CT 108 sont à l'état FERMÉ), il émet une tonalité de réponse continue de 2100 Hz pendant une durée minimale de 2,6 secondes et maximale de 4 secondes.

Cette tonalité de réponse se propage vers le poste de données appelant et, au cours d'une ou deux interruptions de la tonalité d'appel, elle provoque la neutralisation des suppresseurs d'écho du circuit. Cette tonalité de réponse est reconnue par le poste appelant pendant une période de 0,45 à 0,60 seconde après son arrivée. Le poste appelant met fin à l'envoi de la tonalité d'appel interrompue et reconnaît la fin de la tonalité de réponse pendant une période de 75 ± 20 ms après son arrivée au poste appelant. A la fin de ce délai, l'ETCD met le CT 107 sur l'état FERMÉ. De même, l'ETCD du poste de réponse attend pendant une durée de 75 ± 20 ms après avoir interrompu l'émission de la tonalité de réponse pour mettre le CT 107 sur l'état FERMÉ.

Pour maintenir les suppresseurs d'écho neutralisés, il faut veiller à ce que, après la transmission du signal de réponse sur 2100 Hz par le poste appelé – lequel sert aussi à neutraliser le suppresseur d'écho pendant la période de silence de la tonalité d'appel – et après une période de silence de 75 ± 20 ms, l'énergie soit maintenue selon ce qui est spécifié à l'Avis G.164 [2].

Au poste de données où le CT 105 a été mis sur l'état FERMÉ (par accord préalable), l'ETCD commence à émettre le signal de démarrage. La communication pour données peut commencer après le passage à l'état FERMÉ du CT 106 de ce poste de données.

Pendant le déroulement des opérations d'appel et de réponse automatiques, les suppresseurs d'écho sont neutralisés. Ils peuvent être remis en activité lorsqu'il se produit à un moment quelconque une interruption des signaux dépassant 100 ms, par exemple lors d'une inversion des modems.

6 Un poste de données à fonctionnement manuel appelle un poste à réponse automatique

Le mode opératoire pour l'établissement d'un appel à partir d'un poste de données à fonctionnement manuel vers un poste de données à réponse automatique est le même que pour un appel en provenance d'un poste de données à appel automatique, à ceci près que le poste appelant n'émet pas de tonalité tant que le poste appelé n'a pas répondu. L'opérateur manuel compose le numéro voulu, entend la tonalité 2100 Hz renvoyée par le poste à réponse automatique, après quoi il appuie sur son bouton «données» pour connecter l'équipement de transmission de données sur la ligne; le modem reste ainsi connecté pendant toute la réception de la tonalité 2100 Hz. Le CT 107 (Poste de données prêt) se met à l'état FERMÉ au moment qui est spécifié dans l'opération 3.20.

Pour que la neutralisation des suppresseurs d'écho par la tonalité de réponse s'effectue d'une manière satisfaisante, il convient toutefois qu'aucun signal à fréquence vocale provenant de la station appelante n'entre dans le circuit de télécommunication pendant une période d'au moins 400 ms au cours de la réception de la tonalité de réponse. Pour ce faire, on peut utiliser un combiné muni d'un commutateur ou tout autre moyen adéquat.

7 Un poste de données à appel automatique appelle un poste de données à fonctionnement manuel

Un opérateur répondant à un appel provenant d'un poste à appel automatique entend une tonalité d'appel interrompue: pendant 0,5 à 0,7 seconde et interrompue pendant 1,5 à 2 secondes. Il doit alors appuyer sur le bouton «données» pour connecter le modem à la ligne. Une tonalité de 2100 Hz est émise pendant une durée de 2,6 à 4 secondes à destination du poste de données appelant, pour neutraliser les suppresseurs d'écho et pour signaler au poste appelant que la communication est en cours d'établissement. Cette séquence d'opérations est suivie de la transmission de données.

8 Neutralisation des suppresseurs d'écho dans le cas de postes de données à exploitation manuelle

Il va de soi que les procédures décrites dans les § 6 et 7 au sujet des postes de données à fonctionnement manuel peuvent être appliquées pour neutraliser les suppresseurs d'écho lorsqu'il convient de passer, par commutation manuelle, du mode «conversation» au mode «données»; c'est là le principe d'opération préféré.

Etant donné la conception de l'ETCD utilisée dans le cas de l'établissement manuel des communications, il faudra adjoindre à cet ETCD un générateur de tonalité de réponse de 2100 Hz. Pour éviter la modification de l'équipement existant au poste qui reçoit la tonalité de réponse, on pourra appliquer la procédure suivante au lieu du mode opératoire décrit au § 6. L'opérateur appuie sur le bouton «données» lorsque la tonalité de réponse de 2100 Hz a pris fin. Ce sont les opérateurs qui décideront, pendant que le mode «conversation» sera encore appliqué, du poste qui doit émettre la tonalité de réponse.

Il faut agir avec prudence dans les cas de modems semi-duplex où la transmission de données commence à partir du poste qui transmet la tonalité de réponse, afin d'éviter que les premières données soient mutilées.

Remarque – Dans le cas du modem semi-duplex, où la neutralisation des suppresseurs d'écho n'est pas exigée, il n'est pas nécessaire d'émettre la tonalité de réponse à 2100 Hz. Toutefois, l'intervalle entre les états FERMÉ des CT 105 et CT 106 devrait être supérieur à 100 ms, compte tenu du temps de maintien du suppresseur d'écho.

9 Protection des usagers du service téléphonique ordinaire

Etant donné que les postes de données à appel automatique et ceux à réponse automatique émettent des tonalités sur la ligne durant l'établissement de l'appel, un usager du service téléphonique normal dont le poste se trouve connecté par erreur avec l'un de ces équipements recevra des tonalités pendant une durée suffisante pour lui indiquer clairement que son poste est en connexion erronée.

10 Sélection manuelle de la réponse automatique, du mode «données» et du mode «conversation»

Il est reconnu que le poste de données devrait être muni d'un dispositif permettant à l'opérateur de choisir entre le mode automatique et le mode de réponse aux appels. En cas de réponse manuelle, le mode «paroles» doit être établi. La commutation ultérieure sur le mode «données» s'effectue selon la procédure décrite au § 7.

Une fois passé sur le mode «données», on a la possibilité de répondre de façon manuelle ou automatique aux appels ultérieurs. En pareil cas, on peut encore conserver la réponse manuelle en maintenant le CT 108/2 à l'état OUVERT, ce qui donne lieu à un signal audible au poste téléphonique.

L'ETCD est déconnecté de la ligne chaque fois que le CT 108/1 ou le CT 108/2 passe à l'état OUVERT, quel que soit le moyen qui ait été employé pour établir la communication.

La procédure suivie pour passer par commutation sur le mode «conversation» entre deux transmissions de données au cours d'une même communication devra être telle que le CT 107 passe à l'état OUVERT lorsqu'on sera sur le mode «conversation».

11 Détection de la tonalité de 2100 Hz

Afin d'éviter tout fonctionnement défectueux du détecteur de la tonalité de 2100 Hz qui résulterait d'une perturbation causée par la tonalité d'appel interrompue, il convient que ce détecteur soit neutralisé pendant les périodes où la tonalité d'appel est émise.

De plus, quand l'appel est établi à partir d'un équipement d'appel automatique, le détecteur de 2100 Hz ne doit pas répondre à des tonalités parasites éventuellement causées par la présente de signaux de conversation ou de service pendant l'établissement de la communication. Il est suggéré que la détection de la tonalité de réponse soit empêchée lorsque le signal à 2100 Hz est accompagné de tout autre signal de niveau comparable et de fréquence comprise entre 350 et 1800 Hz ou entre 2500 et 3400 Hz.

Remarque – Pour fixer les niveaux de neutralisation du détecteur de la tonalité de 2100 Hz, on peut utilement se fonder sur les niveaux de neutralisation recommandés par l'Avis G.164 [2] pour le détecteur de la tonalité de neutralisation des suppresseurs d'écho.

Références

[1] Définition du CCITT: *Installation terminale pour transmission de données*, tome X, fascicule X.1 (Termes et définitions).

[2] Avis du CCITT: *Suppresseurs d'écho*, tome III, fascicule III.1, Avis G.164.

MODEM À 2400 bit/s NORMALISÉ POUR USAGE SUR CIRCUITS LOUÉS À QUATRE FILS

(Mar del Plata, 1968; modifié à Genève, 1972, 1976 et 1980)

Considérant qu'il existe déjà et qu'on créera encore pour les circuits loués un grand nombre de modems à caractéristiques conçues en fonction des conditions formulées par les Administrations et par les usagers, le présent Avis ne limite en rien l'usage d'autres modems.

1 Les principales caractéristiques de ce modem recommandé pour transmission de données à 2400 bits par seconde sur circuits loués à quatre fils de poste à poste ou entre postes multiples, conformes aux spécifications de l'Avis M.1020 [1], sont:

a) il peut fonctionner dans un mode duplex;

b) modulation de phase quadrivalente avec fonctionnement synchrone;

c) inclusion d'une voie de retour ayant une rapidité de modulation inférieure ou égale à 75 bauds dans chaque sens de transmission, l'utilisation de cette voie étant facultative.

2 Signaux de ligne

2.1 Fréquence porteuse: 1800 ± 1 Hz. Il n'est pas prévu de fréquence pilote distincte. Les niveaux de puissance utilisés doivent être conformes à ceux qu'indique l'Avis V.2.

2.2 *Répartition de la puissance entre les voies d'aller et de retour*

S'il y a transmission simultanée dans le même sens sur la voie d'aller et sur la voie de retour, le niveau de puissance de la voie de retour sera inférieur de 6 dB à celui de la voie de données.

2.3 Le train de données à transmettre est divisé en paires de bits consécutives (dibits). Chaque dibit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase de l'élément de signal qui le précède immédiatement et constitue un élément de signal. Au récepteur, les dibits sont décodés et les bits sont réassemblés dans leur ordre correct. Deux possibilités de codage sont indiquées dans le tableau 1/V.26. Le chiffre de gauche du dibit est celui qui se présente le premier dans le train de données.

TABLEAU 1/V.26

Dibit	Changement de phase (voir la remarque)	
	Solution A	Solution B
00	0°	+45°
01	+90°	+135°
11	+180°	+225°
10	+270°	+315°

Remarque – Le changement de phase est le décalage de phase réel en ligne dans la région de transition du signal située entre le milieu d'un élément de signal et le milieu de l'élément suivant.

La signification du changement de phase pour les solutions A et B est illustrée par les diagrammes de la figure 1/V.26.

2.4 *Signal de synchronisation*

Pendant toute la durée de l'intervalle entre les passages des circuits 105 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, le signal en ligne doit être celui qui correspond à la transmission continue de dibits 11. Ce signal porte le nom de signal de synchronisation.

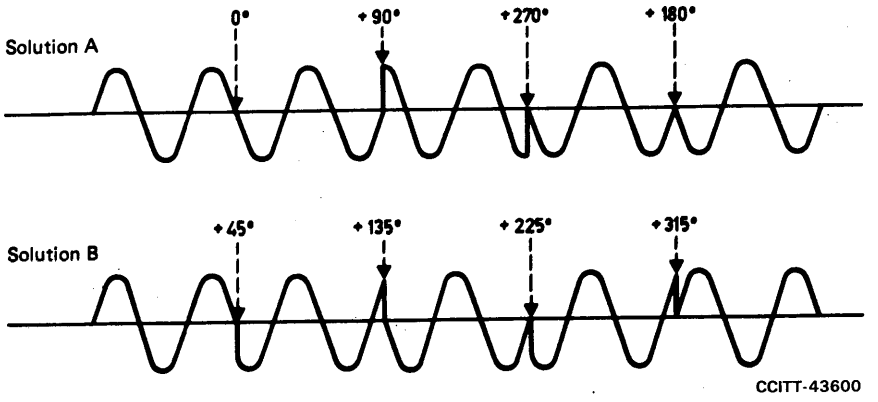


FIGURE 1/V.26

Remarque – Pour diverses raisons, la stabilité de la reconstitution du rythme risque d'être sensible à la séquence des données. La présence du dibit 11 a une influence stabilisatrice, quelle que soit la cause du manque de stabilité. Les usagers sont priés d'insérer dans les données suffisamment d'éléments binaires «1» pour faire en sorte que le dibit 11 se présente fréquemment. Dans certains cas, le recours à une méthode de brouillage peut également faciliter la solution des problèmes de reconstitution du rythme. Toutefois, un accord préalable doit être conclu entre les usagers du circuit.

3 Débit binaire et rapidité de modulation

Le débit binaire sera de 2400 bits par seconde ± 0,01%, c'est-à-dire que la rapidité de modulation sera de 1200 bauds ± 0,01%.

4 Signal reçu et tolérance de fréquence

Etant donné que la tolérance sur la fréquence porteuse de l'émetteur est de ± 1 Hz et en admettant une dérive maximale de ± 6 Hz sur la connexion entre modems, le récepteur doit pouvoir accepter des erreurs minimales de ± 7 Hz dans les fréquences reçues.

5 Voie de retour

La rapidité de modulation, les fréquences caractéristiques, les tolérances, etc. sont celles que recommande l'Avis V.23 pour la voie de retour.

6 Circuits de jonction de l'interface

6.1 *Liste des circuits de jonction* (voir le tableau 2/V.26)

6.2 *Seuil et temps de réponse du circuit 109*

Une chute de niveau égale ou inférieure à −31 dBm du signal de ligne arrivant pendant plus de 10 ± 5 ms provoque le passage du circuit 109 à l'état OUVERT. Une augmentation du niveau égale ou supérieure à −26 dBm fera passer ce circuit à l'état FERMÉ au bout d'un intervalle de 10 ± 5 ms. Pour les niveaux compris entre −26 et −31 dBm, l'état du circuit 109 n'est pas spécifié, si ce n'est que le détecteur du niveau des signaux doit présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB au niveau correspondant au passage inverse. Ces valeurs doivent être mesurées pendant que l'on transmet le signal de synchronisation défini au § 2.4. Il est à noter que les temps indiqués plus haut se réfèrent uniquement aux fonctions définies du circuit 109 et ne comprennent pas forcément le temps pris par le modem pour réaliser la synchronisation des bits.

Remarque – Les niveaux indiqués ci-dessus demeureront valables dans la mesure où l'Avis M.1020 [1], une fois terminé, ne contiendra pas de spécifications différentes.

TABLEAU 2/V.26

Circuit de jonction		Voie (de données) d'aller semi-duplex ou duplex (voir la remarque 1)	
n°	Désignation	Sans voie de retour	Avec voie de retour
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X
102a (voir la remarque 2)	Retour commun ETTD	X	X
102b (voir la remarque 2)	Retour commun ETCD	X	X
103	Emission des données	X	X
104	Réception des données	X	X
105	Demande pour émettre	X	X
106	Prêt à émettre	X	X
107	Poste de données prêt	X	X
108/1	Connectez le poste de données sur la ligne	X	X
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	X	X
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (source ETTD)	X	X
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (source ETCD)	X	X
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (source ETCD)	X	X
118	Emission des données sur la voie de retour	–	X
119	Réception des données sur la voie de retour	–	X
120	Transmettez le signal de ligne sur la voie de retour	–	X
121	Voie de retour prête	–	X
122	Détecteur du signal en ligne reçu sur la voie de retour	–	X

Remarque 1 – Tous les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans l'Avis V.24. Tous les circuits de jonction marqués «X» doivent être convenablement terminés dans l'ETTD et l'ETCD conformément aux spécifications de l'Avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques (voir le § 8).

Remarque 2 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont nécessaires, lorsque les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

6.3 *Temps de réponse des circuits 106, 121 et 122*

Circuit 106		
OUVERT à FERMÉ	de 65 à 100 ms (voir la remarque 1) (provisoire)	de 25 à 45 ms (voir la remarque 2) (provisoire)
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms	
Circuit 121		
OUVERT à FERMÉ	de 80 à 160 ms	
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms	
Circuit 122		
OUVERT à FERMÉ	< 80 ms	
FERMÉ à OUVERT	de 15 à 80 ms	

Remarque 1 – Valable dans les cas impliquant une commutation peu fréquente du circuit 105 (par exemple, dans bien des cas de fonctionnement de poste à poste). On devra procéder à une étude afin de vérifier la gamme indiquée.

Remarque 2 – Valable dans les cas impliquant une commutation fréquente du circuit 105 (par exemple, dans bien des cas de fonctionnement entre postes multiples). On devra procéder à une étude dans l'espoir de diminuer les temps indiqués.

6.4 *Seuil du circuit 122*

- niveau supérieur à −34 dBm: circuit 122 à l'état FERMÉ
- niveau inférieur à −39 dBm: circuit 122 à l'état OUVERT

L'état du circuit 122 pour les niveaux compris entre −34 et −39 dBm n'est pas spécifié, exception faite de ce que le détecteur de signaux doit présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dBm au niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

6.5 *Condition de dérangement des circuits de jonction*

(Voir le § 11 de l'Avis V.10, le § 9 de l'Avis V.11 et le § 7 de l'Avis V.28, pour la correspondance avec les types de détection des défaillances des récepteurs.)

6.5.1 L'ETTD doit interpréter un dérangement sur le circuit 107 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

6.5.2 L'ETCD doit interpréter un dérangement sur les circuits 105 et 108 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

6.5.3 Tous les autres circuits, non mentionnés ci-dessus, peuvent utiliser la détection de défaillance des types 0 ou 1.

7 Inclusion d'une horloge

Il convient d'inclure des horloges dans le modem pour fournir le rythme sur les éléments de signal à l'émission à l'équipement terminal de données (circuit 114) et le rythme des éléments de signal au récepteur (circuit 115). On peut également choisir de former le rythme sur les éléments de signal à l'émission dans l'équipement terminal de données au lieu de l'équipement de transmission de données, et de le transférer au modem par l'intermédiaire du circuit 113.

8 Caractéristiques électriques des circuits de jonction

8.1 Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques de l'Avis V.28, ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans la norme ISO 2110 [2].

8.2 Une autre solution prévoit l'application des caractéristiques électriques des Avis V.10 et V.11, ainsi que l'utilisation des connecteurs et du plan d'affectation des broches spécifiés dans la norme ISO 4902 [3].

i) En ce qui concerne les circuits 103, 104, 105 (s'il est utilisé), 106, 107, 108, 109, 113, 114 et 115, les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.11 ou de l'Avis V.10, catégorie 1. On peut utiliser des générateurs conformes à l'Avis V.10 ou à l'Avis V.11.

ii) Pour les circuits 118, 119, 120, 121 et 122, on appliquera les spécifications de l'Avis V.10 et les récepteurs devront avoir une configuration conforme aux spécifications de l'Avis V.10 pour la catégorie 2.

iii) Il est préférable que les circuits des voies de retour soient reliés à un connecteur distinct et qu'ils comprennent les circuits 118, 119, 120, 121, 122 (catégorie 2) et 102, 102a, 102b.

iv) L'interfonctionnement entre un équipement appliquant les caractéristiques des Avis V.10 et/ou V.11 et un équipement appliquant les caractéristiques de l'Avis V.28 est toléré à condition qu'il n'en résulte aucune perturbation du service. La responsabilité de l'adaptation à un équipement conforme à l'Avis V.28 incombe uniquement à l'équipement conforme aux Avis V.10/V.11.

Remarque – Les constructeurs pourront noter que l'objectif à long terme consiste à remplacer les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.28 et la Commission d'études XVII a accepté d'entreprendre, pour application aux Avis de la série V, l'étude d'une interface entièrement symétrique plus efficace qui ramènera à un minimum le nombre des circuits de jonction. Cette étude sera sans doute fondée sur l'autre solution, mentionnée au § 8.2, qui prévoit l'utilisation des caractéristiques électriques conformes à l'Avis V.11.

9 Le renseignement suivant est donné pour faciliter la tâche des constructeurs d'équipements:

Aucun réglage du niveau à l'émission ou de la sensibilité à la réception, qui dépendrait de l'opérateur, ne doit être prévu dans ce modem pour données.

Références

[1] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation spéciale sur la largeur de bande*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1020.

[2] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980.

[3] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

Avis V.26 ***bis***

MODEM À 2400/1200 bit/s NORMALISÉ POUR USAGE SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION

(Genève, 1972; modifié à Genève, 1976 et 1980)

Le CCITT,

considérant

(a) que la transmission de données à 2400 bit/s sur le réseau téléphonique général avec commutation répond à une nécessité;

(b) que, dans certains pays, la plupart des connexions réalisées sur le réseau téléphonique général avec commutation sont capables d'acheminer des données à 2400 bit/s;

(c) que la proportion des connexions internationales réalisées sur le réseau téléphonique général avec commutation, qui sont capables d'acheminer des données à 2400 bit/s, est bien plus faible;

émet, à l'unanimité, l'avis

(1) qu'il convient d'autoriser la transmission de données à 2400 bit/s sur le réseau téléphonique général avec commutation. Une transmission fiable ne peut pas être garantie sur toutes les connexions ni dans toutes les relations et il convient de procéder à des essais entre les points terminaux les plus probables avant d'assurer un service.

Le CCITT espère qu'au cours des prochaines années la technique progressera jusqu'à la mise au point de modems de conception plus avancée permettant d'effectuer des transmissions fiables sur une proportion bien plus élevée des connexions.

Remarque – Le présent Avis doit être considéré comme provisoire, afin de permettre l'établissement du service là où l'on en a un besoin urgent et entre les emplacements où l'on s'attend qu'il puisse être assuré de façon satisfaisante. On continuera entre-temps à étudier en tant que question urgente l'amélioration des méthodes de transmission à des débits de 2400 bit/s et supérieurs sur le réseau téléphonique général avec commutation, en vue de recommander une méthode de transmission qui permette d'assurer un service plus fiable sur une plus forte proportion des connexions rencontrées en service normal.

(2) que les caractéristiques du (ou des) modem(s) pour ce service soient provisoirement les suivantes:

1 Caractéristiques principales

a) Emploi d'un débit binaire de 2400 bit/s avec fréquence porteuse, modulation et codage conformes aux dispositions de l'Avis V.26, solution B (voir la remarque ci-dessous) sur la voie de transmission. Il convient que les Administrations et les usagers prennent note du fait que la qualité de fonctionnement de ce modem sur les connexions internationales risque parfois de ne pas convenir pour le service envisagé, sans essais et aménagements préalables éventuels.

b) Possibilité de fonctionnement à débit binaire réduit (1200 bit/s).

c) Inclusion d'une voie de retour avec rapidité de modulation pouvant atteindre 75 bauds, l'emploi de cette voie étant facultatif.

Remarque – On attire l'attention sur le fait que l'on exploite actuellement certains modèles anciens de modems, pour lesquels on utilise la méthode de codage conforme à l'Avis V.26, solution A.

2 Signaux de ligne à 2400 et 1200 bit/s

2.1 Fréquence porteuse: 1800 ± 1 Hz. Il n'est pas prévu de fréquence pilote distincte. Les niveaux de puissance utilisés doivent être conformes à ceux qu'indique l'Avis V.2.

2.2 *Limites de distorsion de phase*

Le spectre du signal transmis en ligne devrait avoir une caractéristique de phase linéaire (réalisable avec des filtres, des égaliseurs ou des dispositifs numériques). L'écart de la distorsion de phase par rapport à la caractéristique linéaire ne devrait pas dépasser les limites indiquées par la figure 1/V.26 *bis*.

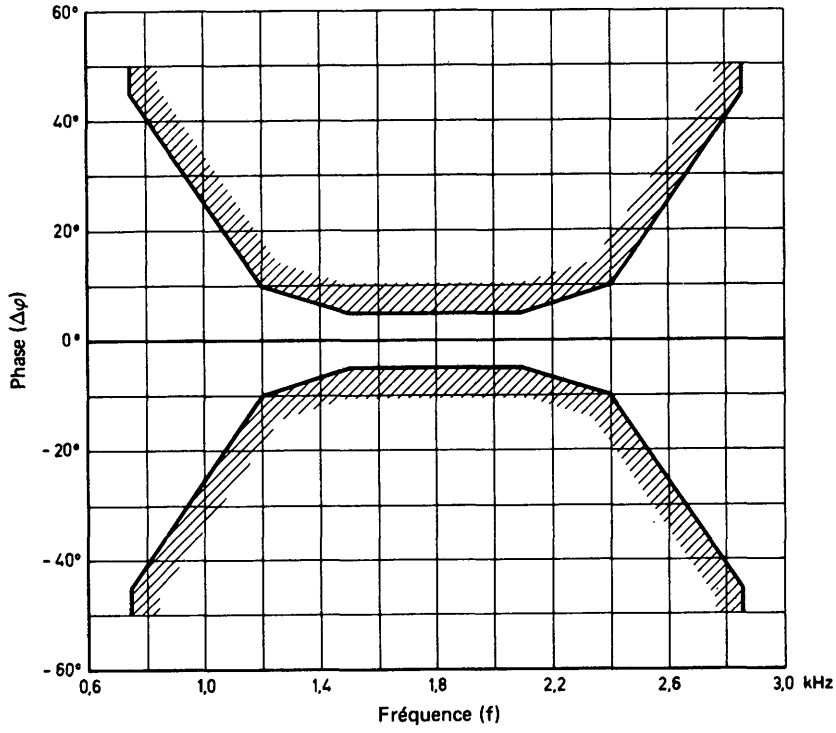


FIGURE 1/V.26 *bis* CCITT-43611

Limite de tolérance pour la distorsion de phase du signal transmis en ligne

2.3 *Répartition de la puissance entre les voies d'aller et de retour*

L'équirépartition est recommandée à titre provisoire.

2.4 *Fonctionnement à 2400 bit/s*

2.4.1 Le train de données à transmettre est divisé en paires de bits consécutives (dibits). Chaque dibit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase de l'élément de signal qui le précède immédiatement et constitue un élément de signal (voir le tableau 1/V.26 *bis*). Au récepteur, les dibits sont décodés et les bits sont réassemblés dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du dibit est celui qui se présente le premier dans le train de données.

La signification du changement de phase est illustrée par le diagramme du signal de ligne de la figure 2/V.26 *bis*.

2.4.2 *Signal de synchronisation*

Pendant toute la durée de l'intervalle entre les passages des circuits 105 ou 107 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, le signal en ligne doit être celui qui correspond à la transmission continue du dibit 11. Ce signal porte le nom de signal de synchronisation (voir le § 5.2.2).

TABLEAU 1/V.26 *bis*

Dibit	Changement de phase (voir la remarque)
00	+45°
01	+135°
11	+225°
10	+315°

Remarque – Le changement de phase est le décalage de phase réel en ligne dans la région de transition du signal située entre le milieu d'un élément de signal et le milieu de l'élément suivant.

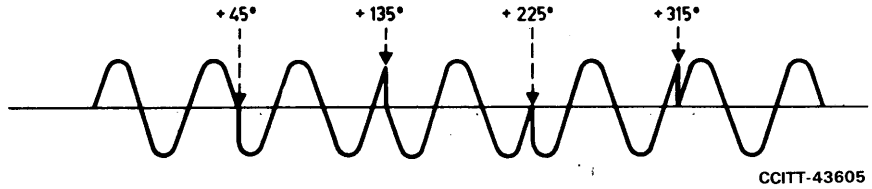


FIGURE 2/V.26 *bis*

Remarque – Pour diverses raisons, la stabilité de la reconstitution du rythme risque d'être sensible à la séquence des données. La présence du dibit 11 a une influence stabilisatrice, quelle que soit la cause du manque de stabilité. Les usagers sont priés d'insérer dans les données suffisamment d'éléments binaires «1» pour faire en sorte que le dibit 11 se présente fréquemment.

2.4.3 *Débit binaire et rapidité de modulation*

Le débit binaire sera de 2400 bit/s ± 0,01%, c'est-à-dire que la rapidité de modulation sera de 1200 bauds ± 0,01%.

2.5 *Fonctionnement à 1200 bit/s*

2.5.1 Codage et modulation: modulation de phase différentielle bivalente, le binaire 0 correspondant à +90° et le binaire 1 à +270°.

2.5.2 Débit binaire: 1200 bit/s ± 0,01%; rapidité de modulation: 1200 bauds ± 0,01%.

3 Tolérance sur la fréquence du signal reçu

Etant donné que la tolérance sur la fréquence porteuse à l'émetteur est de ± 1 Hz et en admettant une dérive maximale de ± 6 Hz sur la connexion entre modems, le récepteur doit pouvoir accepter des erreurs d'au moins ± 7 Hz sur les fréquences reçues.

4 Voie de retour

4.1 *Rapidité de modulation et fréquences caractéristiques de la voie de retour*

La rapidité de modulation et les fréquences caractéristiques pour la voie de retour seront les suivantes:

	F_Z (symbole 1, repos)	F_A (symbole 0 travail)
Rapidité de modulation jusqu'à 75 bauds	390 Hz	450 Hz

En l'absence de signal à la jonction de la voie de retour, la position Z sera transmise.

4.2 *Tolérances des fréquences caractéristiques de la voie de retour*

La voie de retour étant une voie du type des voies de télégraphie harmonique, les tolérances des fréquences devraient suivre l'Avis R.35 [1] pour les systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence.

Un décalage de fréquence de ± 6 Hz de la communication entre les modems, comme indiqué au § 3, produirait une distorsion additionnelle sur la voie de retour. Il convient d'en tenir compte dans la réalisation du modem.

5 Circuits de jonction

5.1 *Liste des circuits de jonction essentiels*

La liste des circuits de jonction essentiels pour des modems utilisés sur le réseau téléphonique général avec commutation, avec des équipements terminaux fonctionnant en appel ou réponse manuel, ou en appel ou réponse automatique, figure au tableau 2/V.26 *bis*.

5.2 *Temps de réponse des circuits 106, 109, 121 et 122* (voir le tableau 3/V.26 *bis*)

5.2.1 Les temps de réponse du circuit 109 sont définis comme les durées qui s'écoulent entre l'instant où le signal d'essai de synchronisation apparaît ou est supprimé aux bornes de réception ligne du modem et celui où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 109.

Le niveau du signal d'essai de synchronisation devrait se situer dans la gamme de niveaux comprise entre 3 dB au-dessus du seuil réel de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du détecteur de signal reçu en ligne et le niveau maximal admissible du signal reçu. A tous les niveaux compris dans cette gamme, les temps de réponse mesurés doivent se maintenir dans les limites spécifiées.

5.2.2 Les temps de réponse du circuit 106 sont définis comme les durées qui s'écoulent entre l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT apparaît:

- sur le circuit 105 et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT apparaît sur le circuit 106, ou
- sur le circuit 107 (lorsque le circuit 105 n'est pas chargé de déclencher le signal de synchronisation) et l'instant où l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106.

5.3 *Seuil du détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données et du détecteur de signal en ligne sur la voie de retour*

Niveau du signal reçu en ligne aux bornes du modem, pour tous les types de communications, c'est-à-dire les circuits établis dans le réseau téléphonique général avec commutation et les circuits téléphoniques loués sans commutation:

- supérieur à −43 dBm: circuits 109/122 à l'état FERMÉ
- inférieur à −48 dBm: circuits 109/122 à l'état OUVERT

L'état des circuits 109 et 122 pour les niveaux compris entre −43 et −48 dBm n'est pas spécifié, exception faite de ce que les détecteurs de signaux doivent présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB au niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

Lorsque les conditions de transmission sont connues et le permettent, il peut être souhaitable, lors de l'installation du modem, de prendre pour niveaux de réponse des valeurs telles que le détecteur du signal de ligne reçu soit moins sensible (par exemple, respectivement −33 dBm et −38 dBm).

5.4 *Verrouillage en mode semi-duplex*

L'ETCD, lorsqu'il fonctionne en mode semi-duplex sur une ligne à deux fils, doit maintenir les circuits suivants (s'ils sont utilisés):

a) le circuit 104 à l'état binaire 1 et le circuit 109 à l'état OUVERT lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 104 contre les signaux erronés, pendant une période de 150 ± 25 ms après le passage du circuit 105 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. L'emploi de ce délai supplémentaire est facultatif et dépend de considérations relatives au système;

TABLEAU 2/V.26 *bis*

Circuit de jonction		Voie de transmission d'aller (données) – système unidirectionnel (voir la remarque 1)				Voie de transmission d'aller (données) système bidirectionnel (voir la remarque 1)	
		Sans voie de retour		Avec voie de retour			
n°	Désignation	Extrémité d'émission	Extrémité de réception	Extrémité d'émission	Extrémité de réception	Sans voie de retour	Avec voie de retour
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X	X	X	X	X
102a (voir la remarque 2)	Retour commun ETTD	X	X	X	X	X	X
102b (voir la remarque 2)	Retour commun ETCD	X	X	X	X	X	X
103	Emission des données	X		X		X	X
104	Réception des données		X		X	X	X
105	Demande pour émettre	X		X		X	X
106	Prêt à émettre	X		X		X	X
107	Poste de données prêt	X	X	X	X	X	X
108/1 ou 108/2 (voir la remarque 3)	Connectez le poste de données sur la ligne ..... Equipement terminal de données prêt	X	X	X	X	X	X
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données		X		X	X	X
111	Sélecteur du débit binaire (origine ETTD)	X	X	X	X	X	X
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)	X		X		X	X
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)	X		X		X	X
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)		X		X	X	X
118	Emission des données sur la voie de retour				X		X
119	Réception des données sur la voie de retour			X			X
120	Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour						X
121	Voie de retour prête				X		X
122	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour			X			X
125	Indicateur d'appel	X	X	X	X	X	X

Remarque 1 – Tous les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans l'Avis V.24. Tous les circuits de jonction marqués «X» doivent être convenablement terminés dans l'ETTD et l'ETCD conformément aux spécifications de l'Avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques (voir le § 7).

Remarque 2 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont nécessaires, lorsque les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

Remarque 3 – Ce circuit devra pouvoir fonctionner comme circuit 108/1 ou comme circuit 108/2 selon les conditions d'utilisation. En revanche, pour l'appel automatique, ce circuit devra être uniquement utilisé comme circuit 108/2.

TABLEAU 3/V.26 *bis*

Temps de réponse

Circuit 106		
OUVERT à FERMÉ	de 750 à 1400 ms (voir la remarque 1)	a) de 65 à 100 ms (voir la remarque 2) b) de 200 à 275 ms (voir la remarque 2)
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms	
Circuit 109		
OUVERT à FERMÉ	de 300 à 700 ms (voir la remarque 1)	5 à 15 ms (voir la remarque 1)
FERMÉ à OUVERT	de 5 à 15 ms	
Circuit 121		
OUVERT à FERMÉ	de 80 à 160 ms	
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms	
Circuit 122		
OUVERT à FERMÉ	< 80 ms	
FERMÉ à OUVERT	de 15 à 80 ms	

Remarque 1 – Pour l'appel et la réponse automatiques, les temps de réponse longs des circuits 106 et 109 doivent être utilisés exclusivement pendant l'établissement des communications.

Remarque 2 – Le choix des temps de réponse dépend du système appliqué: a) protection limitée prévue contre les échos sur la ligne; b) protection prévue contre les échos sur la ligne.

Remarque 3 – Les paramètres et méthodes indiqués ci-dessus, surtout dans le cas de l'appel et de la réponse automatiques, sont provisoires et leur étude doit être poursuivie. Il peut notamment être nécessaire de réviser les temps de réponse courts du circuit 109, afin d'empêcher que les résidus du signal de synchronisation apparaissent sur le circuit 104.

b) le circuit 119 à l'état binaire 1 et le circuit 122 à l'état OUVERT lorsque le circuit 120 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 119 contre les signaux erronés, pendant un certain intervalle de temps après le passage du circuit 120 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. La durée de cet intervalle de temps sera déterminée ultérieurement. L'emploi de ce délai supplémentaire est facultatif et dépend de considérations relatives au système.

5.5 *Condition de dérangement des circuits de jonction*

(Voir le § 11 de l'Avis V.10, le § 9 de l'Avis V.11 et le § 7 de l'Avis V.28, pour la correspondance avec les types de détection des défaillances des récepteurs.)

5.5.1 L'ETTD doit interpréter un dérangement sur le circuit 107 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

5.5.2 L'ETCD doit interpréter un dérangement sur les circuits 105 et 108 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

5.5.3 Tous les autres circuits, non mentionnés ci-dessus, peuvent utiliser la détection de défaillance des types 0 ou 1.

6 Inclusion d'une horloge

Il convient d'inclure des horloges dans le modem pour fournir le rythme sur les éléments de signal à l'émission à l'équipement terminal de données (circuit 114) et le rythme des éléments de signal au récepteur

(circuit 115). On peut également choisir de former le rythme sur les éléments de signal à l'émission dans l'équipement terminal des données et de le transférer au modem par l'intermédiaire du circuit 113.

7 Caractéristiques électriques des circuits de jonction

7.1 Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques de l'Avis V.28, ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans la norme ISO 2110 [2].

7.2 Une autre solution prévoit l'application des caractéristiques électriques des Avis V.10 et V.11, ainsi que l'utilisation des connecteurs et du plan d'affectation des broches spécifiés dans la norme ISO 4902 [3].

i) En ce qui concerne les circuits 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 114 et 115, les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.11 ou de l'Avis V.10, catégorie 1. On peut utiliser des générateurs conformes à l'Avis V.10 ou à l'Avis V.11.

ii) Pour les circuits 111, 118, 119, 120, 121, 122 et 125, on appliquera les spécifications de l'Avis V.10 et les récepteurs devront avoir une configuration conforme aux spécifications de l'Avis V.10 pour la catégorie 2.

iii) Il est préférable que les circuits des voies de retour soient reliés à un connecteur distinct et qu'ils comprennent les circuits 118, 119, 120, 121, 122 (catégorie 2) et 102, 102a, 102b.

iv) L'interfonctionnement entre un équipement appliquant les caractéristiques des Avis V.10 et/ou V.11 et un équipement appliquant les caractéristiques de l'Avis V.28 est toléré à condition qu'il n'en résulte aucune perturbation du service. La responsabilité de l'adaptation à un équipement conforme à l'Avis V.28 incombe uniquement à l'équipement conforme aux Avis V.10/V.11.

Remarque – Les constructeurs pourront noter que l'objectif à long terme consiste à remplacer les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.28 et la Commission d'études XVII a accepté d'entreprendre, pour application aux Avis de la série V, l'étude d'une interface entièrement symétrique plus efficace qui ramènera à un minimum le nombre des circuits de jonction. Cette étude sera sans doute fondée sur l'autre solution, mentionnée au § 7.2, qui prévoit l'utilisation des caractéristiques électriques conformes à l'Avis V.11.

8 Le renseignement suivant est donné pour faciliter la tâche des constructeurs d'équipements:

Aucun réglage du niveau à l'émission ou de la sensibilité à la réception, qui dépendrait de l'opérateur, ne doit être prévu dans ce modem pour données.

9 Il appartiendra à l'utilisateur de décider si, compte tenu des liaisons qu'il établit par ce système, il doit demander que l'équipement de terminaison du circuit de données soit muni d'un émetteur de signaux de neutralisation des suppresseurs d'écho. Les caractéristiques internationales du neutralisateur de suppresseur d'écho par tonalité ont été normalisées par le CCITT (Avis G.164 [4]) et la tonalité de neutralisation doit présenter les caractéristiques suivantes:

- tonalité de neutralisation émise: 2100 ± 15 Hz au niveau de −12 ± 6 dBm0;
- durée de l'émission de la tonalité de neutralisation de 400 ms au minimum. Le dispositif de neutralisation doit rester dans la position «neutralisation» pour toute fréquence sinusoïdale de la bande de 390 à 700 Hz d'un niveau égal ou supérieur à −27 dBm0, ou de la bande de 700 à 3000 Hz d'un niveau égal ou supérieur à −31 dBm0. Il doit se libérer en présence d'un signal quelconque de la bande de 200 à 3400 Hz de niveau inférieur ou égal à −36 dBm0;
- les interruptions tolérables sur le signal de données ne doivent pas dépasser 100 ms au maximum.

10 Egaliseur fixe de compromis

Un égaliseur fixe de compromis sera incorporé au récepteur. Les Administrations pourront en choisir les caractéristiques, mais cette question doit rester à l'étude.

Références

[1] Avis du CCITT *Systèmes de télégraphie harmonique à modulation de fréquence pour rapidité de modulation de 50 bauds*, tome VII, fascicule VII.1, Avis R.35.

[2] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980.

[3] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

[4] Avis du CCITT *Suppresseurs d'écho*, tome III, fascicule III.1, Avis G.164.

MODEM À 4800 bit/s AVEC ÉGALISEUR À RÉGLAGE MANUEL NORMALISÉ POUR USAGE SUR CIRCUITS LOUÉS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Genève, 1972; modifié à Genève, 1976 et 1980)

1 Introduction

Le modem dont il est question dans le présent Avis est destiné à être utilisé essentiellement sur des circuits conformes aux dispositions de l'Avis M.1020 [1], mais cela n'empêche pas qu'on puisse l'utiliser sur des circuits de moins bonne qualité, selon que l'Administration intéressée le jugera bon.

Considérant qu'il existe déjà et qu'on créera encore pour les circuits loués un grand nombre de modems à caractéristiques conçues en fonction des conditions formulées par les Administrations et par les usagers, le présent Avis ne limite en rien l'usage d'autres modems.

Les principales caractéristiques du modem recommandé pour la transmission de données à 4800 bit/s sur circuits loués sont les suivantes:

a) possibilité de fonctionner selon le mode entièrement duplex ou semi-duplex;

b) modulation de phase différentielle octovalente, avec fonctionnement synchrone;

c) inclusion possible d'une voie de retour ayant une rapidité de modulation inférieure ou égale à 75 bauds dans chaque sens de transmission, l'utilisation de cette voie étant facultative;

d) inclusion d'un égaliseur à réglage manuel.

2 Signaux de ligne

2.1 Fréquence porteuse: 1800 ± 1 Hz. Il n'est pas prévu de fréquences pilotes distinctes. Les niveaux de puissance utilisés seront conformes à ceux qu'indique l'Avis V.2.

2.2 *Répartition de la puissance entre les voies d'aller et de retour*

S'il y a transmission simultanée dans le même sens de transmission pour la voie d'aller et pour la voie de retour, le niveau de puissance de la voie de retour sera inférieur de 6 dB à celui de la voie de données.

2.3 Le train de données à transmettre est divisé en groupes de trois bits consécutifs (tribits). Chaque tribit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase du tribit qui le précède immédiatement et constitue un élément de signal (voir le tableau 1/V.27). Au récepteur, les tribits sont décodés et les bits sont rassemblés dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du tribit est celui qui se présente le premier dans le train de données, lorsqu'il entre dans la partie modulateur du modem, en aval de l'embrouilleur.

TABLEAU 1/V.27

Tribit			Changement de phase (voir la remarque)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Remarque – Le changement de phase est le décalage de phase réel en ligne dans la région de transition du signal située entre le milieu d'un élément de signal et le milieu de l'élément suivant.

3 Débit binaire et rapidité de modulation

Le débit binaire sera de 4800 bit/s ± 0,01%, c'est-à-dire que la rapidité de modulation sera de 1600 bauds ± 0,01%.

4 Tolérance sur la fréquence du signal reçu

Etant donné que la tolérance sur la fréquence porteuse à l'émetteur est de ± 1 Hz et en admettant une dérive maximale de ± 6 Hz sur la connexion entre modems, le récepteur doit pouvoir accepter des erreurs d'au moins ± 7 Hz sur les fréquences reçues.

5 Voie de retour

La rapidité de modulation, les fréquences caractéristiques, les tolérances, etc. sont celles que recommande l'Avis V.23 pour la voie de retour. Cela n'exclut pas l'utilisation d'une voie de retour plus rapide pouvant fonctionner à 75 bauds et au-delà, et dont les fréquences caractéristiques soient les mêmes que celles de la voie de retour de l'Avis V.23.

6 Circuits de jonction

6.1 *Liste des circuits de jonction essentiels* (voir le tableau 2/V.27)

TABLEAU 2/V.27

Circuit de jonction		Voie (de données) d'aller semi-duplex ou duplex (voir la remarque 1)	
n°	Désignation	Sans voie de retour	Avec voie de retour
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X
102a (voir la remarque 2)	Retour commun ETTD	X	X
102b (voir la remarque 2)	Retour commun ETCD	X	X
103	Emission des données	X	X
104	Réception des données	X	X
105 (voir la remarque 3)	Demande pour émettre	X	X
106	Prêt à émettre	X	X
107	Poste de données prêt	X	X
108/1	Connectez le poste de données sur la ligne	X	X
109	Détecteur de signaux reçus sur la voie de données	X	X
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)	X	X
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)	X	X
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)	X	X
118	Emission des données sur la voie de retour		X
119	Réception des données sur la voie de retour		X
120	Transmettez le signal de ligne sur la voie de retour		X
121	Voie de retour prête		X
122	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour		X

Remarque 1 – Tous les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans l'Avis V.24. Tous les circuits de jonction marqués «X» doivent être convenablement terminés dans l'ETTD et l'ETCD conformément aux spécifications de l'Avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques (voir le § 6.6).

Remarque 2 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont nécessaires, lorsque les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

Remarque 3 – N'est pas essentiel pour le fonctionnement duplex à quatre fils avec porteuse permanente.

6.2 *Seuil et temps de réponse du circuit 109*

Si le niveau du signal de ligne reçu devient inférieur ou égal à −31 dBm pendant plus de 10 ± 5 ms, le circuit 109 passe à l'état OUVERT. Si ce niveau devient supérieur ou égal à −26 dBm ± 1 dBm, le circuit 109 passe à l'état FERMÉ, au bout de:

a) 13 ± 3 ms dans le cas de l'exploitation rapide,

b) 100 à 1200 ms dans le cas de l'exploitation lente,

la valeur exacte dans ce dernier cas dépendant de l'application dont il s'agit. Les temps compris dans la gamme de 100 à 1200 ms peuvent être obtenus dans le cas du fonctionnement duplex à quatre fils avec porteuse permanente.

6.3 *Temps de réponse du circuit 106*

La durée qui s'écoule entre le passage du circuit 105 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ et le passage du circuit 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ sera, au choix, de 20 ± 3 ms, ou de 50 ± 20 ms.

6.4 *Verrouillage en mode semi-duplex*

L'ETCD, lorsqu'il fonctionne en mode semi-duplex sur une ligne à deux fils, doit maintenir les circuits suivants (s'ils sont utilisés):

a) le circuit 104 à l'état binaire 1 et le circuit 109 à l'état OUVERT lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 104 contre les signaux erronés, pendant une période de 150 ± 25 ms après le passage du circuit 105 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. L'emploi de ce délai supplémentaire est facultatif et dépend de considérations relatives au système;

b) le circuit 119 à l'état binaire 1 et le circuit 122 à l'état OUVERT lorsque le circuit 120 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 119 contre les signaux erronés, pendant un certain intervalle de temps après le passage du circuit 120 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. La durée de cet intervalle de temps sera déterminée ultérieurement. L'emploi de ce délai supplémentaire est facultatif et dépend de considérations relatives au système.

6.5 *Condition de dérangement des circuits de jonction*

(Voir le § 11 de l'Avis V.10, le § 9 de l'Avis V.11 et le § 7 de l'Avis V.28, pour la correspondance avec les types de détection des défaillances des récepteurs.)

6.5.1 L'ETTD doit interpréter un dérangement sur le circuit 107 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

6.5.2 L'ETCD doit interpréter un dérangement sur les circuits 105 et 108 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

6.5.3 Tous les autres circuits, non mentionnés ci-dessus, peuvent utiliser la détection de défaillance des types 0 ou 1.

6.6 *Caractéristiques électriques des circuits de jonction*

6.6.1 Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques de l'Avis V.28, ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans la norme ISO 2110 [2].

6.6.2 Une autre solution prévoit l'application des caractéristiques électriques des Avis V.10 et V.11, ainsi que l'utilisation des connecteurs et du plan d'affectation des broches spécifiés dans la norme ISO 4902 [3].

i) En ce qui concerne les circuits 103, 104, 105 (s'il est utilisé), 106, 107, 108, 109, 113, 114 et 115, les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.11 ou de l'Avis V.10, catégorie 1. On peut utiliser des générateurs conformes à l'Avis V.10 ou à l'Avis V.11.

ii) Pour les circuits 118, 119, 120, 121 et 122, on appliquera les spécifications de l'Avis V.10 et les récepteurs devront avoir une configuration conforme aux spécifications de l'Avis V.10 pour la catégorie 2.

iii) Il est préférable que les circuits des voies de retour soient reliés à un connecteur distinct et qu'ils comprennent les circuits 118, 119, 120, 121, 122 (catégorie 2) et 102, 102a, 102b.

iv) L'interfonctionnement entre un équipement appliquant les caractéristiques des Avis V.10 et/ou V.11 et un équipement appliquant les caractéristiques de l'Avis V.28 est toléré à condition qu'il n'en résulte aucune perturbation du service. La responsabilité de l'adaptation à un équipement conforme à l'Avis V.28 incombe uniquement à l'équipement conforme aux Avis V.10/V.11.

Remarque – Les constructeurs pourront noter que l'objectif à long terme consiste à remplacer les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.28 et la Commission d'études XVII a accepté d'entreprendre, pour application aux Avis de la série V, l'étude d'une interface entièrement symétrique plus efficace qui ramènera à un minimun le nombre des circuits de jonction. Cette étude sera sans doute fondée sur l'autre solution, mentionnée au § 6.6.2, qui prévoit l'utilisation des caractéristiques électriques conformes à l'Avis V.11.

7 Inclusion d'une horloge

Il convient d'inclure dans le modem des horloges pour fournir à l'équipement terminal de données la base de temps pour les éléments de signal à l'émission (circuit 114) et la base de temps pour les éléments de signal à la réception (circuit 115). On peut également engendrer la base de temps pour les éléments de signal à l'émission dans l'équipement terminal de données et la transmettre au modem par l'intermédiaire du circuit 113.

8 Signal de synchronisation

Pendant toute la durée de l'intervalle entre les passages des circuits 105 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, des signaux de synchronisation doivent – pour conditionner correctement le modem de réception – être engendrés par le modem d'émission. Ces signaux sont définis comme suit:

a) signaux servant à assurer les fonctions fondamentales du démodulateur;

b) signaux servant à établir la synchronisation de l'embrouilleur.

Les signaux de synchronisation sont constitués d'inversions de phase (180 degrés) transmises en ligne pendant 9 ± 1 ms, suivies de «1» permanent à l'entrée de l'embrouilleur [cas b)]. L'état prévu au cas b) sera maintenu tant que le circuit 106 n'aura pas passé de l'état OUVERT à l'état FERMÉ.

9 Caractéristiques des signaux de ligne

Le spectre d'énergie sera en cosinus surélevé à 50%, avec équirépartition entre le récepteur et l'émetteur.

10 Embrouilleur

Le modem comprendra un embrouilleur-désembrouilleur autosynchronisateur ayant pour polynôme générateur:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

avec des protections supplémentaires contre des schémas récurrents de 1, 2, 3, 4, 6, 9 et 12 bits. L'appendice I en indique la disposition logique.

A l'émission, l'embrouilleur divisera effectivement le polynôme du message, dont la séquence de données d'entrée représente les coefficients dans l'ordre descendant, par le polynôme générateur du brouilleur, cela afin d'engendrer la séquence transmise; à la réception, le polynôme reçu, dont la séquence des données reçues représente les coefficients dans l'ordre descendant, sera multiplié par le polynôme générateur du brouilleur, cela afin de rétablir la séquence du message.

Le détail des processus d'embrouillage et de désembrouillage est décrit dans l'appendice I.

11 Egaliseur

Le récepteur devra comporter un égaliseur à réglage manuel, qui soit capable de compenser la distorsion d'amplitude et celle de temps de propagation de groupe dans les limites de l'Avis M.1020 [1]. L'émetteur devra être capable d'émettre une séquence d'égalisation, et le récepteur devra être muni d'un dispositif indiquant que les commandes de l'égaliseur sont correctement réglées. La séquence d'égalisation sera engendrée par l'application d'une série continue de «1» à l'entrée du brouilleur d'émission défini ci-dessus.

12 Autres méthodes éventuelles d'égalisation et d'embrouillage

Le présent Avis n'interdit pas l'utilisation éventuelle d'autres méthodes d'égalisation, comme, par exemple, les égaliseurs d'émission à réglage manuel, à utiliser dans de tels réseaux ainsi que dans des réseaux poste à poste desservant des stations non surveillées.

Ces méthodes, ainsi que leur incorporation dans le modem, devraient faire l'objet de nouvelles études, de même que le nouvel embrouilleur.

Remarque – Pour les modems à égaliseur à adaptation automatique, se référer à l'Avis V.27 *bis*.

13 A titre d'information pour les constructeurs, il est signalé:

- que ce modem ne doit comporter aucun réglage du niveau d'émission ni de la sensibilité de réception qui soit accessible à l'opérateur;
- qu'aucun débit de remplacement n'a été indiqué du fait que le débit approprié serait 3200 bit/s, lequel n'est pas un débit permis; enfin
- que le circuit 108/2 n'a pas été inscrit dans la liste des circuits de jonction, car on estime que le modem ne se prêterait pas à l'utilisation sur le réseau avec commutation avant qu'un égaliseur automatique ait été recommandé.

APPENDICE I

(à l'Avis V.27)

Description détaillée des processus d'embrouillage et de désembrouillage

I.1 *Embrouillage*

Le polynôme du message est divisé par le polynôme générateur $1 + x^{-6} + x^{-7}$ (voir la figure I-1/V.27). Les coefficients du quotient, pris dans l'ordre descendant, constituent la séquence de données à transmettre.

La séquence de bits transmise fait l'objet d'une recherche continuelle, dans une gamme de 45 bits. Cette recherche porte sur les séquences de la forme:

$$p(x) = \sum_{l=0}^{32} a_l x^l$$

formule dans laquelle

$a_l = 1$ ou 0 et $a_l = a_{l+9}$ ou a_{l+12}

Lorsqu'une telle séquence se présente, le bit qui la suit immédiatement est inversé avant d'être transmis.

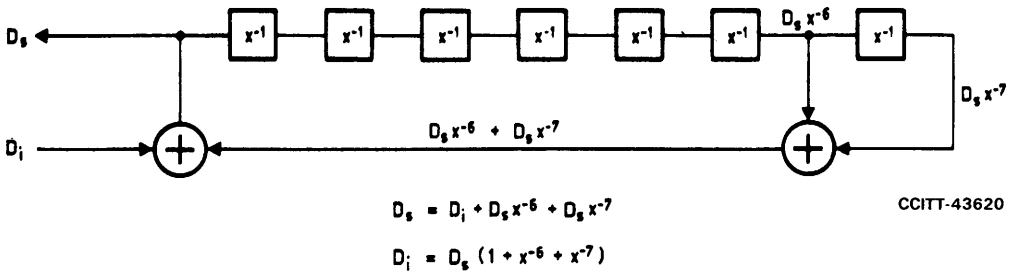


FIGURE I-1/V.27

I.2 *Désembrouillage*

A la réception, la séquence de bits à l'arrivée fait l'objet d'une recherche continuelle, dans une gamme de 45 bits. Cette recherche porte sur les séquences de la forme $p(x)$. Lorsqu'une telle séquence se présente, le bit qui la suit immédiatement est inversé. Le polynôme représenté par la séquence résultante est alors multiplié par le polynôme générateur $1 + x^{-6} + x^{-7}$ de manière à reconstituer le polynôme de message. Les coefficients de ce dernier, pris dans l'ordre descendant, forment la séquence des données de sortie.

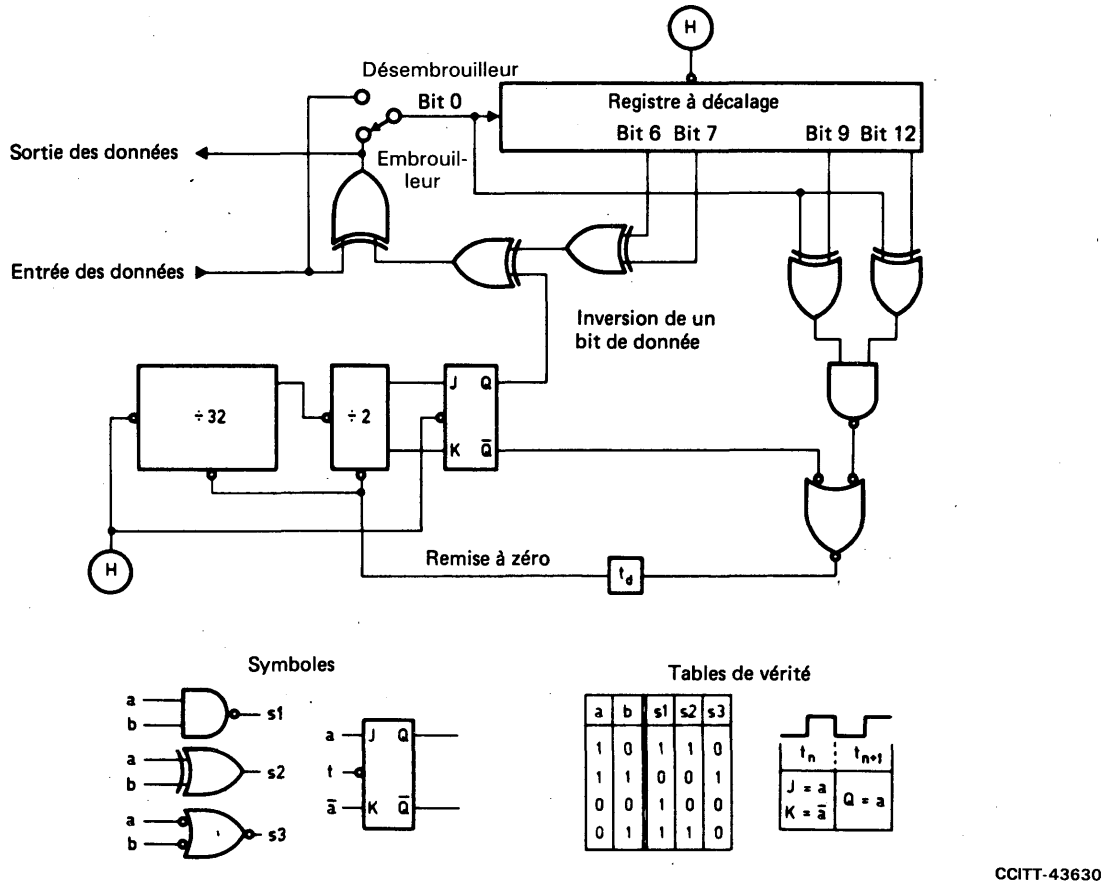
I.3 *Eléments du processus d'embrouillage*

Le facteur $1 + x^{-6} + x^{-7}$ donne un caractère aléatoire aux données transmises sur une séquence longue de 127 bits.

L'égalité $a_i = a_{i+9}$ du polynôme $p(x)$ interdit que des schémas récurrents de 1, 3 et 9 bits se produisent pendant plus de 42 bits successifs.

L'égalité $a_i = a_{i+12}$ du polynôme $p(x)$ interdit que des schémas récurrents de 2, 4, 6 et 12 bits se produisent pendant plus de 45 bits successifs.

I.4 La figure I-2/V.27 n'est donnée qu'à titre indicatif, car en utilisant une autre technique la disposition logique en serait peut-être différente.



Remarque 1 – Ⓗ désigne le signal d'horloge qui est actif sur sa transition négative.

Remarque 2 – Il existe un retard de propagation dû aux circuits physiques, représenté par t_d sur le fil «NON REMISE À ZÉRO», entre une transition négative de Ⓗ et la fin de l'état 0 sur ce fil; ainsi la première coïncidence entre un bit 0 et un bit 9 ou un bit 12 détectée n'est pas prise en compte par le compteur.

Remarque 3 – On utilise la même convention de tension pour les signaux de données et les circuits logiques sur le schéma.

FIGURE I-2/V.27

Un exemple de schéma d'embrouilleur et désembrouilleur

Références

[1] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation spéciale sur la largeur de bande*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1020.

[2] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980.

[3] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

MODEM NORMALISÉ À 4800/2400 bit/s AVEC ÉGALISATION AUTOMATIQUE DESTINÉ AUX CIRCUITS LOUÉS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Genève, 1976; modifié à Genève, 1980)

Introduction

Ce modem est destiné à la transmission de données sur des circuits loués quelconques du réseau public, qui ne sont pas nécessairement conformes aux spécifications de l'Avis M.1020 [1]. Une séquence de démarrage rapide a été prévue pour permettre l'utilisation de ce modem pour l'exploitation multipoints avec appels sélectifs, lorsque les circuits utilisés sont conformes aux spécifications de l'Avis M.1020.

Sur les circuits loués, étant donné qu'il existe et que l'on créera encore de nombreux modems dont les caractéristiques répondent aux besoins des Administrations et des usagers, le présent Avis ne restreint en aucune façon l'utilisation d'autres modems. Le présent Avis ne supprime pas la nécessité de prévoir des modems à égalisation manuelle conformes à l'Avis V.27, ni la possibilité d'utiliser d'autres modems à 4800 bit/s avec égalisation automatique.

Les dispositions du présent Avis doivent être considérées comme provisoires, le but recherché étant de permettre que le service soit assuré là où les besoins sont les plus urgents et sur les relations où il y a lieu de s'attendre qu'il puisse être satisfaisant.

1 Caractéristiques principales

Les caractéristiques principales du modem défini dans le présent Avis sont très proches de celles d'un modem conforme à l'Avis V.27, sauf en ce qui concerne le type d'égaliseur:

a) fonctionnement en mode duplex ou semi-duplex sur des circuits loués à quatre fils ou en mode semi-duplex sur des circuits loués à deux fils;

b) au fonctionnement à 4800 bit/s, modulation de phase différentielle octovalente définie dans l'Avis V.27;

c) possibilité de fonctionner au débit réduit de 2400 bit/s avec modulation de phase différentielle quadrivalente définie dans l'Avis V.26, solution A;

d) inclusion possible d'une voie de retour (de contrôle) dont la rapidité de modulation est inférieure ou égale à 75 bauds dans chaque sens de transmission, l'existence et l'utilisation de cette voie étant facultatives;

e) inclusion d'un égaliseur auto-adaptatif ayant une séquence de démarrage spécifique pour les lignes conformes à l'Avis M.1020 [1] et une séquence de démarrage avec inversions de phase pour les lignes de qualité nettement inférieure.

2 Signaux transmis en ligne à 4800 et 2400 bit/s

2.1 *Fréquence porteuse*

La fréquence porteuse doit être de 1800 ± 1 Hz. Aucune fréquence pilote distincte n'est prévue. Les niveaux de puissance utilisés doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.2.

2.1.1 *Spectre à 4800 bit/s*

Le spectre d'énergie sera en cosinus surélevé à 50% avec équirépartition entre le récepteur et l'émetteur. Par rapport à la densité maximale d'énergie entre 1000 et 2600 Hz, la densité d'énergie à 1000 Hz et à 2600 Hz subira un affaiblissement de 3 ± 2 dB.

2.1.2 *Spectre à 2400 bit/s*

Le spectre d'énergie minimal sera en cosinus surélevé à 50% avec équirépartition entre le récepteur et l'émetteur. Par rapport à la densité maximale d'énergie entre 1200 et 2400 Hz, la densité d'énergie à 1200 Hz et à 2400 Hz subira un affaiblissement de 3 ± 2 dB.

2.2 *Répartition de la puissance entre les voies d'aller et de retour*

En cas de transmission simultanée pour la voie d'aller et pour la voie de retour dans le même sens de transmission, le niveau de puissance de la voie de retour sera inférieur de 6 dB à celui de la voie d'aller (de transmission de données).

2.3 *Fonctionnement à 4800 bit/s*

2.3.1 *Débit binaire et rapidité de modulation*

Le débit binaire sera de 4800 bit/s ± 0,01%, et la rapidité de modulation sera de 1600 bauds ± 0,01%.

2.3.2 *Codage des bits de données*

Le train de données à transmettre est divisé en groupes de trois bits consécutifs (tribits). Chaque tribit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase du tribit qui le précède et constitue un élément de signal (voir le tableau 1/V.27 *bis*). Au récepteur, les tribits sont décodés et les bits sont remis dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du tribit est celui qui se présente le premier dans le train de données, lorsqu'il entre dans la partie modulateur du modem, en aval de l'embrouilleur.

TABLEAU 1/V.27 *bis*

Tribit			Changement de phase (voir la remarque)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Remarque – Le changement de phase est le décalage de phase réel en ligne dans la région de transition du signal située entre le milieu d'un élément de signal et le milieu de l'élément suivant.

2.4 *Fonctionnement à 2400 bit/s*

2.4.1 *Débit binaire et rapidité de modulation*

Le débit binaire sera de 2400 bit/s ± 0,01%, et la rapidité de modulation sera de 1200 bauds ± 0,01%.

2.4.2 *Codage des bits de données*

Au débit de 2400 bit/s, le train de données est divisé en groupes de deux bits (dibits). Chaque dibit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase du dibit qui le précède immédiatement (voir le tableau 2/V.27 *bis*). Au récepteur, les dibits sont décodés et remis dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du dibit est celui qui se présente le premier dans le train de données lorsqu'il entre dans la partie modulateur du modem, en aval de l'embrouilleur.

2.5 *Séquences de fonctionnement*

2.5.1 *Séquence de passage à l'état FERMÉ*

Pendant la durée de l'intervalle entre les passages des circuits 105 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, des signaux de synchronisation doivent – pour conditionner correctement le modem de réception – être engendrés par le modem d'émission. Ces signaux ont pour but d'assurer la détection de la porteuse, la commande automatique de gain si nécessaire, la synchronisation de base de temps, la convergence de l'égaliseur et la synchronisation du désembrouilleur.

TABLEAU 2/V.27 *bis*

Dibit	Changement de phase (voir la remarque)
00	0°
01	90°
11	180°
10	270°

Remarque – Le changement de phase est le décalage de phase réel en ligne dans la région de transition du signal située entre le milieu d'un élément de signal et le milieu de l'élément suivant.

Deux séquences sont définies:

a) une séquence courte pour les circuits à quatre fils conformes à l'Avis M.1020 [1];

b) une séquence longue pour les circuits à quatre fils dont la qualité de fonctionnement est nettement moins bonne que celle que prévoit l'Avis M.1020 [1] et pour les circuits à deux fils.

Pour les deux débits, les séquences sont divisées en trois segments, comme indiqué dans le tableau 3/V.27 *bis*.

TABLEAU 3/V.27 *bis*

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Total des segments 1, 2 et 3	
Type de signal en ligne	Inversions continuelles de phase de 180°	Séquence de conditionnement de l'égaliseur avec inversions de phase (0° à 180°)	Emission continuelle de «1» embrouillés	Durée totale de la séquence de passage à l'état FERMÉ	
				4800 bit/s	2400 bit/s
Nombre d'intervalles unitaires (SI) [a]	a) 14 SI b) 50 SI	a) 58 SI b) 1074 SI	8 SI	a) 50 ms b) 708 ms	a) 67 ms b) 943 ms

[a] SI = Intervalles unitaires du dibit ou tribit. Les durées des segments 1, 2 et 3 sont exprimées en nombre d'intervalles unitaires (SI), ces valeurs sont les mêmes dans le mode de repli.

2.5.1.1 Le segment 1 se compose d'inversions de phase continuelles de 180° pendant 14 intervalles unitaires (SI) dans le cas de la séquence a) et de 50 intervalles unitaires (SI) dans celui de la séquence b).

2.5.1.2 Le segment 2 se compose d'un schéma de conditionnement d'égaliseur; il s'agit d'une séquence déduite d'une séquence pseudo-aléatoire engendrée par le polynôme:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

2.5.1.2.1 Pour le fonctionnement à 4800 bit/s, on obtient le schéma de conditionnement de l'égaliseur en utilisant chaque troisième bit de la séquence pseudo-aléatoire définie au § 2.5.1.2. Lorsque la séquence ainsi obtenue contient un ZÉRO, la transmission s'effectue avec un changement de phase nul; lorsqu'elle contient un UN, la transmission s'effectue avec un changement de phase de 180°. Le segment 2 commence par la séquence 0°, 180°, 180°, 180°, 180°, 180°, 0°, . . ., selon la séquence obtenue; il se poursuit pendant 58 intervalles unitaires (SI) dans le cas de la séquence a) et 1074 intervalles unitaires (SI) avec la séquence b). L'appendice I au présent Avis donne un exemple détaillé de génération de séquence.

2.5.1.2.2 Sur les circuits loués – compte tenu du fait qu'il existe des modems qui fonctionnent conformément au § 2.5.1.2.1 à 4800 bit/s, mais qui diffèrent quant à leurs séquences de passage à l'état FERMÉ à 2400 bit/s – on définit les deux variantes pour les schémas de conditionnement de l'égaliseur:

i) dans la première variante, le schéma de conditionnement est identique à celui défini au § 2.5.1.2.1;

ii) dans la seconde variante, on obtient le schéma de conditionnement en utilisant un bit sur deux de la séquence pseudo-aléatoire définie au § 2.5.1.2. Lorsque la séquence obtenue contient un ZÉRO, la transmission s'effectue avec un changement de phase nul; lorsqu'elle contient un UN, la transmission s'effectue avec un changement de phase de 180°. Le segment 2 commence par la séquence 0°, 180°, 0°, 180°, 180°, 0°, 180°, ..., selon la séquence obtenue; il se poursuit pendant 58 intervalles unitaires (SI) dans le cas de la séquence a) et 1074 intervalles unitaires (SI) avec la séquence b).

2.5.1.3 Le segment 3 commence la transmission selon le codage décrit aux § 2.3 et 2.4 avec application continuelle de l'état 1 à l'entrée de l'embrouilleur de données. Le segment 3 se compose de 8 intervalles unitaires (SI). A la fin de ce segment, le circuit 106 passe à l'état FERMÉ et les données de l'utilisateur sont appliquées à l'entrée de l'embrouilleur de données.

2.5.1.4 Le tableau 4/V.27 *bis* indique les séquences de changement de phase pour les segments 2 et 3, à 4800 bit/s et 2400 bit/s.

TABLEAU 4/V.27 *bis* [a)]

Débit binaire		Segment 2	Segment 3
4800 bit/s	Changement de phase	0° 180° 180° 180° 180° 180° 0° ..... 180° 180° 0° 0°	270° 225° 315° 90° 45° 45° 180° 180°
	PSA[b)]	011 101 101 100 100 101 001 ..... 110 100 010 001	100 110 101 010 000 000 111 111
2400 bit/s variante i)	Changement de phase	0° 180° 180° 180° 180° 180° 0° ..... 180° 180° 0° 0°	270° 90° 270° 270° 270° 270° 0° 0°
	PSA[b)]	011 101 101 100 100 101 001 ..... 110 100 010 001	10 01 10 10 10 10 00 00
2400 bit/s variante ii)	Changement de phase	0° 180° 0° 180° 180° 0° 180° ...180° 0° 180° 180° 180° 0°	0° 90° 90° 180° 270° 0° 180° 270°
	PSA[b)]	01 11 01 10 11 00 10 ...10 00 10 10 11 00	00 01 01 11 10 00 11 10
	Durée	← 58 ou 1074 SI → (Les PSA et les séquences unitaires initiales et finales sont les mêmes pour les deux durées)	← 8 SI →

[a)] La remarque figurant à la fin de l'appendice I explique de quelle façon les variantes de séquences pour les segments 2 et 3 peuvent être produites.

[b)] PSA désigne la séquence pseudo-aléatoire définie au § 2.5.1.2. Les bits soulignés déterminent les changements de phase.

2.5.2 *Séquence de passage à l'état OUVERT*

Le signal en ligne émis après le passage du circuit 105 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT est divisé en deux segments, comme indiqué dans le tableau 5/V.27 *bis*.

TABLEAU 5/V.27 *bis*

	Segment A	Segment B	Durée totale des segments A et B
Type de signal en ligne	Données restantes suivies de «1» émis continuellement et embrouillés	Aucune énergie transmise	Durée totale du passage à l'état OUVERT
Durée	5 à 10 ms	20 ms	25 à 30 ms

S'il se produit un passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105 pendant la séquence de passage à l'état OUVERT, il n'en sera pas tenu compte jusqu'à la fin de cette séquence.

De plus, on a la condition suivante dans le cas de l'exploitation semi-duplex sur circuit à deux fils: si le circuit 105 passe à l'état FERMÉ pendant la réception du segment A de la séquence de passage à l'état OUVERT, l'émission de la séquence de passage à l'état FERMÉ peut, à titre facultatif, commencer dans un délai maximal inférieur à 20 ms après la fin de la réception du segment A.

3 Tolérance sur la fréquence du signal reçu

Etant donné que la tolérance sur la fréquence porteuse de l'émetteur est de ± 1 Hz et en admettant une dérive maximale de ± 6 Hz sur la connexion entre modems, le récepteur doit pouvoir accepter des erreurs d'au moins ± 7 Hz sur les fréquences reçues.

4 Voie de retour

La rapidité de modulation, les fréquences caractéristiques, les tolérances, etc. sont celles que recommande l'Avis V.23 pour la voie de retour. Cela n'exclut pas l'utilisation d'une voie de retour plus rapide pouvant fonctionner à 75 bauds et plus, et dont les fréquences caractéristiques sont les mêmes que celles de la voie de retour de l'Avis V.23.

5 Circuits de jonction

5.1 *Liste des circuits de jonction essentiels* (voir le tableau 6/V.27 *bis*)

TABLEAU 6/V.27 *bis*

Circuit de jonction		Voie (de données) d'aller semi-duplex ou duplex (voir la remarque 1)	
n°	Désignation	Sans voie de retour	Avec voie de retour
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X
102a (voir la remarque 2)	Retour commun ETTD	X	X
102b (voir la remarque 2)	Retour commun ETCD	X	X
103	Emission des données	X	X
104	Réception des données	X	X
105	Demande pour émettre	X	X
106	Prêt à émettre	X	X
107	Poste de données prêt	X	X
108/1	Connectez le poste de données sur la ligne	X	X
109	Détecteur de signaux reçus sur la voie de données	X	X
111	Sélecteur du débit binaire (origine ETTD)	X	X
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)	X	X
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)	X	X
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)	X	X
118	Emission des données sur la voie de retour		X
119	Réception des données sur la voie de retour		X
120	Transmettez le signal de ligne sur la voie de retour		X
121	Voie de retour prête		X
122	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour		X

Remarque 1 – Tous les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans l'Avis V.24. Tous les circuits de jonction marqués «X» doivent être convenablement terminés dans l'ETTD et l'ETCD conformément aux spécifications de l'Avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques (voir le § 6).

Remarque 2 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont nécessaires, lorsque les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

5.2 *Temps de réponse des circuits 106, 109, 121 et 122* (voir le tableau 7/V.27 *bis*)

TABLEAU 7/V.27 *bis*

Temps de réponse

Circuit 106	4800 bit/s	2400 bit/s
OUVERT à FERMÉ	a) 50 ms b) 708 ms	a) 67 ms b) 944 ms
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms	
Circuit 109		
OUVERT à FERMÉ	Voir le § 5.2.1	
FERMÉ à OUVERT	5 à 15 ms	
Circuit 121		
OUVERT à FERMÉ	80 à 160 ms	
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms	
Circuit 122		
OUVERT à FERMÉ	< 80 ms	
FERMÉ à OUVERT	15 à 80 ms	

Remarque – a) et b) se réfèrent aux séquences a) et b) définies au § 2.5.1.

5.2.1 *Circuit 109*

Le circuit 109 doit passer à l'état FERMÉ lorsque la synchronisation est achevée et avant l'apparition des données de l'usager sur le circuit 104.

5.2.2 *Circuit 106*

Les temps de réponse du circuit 106 sont définis comme les durées qui s'écoulent entre l'instant où l'état FERMÉ ou l'état OUVERT apparaît sur le circuit 105 et l'instant où l'état FERMÉ ou l'état OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106.

5.3 *Seuil du détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données et du détecteur de signal de ligne reçu sur la voie de retour*

Niveau du signal reçu en ligne aux bornes du récepteur:

– *Pour les circuits loués de qualité ordinaire* (voir l'Avis M.1040 [2])

Seuil pour les circuits 109/122:

– supérieur à −43 dBm: passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ

– inférieur à −48 dBm: passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT

– *Pour les circuits loués de qualité spéciale* (voir l'Avis M.1020 [1])

Seuil pour le circuit 109:

– supérieur à −26 dBm:	passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ
– inférieur à −31 dBm:	passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT

Seuil pour le circuit 122:

– supérieur à −34 dBm:	passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ
– inférieur à −39 dBm:	passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT

L'état des circuits 109 et 122 pour les niveaux compris entre −43 et −48 dBm n'est pas spécifié, exception faite de ce que les détecteurs de signaux doivent présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB au niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

5.4 *Verrouillage en mode semi-duplex*

L'ETCD, lorsqu'il fonctionne en mode semi-duplex sur une ligne à deux fils, doit maintenir les circuits suivants (s'ils sont utilisés):

a) le circuit 104 à l'état binaire 1 et le circuit 109 à l'état OUVERT lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 104 contre les signaux erronés, pendant une période de 150 ± 25 ms après le passage du circuit 105 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. L'emploi de ce délai supplémentaire est facultatif et dépend de considérations relatives au système;

b) le circuit 119 à l'état binaire 1 et le circuit 122 à l'état OUVERT lorsque le circuit 120 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 119 contre les signaux erronés, pendant un certain intervalle de temps après le passage du circuit 120 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. La durée de cet intervalle de temps sera déterminée ultérieurement. L'emploi de délai supplémentaire est facultatif et dépend de considérations relatives au système.

5.5 *Condition de dérangement de circuits de jonction*

(Voir le § 11 de l'Avis V.10, le § 9 de l'Avis V.11 et le § 7 de l'Avis V.28, pour la correspondance avec les types de détection des défaillances des récepteurs.)

5.5.1 L'ETTD doit interpréter un dérangement sur le circuit 107 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

5.5.2 L'ETCD doit interpréter un dérangement sur les circuits 105 et 108 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

5.5.3 Tous les autres circuits, non mentionnés ci-dessus, peuvent utiliser la détection de défaillance des types 0 ou 1.

6 Caractéristiques électriques des circuits de jonction

6.1 Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques de l'Avis V.28, ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans la norme ISO 2110 [3].

6.2 Une autre solution prévoit l'application des caractéristiques électriques des Avis V.10 et V.11, ainsi que l'utilisation des connecteurs et du plan d'affectation des broches spécifiés dans la norme ISO 4902 [4].

i) En ce qui concerne les circuits 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 114 et 115, les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.11 ou de l'Avis V.10, catégorie 1. On peut utiliser des générateurs conformes à l'Avis V.10 ou à l'Avis V.11.

ii) Pour les circuits 111, 118, 119, 120, 121 et 122, on appliquera les spécifications de l'Avis V.10 et les récepteurs devront avoir une configuration conforme aux spécifications de l'Avis V.10 pour la catégorie 2.

iii) Il est préférable que les circuits des voies de retour soient reliés à un connecteur distinct et qu'ils comprennent les circuits 118, 119, 120, 121, 122 (catégorie 2) et 102, 102a, 102b.

iv) L'interfonctionnement entre un équipement appliquant les caractéristiques des Avis V.10 et/ou V.11 et un équipement appliquant les caractéristiques de l'Avis V.28 est toléré à condition qu'il n'en résulte aucune perturbation du service. La responsabilité de l'adaptation à un équipement conforme à l'Avis V.28 incombe uniquement à l'équipement conforme aux Avis V.10/V.11.

Remarque – Les constructeurs pourront noter que l'objectif à long terme consiste à remplacer les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.28 et la Commission d'études XVII a accepté d'entreprendre, pour application aux Avis de la série V, l'étude d'une interface entièrement symétrique plus efficace qui ramènera à un minimun le nombre des circuits de jonction. Cette étude sera sans doute fondée sur l'autre solution, mentionnée au § 6.2, qui prévoit l'utilisation des caractéristiques électriques conformes à l'Avis V.11.

7 Inclusion d'une horloge

Il convient d'inclure des horloges dans le modem pour fournir le rythme sur les éléments de signal à l'émission à l'équipement terminal de données (circuit 114) et le rythme des éléments de signal au récepteur (circuit 115). On peut également choisir de former le rythme sur les éléments de signal à l'émission dans l'équipement terminal des données et de le transférer au modem par l'intermédiaire du (circuit 113).

8 Embrouilleur

Un embrouilleur-désembrouilleur à autosynchronisation comportant un polynôme de génération:

$$1 + x^{-6}x^{+-7}$$

ainsi que des dispositifs supplémentaires de protection contre l'apparition des schémas récurrents de 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 et 12 bits doit être inclus dans ce modem. La figure I-2/V.27 *bis* montre une disposition logique appropriée (voir la remarque). L'embrouilleur-désembrouilleur est du même type que celui que spécifie l'Avis V.27, mais il est doté de circuits supplémentaires destinés à la protection contre les schémas récurrents de 8 bits.

Remarque – Les figures I-1/V.27 *bis* et I-2/V.27 *bis* ne sont données qu'à titre indicatif, car en utilisant une autre technique la disposition logique en serait peut-être différente.

A l'émetteur, l'embrouilleur doit diviser effectivement le polynôme de message, dont la séquence de données d'entrée représente les coefficients dans l'ordre décroissant, par le polynôme générateur de l'embrouilleur pour former la séquence de données à transmettre; au récepteur, le polynôme reçu, dont la séquence de données représente les coefficients, dans l'ordre décroissant, doit être multiplié par le polynôme générateur de l'embrouilleur de manière à reconstituer la séquence du message.

9 Egaliseur

Un égaliseur auto-adaptatif sera incorporé dans le récepteur. Celui-ci devra pouvoir détecter une perte d'égalisation et rétablir l'égalisation à partir du signal de données normal modulé reçu en ligne, sans déclencher l'émission, par l'émetteur opposé, d'un nouveau signal de synchronisation.

10 Options

Etant doté d'un égaliseur auto-adaptatif et pouvant fonctionner sur des circuits à deux fils, le modem décrit ci-dessus peut être mis en œuvre dans le réseau public à commutation, lequel peut donc servir de liaison de réserve en cas de défaillance du circuit loué.

En pareil cas, pour permettre un recours au réseau public à commutation, diverses options peuvent être prévues pour ce modem, ainsi que pour le fonctionnement sur des circuits loués à deux fils qui nécessitent une protection contre les phénomènes d'écho.

On trouvera des précisions sur ces options dans l'Avis V.27 *ter*.

11 Les renseignements suivants sont destinés à faciliter la tâche des constructeurs d'équipements.

Aucun réglage de niveau à l'émission ou de la sensibilité à la réception, qui dépendrait de l'opérateur, ne doit être prévu dans ce modem pour données.

En fonctionnement à 4800 bit/s, le spectre de l'énergie de l'émetteur doit avoir une forme telle que, si des signaux de données d'état 1 sont appliqués continuellement à l'entrée de l'embrouilleur, le spectre transmis qui en résulte ait une caractéristique de phase fondamentalement linéaire dans la bande de 1100 à 2500 Hz.

En fonctionnement à 2400 bit/s, le spectre de l'énergie de l'émetteur doit avoir une forme telle que, si des signaux de données d'état 1 sont appliqués continuellement à l'entrée de l'embrouilleur, le spectre transmis qui en résulte ait une caractéristique de phase fondamentalement linéaire dans la bande de 1300 à 2300 Hz.

APPENDICE I

(à l'Avis V.27 *bis*)

Générateur de conditionnement de l'égaliseur à deux phases pour un débit de 4800 bit/s

Une convergence rapide de l'égaliseur peut être obtenue plus aisément avec un minimum de circuits lorsqu'on émet exclusivement une fréquence porteuse en phase ou en opposition de phase pendant le conditionnement. Cela implique que les tribits envoyés au modulateur soient exclusivement 001 (phase 0°) ou 111 (phase 180°). Les figures I-1/V.27 *bis* et I-3/V.27 *bis* décrivent les circuits nécessaires respectivement à la formation et à la synchronisation de la séquence.

Soit T1 un signal de base de temps égal à 1600 Hz (horloge pour les éléments unitaires des tribits) de niveau élevé pendant une période de 4800 Hz et de faible niveau pendant deux périodes d'horloge de 4800 Hz. T2 est obtenu par inversion du signal T1.

L'entrée à l'embrouilleur est choisie pendant le signal T1, le premier étage à l'embrouilleur est choisi pendant le signal T2; pendant la période où le niveau du signal T2 est élevé, C maintient la sortie à un niveau élevé. Cela peut être réalisé au moyen de circuits comme ceux décrits à la figure I-2/V.27 *bis*.

Si le signal T1 est maintenu continuellement à un niveau élevé et T2 continuellement à un faible niveau, le fonctionnement normal est rétabli.

Afin d'assurer la régularité du conditionnement, le même schéma doit être toujours envoyé. Pour ce faire, l'entrée des données à l'embrouilleur doit être à l'état de repos pendant le conditionnement et les sept premiers étages à l'embrouilleur doivent recevoir la séquence 0011110 (introduite en commençant par la droite) lors de la première coïncidence de T1 et du signal qui provoque la fin de la période de silence à la sortie de l'émetteur [ce signal est généralement *demande pour émettre* (DPE)].

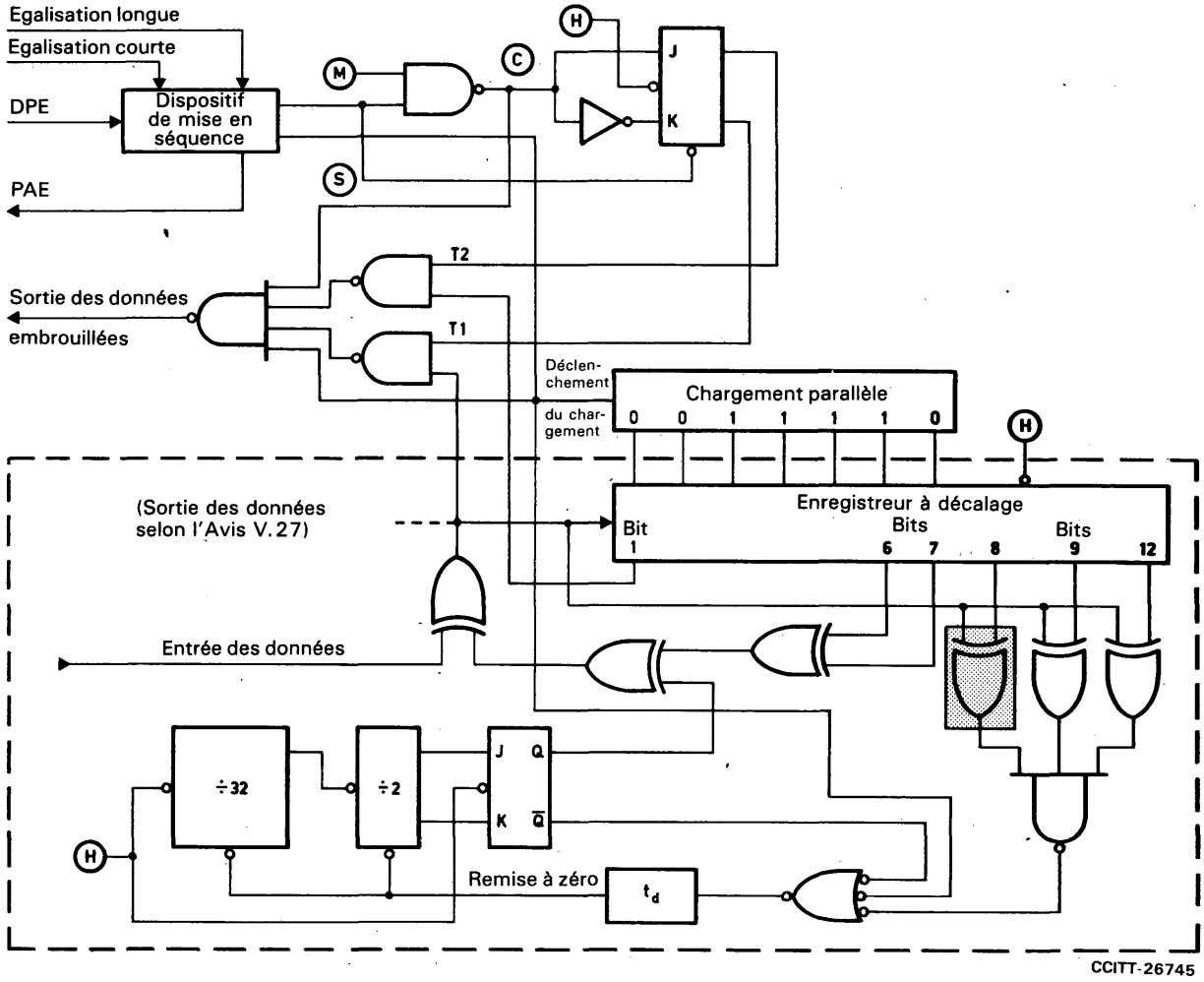
Ce point de départ a été choisi de façon à obtenir d'abord une séquence comportant des oppositions de phase continuelles de 180° pour permettre l'acquisition rapide du rythme, puis une séquence qui permette une convergence rapide de l'égaliseur.

Pendant les huit intervalles unitaires avant l'état FERMÉ du circuit *prêt à émettre* (PAE), l'embrouilleur doit être commuté sur le fonctionnement normal pour synchroniser le désembrouilleur et être maintenu au repos jusqu'au signal PAE.

Remarque – A 2400 bit/s, il est possible d'appliquer une technique analogue en modifiant la base de temps de manière appropriée, comme le montre le tableau I-1/V.27 *bis*.

TABLEAU I-1/V.27 *bis*

		Segment 2	Segment 3
Horloge (H)	i)	3600 Hz	2400 Hz
	ii)	2400 Hz	2400 Hz
Horloge (M)	i)	1200 Hz	1200 Hz
	ii)	1200 Hz	1200 Hz



Remarque 1 – La zone entourée d'une ligne tiretée comprend l'embrouilleur de l'Avis V.27.

Remarque 2 – Le rectangle hachuré sert à la protection contre un schéma récurrent de 8 bits.

Remarque 3 – Ⓗ = horloge commandant une rapidité de modulation triple de la valeur nominale.

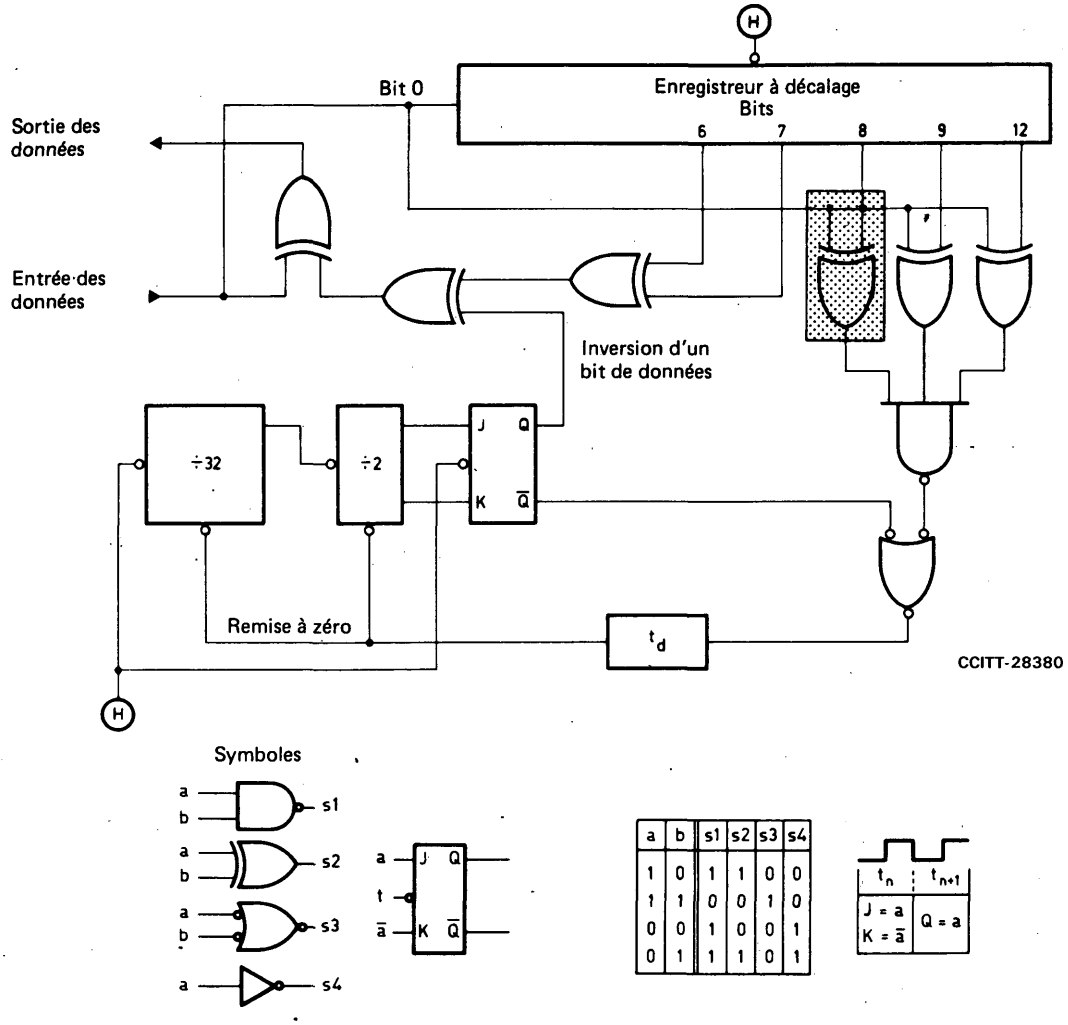
Remarque 4 – Ⓜ = horloge (1600 Hz) commandant la rapidité de modulation nominale.

Remarque 5 – Ces schémas sont représentés avec une logique positive.

Remarque 6 – Les signaux Ⓒ et Ⓢ ne sont indiqués qu'en vue d'établir une correspondance avec ce qui est représenté à la figure I-3/V.27 *bis*.

FIGURE I-1/V.27 *bis*

Exemple de schéma de générateur de séquence et d'embrouilleur pour 4800 bit/s



Remarque 1 – Le rectangle hachuré sert à la protection contre un schéma récurrent de 8 bits.

Remarque 2 – (H) représente le signal d'horloge. La transition dans le sens négatif est la transition active.

Remarque 3 – Il y a un retard dû aux circuits métalliques entre une transition négative de (H) et la fin de l'état «0» représenté par t_d sur le circuit de non remise à zéro. Le compteur ne tient par conséquent pas compte de la première coïncidence entre le bit 0 et le bit 8 ou le bit 9 ou le bit 12.

FIGURE I-2/V.27 *bis*

Exemple de schéma de désembrouilleur

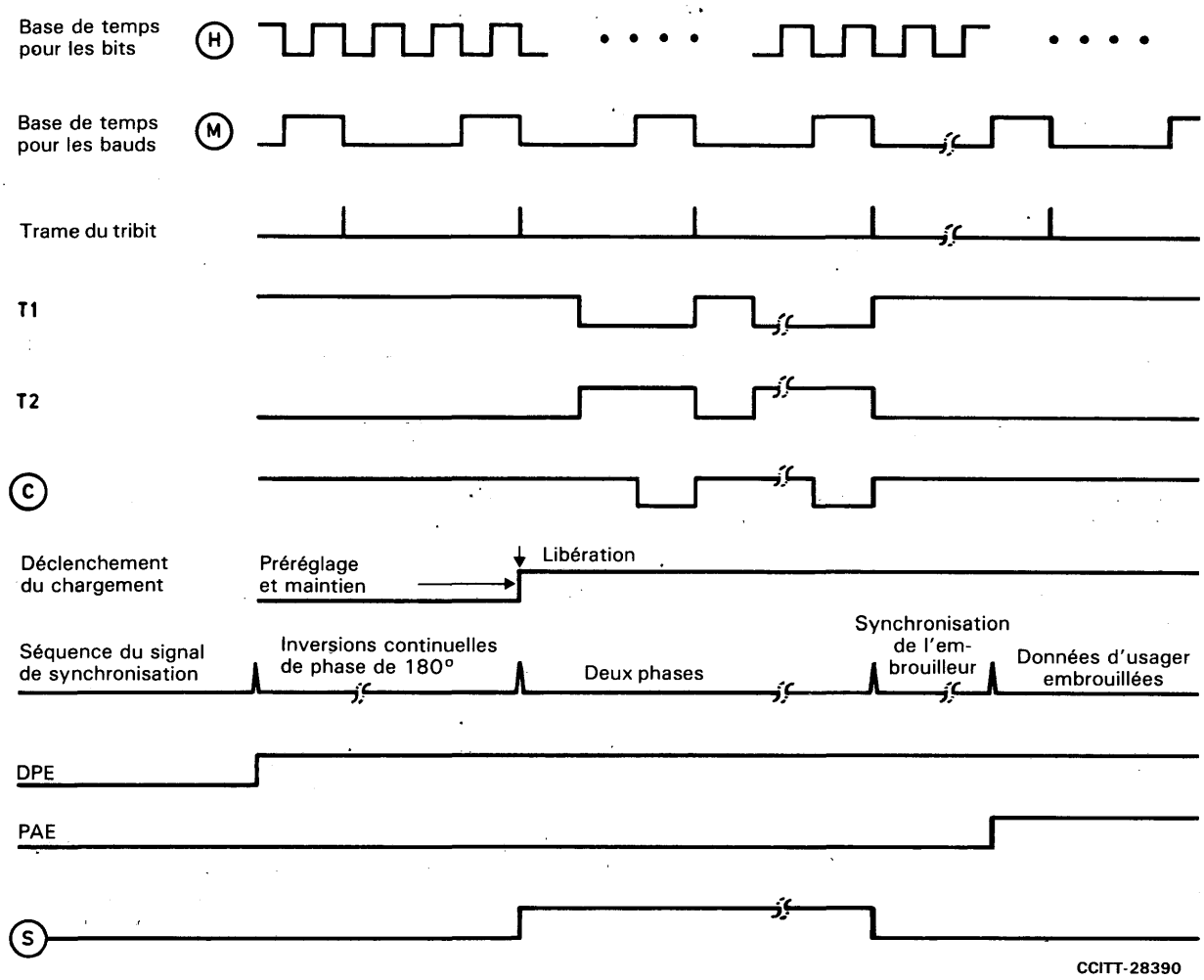


FIGURE I-3/V.27 *bis*

Séquence du signal de synchronisation à 4800 bit/s (voir la figure I-1/V.27 *bis*)

Références

[1] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation spéciale sur la largeur de bande*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1020.

[2] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité ordinaire*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1040.

[3] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980.

[4] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

MODEM NORMALISÉ À 4800/2400 bit/s DESTINÉ AU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE GÉNÉRAL AVEC COMMUTATION

(Genève, 1976; modifié à Genève, 1980)

Le CCITT,

considérant

(a) qu'il existe une demande pour la transmission de données à 4800 bit/s sur le réseau téléphonique général à commutation;

(b) que, dans certains pays, la plupart des communications établies sur le réseau téléphonique général à commutation peuvent être utilisées pour transmettre des données à 4800 bit/s;

(c) que la proportion des communications internationales établies sur le réseau téléphonique général à commutation capables de transmettre des données à 4800 bit/s est plus faible;

(d) que d'autres communications internationales établies sur le réseau téléphonique général à commutation peuvent néanmoins être utilisées pour transmettre des données à 2400 bit/s en ayant recours à la possibilité inhérente de repli,

émet, à l'unanimité, l'avis

qu'il convient d'autoriser la transmission à 4800 bit/s sur le réseau téléphonique général à commutation. Il n'est pas possible de garantir une transmission fiable sur toutes les communications ni sur toutes les relations et il y a lieu, avant d'assurer un service, de procéder à des essais entre les points terminaux les plus probables. Le CCITT compte que les progrès de la technique au cours des prochaines années aboutiront à la mise au point de modems de conception plus perfectionnée, permettant ainsi d'assurer une transmission fiable sur une beaucoup plus grande proportion des communications. Les dispositions du présent Avis doivent être considérées comme provisoires, le but recherché étant de permettre que le service soit assuré là où les besoins sont les plus urgents et sur les relations où il y a lieu de s'attendre qu'il puisse être satisfaisant;

que les caractéristiques du modem destiné à la transmission de données à 4800 bit/s sur le réseau téléphonique général à commutation devront être provisoirement les suivantes:

1 Caractéristiques principales

a) utilisation du débit binaire de 4800 bit/s, la modulation avec codage différentiel octovalent étant celle que spécifie l'Avis V.27;

b) possibilité de fonctionnement au débit réduit de 2400 bit/s, la modulation avec codage différentiel quadrivalent étant celle de la solution A que spécifie l'Avis V.26;

c) création d'une voie de retour fonctionnant à des rapidités de modulation pouvant aller jusqu'à 75 bauds, l'utilisation de cette voie étant facultative;

d) inclusion d'un égaliseur auto-adaptatif.

2 Signaux transmis en ligne à 4800 et 2400 bit/s

2.1 *Fréquence porteuse*

La fréquence porteuse doit être de 1800 ± 1 Hz. Aucune fréquence pilote distincte n'est prévue. Les niveaux de puissance utilisés doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.2.

2.1.1 *Spectre à 4800 bit/s*

Le spectre d'énergie sera en cosinus surélevé à 50% avec équirépartition entre le récepteur et l'émetteur. Par rapport à la densité maximale d'énergie entre 1000 et 2600 Hz, la densité d'énergie à 1000 Hz et à 2600 Hz subira un affaiblissement de 3 ± 2 dB.

2.1.2 *Spectre à 2400 bit/s*

Le spectre d'énergie minimal sera en cosinus surélevé à 50% avec équirépartition entre le récepteur et l'émetteur. Par rapport à la densité maximale d'énergie entre 1200 et 2400 Hz, la densité d'énergie à 1200 Hz et à 2400 Hz subira un affaiblissement de 3 ± 2 dB.

2.2 *Répartition de la puissance entre les voies d'aller et de retour*

Une répartition égale entre la voie d'aller et la voie de retour (si elle existe) est recommandée.

2.3 *Fonctionnement à 4800 bit/s*

2.3.1 *Débit binaire et rapidité de modulation*

Le débit binaire sera de 4800 bit/s ± 0,01%, c'est-à-dire que la rapidité de modulation sera de 1600 bauds ± 0,01%.

2.3.2 *Codage des bits de données*

Le train de données à transmettre est divisé en groupes de trois bits consécutifs (tribits). Chaque tribit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase du tribit qui le précède et constitue un élément de signal (voir le tableau 1/V.27 *ter*). Au récepteur, les tribits sont décodés et les bits sont remis dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du tribit est celui qui se présente le premier dans le train de données, lorsqu'il entre dans la partie modulateur du modem, en aval de l'embrouilleur.

TABLEAU 1/V.27 *ter*

Tribit			Changement de phase (voir la remarque)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Remarque – Le changement de phase est le décalage de phase réel en ligne dans la région de transition du signal située entre le milieu d'un élément de signal et le milieu de l'élément suivant.

2.4 *Fonctionnement à 2400 bit/s*

2.4.1 *Débit binaire et rapidité de modulation*

Le débit binaire sera de 2400 bit/s ± 0,01%, c'est-à-dire que la rapidité de modulation sera de 1200 bauds ± 0,01%.

2.4.2 *Codage des bits de données*

Au débit de 2400 bit/s, le train de données est divisé en groupes de deux bits (dibits). Chaque dibit est codé sous la forme d'un changement de phase par rapport à la phase du dibit qui le précède et constitue un élément de signal (voir le tableau 2/V.27 *ter*). Au récepteur, les dibits sont décodés et remis dans leur ordre correct. Le chiffre de gauche du dibit est celui qui se présente le premier dans le train de données, lorsqu'il entre dans la partie modulateur du modem, en aval de l'embrouilleur.

TABLEAU 2/V.27 *ter*

Dibit	Changement de phase (voir la remarque)
00	0°
01	90°
11	180°
10	270°

Remarque – Le changement de phase est le décalage de phase réel en ligne dans la région de transition du signal située entre le milieu d'un élément de signal et le milieu de l'élément suivant.

2.5 *Séquences de fonctionnement*

2.5.1 *Séquence de passage à l'état FERMÉ*

Pendant la durée de l'intervalle entre les passages des circuits 105 et 106 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, des signaux de synchronisation doivent – pour conditionner correctement le modem de réception – être engendrés par le modem d'émission. Ces signaux ont pour but d'assurer la détection de la porteuse, la commande automatique de gain si nécessaire, la synchronisation de base de temps, la convergence de l'égaliseur et la synchronisation du désembrouilleur.

Les signaux de synchronisation sont définis sous forme de deux séquences distinctes, la séquence longue étant utilisée une fois dès que la connexion est établie et la séquence courte pour le renversement de la transmission ultérieur au cours duquel la séquence de conditionnement d'égaliseur sert à mettre à jour et à préciser la convergence de ce dernier.

Deux séquences sont définies:

a) une séquence courte pour le fonctionnement avec renversement,

b) une séquence longue lors de l'établissement de la connexion.

La séquence b) n'est utilisée qu'après le premier passage du circuit 105 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ à la suite du passage du circuit 107 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ ou au moment du passage du circuit 107 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ si le circuit 105 est déjà à l'état FERMÉ. Par la suite, après chaque passage du circuit 105 de l'état OUVERT à l'état FERMÉ, on applique la séquence a).

Pour les deux débits, les séquences sont divisées en 5 segments, comme indiqué au tableau 3/V.27 *ter*.

2.5.1.1 Le segment 3 se compose d'inversions de phase continuelles de 180° pendant 14 intervalles unitaires (SI) dans le cas de la séquence a) et de 50 intervalles unitaires (SI) dans celui de la séquence b).

2.5.1.2 Le segment 4 se compose d'une séquence de conditionnement de l'égaliseur constitué par une séquence pseudo-aléatoire engendrée par le polynôme:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

Pour le fonctionnement à 4800 bit/s et à 2400 bit/s, on obtient le schéma de conditionnement de l'égaliseur en utilisant chaque troisième bit de la séquence pseudo-aléatoire définie par le polynôme. Lorsque la séquence ainsi obtenue contient un ZÉRO, la transmission s'effectue avec un changement de phase nul; lorsqu'elle contient un UN, la transmission s'effectue avec un changement de phase de 180°. Le segment 4 commence par la séquence 0°, 180°, 180°, 180°, 180°, 180°, 0°, ..., selon la séquence obtenue; il se poursuit pendant 58 intervalles unitaires (SI) dans le cas de la séquence a) et 1074 intervalles unitaires (SI) avec la séquence b). L'appendice I donne un exemple détaillé de génération de séquence.

2.5.1.3 Le segment 5 commence la transmission selon le codage décrit aux § 2.3 et 2.4 avec application continuelle de l'état 1 à l'entrée de l'embrouilleur de données. Le segment 5 se compose de 8 intervalles unitaires (SI). A la fin de ce segment, le circuit 106 passe à l'état FERMÉ et les données de l'utilisateur sont appliquées à l'entrée de l'embrouilleur de données.

2.5.1.4 Le tableau 4/V.27 *ter* indique les séquences de changement de phase pour les segments 4 et 5, à 4800 bit/s et 2400 bit/s.

TABLEAU 3/V.27 *ter*

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Segment 5	Total des segments 1, 2, 3, 4 et 5	
Type de signal en ligne	Porteuse non modulée	Aucune énergie transmise	Inversions continuelles de phase de 180°	Séquence de conditionnement de l'égaliseur : 2 phases 0° et 180°	Emission continuelle de «1» embrouillés	Durée nominale totale de la séquence de passage à l'état FERMÉ	
						4800 bit/s	2400 bit/s
Protection contre l'écho de la personne qui parle	185 ms à 200 ms	20 ms à 25 ms	a) 14 SI b) 50 SI	a) 58 SI b) 1074 SI	8 SI	a) 265 ms b) 923 ms	a) 281 ms b) 1158 ms
Sans protection	0 ms	0 ms	a) 14 SI b) 50 SI	a) 58 SI b) 1074 SI	8 SI	a) 50 ms b) 708 ms	a) 66 ms b) 943 ms

SI = Intervalle unitaire du dibit ou tribit. Les durées des segments 3, 4 et 5 sont exprimées en nombre d'intervalles unitaires, ces valeurs sont les mêmes dans le mode de repli.

TABLEAU 4/V.27 *ter* [a)]

Débit binaire		Segment 4	Segment 5
4800 bit/s	Changement de phase PSA[b)]	0° 180° 180° 180° 180° 180° 0° ..... 180° 180° 0° 0° 011 101 101 100 100 101 001 ..... 110 100 010 001	270° 225° 315° 90° 45° 45° 180° 180° 100 110 101 010 000 000 111 111
2400 bit/s	Changement de phase PSA[b)]	0° 180° 180° 180° 180° 180° 0° ..... 180° 180° 0° 0° 011 101 101 100 100 101 001 ..... 110 100 010 001	270° 90° 270° 270° 270° 270° 0° 0° 10 01 10 10 10 10 00 00
	Durée	← 58 ou 1074 SI → (Les PSA et les séquences unitaires initiales et finales sont les mêmes pour les deux durées)	← 8 SI →

[a)] La remarque figurant à la fin de l'appendice I explique de quelle façon les variantes de séquences pour les segments 4 et 5 peuvent être produites.

[b)] PSA désigne la séquence pseudo-aléatoire définie au § 2.5.1.2. Les bits soulignés déterminent les changements de phase.

2.5.2 *Séquence de passage à l'état OUVERT*

Le signal en ligne émis après le passage du circuit 105 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT est divisé en deux segments, comme indiqué au tableau 5/V.27 *ter*.

TABLEAU 5/V.27 *ter*

	Segment A	Segment B	Durée totale du temps de passage à l'état OUVERT
Type de signal en ligne	Données restantes suivies de «1» émis continuellement et embrouillés	Aucune énergie transmise	Total des segments A et B
Avec ou sans protection contre l'écho de la personne qui parle	5 ms à 10 ms	20 ms	25 ms à 30 ms

S'il se produit un passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105 pendant la séquence de passage à l'état OUVERT, il n'en sera pas tenu compte jusqu'à la fin de cette séquence.

De plus, si le circuit 105 passe à l'état FERMÉ pendant la réception du segment A de la séquence de passage à l'état OUVERT, l'émission de la séquence de passage à l'état FERMÉ peut, à titre facultatif, commencer dans un délai maximal inférieur à 20 ms après la fin de la réception du segment A.

3 Tolérance sur la fréquence du signal reçu

Etant donné que la tolérance sur la fréquence porteuse de l'émetteur est de ± 1 Hz et en admettant une dérive maximale de ± 6 Hz sur la connexion entre modems, le récepteur doit pouvoir accepter des erreurs d'au moins ± 7 Hz sur les fréquences reçues.

4 Voie de retour

La rapidité de modulation, les fréquences caractéristiques, les tolérances, etc. sont celles que recommande l'Avis V.23 pour la voie de retour. Cela n'exclut pas l'utilisation d'une voie de retour plus rapide pouvant fonctionner à 75 bauds et plus, et dont les fréquences caractéristiques sont les mêmes que celles de la voie de retour de l'Avis V.23.

5 Circuits de jonction

5.1 *Liste des circuits de jonction*

On trouvera au tableau 6/V.27 *ter* des circuits de jonction indispensables pour l'utilisation du modem sur le réseau téléphonique public à commutation lorsque les équipements terminaux sont équipés pour l'appel manuel ou pour l'appel ou la réponse automatique.

5.2 *Temps de réponse des circuits 106, 109, 121 et 122* (voir les tableaux 7/V.27 *ter* et 8/V.27 *ter*)

5.2.1 *Circuit 109*

Le circuit 109 doit passer à l'état FERMÉ lorsque la synchronisation est achevée et avant l'apparition des données de l'usager sur le circuit 104. Le circuit 109 ne peut pas passer à l'état FERMÉ pendant la réception de la porteuse non modulée lors de l'application de la protection facultative contre l'écho de la personne qui parle.

5.2.2 *Circuit 106*

Les temps de réponse du circuit 106 sont définis comme les durées qui s'écoulent entre l'instant où l'état FERMÉ ou l'état OUVERT apparaît:

- sur le circuit 105 et l'instant où l'état FERMÉ ou l'état OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106, ou
- sur le circuit 107 (lorsque le circuit 105 est déjà à l'état FERMÉ) et l'instant où l'état FERMÉ ou l'état OUVERT correspondant apparaît sur le circuit 106.

5.3 *Seuil du détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données et du détecteur de signal de ligne reçu sur la voie de retour*

Niveau du signal reçu en ligne aux bornes du modem, pour tous les types de communications, c'est-à-dire les circuits établis dans le réseau téléphonique public avec commutation et les circuits téléphoniques à deux fils loués sans commutation:

- supérieur à −43 dBm: circuits 109/122 à l'état FERMÉ
- inférieur à −48 dBm: circuits 109/122 à l'état OUVERT

L'état des circuits 109 et 122 pour les niveaux compris entre −43 et −48 dBm n'est pas spécifié, exception faite de ce que les détecteurs de signaux doivent présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB au niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

Lorsque les conditions de transmission sont connues et le permettent, il peut être souhaitable, lors de l'installation du modem, de prendre pour niveaux de réponse des valeurs telles que le détecteur du signal de ligne reçu soit moins sensible (par exemple, respectivement −33 dBm et −38 dBm).

TABLEAU 6/V.27 *ter*

Circuit de jonction		Voie de transmission d'aller (données) – système unidirectionnel (voir la remarque 1)				Voie de transmission d'aller (données) système bidirectionnel (voir la remarque 1)	
n°	Désignation	Sans voie de retour		Avec voie de retour		Sans voie de retour	Avec voie de retour
		Extrémité d'émission	Extrémité de réception	Extrémité d'émission	Extrémité de réception		
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X	X	X	X	X
102a (voir la remarque 2)	Retour commun ETTD	X	X	X	X	X	X
102b (voir la remarque 2)	Retour commun ETCD	X	X	X	X	X	X
103	Emission des données	X		X		X	X
104	Réception des données		X		X	X	X
105	Demande pour émettre	X		X		X	X
106	Prêt à émettre	X		X		X	X
107	Poste de données prêt	X	X	X	X	X	X
108/1 ou 108/2 (voir la remarque 3)	Connectez le poste de données sur la ligne ..... Equipement terminal de données prêt	X	X	X	X	X	X
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données		X		X	X	X
111	Sélecteur du débit binaire (origine ETTD)	X	X	X	X	X	X
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)	X		X		X	X
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)	X		X		X	X
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)		X		X	X	X
118	Emission des données sur la voie de retour				X		X
119	Réception des données sur la voie de retour			X			X
120	Transmettez les signaux de ligne sur la voie de retour						X
121	Voie de retour prête				X		X
122	Détecteur du signal reçu en ligne sur la voie de retour			X			X
125	Indicateur d'appel	X	X	X	X	X	X

Remarque 1 – Tous les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans l'Avis V.24. Tous les circuits de jonction marqués «X» doivent être convenablement terminés dans l'ETTD et l'ETCD conformément aux spécifications de l'Avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques (voir le § 6).

Remarque 2 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont nécessaires, lorsque les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

Remarque 3 – Ce circuit devra pouvoir fonctionner comme circuit 108/1 *connectez le poste de données sur la ligne* ou comme circuit 108/2 *équipement terminal de données prêt*, selon les conditions d'utilisation. En revanche, pour l'appel automatique, ce circuit devra être uniquement utilisé comme circuit 108/2.

TABLEAU 7/V.27 *ter*

Temps de réponse pour fonctionnement à 4800 bit/s		
Circuit 106	Avec protection contre l'écho de la personne qui parle	Sans protection contre l'écho de la personne qui parle
OUVERT à FERMÉ	a) 215 ± 10 ms + 50 ms b) 215 ± 10 ms + 708 ms	a) 50 ms b) 708 ms
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms	⩽ 2 ms
Circuit 109		
OUVERT à FERMÉ	Voir le § 5.2.1	Voir le § 5.2.1
FERMÉ à OUVERT	5 à 15 ms	5 à 15 ms
Circuit 121		
OUVERT à FERMÉ	80 à 160 ms	80 à 160 ms
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms	⩽ 2 ms
Circuit 122		
OUVERT à FERMÉ	< 80 ms	< 80 ms
FERMÉ à OUVERT	15 à 80 ms	15 à 80 ms

TABLEAU 8/V.27 *ter*

Temps de réponse pour fonctionnement à 2400 bit/s		
Circuit 106	Avec protection contre l'écho de la personne qui parle	Sans protection contre l'écho de la personne qui parle
OUVERT à FERMÉ	a) 215 ± 10 ms + 67 ms b) 215 ± 10 ms + 944 ms	a) 67 ms b) 944 ms
FERMÉ à OUVERT	⩽ 2 ms	⩽ 2 ms
Circuit 109		
OUVERT à FERMÉ	Voir le § 5.2.1	Voir le § 5.2.1
FERMÉ à OUVERT	5 à 15 ms	5 à 15 ms

Remarque 1 – a) et b) se réfèrent aux séquences a) et b) définies au § 2.5.1.

Remarque 2 – Les caractéristiques et procédures, en particulier dans le cas de l'appel et de la réponse automatiques, sont provisoires et leur étude doit être poursuivie.

5.4 *Verrouillage en mode semi-duplex*

L'ETCD, lorsqu'il fonctionne en mode semi-duplex sur une ligne à deux fils, doit maintenir les circuits suivants (s'ils sont utilisés):

a) le circuit 104 à l'état binaire 1 et le circuit 109 à l'état OUVERT lorsque le circuit 105 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 104 contre les signaux erronés, pendant une période de 150 ± 25 ms après le passage du circuit 105 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. L'emploi de ce délai supplémentaire est facultatif et dépend de considérations relatives au système;

b) le circuit 119 à l'état binaire 1 et le circuit 122 à l'état OUVERT lorsque le circuit 120 est à l'état FERMÉ et, lorsqu'il convient de protéger le circuit 119 contre les signaux erronés, pendant un certain intervalle de temps après le passage du circuit 120 de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. La durée de cet intervalle de temps sera déterminée ultérieurement. L'emploi de ce temps de propagation supplémentaire est facultatif, et dépend de considérations relatives au système.

5.5 *Condition de dérangement des circuits de jonction*

(Voir le § 11 de l'Avis V.10, le § 9 de l'Avis V.11 et le § 7 de l'Avis V.28, pour la correspondance avec les types de détection des défaillances des récepteurs.)

5.5.1 L'ETTD doit interpréter un dérangement sur le circuit 107 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

5.5.2 L'ETCD doit interpréter un dérangement sur les circuits 105 et 108 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

5.5.3 Tous les autres circuits, non mentionnés ci-dessus, peuvent utiliser la détection de défaillance des types 0 ou 1.

6 Caractéristiques électriques des circuits de jonction

6.1 Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques électriques de l'Avis V.28, ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans la norme ISO 2110 [1].

6.2 Une autre solution prévoit l'application des caractéristiques électriques des Avis V.10 et V.11, ainsi que l'utilisation des connecteurs et du plan d'affectation des broches spécifiés dans la norme ISO 4902 [2].

i) En ce qui concerne les circuits 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 113, 114 et 115, les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.11 ou de l'Avis V.10, catégorie 1. On peut utiliser des générateurs conformes à l'Avis V.10, ou à l'Avis V.11.

ii) Pour les circuits 111, 118, 119, 120, 121, 122 et 125, on appliquera les spécifications de l'Avis V.10 et les récepteurs devront avoir une configuration conforme aux spécifications de l'Avis V.10 pour la catégorie 2.

iii) Il est préférable que les circuits des voies de retour soient reliés à un connecteur distinct et qu'ils comprennent les circuits 118, 119, 120, 121, 122 (catégorie 2) et 102, 102a, 102b.

iv) L'interfonctionnement entre un équipement appliquant les caractéristiques des Avis V.10 et/ou V.11 et un équipement appliquant les caractéristiques de l'Avis V.28 est toléré à condition qu'il n'en résulte aucune perturbation du service. La responsabilité à l'adaptation à un équipement conforme à l'Avis V.28 incombe uniquement à l'équipement conforme aux Avis V.10/V.11.

Remarque – Les constructeurs pourront noter que l'objectif à long terme consiste à remplacer les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.28 et la Commission d'études XVII a accepté d'entreprendre, pour application aux Avis de la série V, l'étude d'une jonction entièrement symétrique plus efficace qui ramènera à un minimum le nombre des circuits de jonction. Cette étude sera sans doute fondée sur l'autre solution, mentionnée au § 6.2, qui prévoit l'utilisation des caractéristiques électriques conformes à l'Avis V.11.

7 Inclusion d'une horloge

Il convient d'inclure des horloges dans le modem pour fournir le rythme sur les éléments de signal à l'émission à l'équipement terminal de données (circuit 114) et le rythme des éléments de signal au récepteur (circuit 115). On peut également choisir de former le rythme sur les éléments de signal à l'émission dans l'équipement terminal des données et de le transférer au modem par l'intermédiaire du circuit 113.

8 Egaliseur

Un égaliseur auto-adaptatif sera incorporé dans le récepteur.

9 Embrouilleur

Un embrouilleur-désembrouilleur à autosynchronisation comportant un polynôme de génération:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

ainsi que des dispositifs supplémentaires de protection contre l'apparition des schémas récurrents de 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 et 12 bits doit être inclus dans ce modem. La figure I-2/V.27 *ter* montre une disposition logique appropriée (voir la remarque). L'embrouilleur-désembrouilleur est du même type que celui que spécifie l'Avis V.27, mais il est doté de circuits supplémentaires destinés au contrôle des schémas récurrents de 8 bits.

Remarque – Les figures I-1/V.27 *ter* et I-2/V.27 *ter* ne sont données qu'à titre indicatif, car en utilisant une autre technique la disposition logique en serait peut-être différente.

A l'émetteur, l'embrouilleur doit diviser effectivement le polynôme de message, dont la séquence de données d'entrée représente les coefficients dans l'ordre décroissant, par le polynôme générateur de l'embrouilleur pour former la séquence de données à transmettre; au récepteur, le polynôme reçu, dont la séquence de données représente les coefficients, dans l'ordre décroissant, doit être multiplié par le polynôme générateur de l'embrouilleur de manière à reconstituer la séquence du message.

10 Il appartiendra à l'utilisateur de décider si, compte tenu des liaisons qu'il établit par ce système, il doit demander que l'équipement de terminaison du circuit de données soit muni d'un émetteur de signaux de neutralisation des suppresseurs d'écho. Les caractéristiques internationales du neutralisateur de suppresseur d'écho par tonalité ont été normalisées par le CCITT (voir l'Avis G.164 [3]) et la tonalité de neutralisation doit présenter les caractéristiques suivantes:

- tonalité de neutralisation émise: 2100 ± 15 Hz au niveau de −12 ± 6 dBm0;
- durée de l'émission de la tonalité de neutralisation: 400 ms au minimum. Le dispositif de neutralisation doit rester dans la position de neutralisation pour toute fréquence sinusoïdale de la bande de 390 à 700 Hz d'un niveau égal ou supérieur à −27 dBm0, ou de la bande de 700 à 3000 Hz d'un niveau égal ou supérieur à −31 dBm0. Il doit se libérer en présence d'un signal quelconque de la bande de 200 à 3400 Hz de niveau inférieur ou égal à −36 dBm0;
- les interruptions tolérables sur le signal de données ne doivent pas dépasser 100 ms.

11 Le renseignement suivant est destiné à faciliter la tâche des constructeurs d'équipements.

Aucun réglage de niveau à l'émission ou de la sensibilité à la réception, qui dépendrait de l'opérateur, ne doit être prévu dans ce modem pour données.

En fonctionnement à 4800 bit/s, le spectre de l'énergie de l'émetteur doit avoir une forme telle que, si des signaux de données d'état 1 sont appliqués continuellement à l'entrée de l'embrouilleur, le spectre transmis qui en résulte ait une caractéristique de phase fondamentalement linéaire dans la bande de 1100 à 2500 Hz.

En fonctionnement à 2400 bit/s, le spectre de l'énergie de l'émetteur doit avoir une forme telle que, si des signaux de données d'état 1 sont appliqués continuellement à l'entrée de l'embrouilleur, le spectre transmis qui en résulte ait une caractéristique de phase fondamentalement linéaire dans la bande de 1300 à 2300 Hz.

APPENDICE I

(à l'Avis V.27 *ter*)

Générateur de conditionnement de l'égaliseur à deux phases pour un débit de 4800 bit/s

Une convergence rapide de l'égaliseur peut être obtenue plus aisément avec un minimum de circuits lorsqu'on émet exclusivement une fréquence porteuse en phase ou en opposition de phase pendant le conditionnement. Cela implique que les tribits envoyés au modulateur soient exclusivement 001 (phase 0°) ou 111 (phase 180°). Les figures I-1/V.27 *ter* et I-3/V.27 *ter* décrivent les circuits nécessaires respectivement à la formation et à la synchronisation de la séquence.

Soit T1 un signal de base de temps égal à 1600 Hz (horloge pour les éléments unitaires des tribits) de niveau élevé pendant une période de 4800 Hz et de faible niveau pendant deux périodes d'horloge de 4800 Hz. T2 est obtenu par inversion du signal T1.

L'entrée à l'embrouilleur est choisie pendant le signal T1, le premier étage de l'embrouilleur est choisi pendant le signal T2; pendant la période où le niveau du signal T2 est élevé, C maintient la sortie à un niveau élevé. Cela peut être réalisé au moyen de circuits comme ceux décrits à la figure I-2/V.27 *ter*.

Si le signal T1 est maintenu continuellement à un niveau élevé et T2 continuellement à un faible niveau, le fonctionnement normal est rétabli.

Afin d'assurer la régularité du conditionnement, le même schéma doit être toujours envoyé. Pour ce faire, l'entrée des données à l'embrouilleur doit être à l'état de repos pendant le conditionnement et les sept premiers étages de l'embrouilleur doivent recevoir la séquence 0011110 (introduite en commençant par la droite) lors de la première coïncidence de T1 et du signal qui provoque la fin de la période de silence à la sortie de l'émetteur [ce signal est généralement *demande pour émettre* (DPE)].

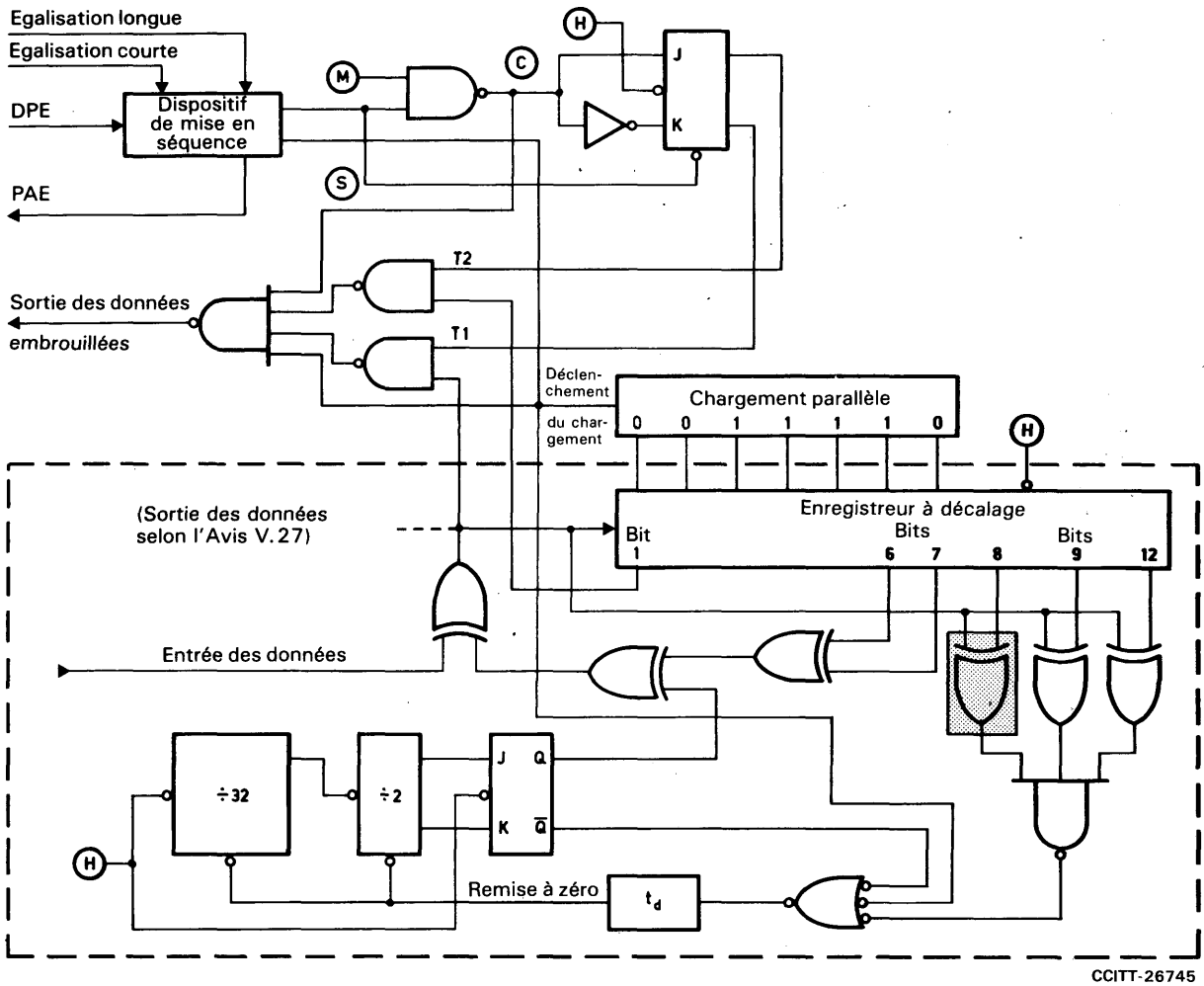
Ce point de départ a été choisi de façon à obtenir d'abord une séquence comportant des oppositions de phase continuelles de 180° pour permettre l'acquisition rapide du rythme, puis une séquence qui permette une convergence rapide de l'égaliseur.

Pendant les huit intervalles unitaires avant l'état FERMÉ du circuit *prêt à émettre* (PAE), l'embrouilleur doit être commuté sur le fonctionnement normal pour synchroniser le désembrouilleur et être maintenu au repos jusqu'au signal PAE.

Remarque – A 2400 bit/s, il est possible d'appliquer une technique analogue en modifiant la base de temps de manière appropriée, comme le montre le tableau I-1/V.27 *ter*.

TABLEAU I-1/V.27 *ter*

	Segment 4	Segment 5
Horloge (H)	3600 Hz	2400 Hz
Horloge (M)	1200 Hz	1200 Hz



Remarque 1 – La zone entourée d'une ligne tiretée comprend l'embrouilleur de l'Avis V.27.

Remarque 2 – Le rectangle hachuré sert à la protection contre un schéma récurrent de 8 bits.

Remarque 3 – Ⓗ = horloge commandant une rapidité de modulation triple de la valeur nominale.

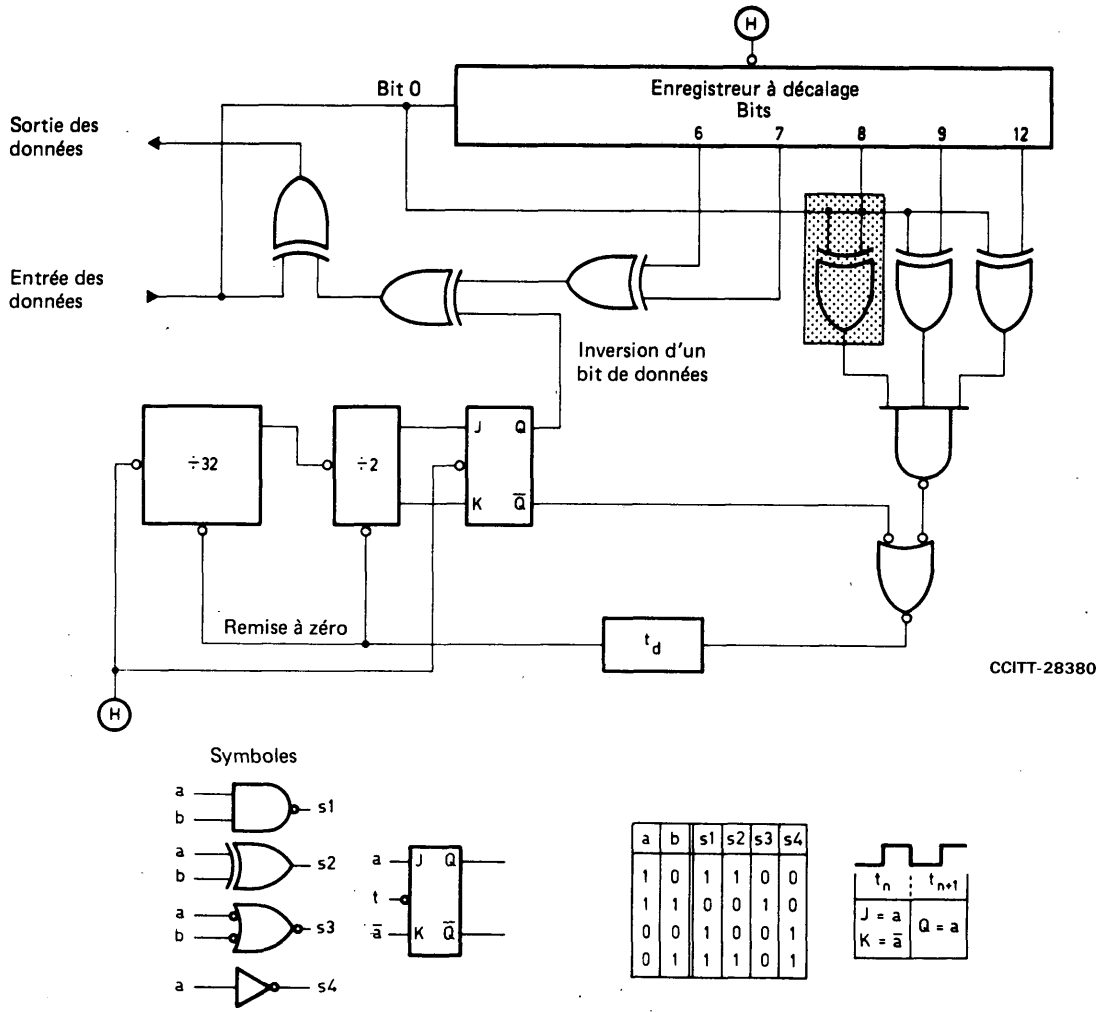
Remarque 4 – Ⓜ = horloge (1600 Hz) commandant la rapidité de modulation nominale.

Remarque 5 – Ces schémas sont représentés avec une logique positive.

Remarque 6 – Les signaux Ⓒ et Ⓢ ne sont indiqués qu'en vue d'établir une correspondance avec ce qui est représenté à la figure I-3/V.27 *ter*.

FIGURE I-1/V.27 *ter*

Exemple de schéma de générateur de séquence et d'embrouilleur pour 4800 bit/s



a	b	s1	s2	s3	s4
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1
0	1	1	1	0	1

Remarque 1 – Le rectangle hachuré sert à la protection contre un schéma récurrent de 8 bits.

Remarque 2 – (H) représente le signal d'horloge. La transition dans le sens négatif est la transition active.

Remarque 3 – Il y a un retard dû aux circuits métalliques entre une transition négative de (H) et la fin de l'état «0» représenté par t_d sur le circuit de non remise à zéro. Le compteur ne tient par conséquent pas compte de la première coïncidence entre le bit 0 et le bit 8 ou le bit 9 ou le bit 12.

FIGURE I-2/V.27 *ter*

Exemple de schéma de désembrouilleur

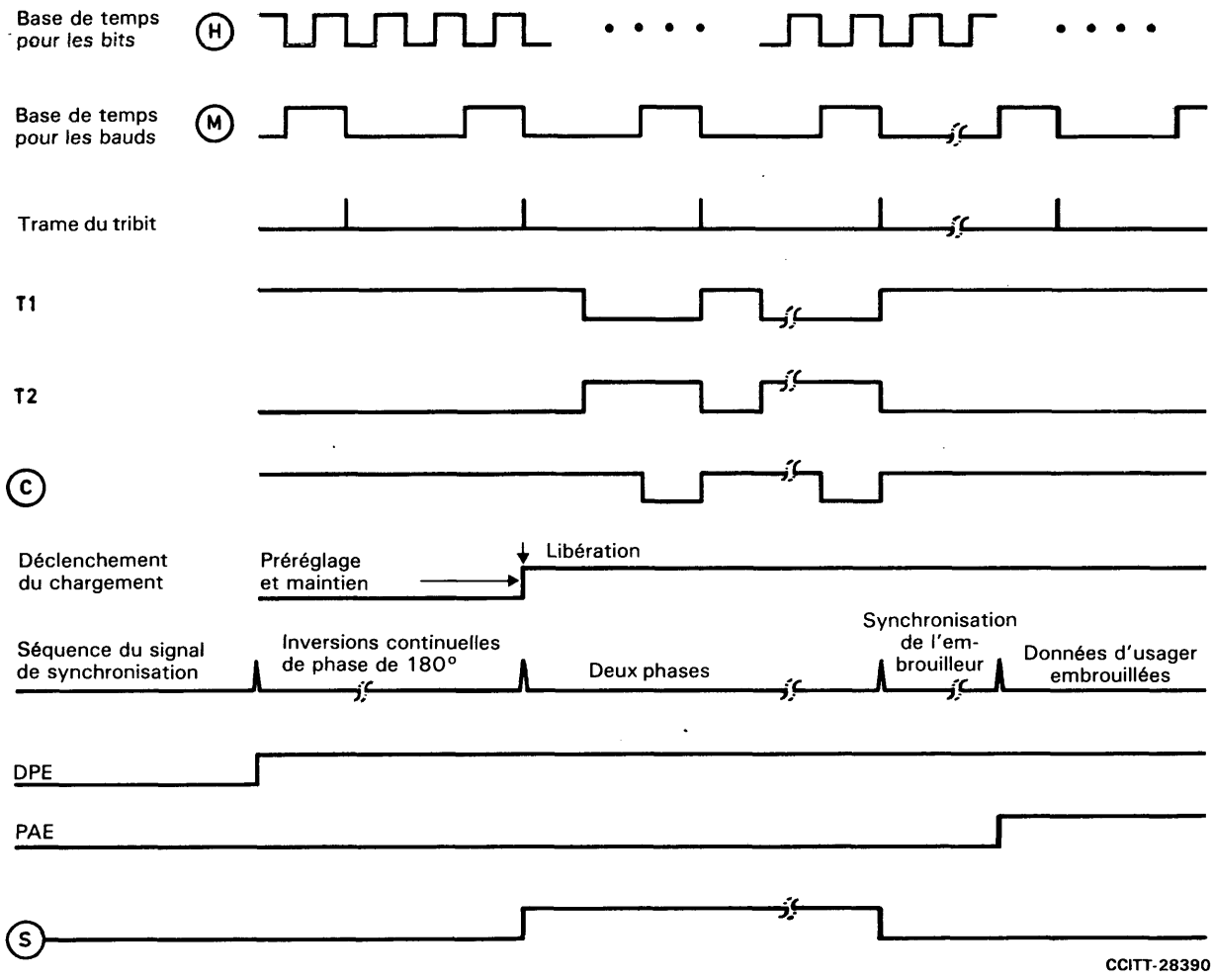


FIGURE I-3/V.27 *ter*

Séquence du signal de synchronisation à 4800 bit/s (voir la figure I-1/V.27 *ter*)

Références

[1] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980.

[2] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

[3] Avis du CCITT *Suppresseurs d'écho* tome III, fascicule III.1, Avis G.164.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES CIRCUITS DE JONCTION DISSYMÉTRIQUES POUR TRANSMISSION PAR DOUBLE COURANT

(Genève, 1972; modifié à Genève, 1980)

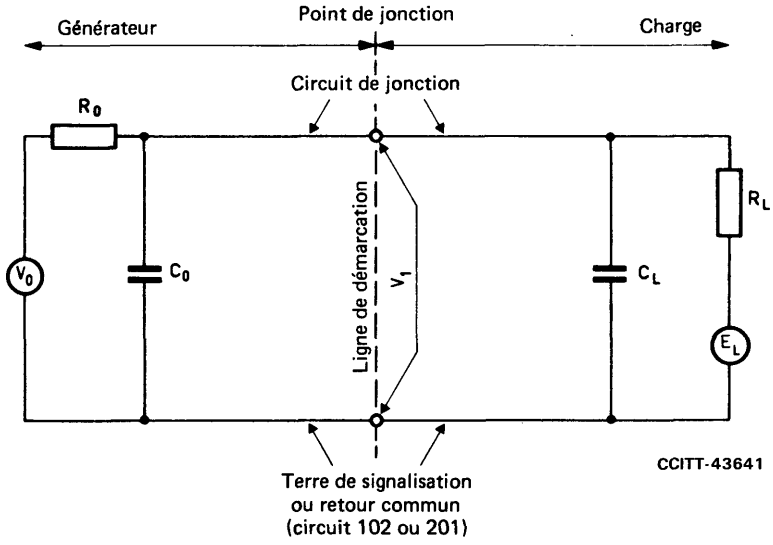
1 Portée

De façon générale, les caractéristiques électriques spécifiées dans le présent Avis s'appliquent aux circuits de jonction pour des débits binaires inférieurs à 20 kbit/s.

2 Circuit de jonction équivalent

La figure 1/V.28 représente le circuit de jonction équivalent avec les caractéristiques électriques spécifiées ci-après.

Ce circuit équivalent est indépendant du fait que le générateur est installé dans l'équipement de terminaison de circuit de données et la charge dans l'équipement terminal de traitement de données ou vice versa.



V_0 est la tension du générateur en circuit ouvert.
R_0 est la résistance effective totale (en courant continu) associée au générateur, mesurée au point de jonction.
C_0 est la capacité totale effective associée au générateur, mesurée au point de jonction.
V_1 est la tension au point de jonction par rapport à la terre de signalisation ou retour commun.
C_L est la capacité totale effective associée à la charge, mesurée au point de jonction.
R_L est la résistance effective totale (en courant continu) associée à la charge, mesurée au point de jonction.
E_L est la tension de la charge en circuit ouvert (polarisation).

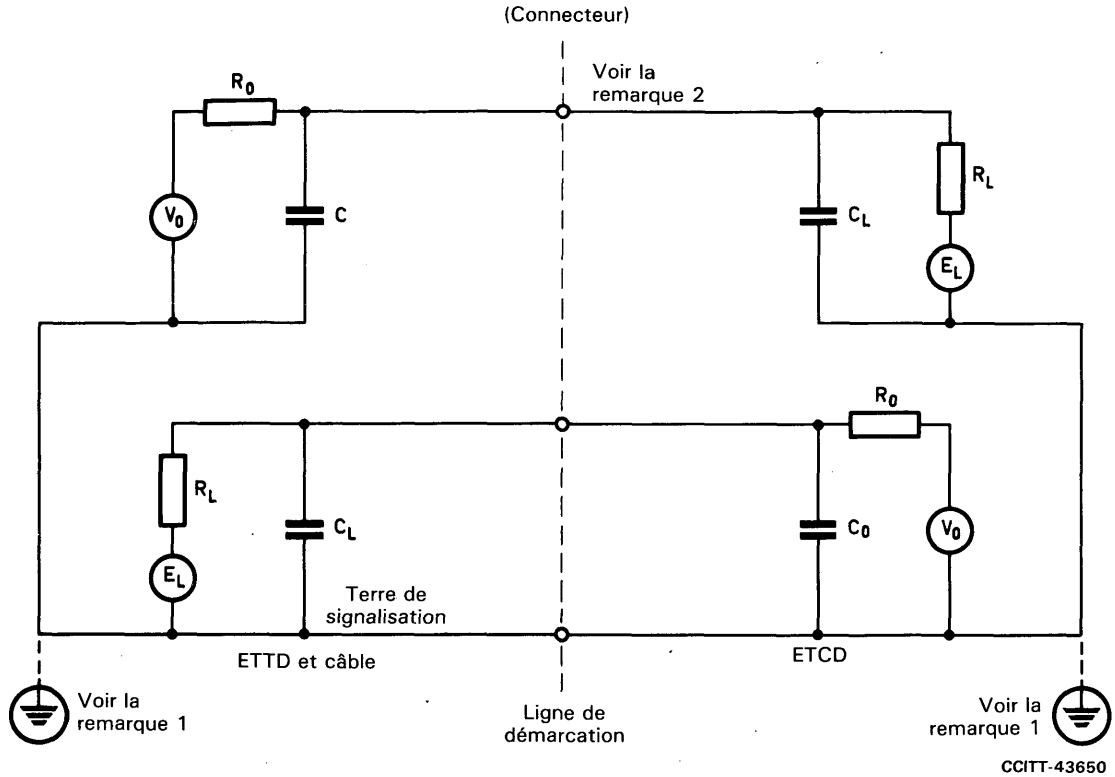
FIGURE 1/V.28

Circuit de jonction équivalent

L'impédance associée au générateur (charge) comprend toute impédance de câble du côté générateur (charge) vue du point de jonction.

L'équipement en service de chaque côté de l'interface peut comprendre des générateurs et des récepteurs, combinés d'une façon quelconque.

Pour les applications de transmission de données, on admet couramment que le câblage de l'interface est fourni par l'ETTD. Il en résulte que la ligne de démarcation se situe entre l'ensemble ETTD plus le câble et l'ETCD. Cette ligne est aussi appelée «point de jonction»; elle est réalisée matériellement par un connecteur. Ces applications exigent également des circuits de jonction dans les deux sens. On obtient ainsi l'aménagement représenté par la figure 2/V.28.



Remarque 1 – La terre de signalisation peut être aussi reliée à la terre de protection externe, si les règlements nationaux l'exigent.

Remarque 2 – Pour la transmission de données sur des circuits de type téléphonique, l'ISO spécifie un connecteur à 25 broches, dans la norme ISO 2110 [1].

FIGURE 2/V.28

Représentation pratique de l'interface

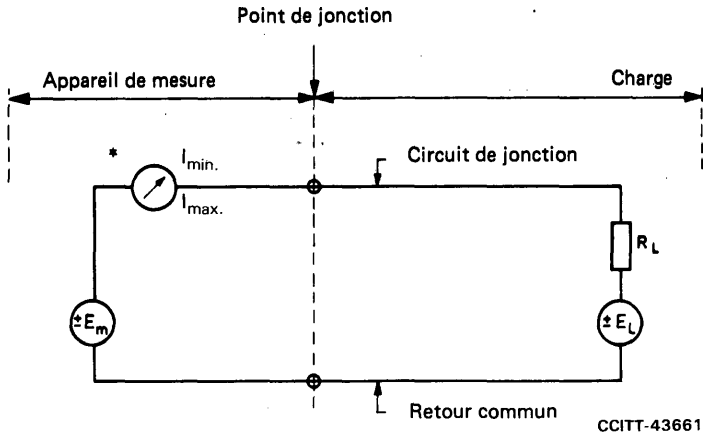
3 Charge

Les conditions d'essais pour la mesure de l'impédance de charge sont indiquées à la figure 3/V.28.

L'impédance du côté charge d'un circuit de jonction doit avoir une résistance en continu (R_L) d'au moins 3000 ohms et d'au plus 7000 ohms. Avec une tension appliquée (E_m) de 3 à 15 V, le courant mesuré à l'entrée (I) doit être compris dans les limites suivantes:

$$I_{\text{min., max.}} = \left| \frac{E_m \pm E_{L\ \text{max.}}}{R_{L\ \text{max., min.}}} \right|$$

La tension de la charge en circuit ouvert (E_L) ne doit pas dépasser 2 V.



* *Remarque* – La résistance interne de l'ampèremètre doit être de valeur beaucoup plus faible que la valeur de la résistance de charge (R_L).

FIGURE 3/V.28

Circuit équivalent pour essais

La capacité parallèle effective (C_L) du côté charge d'un circuit de jonction, mesurée au point de jonction, ne doit pas dépasser 2500 picofarads.

Pour éviter que des pointes de tension ne soient induites sur les circuits de jonction, la composante réactive de l'impédance de charge ne doit pas être inductive.

Remarque – Ceci doit faire l'objet d'un complément d'études.

La charge appliquée à un circuit de jonction ne doit pas empêcher le fonctionnement continu avec tout signal d'entrée de tension comprise entre les limites spécifiées au § 4.

4 Générateur

Le générateur d'un circuit de jonction doit supporter un état de circuit ouvert et un état de court-circuit entre le générateur lui-même et tout autre circuit de jonction (y compris les générateurs et les charges), sans que lui-même ou l'équipement qui lui est associé subissent des dégâts.

La tension du générateur en circuit ouvert (V_0) sur un circuit de jonction quelconque ne doit pas dépasser 25 V. L'impédance (R_0 et C_0), côté générateur d'un circuit de jonction, n'est pas spécifiée; toutefois, la combinaison de V_0 et de R_0 sera choisie de telle sorte qu'un court-circuit entre deux circuits de jonction quelconques ne puisse provoquer l'apparition d'un courant d'une intensité supérieure à 0,5 ampère.

De plus, lorsque la tension en circuit ouvert à la charge (E_L) est égale à zéro, la tension (V_1) au point de jonction ne doit pas être inférieure à 5 V ni supérieure à 15 V (polarité positive ou négative), pour toute résistance de charge (R_L) comprise entre 3000 et 7000 ohms.

La capacité parallèle effective (C_0), côté générateur du circuit de jonction, n'est pas spécifiée. Cependant, en plus de toute résistance de charge éventuelle (R_L), le générateur doit être capable d'accepter toute la capacité côté générateur (C_0) plus une capacité de charge (C_L) de 2500 pF.

Remarque – On peut employer des relais ou des contacts de commutateurs afin de produire des signaux transmis sur des circuits de jonction, sous réserve que des mesures appropriées soient prises pour assurer que ces signaux respectent les conditions énoncées au § 6.

5 Niveaux significatifs (V_1)

Pour tous les circuits de jonction, on considérera que le signal est à l'état binaire 1 lorsque la tension V_1 sur le circuit de jonction, mesurée au point de jonction, est plus négative que -3 V. Le signal sera considéré comme étant à l'état binaire 0 lorsque la tension V_1 est plus positive que $+3$ V.

Dans le cas des circuits de jonction de commande et de base de temps, le circuit est considéré comme FERMÉ lorsque la tension V_1 sur le circuit est plus positive que $+3$ V, et comme OUVERT lorsqu'elle est plus négative que -3 V (voir le tableau 1/V.28).

TABLEAU 1/V.28

Table de corrélation

$V_1 < -3$ volts	$V_1 > +3$ volts
1	0
OUVERT	FERMÉ

Remarque – Dans certains pays, et dans le cas seulement de connexion directe par courant continu vers des circuits de type télégraphique, les polarités indiquées dans le tableau 1/V.28 peuvent être inversées.

La gamme comprise entre $+3$ V et -3 V est la zone de transition. On trouvera une exception à cette définition dans le § 7.

6 Caractéristiques des signaux

Les limites ci-après, applicables aux caractéristiques des signaux transmis au travers du point de jonction – sans tenir compte des perturbations extérieures – doivent être respectées au point de jonction lorsque le circuit de jonction aboutit à un circuit de réception quelconque répondant aux conditions énoncées au § 3.

Sauf avis contraire, ces limites s'appliquent à tous les signaux de jonction (données, commande et base de temps).

1) Tous les signaux de jonction qui pénètrent dans la zone de transition doivent traverser cette zone jusqu'au moment où ils parviendront à l'état opposé; ils ne pénétreront pas à nouveau dans la zone de transition avant le changement significatif de la condition du signal, sauf dans le cas indiqué à l'alinéa 6) ci-après.

2) Il n'y aura pas d'inversion de la direction du changement de tension tant que le signal se trouve dans la zone de transition, sauf dans le cas indiqué à l'alinéa 6) ci-après.

3) Pour les circuits de commande, le temps nécessaire au passage d'un signal dans la zone de transition au cours d'un changement d'état ne doit pas dépasser une milliseconde.

4) Pour les circuits de données et de base de temps, le temps nécessaire au passage d'un signal dans la zone de transition au cours d'un changement d'état ne doit pas dépasser une milliseconde ni 3% de la durée nominale d'un élément de signal sur le circuit considéré.

5) Le taux instantané de changement de tension doit être limité, cela en vue de réduire la diaphonie entre circuits de jonction. La limite sera provisoirement de 30 V par microseconde.

6) Lorsqu'on emploie des dispositifs électromécaniques sur des circuits de jonction, les conditions des alinéas 1) et 2) ci-dessus ne s'appliquent pas aux circuits de jonction de données.

7 Détection d'une coupure d'alimentation du générateur ou d'une défaillance de circuit

Dans certaines applications, il est nécessaire de détecter diverses conditions de dérangement dans les circuits de jonction, par exemple:

1) coupure de l'alimentation du générateur;

2) absence de connexion entre le récepteur et un générateur;

3) câble d'interconnexion en circuit ouvert;

4) câble d'interconnexion en court-circuit.

En cas d'alimentation coupée, l'impédance côté générateur de ces circuits ne devra pas être inférieure à 300 ohms lorsque la tension appliquée (polarité positive ou négative) ne dépasse pas 2 V par rapport au circuit de terre de signalisation ou de retour commun.

L'interprétation d'une condition de dérangement par un récepteur (ou une charge) dépend de l'application. Dans chaque application, on peut combiner les catégories suivantes:

Type 0: Aucune interprétation. Le récepteur ou la charge n'est pas capable de détecter les dérangements.

Type 1: Les circuits de données sont à l'état binaire 1. Les circuits de commande et de base de temps sont à l'état OUVERT.

La correspondance entre la détection des défaillances sur les circuits et tel ou tel circuit de jonction, sur la base des «types» ci-dessus, est à indiquer dans la spécification des caractéristiques fonctionnelles et de procédure de l'interface.

L'Avis V.24 indique les circuits de jonction qui surveillent les conditions de dérangement sur les circuits, dans les interfaces du réseau téléphonique général.

Référence

[1] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980.

MODEM À 9600 bit/s NORMALISÉ POUR USAGE SUR CIRCUITS LOUÉS À QUATRE FILS POSTE À POSTE, DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Genève, 1976; modifié à Genève, 1980)

1 Introduction

Ce modem est destiné à être utilisé essentiellement sur des circuits loués de qualité spéciale, par exemple des circuits conformes aux dispositions de l'Avis M.1020 [1] ou de l'Avis M.1025 [2], mais cela n'empêche pas qu'on puisse l'utiliser sur des circuits de moins bonne qualité, selon que l'Administration intéressée le jugera bon (voir les remarques 1 et 2).

Considérant qu'il existe déjà et qu'on créera encore pour les circuits loués un grand nombre de modems à caractéristiques conçues en fonction des conditions formulées par les Administrations et par les usagers, le présent Avis ne limite en rien l'usage d'autres modems.

Les principales caractéristiques du modem recommandé pour la transmission de données à 9600 bit/s sur circuits loués sont les suivantes:

a) vitesses de repli: 7200 et 4800 bit/s,

b) possibilité de fonctionner selon le mode duplex ou semi-duplex, avec porteuse permanente ou commandée,

c) modulation combinée d'amplitude et de phase avec fonctionnement synchrone,

d) inclusion d'un égaliseur auto-adaptatif,

e) inclusion optionnelle d'un multiplexeur combinant les débits binaires de 7200, 4800 et 2400 bit/s (voir la remarque 3).

Remarque 1 – Ce modem recommandé est principalement destiné à être utilisé sur des circuits loués à quatre fils. Les autres applications, notamment la possibilité de fonctionnement de réserve sur le réseau à commutation, devront faire l'objet d'un complément d'études.

Il conviendra d'étudier les types de circuits de qualité spéciale, par exemple M.1020 [1] ou M.1025 [2].

Remarque 2 – Les valeurs de certaines caractéristiques du circuit, par exemple le bruit et la distorsion de non-linéarité, devront faire l'objet d'études complémentaires.

Remarque 3 – Quand le multiplexeur prévu en option a été installé, il peut se faire que les dispositions du § 12 prévalent sur celles des autres paragraphes.

2 Signal de ligne

2.1 La fréquence porteuse est 1700 ± 1 Hz. Il n'est pas prévu de fréquence pilote distincte. Les niveaux de puissance utilisés seront conformes à ceux qu'indique l'Avis V.2.

2.2 *Diagramme vectoriel de codage*

2.2.1 A 9600 bit/s, le train de données à transmettre est, après embrouillage, séparé en groupes de quatre bits de données consécutifs (quadribits). Le premier bit dans le temps (Q1) de chaque quadribit sert à déterminer l'amplitude de l'élément de signal à transmettre. Le deuxième (Q2), le troisième (Q3) et le quatrième (Q4) servent à coder un saut de phase par rapport à l'élément de signal précédent (voir le tableau 1/V.29). La loi de codage du changement de phase est identique à celle décrite dans l'Avis V.27.

L'amplitude relative de l'élément de signal transmis est déterminée par le premier bit (Q1) du quadribit et la phase absolue de l'élément de signal (voir le tableau 2/V.29). La phase absolue est établie initialement par le signal de synchronisation comme indiqué au § 8.

La figure 1/V.29 représente le diagramme des phases absolues des éléments de signal transmis à 9600 bit/s.

Dans le récepteur, les quadribits sont décodés et les bits de données sont réassemblés dans le bon ordre.

TABLEAU 1/V.29

Q2	Q3	Q4	Changement de phase (voir la remarque)
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Remarque – Le changement de phase est le décalage de phase réel en ligne dans la région de transition du signal située entre le milieu d'un élément de signal et le milieu de l'élément suivant.

TABLEAU 2/V.29

Phase absolue	Q1	Amplitude relative de l'élément de signal
0°, 90°, 180°, 270°	0	3
	1	5
45°, 135°, 225°, 315°	0	$\sqrt{2}$
	1	$3\sqrt{2}$

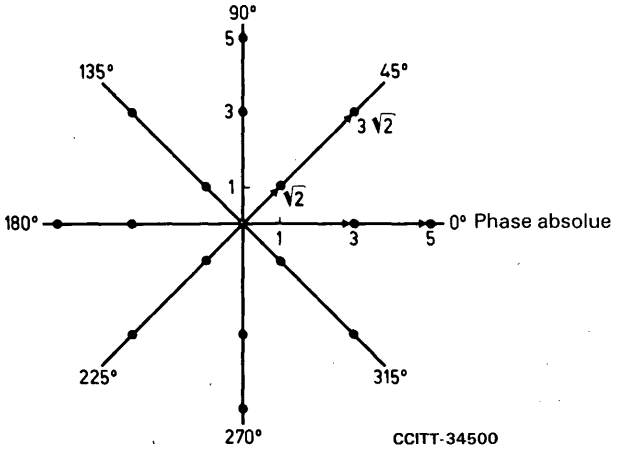


FIGURE 1/V.29

Diagramme vectoriel des signaux pour le fonctionnement à 9600 bit/s

2.2.2 A la vitesse de repli de 7200 bit/s, le train de données embrouillé à transmettre est séparé en groupes de trois bits consécutifs. Le premier bit dans le temps détermine la valeur de Q2 dans le quadribit appliqué au modulateur. Le deuxième et le troisième bit déterminent respectivement la valeur de Q3 et de Q4 dans le quadribit appliqué au modulateur. A chaque élément de signal, on impose au bit Q1 du quadribit appliqué au modulateur la valeur correspondant à l'état ZÉRO pour les données. Les éléments de signal sont codés comme indiqué dans le § 2.2.1. La figure 2/V.29 représente le diagramme des phases absolues des éléments de signal émis à 7200 bit/s.

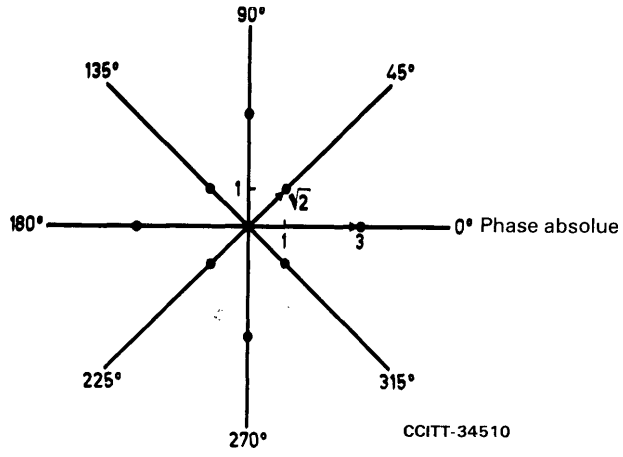


FIGURE 2/V.29

Diagramme vectoriel des signaux pour le fonctionnement à 7200 bit/s

2.2.3 A la vitesse de repli de 4800 bit/s (voir le tableau 3/V.29), le train de données embrouillé à transmettre est séparé en groupes de 2 bits consécutifs. Le premier bit dans le temps détermine la valeur de Q2 dans le quadribit appliqué au modulateur et le second bit détermine la valeur de Q3 dans le quadribit appliqué au modulateur. On impose systématiquement à Q1 du quadribit la valeur correspondant à l'état ZÉRO des données. Q4 est déterminé en inversant la somme modulo 2 de Q2 et Q3. L'élément de signal est alors déterminé comme indiqué dans le § 2.2.1. La figure 3/V.29 représente le diagramme des phases absolues des éléments de signal de 4800 bit/s.

Les changements de phase sont identiques à ceux de l'Avis V.26 (solution A), l'amplitude est constante et de valeur relative 3.

TABLEAU 3/V.29

Bits de données		Quadribits				Changements de phase
		Q1	Q2	Q3	Q4	
0	0	0	0	0	1	0°
0	1	0	0	1	0	90°
1	1	0	1	1	1	180°
1	0	0	1	0	0	270°

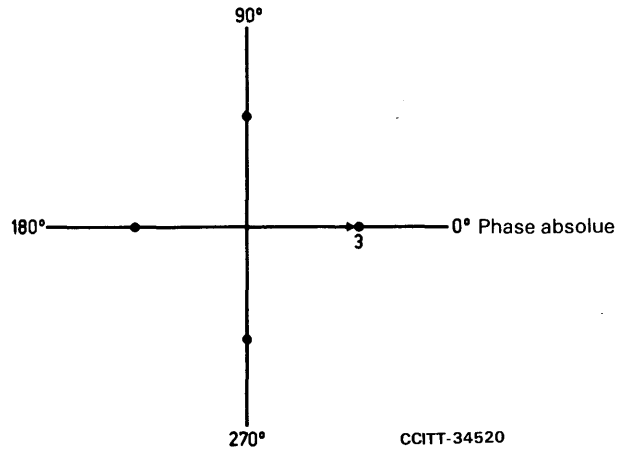


FIGURE 3/V.29

Diagramme vectoriel des signaux pour le fonctionnement à 4800 bit/s

3 Débits binaires et rapidité de modulation

Les débits binaires seront 9600, 7200 ou 4800 bits par seconde ± 0,01%. La rapidité de modulation est 2400 bauds ± 0,01%.

4 Tolérances relatives à la fréquence du signal reçu

La tolérance sur la valeur de la fréquence porteuse à l'émission est de ± 1 Hz, en supposant une dérive de fréquence maximale en ligne de ± 6 Hz entre les modems, le récepteur doit pouvoir accepter un décalage de fréquence d'au moins ± 7 Hz de la fréquence porteuse.

5 Circuits de jonction

5.1 *Liste des circuits de jonction* (voir le tableau 4/V.29)

5.2 *Seuil et temps de réponse du circuit 109*

5.2.1 *Seuil*

- pour les niveaux supérieurs à −26 dBm: circuit 109 à l'état FERMÉ
- pour les niveaux inférieurs à −31 dBm: circuit 109 à l'état OUVERT

L'état du circuit 109 pour les niveaux compris entre −26 dBm et −31 dBm n'est pas spécifié, exception faite de ce que le détecteur de signal doit présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB au niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.

5.2.2 *Temps de réponse*

- de l'état FERMÉ à l'état OUVERT: 30 ± 9 ms;
- de l'état OUVERT à l'état FERMÉ:
  1) pour l'égalisation initiale, le circuit 109 doit se trouver à l'état FERMÉ avant l'apparition des données de l'usager sur le circuit 104;

TABLEAU 4/V.29

Circuits de jonction (voir la remarque 1)	
n°	Description
102	Terre de signalisation ou retour commun
102a (voir la remarque 2)	Retour commun ETTD
102b (voir la remarque 2)	Retour commun ETCD
103	Emission des données
104	Réception des données
105 (voir la remarque 3)	Demande pour émettre
106	Prêt à émettre
107	Poste de données prêt
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données
111 (voir la remarque 4)	Sélecteur du débit binaire (origine ETTD)
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)
140 (voir la remarque 5)	Bouclage/Essai de maintenance
141 (voir la remarque 5)	Bouclage local
142	Indicateur d'essai

Remarque 1 – Tous les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans l'Avis V.24. Tous les circuits de jonction mis en œuvre doivent être convenablement terminés dans l'ETTD et l'ETCD conformément aux spécifications de l'Avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques (voir le § 6).

Remarque 2 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont nécessaires, lorsque les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

Remarque 3 – Pas essentiel pour la transmission avec porteuse permanente.

Remarque 4 – Il convient de mettre en œuvre un sélecteur manuel qui détermine les deux débits binaires choisis par le circuit 111. Les positions du sélecteur manuel sont désignées 9600/7200, 9600/4800 et 7200/4800. L'état FERMÉ du circuit 111 correspond au choix du débit le plus élevé et l'état OUVERT de ce circuit correspond au choix du débit le plus faible.

Remarque 5 – Les circuits de jonction 140 et 141 sont facultatifs.

2) pour assurer une nouvelle égalisation au cours du transfert des données, le circuit 109 sera maintenu à l'état FERMÉ. Au cours de cette période, le circuit 104 peut être verrouillé sur l'état binaire 1;

3) après une interruption du signal de ligne de durée supérieure au temps de réponse de l'état FERMÉ à l'état OUVERT:

   a) si une nouvelle égalisation n'est pas nécessaire, 15 ± 10 ms,

   b) si une nouvelle égalisation est nécessaire, le circuit 109 doit être à l'état FERMÉ avant l'apparition des données de l'usager sur le circuit 104.

Le temps de réponse du circuit 109 est le temps qui s'écoule entre l'apparition ou la disparition du signal de ligne aux bornes d'entrée du récepteur de modem et l'apparition de l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant sur le circuit 109.

Remarque – Le temps de réponse de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du circuit 109 doit être choisi, à l'intérieur des limites spécifiées, suffisamment grand pour que tous les bits utiles aient pu apparaître sur le circuit 104.

5.3 *Temps de réponse du circuit 106*

L'intervalle de temps qui s'écoule entre le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105 et le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 106 sera, selon option, 15 ± 5 ms ou 253,5 ± 0,5 ms.

Le délai court est utilisé lorsque le circuit 105 ne commande pas l'émission de la fréquence porteuse. Le délai long est utilisé lorsque le circuit 105 commande l'émission de la fréquence porteuse et, dans ce cas, l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation est déclenchée par le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105.

L'intervalle de temps qui s'écoule entre le passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du circuit 105 et le passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du circuit 106 sera choisi de telle sorte que tous les éléments de signal utiles aient pu être transmis en ligne.

5.4 *Condition de dérangement des circuits de jonction*

(Voir le § 11 de l'Avis V.10, le § 9 de l'Avis V.11 et le § 7 de l'Avis V.28, pour la correspondance avec les types de détection des défaillances des récepteurs.)

5.4.1 L'ETTD doit interpréter un dérangement sur le circuit 107 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

5.4.2 L'ETCD doit interpréter un dérangement sur les circuits 105 et 108 comme un état OUVERT, en appliquant la détection de défaillance de type 1.

5.4.3 Tous les autres circuits, non mentionnés ci-dessus, peuvent utiliser la détection de défaillance des types 0 ou 1.

6 Caractéristiques électriques des circuits de jonction

6.1 Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques de l'Avis V.28, ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans la norme ISO 2110 [3].

6.2 Une autre solution prévoit l'application des caractéristiques électriques des Avis V.10 et V.11, ainsi que l'utilisation des connecteurs et du plan d'affectation des broches spécifiés dans la norme ISO 4902 [9].

i) En ce qui concerne les circuits 103, 104, 105 (s'il est utilisé), 106, 107, 109, 113, 114 et 115, les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.11 ou de l'Avis V.10, catégorie 1. On peut utiliser des générateurs conformes à l'Avis V.10 ou à l'Avis V.11.

ii) Pour les circuits 111, 140, 141 et 142, on appliquera les spécifications de l'Avis V.10 et les récepteurs devront avoir une configuration conforme aux spécifications de l'Avis V.10 pour la catégorie 2.

iii) L'interfonctionnement entre un équipement appliquant les caractéristiques de l'Avis V.10 et un équipement appliquant les caractéristiques de l'Avis V.28 est toléré à condition qu'il n'en résulte aucune perturbation du service. La responsabilité de l'adaptation à un équipement conforme à l'Avis V.28 incombe uniquement à l'équipement conforme à l'Avis V.10.

Remarque – Les constructeurs pourront noter que l'objectif à long terme consiste à remplacer les caractéristiques électriques spécifiées dans l'Avis V.28 et la Commission d'études XVIII a accepté d'entreprendre, pour application aux Avis de la série V, l'étude d'une interface entièrement symétrique plus efficace qui ramènera à un minimum le nombre des circuits de jonction. Cette étude sera sans doute fondée sur l'autre solution, mentionnée au § 6.2, qui prévoit l'utilisation des caractéristiques électriques conformes à l'Avis V.11.

7 Bases de temps

Il convient d'inclure des circuits de base de temps au modem de manière à founir à l'équipement terminal de données le signal de base de temps pour les éléments de signal à l'émission (circuit 114) et le signal de base de temps pour les éléments de signal à la réception (circuit 115). Dans cette disposition, l'émetteur peut, au choix, suivre son propre rythme de façon indépendante ou recevoir sa base de temps par bouclage (rythme à l'émission asservi au rythme à la réception). Cette dernière solution peut être avantageuse pour certaines applications sur le réseau. Il sera également possible d'appliquer au modem par l'intermédiaire du circuit de jonction 113 un signal de base de temps pour les éléments de signal à l'émission engendré dans l'équipement terminal de données.

8 Signaux de synchronisation

L'émission des signaux de synchronisation peut être effectuée à l'initiative du modem ou à l'initiative du terminal de données associé. Lorsque le circuit 105 commande l'émission du signal de ligne, les signaux de synchronisation sont engendrés pendant l'intervalle de temps qui s'écoule entre le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105 et le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 106. Lorsque le récepteur détecte des conditions de transmission telles qu'une nouvelle synchronisation est nécessaire, il doit mettre le circuit 106 à l'état OUVERT et transmettre une séquence de signaux de synchronisation.

Les signaux de synchronisation, quel que soit le débit binaire, comportent 4 segments comme indiqué au tableau 5/V.29.

TABLEAU 5/V.29

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Total des segments 1, 2, 3 et 4
Type de signal en ligne	Pas d'énergie transmise	Eléments alternés	Séquence de conditionnement d'égaliseur	Etat binaire 1 permanent embrouillé	Total complet de synchronisation
Nombre d'intervalles unitaires	48	128	384	48	608
Durée approximative en ms [a)]	20	53	160	20	253

[a)] Les durées approximatives sont données seulement à titre d'information. La durée de chaque phase est déterminée par le nombre exact d'intervalles unitaires indiqué.

8.1 Le segment 2 de la séquence de signaux de synchronisation consiste à transmettre alternativement deux éléments de signal. Le premier élément de signal (A) transmis a une amplitude relative égale à 3 et définit une référence de phase absolue égale à 180°. Le deuxième élément de signal (B) transmis dépend du débit binaire. La figure 4/V.29 indique la position de l'élément de signal B pour chaque débit binaire. Le segment 2 comporte 128 intervalles unitaires alternés ABAB...ABAB.

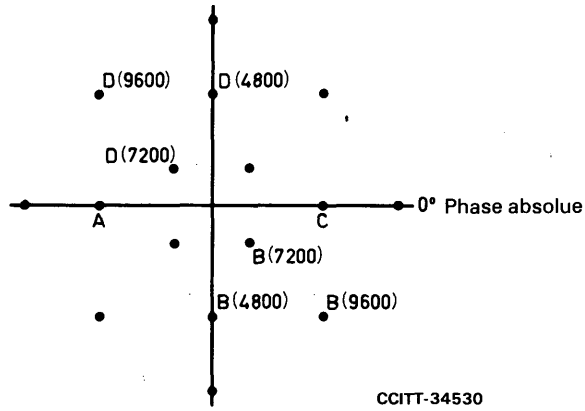


FIGURE 4/V.29

Diagramme vectoriel représentant les signaux de synchronisation

8.2 Le segment 3 du signal de synchronisation consiste à transmettre deux éléments de signal selon une séquence de conditionnement destinée au réglage initial de l'égaliseur. Le premier élément de signal (C) transmis a une amplitude relative de 3 et une phase absolue égale à 0°. Le deuxième élément de signal (D) transmis dépend du débit binaire. La figure 4/V.29 indique la position de l'élément de signal D par chaque débit binaire. La séquence de conditionnement d'égaliseur est une suite pseudo-aléatoire engendrée par le polynôme:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

Chaque fois que la suite pseudo-aléatoire comprend un ZÉRO, l'élément C est transmis. Chaque fois que la suite pseudo-aléatoire comprend un UN, l'élément D est transmis. Le segment 3 commence par la séquence CDCDCDC ... contenue dans la suite pseudo-aléatoire et se poursuit conformément à cette suite pendant 384 intervalles unitaires. La génération de la suite pseudo-aléatoire est décrite dans l'appendice I.

8.3 Avec le segment 4 commence la transmission, conformément au code décrit dans le § 2.2 par l'application à l'entrée de données de l'embrouilleur de l'état binaire UN permanent. La durée du segment 4 correspond à 48 intervalles unitaires. A la fin du segment 4, le circuit 106 est amené à l'état FERMÉ et les données de l'utilisateur sont appliquées à l'entrée de données de l'embrouilleur.

9 Embrouilleur

Un embrouilleur-désembrouilleur autosynchronisable de polynôme générateur $1 + x^{-18} + x^{-23}$ sera incorporé au modem.

A l'émission, l'embrouilleur divisera effectivement le polynôme messages, dans lequel les bits successifs de données représentent les coefficients dans l'ordre des puissances décroissantes, par le polynôme générateur, pour engendrer la séquence de bits à transmettre. A la réception, le polynôme reçu, dans lequel les bits successifs de la séquence transmise représentent les coefficients dans l'ordre des puissances décroissantes, sera multiplié par le polynôme générateur de l'embrouilleur pour retrouver les bits successifs du message de données.

Le processus d'embrouillage et de désembrouillage est décrit en détail dans l'appendice II.

10 Egaliseur

Un égaliseur auto-adaptatif sera incorporé au récepteur.

Le récepteur comportera des moyens permettant la détection d'une perte d'égalisation et le déclenchement, dans l'émetteur local associé, de l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation.

Le récepteur comportera des moyens permettant la détection d'une séquence de signaux de synchronisation émise par l'émetteur distant et le déclenchement, dans l'émetteur local associé, de l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation; l'émetteur peut être déclenché à un instant quelconque pendant la réception de la séquence de signaux de synchronisation, quel que soit l'état du circuit 105.

Chaque modem peut prendre l'initiative de l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation. L'émission de signaux de synchronisation est déclenchée lorsque le récepteur a détecté une perte d'égalisation ou lorsque, en mode à porteuse commandée, la transition de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit 105 se produit, comme indiqué au § 5.3. Ayant déclenché l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation, le modem s'attend à recevoir une séquence identique en provenance de l'émetteur distant.

Si le modem ne reçoit pas de la part de l'émetteur distant de séquence de signaux de synchronisation au bout d'un intervalle de temps égal au délai de propagation maximal prévu pour une transmission aller et retour, il transmet une nouvelle séquence de synchronisation; la valeur de 1,2 seconde est recommandée pour cet intervalle de temps.

Si le modem n'arrive pas à se synchroniser sur la séquence de signaux de synchronisation reçue, il émet une nouvelle séquence de signaux de synchronisation.

Si un modem reçoit une séquence de signaux de synchronisation alors qu'il n'a pas lui-même pris l'initiative d'émettre une telle séquence et si le récepteur se synchronise correctement, le modem n'émettra en retour qu'une seule séquence de signaux de synchronisation.

11 Les informations suivantes données à titre de guide ont pour objet d'aider les fabricants de matériel.

- L'opérateur du modem ne devrait pas avoir accès aux réglages de niveau du signal émis ou de sensibilité du récepteur.
- Le spectre énergétique du signal émis sera conformé de telle sorte qu'en appliquant continuellement à l'entrée de l'embrouilleur un signal de données d'état binaire UN, le spectre du signal émis correspondant ait une caractéristique de phase sensiblement linéaire dans la bande de fréquences de 700 à 2700 Hz et une densité d'énergie à 500 Hz et à 2900 Hz atténuée de 4,5 ± 2,5 dB par rapport à la densité d'énergie maximale obtenue pour une fréquence située entre 500 et 2900 Hz.

12 **Multiplexage** (voir le tableau 6/V.29)

Il est possible d'inclure au modem une option «multiplexage» permettant la combinaison de sous-canaux de données de débits 7200, 4800 et 2400 bit/s pour former un train de données multiplexé unique en vue de la transmission. L'identification de chaque sous-canal est obtenue par affectation d'un emplacement dans le quadribit appliqué au modulateur tel qu'il est défini dans le § 2.2.

TABLEAU 6/V.29

Débit du train de données multiplexées	Configuration de multiplexage	Débit des sous-canaux	Repère du sous-canal	Bits au niveau modulation			
				Q1	Q2	Q3	Q4
9600 bit/s	1	9600	A	X	X	X	X
	2	7200 2400	A B	X	X	X	 X
	3	4800 4800	A B	X	 X	X	 X
	4	4800 2400 2400	A B C	X	 X	X	 X
	5	2400 2400 2400 2400	A B C D	X	 X	 X	 X
7200 bit/s	6	7200	A		X	X	X
	7	4800 2400	A B		X	X	 X
	8	2400 2400 2400	A B C		X	 X	 X
4800 bit/s	9	4800	A		X	X	
	10	2400 2400	A B		X	 X	

Remarque – Lorsque plus d'un bit appartenant au quadribit est affecté à un sous-canal, le premier bit dans le temps du sous-canal est affecté au premier bit dans le temps (Q1) du quadribit.

12.1 *Liste de correspondance entre les circuits de jonction et les accès du multiplexeur*

TABLEAU 7/V.29

Circuits de jonction (voir la remarque 1)		Accès au sous-canal A	Accès aux sous-canaux B, C, D
n°	Description		
102	Terre de signalisation ou retour commun	X	X
102a	Retour commun ETTD	X (voir la remarque 2)	X (voir la remarque 2)
102b	Retour commun ETCD	X (voir la remarque 2)	X (voir la remarque 2)
103	Emission des données	X	X
104	Réception des données	X	X
105	Demande pour émettre	X (voir la remarque 3)	X (voir la remarque 3)
106	Prêt à émettre	X (voir la remarque 4)	X (voir la remarque 4)
107	Poste de données prêt	X	X
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	X	X
111	Sélecteur du débit binaire (origine ETTD)	X (voir la remarque 5)	
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)	X	X
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)	X	X
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)	X	X
140	Bouclage / Essai de maintenance	X (voir la remarque 6)	X (voir la remarque 6)
141	Bouclage local	X (voir les remarques 6 et 7)	
142	Indicateur d'essai	X (voir la remarque 8)	X (voir la remarque 8)

Remarque 1 – Tous les circuits de jonction indispensables et tous autres circuits mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications fonctionnelles et satisfaire aux directives pour l'exploitation énoncées dans l'Avis V.24. Tous les circuits de jonction marqués «X» doivent être convenablement terminés dans l'ETTD et l'ETCD conformément aux spécifications de l'Avis pertinent relatif aux caractéristiques électriques (voir le § 6).

Remarque 2 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont nécessaires quand on applique les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10.

Remarque 3 – Le circuit 105 n'est pas nécessaire en transmission avec porteuse permanente, puisqu'il ne commande pas le signal transmis en ligne. En présence du multiplexeur, le circuit 105, s'il est nécessaire, sert à commander le circuit 109 à l'ETCD distant. Voir le § 12.4.

Remarque 4 – Au cours de la synchronisation de l'ETCD principal, l'état OUVERT du circuit 106 est indiqué à toutes les interfaces d'accès.

Remarque 5 – Le circuit 111 est facultatif à l'accès A. Quand il est présent, ce circuit est mis en action dans les configurations 1, 6 et 9 de multiplexage, de la même façon qu'en l'absence de multiplexeur.

Remarque 6 – Les circuits 140 et 141 sont facultatifs.

Remarque 7 – Le circuit 141 n'est prévu qu'à l'accès A. Quand il est utilisé dans des configurations de multiplexage autres que les configurations 1, 6 ou 9, il y a bouclage à tous les accès.

Remarque 8 – Le circuit 142 est prévu à tous les accès du multiplexeur mais il peut être mis en action accès par accès en vue d'essais portant sur un accès déterminé. Tous les accès sont mis en action simultanément quand l'essai porte sur l'ensemble de l'ETCD.

12.2 *Mémoires-tampon à l'émission*

L'émetteur associé à chaque accès du multiplexeur doit comporter une mémoire-tampon de capacité suffisante. De sorte qu'il est possible d'absorber les variations de phase et, dans une certaine mesure, les écarts de fréquence. Cette mémoire-tampon doit être initialisée quand le circuit 105 passe de l'état OUVERT à l'état FERMÉ et se remettre en position en cas de débordement.

Remarque – La mémoire-tampon peut être initialisée quand l'ETCD émet un signal de synchronisation.

12.3 *Dispositions concernant le rythme aux accès d'émission*

Le tableau 8/V.29 indique toutes les combinaisons de rythme possibles entre les accès d'émission et l'émetteur principal de l'ETCD.

TABLEAU 8/V.29

Origine de la base de temps de l'accès pour les éléments de signal à l'émission (utilisée pour synchroniser le circuit 103)	Origine de la base de temps interne de l'ETCD pour les éléments de signal à l'émission (horloge interne d'émission)	Mémoire-tampon à l'accès d'émission
114 (origine ETCD)	Interne (Base de temps indépendante)	Pas nécessaire
	Externe [a] (Circuit 113 de l'accès choisi)	Pas nécessaire
	Base de temps du récepteur (Base de temps par bouclage)	Pas nécessaire
113 (origine ETTD) [a]	Interne (Base de temps indépendante)	Nécessaire
	Externe [a] (Circuit 113 de l'accès choisi)	Nécessaire à tous les accès, sauf à l'accès qui fournit le circuit 113 à l'ETCD
	Base de temps du récepteur (Base de temps par bouclage)	Nécessaire

[a] Dans ces applications, l'origine peut aussi être un autre ETCD.

12.4 *Fonctionnement avec simulation à un accès du circuit 105 par le circuit 109 (facultatif)*

Quand il est mis en œuvre, le fonctionnement avec simulation du circuit 105 par le circuit 109 existe à un seul accès, sans provoquer d'interruption aux autres accès. Dans ce mode de fonctionnement, l'état du circuit 105 à l'émission est communiqué au circuit 109 à la réception, comme cela peut être nécessaire pour certaines applications. En pareil cas, l'ensemble de l'ETCD doit fonctionner selon le mode à porteuse permanente. La mise en œuvre de ce mode de fonctionnement doit faire appel aux techniques de signalisation dans la bande de données, dont les caractéristiques détaillées feront l'objet d'un complément d'étude.

12.5 *Temps de réponse du circuit 106*

L'intervalle de temps qui s'écoule entre le changement d'état du circuit 105 et le changement d'état du circuit 106 aux différents accès du multiplexeur n'a pas nécessairement les durées indiquées au § 5.3. D'autres durées peuvent être nécessaires pour le fonctionnment avec simulation du circuit 105 par le circuit 109. Les délais nécessaires dans une telle éventualité devront faire l'objet d'un complément d'étude.

APPENDICE I

(à l'Avis V.29)

Détails du générateur de séquence pseudo-aléatoire

La séquence pour le conditionnement de l'égaliseur est codée à partir d'une séquence pseudo-aléatoire engendrée par le polynôme $1 + x^{-6} + x^{-7}$. La figure I-1/V.29 présente un exemple de réalisation.

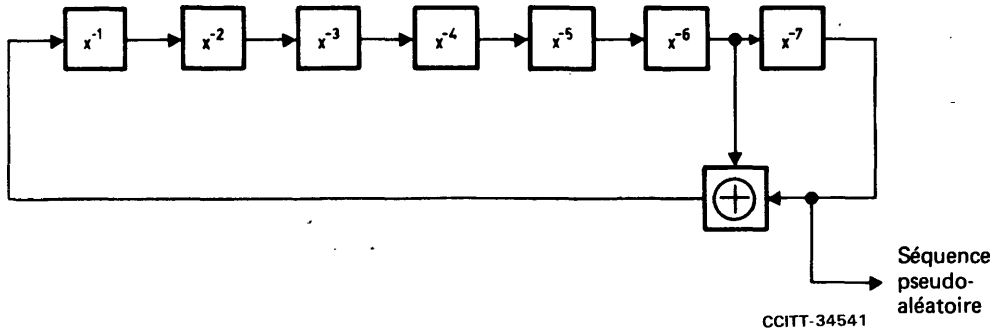


FIGURE I-1/V.29

Le contenu initial du registre à décalage est 0101010. Le rythme d'horloge pour le générateur correspond au rythme d'émission des intervalles unitaires (2400 intervalles unitaires par seconde). Les quatre premiers états successifs du registre sont:

- état initial: 0101010
- après le 1er décalage: 1010101
- après le 2e décalage: 1101010
- après le 3e décalage: 1110101

APPENDICE II

(à l'Avis V.29)

Description détaillée des processus d'embrouillage et de désembrouillage

II.1 *Embrouillage*

Le polynôme message est divisé par le polynôme générateur $1 + x^{-18} + x^{-23}$ (voir la figure II.1/V.29). Les coefficients du quotient de cette division pris dans l'ordre des puissances décroissantes forment le train de bits à transmettre. Pour garantir que la séquence appropriée est engendrée au départ, l'état ZÉRO est appliqué à l'entrée du registre à décalage pendant les segments 1, 2 et 3. Pendant le segment 4 et au cours de la transmission de données proprement dite, l'entrée du registre reçoit les données embrouillées D_s (pendant le segment 4, l'entrée de données D_i est maintenue à l'état 1).

$$D_s = D_i + D_s x^{-18} + D_s x^{-23}$$

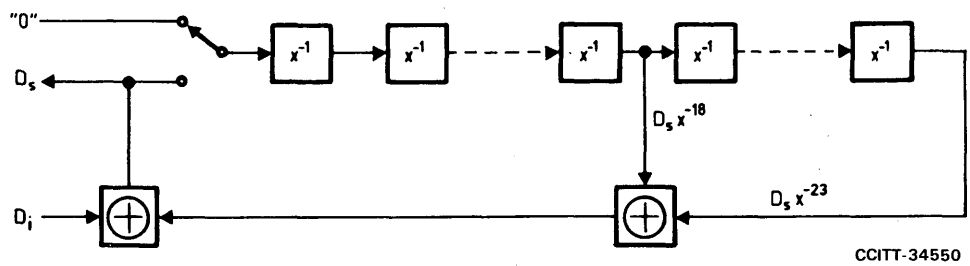


FIGURE II-1/V.29

II.2 *Désembrouillage*

Le polynôme constitué par la séquence reçue est multiplié par le polynôme générateur (figure II.2/V.29) pour retrouver le polynôme message. Les coefficients du polynôme obtenu, pris dans l'ordre des puissances décroissantes, forment la succession D_0 des bits de données délivrés en sortie.

$$D_0 = D_i = D_s (1 + x^{-18} + x^{-23})$$

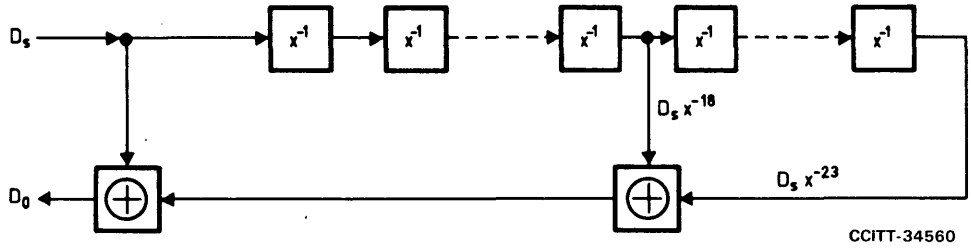


FIGURE II-2/V.29

II.3 *Eléments du processus d'embrouillage*

Le polynôme $1 + x^{-18} + x^{-23}$ engendre une séquence pseudo-aléatoire de longueur $2^{23} - 1 = 8.388.607$. Cette longue séquence ne nécessite pas de circuit de garde pour éviter l'apparition de suites périodiques et est particulièrement simple à mettre en œuvre en utilisant des circuits intégrés.

Références

[1] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation spéciale sur la largeur de bande*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1020.

[2] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation de base sur la largeur de bande*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1025.

[3] *Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 25 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 2110-1980.

[4] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

Avis V.31

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES CIRCUITS DE JONCTION POUR TRANSMISSION PAR SIMPLE COURANT COMMANDÉS PAR FERMETURE DE CONTACT

(Genève, 1972)

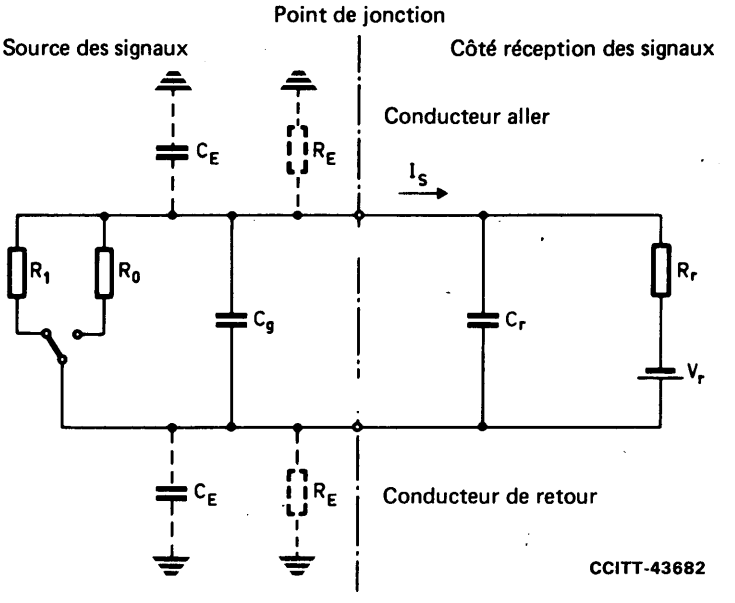
1 Observations générales

De façon générale, les caractéristiques électriques spécifiées dans le présent Avis s'appliquent aux circuits de jonction pour des débits binaires d'au plus 75 bit/s.

Chaque circuit de jonction se compose de deux conducteurs (aller et retour) isolés électriquement l'un de l'autre et de tous les autres circuits de jonction. Un conducteur de retour commun peut être affecté à plusieurs circuits de jonction d'un groupe.

2 Circuit de jonction équivalent d'interface

La figure 1/V.31 représente le circuit de jonction équivalent avec les caractéristiques électriques spécifiées dans le présent Avis. Certaines caractéristiques électriques varient selon que le côté réception des signaux se trouve dans l'équipement de terminaison du circuit de données ou dans l'équipement terminal de traitement de données. Cet aspect est spécifié dans les paragraphes ci-après.



R_1 = résistance intérieure de la source des signaux (contact fermé)
R_0 = résistance intérieure de la source des signaux (contact ouvert)
C_g = capacité de la source des signaux
C_r = capacité du côté réception des signaux
V_r = tension en circuit ouvert du côté réception des signaux
I_S = intensité dans le circuit de jonction
R_r = résistance intérieure du côté réception des signaux
R_E = résistance d'isolement de la source des signaux lorsque cette dernière se trouve dans l'équipement terminal de traitement de données
C_e = capacité par rapport à la terre de la source des signaux lorsque cette dernière se trouve dans l'équipement terminal de traitement de données

FIGURE 1/V.31

Circuit de jonction équivalent

3 Source des signaux

La source des signaux doit être isolée de la terre ou de la masse, qu'elle se trouve dans l'équipement de terminaison du circuit de données ou dans l'équipement terminal de traitement de données.

Si le côté réception des signaux se trouve dans l'équipement de terminaison du circuit de données, la résistance d'isolement à contact ouvert, mesurée entre l'une ou l'autre des sections et la terre ou l'un quelconque des autres circuits de jonction, ne doit pas être inférieure à 5 MΩ, et la capacité mesurée entre ces mêmes points ne doit pas dépasser 1000 pF.

En tout état de cause, les spécifications ci-après s'appliquent à la source des signaux.

3.1 *Résistance intérieure de la source des signaux (R_1, R_0)*

La résistance R_1, y compris celle du câble de jonction, mesurée au point de jonction (voir la figure 1/V.31), ne devrait pas dépasser 10 ohms dans les gammes d'intensités et de tensions du côté réception des signaux.

La résistance R_0, y compris la résistance d'isolement du câble de jonction, mesurée au point de jonction (voir la figure 1/V.31), ne devrait pas être inférieure à 250 kΩ dans la gamme de tensions du côté réception des signaux.

3.2 *Capacité de la source des signaux (C_g)*

La capacité de la source des signaux C_g, y compris la capacité du câble de jonction, mesurée au point de jonction (voir la figure 1/V.31), ne devrait pas dépasser 2500 pF.

4 Côté réception des signaux

4.1 *Côté réception des signaux situé dans l'équipement de terminaison du circuit de données*

Lorsqu'il se trouve dans l'équipement de terminaison du circuit de données, le côté réception des signaux peut être à un potentiel flottant ou être mis à la terre en n'importe quel point.

4.1.1 *Tension en circuit ouvert du côté réception des signaux (V_r)*

La tension en circuit ouvert (V_r) sur le côté réception des signaux de l'équipement de terminaison du circuit de données, mesurée au point de jonction (voir la figure 1/V.31), ne devrait pas être inférieure à 3 volts ni supérieure à 12 volts.

4.1.2 *Intensité à la jonction (I_s)*

L'intensité I_s du courant fourni par le côté réception des signaux dans l'équipement de terminaison du circuit de données ne devrait pas être inférieure à 0,1 mA ni supérieure à 15 mA lorsqu'on la mesure au point de jonction (voir la figure 1/V.31) (contact fermé), c'est-à-dire lorsque la résistance R_1 est inférieure ou égale à 10 ohms.

Remarque – Quelle que soit l'intensité I_s dans la condition de contact fermé, c'est-à-dire lorsque R_1 est inférieure ou égale à 10 ohms, la tension au point de jonction ne devrait pas dépasser 150 mV lorsqu'on la mesure entre les conducteurs aller et retour.

4.1.3 *Résistance intérieure du côté réception des signaux (R_r)*

La résistance intérieure (R_r) du côté réception des signaux de l'équipement de terminaison du circuit de données se calcule à partir des limites de la tension en circuit ouvert V_r du côté réception des signaux et de l'intensité I_s à la jonction, qui sont spécifiées aux § 4.1.1 et 4.1.2.

Même si R_r contient une composante inductive, la tension au point de jonction ne doit pas dépasser le maximum de 12 V spécifié au § 4.1.1.

Remarque – L'étude de ce point doit être poursuivie.

4.1.4 *Capacité du côté réception des signaux (C_r)*

La capacité C_r du côté réception des signaux de l'équipement de terminaison du circuit de données, y compris la capacité du câble allant jusqu'au point de jonction (voir la figure 1/V.31), n'est pas spécifiée. Il faut uniquement s'assurer que le côté réception des signaux fonctionne convenablement lorsqu'on tient compte de la capacité de la source des signaux C_g.

4.2 *Côté réception des signaux situé dans l'équipement terminal de traitement des données*

Lorsqu'il se trouve dans l'équipement terminal de traitement des données, le côté réception des signaux peut être mis à la terre en n'importe quel point.

4.2.1 *Tension en circuit ouvert du côté réception des signaux (V_r)*

La tension en circuit ouvert (V_r) du côté réception des signaux dans l'équipement terminal de traitement des données, mesurée au point de jonction (voir la figure 1/V.31), ne devrait pas être inférieure à 3 V ni supérieure à 52,8 V.

4.2.2 *Intensité à la jonction (I_s)*

L'intensité I_s du courant fourni par le côté réception des signaux dans l'équipement terminal de traitement des données ne devrait pas être inférieure à 10 mA ni supérieure à 50 mA lorsqu'on la mesure au point de jonction (voir la figure 1/V.31) (contact fermé), c'est-à-dire lorsque la résistance R_1 est inférieure ou égale à 10 ohms.

4.2.3 *Résistance intérieure du côté réception des signaux (R_r)*

La résistance intérieure (R_r) du côté réception des signaux de l'équipement terminal de traitement des données se calcule à partir des limites de la tension en circuit ouvert V_r du côté réception des signaux et de l'intensité I_s à la jonction, qui sont spécifiées aux § 4.2.1 et 4.2.2.

Même si R_r contient une composante inductive, la tension au point de jonction ne doit pas dépasser le maximum de 52,8 V spécifié au § 4.2.1.

Remarque – L'étude de ce point doit être poursuivie.

4.2.4 *Capacité du côté réception des signaux (C_r)*

La capacité C_r du côté réception des signaux de l'équipement terminal de traitement des données, y compris la capacité du câble, n'est pas spécifiée. Il faut uniquement s'assurer que le côté réception des signaux fonctionne convenablement lorsqu'on tient compte de la capacité de la source des signaux C_g.

5 Attribution des signaux

Dans le cas des circuits de données, de commande et de rythme, les signaux numériques sont attribués comme indiqué au tableau 1/V.31.

TABLEAU 1/V.31

	Contact fermé $R_1 \leqslant 10\,\Omega$	Contact ouvert $R_0 \geqslant 250\ \text{k}\Omega$
Circuits de données	Etat «1»	Etat «0»
Circuits de commande et de rythme	Etat «FERMÉ»	Etat «OUVERT»

SECTION 3

MODEMS À LARGE BANDE

Avis V.35

TRANSMISSIONS DE DONNÉES À 48 kbit/s AU MOYEN DE CIRCUITS EN GROUPE PRIMAIRE DE 60 À 108 kHz

(Mar del Plata, 1968; modifié à Genève, 1972 et 1976)

Le présent Avis ne restreint nullement l'utilisation d'autres types de modems sur les circuits loués, étant donné qu'il existe déjà et qu'il existera dans l'avenir des modems différents ayant des caractéristiques appropriées aux besoins des Administrations et des usagers.

Il s'agit dans cet Avis d'un système particulier utilisant une onde pilote à 104,08 kHz.

Les principales caractéristiques recommandées pour l'exploitation simultanée dans les deux sens de la transmission sont les suivantes:

1 Entrée/sortie

Données binaires séries sous forme rectangulaire.

2 Débit binaire de transmission

Le mode de transmission préféré est le mode synchrone avec un débit binaire de 48 000 ± 1 bit/s. Les exceptions suivantes sont admises:

a) transmission synchrone avec un débit binaire de 40 800 ± 1 bit/s lorsque les besoins de l'exploitation l'exigent;

b) transmission asynchrone de fac-similé bivalent, de nature essentiellement aléatoire, avec des éléments d'une durée comprise entre 21 microsecondes et 200 millisecondes.

Remarque – Il convient qu'on puisse travailler avec un débit binaire réduit de moitié lorsque les caractéristiques de la ligne ne permettent pas les débits binaires de transmission mentionnés ci-dessus.

3 Embrouillage et désembrouillage

Il convient d'embrouiller les données synchrones pour éviter des restrictions du format d'entrée des données. Ces restrictions pourraient être imposées par la nécessité de disposer de transitions suffisantes pour assurer la stabilité de l'horloge du récepteur, en évitant de répéter de courtes séquences de signaux de données qui entraîneraient un niveau élevé des composantes sur fréquences discrètes dans le signal de ligne. Il convient que les données synchrones soient embrouillées et désembrouillées au moyen des dispositifs logiques décrits à l'appendice I.

4 Technique de modulation

Il convient que le signal de bande de base (voir le § 5) soit transposé dans la bande de 60 à 104 kHz avec les caractéristiques d'un signal modulé en amplitude, à porteuse supprimée et à bande latérale asymétrique, la fréquence de l'onde porteuse étant de 100 kHz. L'utilisation d'une porteuse pilote est nécessaire pour assurer une

démodulation homochrone. Pour simplifier le problème de la reconstitution de la porteuse pilote aux fins de démodulation, il convient de modifier le signal de données binaires séries comme l'indique le § 5. Le signal émis doit présenter les caractéristiques suivantes:

a) fréquence porteuse du signal de données de 100 000 ± 2 Hz;

b) niveau nominal du signal de bande de base de données codées à 48 kbit/s, avec porteuse supprimée et transposition de fréquence dans la bande de 60 à 104 kHz, équivalant à −5 dBm0;

c) adjonction d'une porteuse pilote au niveau de −9 ± 0,5 dB par rapport au niveau nominal mentionné au § 4b), de telle sorte que cette onde porteuse coïncide en phase, à ± 0,04 radian près, avec un signal binaire 1 transposé en fréquence et continuellement appliqué à l'entrée du modulateur;

d) modulateur linéaire et caractéristiques du filtre passe-bande à l'émission telles que la distorsion relative d'affaiblissement et la distorsion relative de temps de propagation soient respectivement inférieures à 0,2 dB et à 4 microsecondes dans la gamme des fréquences de 64 à 101,5 kHz.

5 Signal de bande de base

5.1 Le signal de données binaires séries, soit brouillé avec transmission synchrone, soit aléatoire avec transmission asynchrone, doit être modifié en appliquant la formule de transformation

$$\frac{pT_1}{1 + pT_1}, \text{ afin d'éliminer les composantes basse fréquence,}$$

où

p représentant l'opérateur de fréquence complexe, et

T_1 représentant $25/2\pi$ fois la durée minimale de l'élément binaire (c'est-à-dire 83 microsecondes).

La durée T_1 doit être la valeur indiquée, avec une approximation de ± 2%.

Sous cette forme, le signal est désigné par l'expression «signal de bande de base».

5.2 Le signal de bande de base résultant de la transformation ne doit pas subir d'altération plus marquée que celle qui résulterait de la distorsion relative d'affaiblissement ou de la distorsion relative de temps de propagation et qui sont respectivement de 1,5 dB et de 4 microsecondes *et*

i) de la distorsion due à la modification du signal de bande de base par l'application de la formule de transformation

$$\frac{pT_2}{1 + pT_2}$$

où T_2 = 3,18 millisecondes; *ou*

ii) de la distorsion due à la modification du signal de bande de base par l'application de la formule de transformation

$$\left[\frac{pT_3}{1 + pT_3}\right]^2$$

où T_3 = 6,36 millisecondes.

5.3 Les fréquences applicables aux dispositions des § 5.1 et 5.2 se situent dans la gamme des fréquences de 0 à 36 kHz.

6 Voie téléphonique

Une voie téléphonique de service formant partie intégrante du système doit correspondre à la voie 1 d'un système à 12 voies, c'est-à-dire à un signal de bande latérale unique inférieure dans la bande de 104 à 108 kHz.

a) Les caractéristiques de cette voie peuvent être moins strictes que celles spécifiées dans l'Avis G.232 [1] pour un circuit téléphonique.

b) Cette voie téléphonique est facultative.

7 Ondes pilotes de référence de groupe primaire

7.1 Des moyens devront être prévus pour faciliter l'injection d'une onde pilote de référence de groupe primaire à 104,08 kHz, produite par une source extérieure au modem.

7.2 La protection de l'onde pilote de référence de groupe primaire doit être assurée conformément aux spécifications de l'Avis H.52 [2].

8 Interférences entre voies adjacentes

8.1 Lorsque les données séries binaires embrouillées sont transmises selon le mode synchrone avec un débit binaire de 48 kbit/s dans la voie de données, le niveau de l'énergie hors bande, dans une bande de 3 kHz centrée sur une fréquence quelconque comprise entre 1,5 et 58,5 kHz ou entre 105,5 et 178,5 kHz, ne doit pas dépasser −60 dBm0.

8.2 Lorsqu'un signal de 0 dBm0, transmis sur une fréquence quelconque de la gamme de 0 à 60 kHz ou de 104 à 180 kHz, est appliqué aux bornes d'entrée de la porteuse, la diaphonie qui en résulte, mesurée dans la bande de base de données démodulée, ne doit pas dépasser un niveau équivalant à −40 dBm0.

9 Caractéristiques de lignes

Les caractéristiques d'une voie dans laquelle cet équipement doit pouvoir fonctionner de manière satisfaisante sont indiquées en [3].

10 Circuits de jonction

10.1 Les circuits de jonction doivent être conformes au tableau 1/V.35.

TABLEAU 1/V.35

Numéro	Fonction
102	Terre de signalisation ou retour commun
103 ∅	Emission des données
104 ∅	Réception des données
105	Demande pour émettre
106	Prêt à émettre
107	Poste de données prêt
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données
114 ∅	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission
115 ∅	Base de temps pour les éléments de signal à la réception

10.2 Les caractéristiques électriques des circuits de jonction marqués du signe ∅ doivent être conformes aux indications contenues dans l'appendice II. Les autres circuits de jonction mentionnés dans le tableau ci-dessus doivent être conformes aux dispositions de l'Avis V.28.

APPENDICE I

(à l'Avis V.35)

Embrouillage

I.1 *Définitions*

I.1.1 bit de données appliqué

Bit de données qui a été appliqué à l'embrouilleur, mais qui n'a pas eu d'effet sur la transmission à l'instant considéré.

I.1.2 bit suivant transmis

Bit qui sera transmis comme conséquence de l'embrouillage du bit de données appliqué.

I.1.3 **bits transmis précédemment**

Bits qui ont été transmis avant le bit suivant transmis. Ces bits sont numérotés à la suite, dans l'ordre chronologique inverse, c'est-à-dire que le premier bit transmis précédemment est celui qui précède immédiatement le bit suivant transmis.

I.1.4 **état défavorable**

Présence, dans les bits transmis précédemment, d'un schéma répétitif faisant partie d'un certain ensemble de schémas répétitifs.

I.2 *Embrouillage*

La valeur binaire du bit suivant transmis doit être telle que l'on obtienne une parité impaire lorsqu'on considère ce bit en relation avec le vingtième et le troisième bit transmis précédemment et aussi en relation avec le bit de données appliqué, à moins que l'on ne soit en présence d'un état défavorable; en pareil cas, la valeur binaire du bit suivant transmis doit être telle que l'on obtienne non plus une parité impaire mais une parité paire.

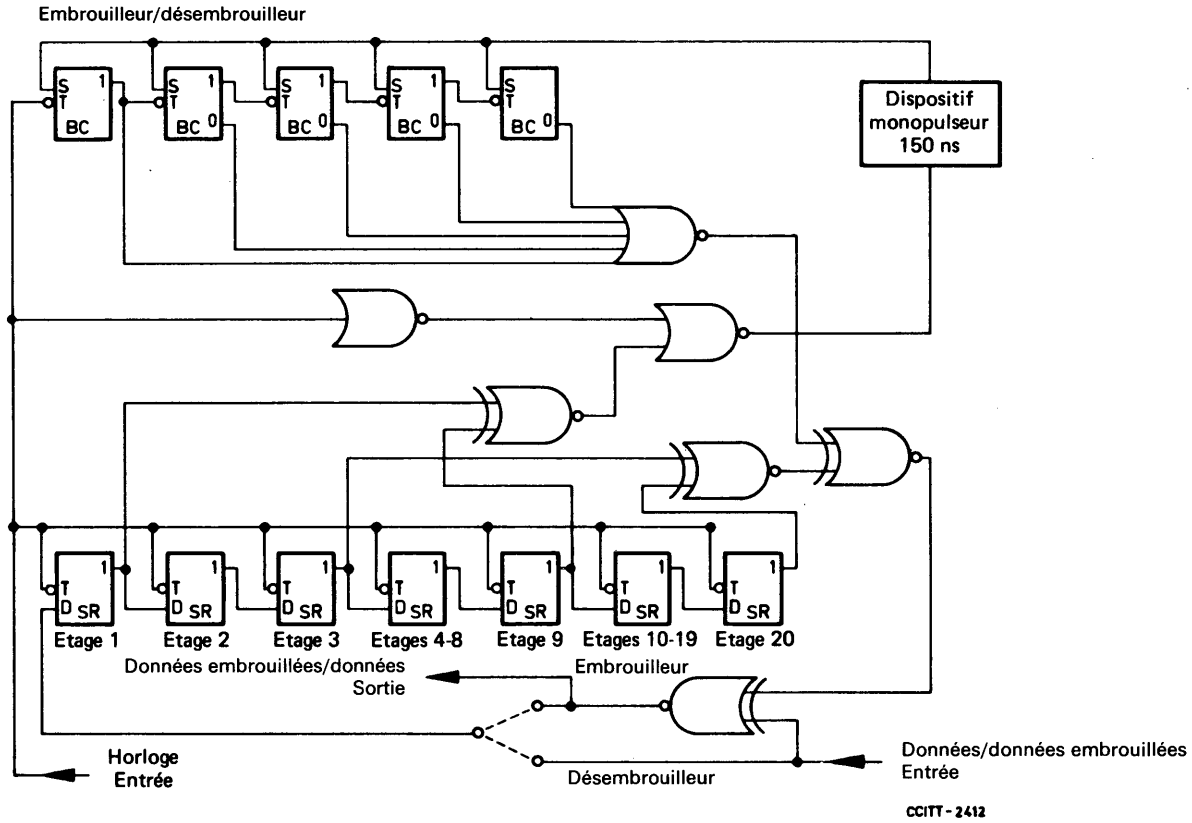
Un état défavorable apparaît seulement si les valeurs binaires du $p^{\text{ième}}$ et du $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmises précédemment n'ont pas différé l'une de l'autre, p pouvant prendre toutes les valeurs entières comprises entre 1 et q inclusivement. La valeur de q est telle que, pour $p = (q + 1)$, le $p^{\text{ième}}$ et le $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmis précédemment ont eu des sens opposés et $q = (31 + 32\ r)$, r étant égal à zéro ou à un nombre entier positif quelconque.

Au départ, c'est-à-dire quand il n'y a pas encore eu transmission de bits précédents, on peut considérer par hypothèse qu'un schéma arbitraire de 20 bits représente les bits transmis précédemment. A ce moment également, on peut admettre que le $p^{\text{ième}}$ et le $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmis précédemment ont eu la même valeur binaire, lorsque p représente tous les nombres entiers jusqu'à une valeur arbitraire quelconque. On peut faire les mêmes hypothèses pour le processus de désembrouillage au départ.

Remarque 1 – De ce qui précède, on peut conclure que les données reçues ne peuvent pas nécessairement être désembrouillées correctement tant que l'on n'a pas reçu correctement au moins 20 bits et tant qu'un couple quelconque de ces bits, séparés l'un de l'autre par sept autres bits, n'a pas présenté des valeurs binaires différentes pour chaque bit du couple.

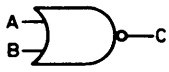
Remarque 2 – Il n'est pas possible de déterminer un schéma d'essai satisfaisant pour contrôler le fonctionnement du détecteur d'état défavorable (DED) en raison du grand nombre de conditions dans lesquelles peut se trouver, au début des essais, le registre à décalage de 20 étages. Avec les modems dans lesquels il est possible de découpler l'embrouilleur et le désembrouilleur et de connecter l'embrouilleur de façon qu'il fonctionne comme un désembrouilleur, on peut utiliser la méthode suivante. Un schéma d'essai 1/1 est transmis avec le DED de l'embrouilleur mis hors circuit. Si le DED du désembrouilleur fonctionne correctement, le schéma d'essai embrouillé contient une seule erreur tous les 32 bits, c'est-à-dire qu'avec 90 000 erreurs par minute pour un modem débitant 48 kbit/s, le désembrouilleur fonctionne correctement. Le fonctionnement du DED de l'embrouilleur peut être contrôlé de la même manière, en connectant l'embrouilleur comme un désembrouilleur et en mettant le désembrouilleur hors circuit.

I.3 La figure I-1/V.35 n'est donnée qu'à titre indicatif, puisque, si l'on recourt à une technique différente, le schéma logique peut avoir une forme également différente.



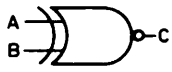
Tableaux de fonction des symboles

Ou



A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	0
1	0	0

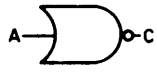
Ou - Non



A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	1
1	0	0

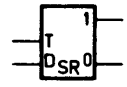
Exclusif Ou - Non

Inverseur



A	C
1	0
0	1

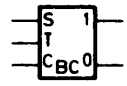
Registre à décalage



T	D	1 sortie	0 sortie
1	Q	–	–
0	–	Q	$\bar{Q}$

Q peut être soit 0 soit 1

Compteur binaire



T	1 sortie	0 sortie
1	Q	$\bar{Q}$
0	$\bar{Q}$	Q

S	1 sortie	0 sortie
0	Q	$\bar{Q}$
1	1	0

(Retour)

Remarque – Les transitions «négatives» des horloges (c'est-à-dire les transitions de 1 à 0) coïncident avec les transitions de données. La synchronisation est automatique.

FIGURE I-1/V.35

Un exemple de schéma d'embrouilleur et désembrouilleur

APPENDICE II

(à l'Avis V.35)

Caractéristiques électriques des circuits de jonction pour transmission par double courant symétrique

II.1 *Portée*

Les caractéristiques électriques définies ci-dessous s'appliquent uniquement aux circuits de jonction conformes à l'Avis V.35.

II.2 *Câble*

Le câble de jonction doit être un câble du type multipaire symétrique et torsadé, d'une impédance caractéristique comprise entre 80 et 120 ohms à la fréquence du signal de base de temps du terminal associé.

II.3 *Générateur*

Ce circuit doit répondre aux conditions suivantes:

a) impédance de la source comprise entre 50 et 150 ohms;

b) résistance entre extrémités en court-circuit et circuit 102:150 ± 15 ohms (la tolérance est encore à étudier);

c) pour une charge résistive de 100 ohms, la tension entre conducteurs doit être de 0,55 volt ± 20%, de sorte que la tension du conducteur A soit positive par rapport à la tension du conducteur B lorsque le signal binaire 0 est émis, et négative lorsque le signal binaire 1 est émis;

d) le temps d'établissement entre les points à 10% et à 90% de tout changement d'état, lorsque le circuit est terminé sur la charge indiquée au § c), ne doit pas dépasser la plus grande des deux valeurs suivantes: 1% de la durée nominale d'un élément de signal ou 40 nanosecondes;

e) la moyenne arithmétique des tensions entre le conducteur A et le circuit 102 et entre le conducteur B et le circuit 102 ne doit pas dépasser 0,6 volt, les conditions de charge étant toujours celles indiquées au § c).

II.4 *Charge*

La charge doit satisfaire aux conditions suivantes:

a) impédance d'entrée: 100 ± 10 ohms (pratiquement résistance pure dans la gamme de fonctionnement);

b) résistance par rapport au circuit 102: 150 ± 15 ohms (mesurée à partir des extrémités en court-circuit); la tolérance est encore à étudier.

II.5 *Sécurité de fonctionnement de l'équipement électrique*

Le générateur ou la charge ne doivent pas être endommagés par des connexions au potentiel de la terre, des courts-circuits ou des croisements avec d'autres circuits de jonction.

II.6 *Qualité de service en présence de bruit*

Le fonctionnement d'un générateur conforme aux dispositions du § II.3 connecté par un câble à une charge conforme aux dispositions du § II.4 ne doit pas donner lieu à des erreurs en présence de bruit longitudinal ou de différences de potentiel sur le circuit de retour commun en courant continu (décalage de circuit 102) lorsque les conditions sont les suivantes:

a) présence de bruit longitudinal de ± 2 volts (crête), c'est-à-dire bruits aux deux bornes d'entrée de la charge, par rapport au retour commun, simultanément ajoutés (addition algébrique); ou

b) avec une tension de décalage de circuit 102 de ± 4 volts;

c) en présence d'une tension de décalage de circuit 102 et d'un bruit longitudinal, les conditions de fonctionnement doivent être satisfaisantes si

$$\frac{\text{décalage circuit 102}}{2} + \text{bruit longitudinal (crête)} = \text{au maximum 2 volts.}$$

Remarque – Il a été proposé d'effectuer un essai compte tenu de l'insertion d'une longueur de câble correspondant au cas du fonctionnement réel. Ce point est encore à étudier.

Références

[1] Avis du CCITT *Equipements terminaux à 12 voies*, tome III, fascicule III.2, Avis G.232.

[2] Avis du CCITT *Transmission des signaux à large spectre (données, fac-similé, etc.) sur des liaisons à large bande en groupe primaire*, tome III, fascicule III.4, Avis H.52.

[3] Avis du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, fascicule III.4, Avis H.14, § 2.

Avis V.36

MODEMS POUR TRANSMISSION SYNCHRONE DE DONNÉES SUR CIRCUITS UTILISANT LA LARGEUR DE BANDE DU GROUPE PRIMAIRE (60 À 108 kHz)

(Genève, 1976; modifié à Genève, 1980)

Le présent Avis ne restreint nullement l'utilisation d'autres types de modems sur les circuits loués, étant donné qu'il existe déjà et qu'il existera dans l'avenir des modems différents ayant des caractéristiques appropriées aux besoins des Administrations et des usagers.

La seule fréquence d'onde pilote de référence de groupe primaire qui puisse être utilisée avec ce modem est la fréquence 104,08 kHz.

1 Champ d'application

Les modems spécifiés dans le présent Avis doivent pouvoir être utilisés dans les cas suivants:

a) transmission de données entre usagers sur circuits loués;

b) transmission d'un train de bits composite multiplexé pour les réseaux publics pour données;

c) prolongement d'une voie MIC à 64 kbit/s sur des systèmes analogiques;

d) transmission d'un système de signalisation sur voie commune destiné à la téléphonie et/ou aux réseaux publics pour données;

e) prolongement du circuit à voie unique par porteuse en provenance de la station terrienne;

f) transmission d'un train de bits composite multiplexé pour signaux télégraphiques et de données.

Les principales caractéristiques recommandées pour l'exploitation simultanée synchrone dans les deux sens de la transmission sont les suivantes:

2 Débits binaires

2.1 *Application a)*

Le débit binaire recommandé pour l'usage international (égal au débit binaire de l'usager) est celui de 48 kbit/s, synchrone. Pour certaines applications nationales ou par accord bilatéral entre Administrations, on peut employer les débits binaires de 56, 64 et 72 kbit/s.

2.2 *Applications b), c) et d)*

Pour ces applications, le débit de données recommandé est synchrone à 64 kbit/s.

Pour les réseaux synchrones nécessitant la transmission de bout en bout de la base de temps 8 kHz et 64 kHz ainsi que des données à 64 kbit/s, il est suggéré d'utiliser un débit binaire de 72 kbit/s.

Le format de données correspondant sera obtenu en insérant un bit E supplémentaire avant le premier bit de chaque octet du train de données à 64 kbit/s. Les bits E transmettent l'information d'alignement et de service, selon la séquence de la figure 1/V.36.

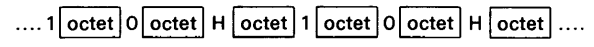


FIGURE 1/V.36

L'utilisation exacte des bits de service H fera l'objet d'un complément d'étude; quand ils ne sont pas utilisés, ces bits doivent être mis sur 1. Les modalités exactes de la procédure de verrouillage de trame feront l'objet d'un complément d'étude.

Lorsque la transmission de la base de temps à 8 kHz n'est pas demandée, on peut utiliser un débit binaire de 64 kbit/s.

2.3 *Application e)*

Le débit binaire recommandé pour l'usage international (égal au débit binaire de l'usager) est celui de 48 kbit/s, synchrone. Pour certaines applications nationales ou par accord bilatéral entre Administrations, on peut employer le débit binaire de 56 kbit/s.

2.4 *Application f)*

Le débit binaire recommandé est celui de 64 kbit/s, synchrone.

2.5 Pour tous les débits binaires, la tolérance admise est de $\pm 5 \times 10^{-5}$ bit/s.

Remarque – Il existe en service des équipements qui ne peuvent fonctionner d'une façon satisfaisante que si la tolérance maximale sur le débit binaire est de $\pm$ 1 bit/s.

3 Embrouillage et désembrouillage

Afin de garantir l'indépendance à l'égard de la séquence des bits et d'éviter l'apparition sur la ligne de composantes spectrales de grande amplitude, les données doivent être embrouillées et désembrouillées au moyen des circuits logiques décrits dans l'appendice I.

4 Signal de bande de base

Le processus de mise en forme du signal de bande de base équivalent repose sur l'emploi d'impulsions à codage binaire à réponse partielle (classe IV) dont les fonctions temporelle et spectrale sont respectivement définies par:

$$g(t) = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\sin \frac{\pi}{T} t}{\left(\frac{t}{T}\right)^2 - 1}$$

et

$$G(f) = \begin{cases} 2\,T j \sin 2\,\pi\,T f, & |f| \leq \frac{1}{2\,T} \\ 0 & , |f| > \frac{1}{2\,T} \end{cases}$$

où $1/T$ désigne le débit binaire.

Cette mise en forme devrait être réalisée de telle manière que le décodage puisse se faire par redressement à double alternance du signal démodulé transmis en ligne.

En se référant aux signaux de bande de base équivalents, on admet que la mise en œuvre du modem peut être prévue de telle façon que la conversion entre le signal transmis en ligne et le signal binaire à l'entrée et à la sortie du modem s'effectue sans que le signal binaire apparaisse comme un signal de bande de base réel.

5 Signal transmis en ligne dans la bande de 60 à 108 kHz (à la sortie ligne du modem)

5.1 Dans la bande de 60 à 108 kHz, le signal transmis en ligne devrait correspondre à un signal à bande latérale unique avec porteuse à 100 kHz ± 2 Hz.

5.2 La correspondance entre les signaux binaires, à la sortie réelle ou fictive de l'embrouilleur, et les états des signaux transmis en ligne doit être conforme aux spécifications de l'Avis V.1 (cas de la modulation d'amplitude, à savoir, présence de la fréquence pour l'élément binaire 1 et absence de la fréquence pour l'élément binaire 0).

Dans un cas concret, ceci signifie que les conditions avec ou sans tension qui résultent du redressement à double alternance du signal démodulé transmis en ligne correspondront, respectivement, aux signaux binaires 1 et 0 à la sortie de l'embrouilleur.

5.3 L'amplitude du spectre théorique du signal transmis en ligne, correspondant à un élément binaire 1 à la sortie de l'embrouilleur, devra être sinusoïdale avec des zéros et des maxima aux fréquences indiquées dans le tableau suivant:

Débit binaire (kbit/s)	Zéros à (kHz)	Maxima à (kHz)
64	68 et 100	84
48	76 et 100	88
56	72 et 100	86
72	64 et 100	82

5.4 Dans la bande de 60 à 108 kHz, la distorsion d'amplitude du spectre réel, par rapport au spectre théorique défini au § 5.3, ne devra pas dépasser ± 1 dB; la distorsion du temps de propagation de groupe ne devra pas être supérieure à 8 µs. Ces deux exigences devront être respectées dans toute bande de fréquences centrée sur un des maxima mentionnés au tableau du § 5.3 et dont la largeur est égale à 80% de la bande de fréquences utilisée.

5.5 Le niveau nominal du signal de données transmis en ligne devrait être de −6 dBm0. L'écart entre le niveau réel et le niveau nominal ne devrait pas dépasser ± 1 dB.

5.6 Une porteuse pilote ayant la même fréquence que la porteuse modulée à l'émetteur et dont le niveau est de −9 ± 0,5 dB par rapport au niveau réel mentionné au § 5.5 devra être ajoutée au signal transmis en ligne. La valeur relative de la phase entre la porteuse modulée et la porteuse pilote à l'émetteur devra être invariable dans le temps.

6 Onde pilote de référence de groupe primaire

6.1 Des moyens devront être prévus pour faciliter l'injection d'une onde pilote de référence de groupe primaire à 104,08 kHz, produite par une source extérieure au modem.

6.2 La protection de l'onde pilote de référence de groupe primaire doit être assurée conformément aux spécifications de l'Avis H.52 [1].

7 Voie téléphonique

7.1 La voie téléphonique de service fait partie intégrante des applications a) et e) indiquées au § 1 de ce système et son utilisation est facultative. La voie correspond à la voie 1 d'un système à bande latérale unique (BLU) à modulation d'amplitude de 12 voies dans la bande de 104 à 108 kHz (porteuse virtuelle à 108 kHz). Cette voie peut servir à la transmission de signaux téléphoniques permanents à un niveau maximal de −15 dBm0 au maximum ou des impulsions de signalisation conformes aux diverses spécifications.

Pour éviter de surcharger le système par la présence de signaux de crête, on utilise un limiteur qui déclenche une coupure pour des niveaux dépassant +3 dBm0.

Pour éviter des problèmes de stabilité, la voie sera connectée seulement à un équipement à quatre fils.

Pour la signalisation entre opératrices, il convient d'appliquer des dispositions de l'Avis Q.1 [2], mais, au lieu de 500/20 Hz, on utilisera une fréquence non interrompue de 2280 Hz à un niveau de −10 dBm0.

Lorsqu'il s'agit d'autres types de signalisation [application e)], on préfère utiliser la signalisation R1 ou R2 dans la bande, décrite respectivement dans les Avis Q.322 [3], Q.323 [4], Q.454 [5] et Q.455 [6].

Le filtre à l'émission doit être conçu de manière à permettre l'application d'une fréquence d'un niveau de −15 dBm0 à l'entrée d'émission des équipements terminaux, sans que le niveau ne dépasse:

a) −73 dBm0p dans le groupe primaire adjacent,

b) −61 dBm0 au voisinage (c'est-à-dire ± 25 Hz) de l'onde pilote à 104,08 kHz,

c) −55 dBm0 dans la bande de transmission de données entre 64 et 101 kHz,

d) les valeurs spécifiées dans l'Avis Q.414 [7] pour la protection du trajet de signalisation correspondant au niveau inférieur le plus proche.

La bande de fréquences vocales est suffisamment protégée si le même filtre est utilisé dans la direction de réception de la voie. La caractéristique d'affaiblissement en fonction de la fréquence, mesurée entre l'entrée des fréquences vocales et la sortie des fréquences dans la bande du groupe primaire ou entre l'entrée des fréquences dans la bande du groupe primaire et la sortie des fréquences vocales, est limitée par rapport à 800 Hz:

−1 dB dans la bande de 300 à 3400 Hz,
+2 dB entre 540 et 2280 Hz.

7.2 La voie téléphonique de service ne convient pas pour les applications b), c), d) et f). Elle est facultative pour les applications a) et e).

Remarque – Quand le modem est installé dans la station de répéteurs, la voie téléphonique de service doit être prolongée jusque chez l'abonné.

8 Interférences entre voies adjacentes

Les interférences entre voies adjacentes doivent être conformes aux spécifications de l'Avis H.52 [1].

Remarque – La bande de fréquences dans laquelle cette condition s'applique doit faire l'objet d'un complément d'étude.

9 Caractéristiques de ligne

Le modem est censé fonctionner de façon satisfaisante sur des liaisons en groupe primaire conformes à [8], avec des débits binaires allant de 48 à 64 kbit/s.

Les caractéristiques spécifiées en [8] ne sont pas adéquates pour des liaisons en groupe primaire comprenant plus de trois sections en groupe primaire, ni dans les cas où un débit binaire de 72 kbit/s est nécessaire.

Par ailleurs, même si une liaison en groupe primaire est conforme aux dispositions indiquées en [8], cela ne garantit pas forcément un fonctionnement satisfaisant du modem; inversement, la non-conformité de la liaison n'entraîne pas forcément un fonctionnement inadéquat.

Si le modem est doté d'un égaliseur adaptatif automatique, on obtiendra un fonctionnement satisfaisant sur les liaisons en groupe primaire de qualité inférieure. Les caractéristiques de ligne requises pour de tels modems peuvent être les caractéristiques spécifiées en [9]. Ce point devra faire l'objet d'un complément d'étude.

Remarque – Des études sont entreprises au titre de la Question 10/XVII [10], en vue de donner une description plus précise des caractéristiques de ligne. Deux solutions possibles à ce problème sont données dans l'annexe à cette Question.

10 Interface

10.1 *Interface pour les applications a), e) et f) indiquées au § 1*

10.1.1 *Liste des circuits de jonction* (voir le tableau 1/V.36)

10.1.2 *Caractéristiques électriques*

Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques des Avis V.10 et/ou V.11 ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans la norme ISO 4902 [11].

i) En ce qui concerne les circuits 103, 104, 113, 114 et 115, les générateurs et les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.11.

ii) Dans le cas des circuits 105, 106, 107 et 109, les générateurs doivent être conformes aux dispositions de l'Avis V.10 ou à celles de l'Avis V.11. Les récepteurs doivent être conformes aux dispositions de l'Avis V.10, catégorie 1, ou à celles de l'Avis V.11, sans terminaison.

TABLEAU 1/V.36

Circuits de jonction (voir la remarque 1)		Observations
102	Terre de signalisation ou retour commun	Voir la remarque 2
102a	Retour commun ETTD	Voir la remarque 3
102b	Retour commun ETCD	Voir la remarque 3
103	Emission des données	
104	Réception des données	
105	Demande pour émettre	
106	Prêt à émettre	
107	Poste de données prêt	
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETTD)	
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine ETCD)	
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine ETCD)	
140	Bouclage/Essai de maintenance	Voir la remarque 2
141	Bouclage local	Voir la remarque 2
142	Indicateur d'essai	Voir la remarque 2

Remarque 1 – Quand le modem est installé dans la station de répéteurs, cette interface doit se trouver chez l'usager, sans restriction aucune relative au débit binaire ni à l'existence de la voie téléphonique de service. La manière dont cela est réalisé fait l'objet de règlements nationaux.

Remarque 2 – Ce circuit est facultatif.

Remarque 3 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont nécessaires lorsque les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

iii) Pour tous les autres circuits, les dispositions de l'Avis V.10 s'appliquent, la configuration des récepteurs devant être conforme aux spécifications de l'Avis V.10 pour la catégorie 2.

Remarque – Pendant une période transitoire, on pourra utiliser facultativement les caractéristiques électriques d'interface spécifiées dans l'Avis V.35.

10.2 *Interface pour les applications b), c) et d) indiquées au § 1*

Pour les applications b), c) et d), les interfaces peuvent être conformes aux spécifications fonctionnelles pour l'interface à 64 kbit/s prévues en [12]. Pour ces mêmes applications, les caractéristiques électriques peuvent être conformes aux spécifications indiquées en [13].

En l'absence de transmission de bout en bout du signal de base de temps de 8 kHz, ce signal ne sera pas fourni à travers l'interface et le modem ne l'utilisera pas.

A titre de variante, on peut utiliser pour ces applications l'interface spécifiée au § 10.1.

11 Seuil et temps de réponse du circuit 109

11.1 *Seuil*

Lorsque le niveau du signal de données transmis en ligne est supérieur à −13 dBm0, le circuit 109 est à l'état FERMÉ. Lorsque ce niveau est inférieur à −18 dBm0, le circuit 109 est à l'état OUVERT.

Remarque – Les niveaux correspondants de la porteuse pilote sont respectivement de −22 dBm0 et −27 dBm0.

L'état du circuit 109 pour les niveaux compris entre −13 dBm0 et −18 dBm0 n'est pas spécifié, exception faite de ce que le détecteur de signal doit présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB au niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. Pour mesurer les niveaux du détecteur, il convient d'utiliser un signal de données modulé dont la porteuse pilote a le niveau indiqué au § 5.6.

11.2 *Temps de réponse*

de l'état OUVERT à l'état FERMÉ: 15 ms à 150 ms,

de l'état FERMÉ à l'état OUVERT: 5 ms à 15 ms.

Les temps de réponse du circuit 109 sont les durées qui s'écoulent entre l'apparition et la disparition du signal de ligne aux bornes d'entrée de réception du modem et l'apparition de l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant sur le circuit 109.

Le niveau du signal de ligne devrait se situer entre 3 dB au-dessus du seuil réel du détecteur du signal de ligne à la réception et le niveau maximal admissible du signal à la réception.

12 Taux d'erreur

12.1 Pour un circuit fictif de référence de 2500 km conforme aux spécifications de l'Avis H.14 [14] et comportant au maximum deux équipements de transfert de groupe primaire, le taux d'erreur fixé comme objectif pour la qualité de fonctionnement ne doit pas dépasser une erreur sur 10^7 bits transmis. Pour cette valeur, on suppose que la puissance du bruit gaussien avec pondération psophométrique dans une bande de 4 kHz est de 4 pW/km. (Cette valeur correspond à 4 pW0p/km.)

12.2 La méthode de mesure ainsi que le taux d'erreur fixé comme objectif pour la qualité de fonctionnement dans le cas d'une configuration dos à dos doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

13 Renseignements supplémentaires à l'intention des ingénieurs chargés des projets

13.1 *Variation du niveau d'entrée*

Dans des conditions normales, la variation par paliers du niveau d'entrée est inférieure à ± 0,1 dB. La variation progressive du niveau d'entrée, y compris la tolérance sur le niveau de sortie de l'émetteur, est inférieure à ± 6 dB.

13.2 *Interférences provenant des bandes de groupes primaires voisins*

Un signal sinusoïdal de niveau +10 dBm0 transmis dans les bandes de 36 à 60 kHz et de 108 à 132 kHz peut apparaître à l'entrée du récepteur en même temps que le signal de données en ligne.

APPENDICE I

(à l'Avis V.36)

Embrouillage

I.1 *Définitions*

I.1.1 **bit de données appliqué**

Bit de données qui a été appliqué à l'embrouilleur, mais qui n'a pas eu d'effet sur la transmission à l'instant considéré.

I.1.2 **bit suivant transmis**

Bit qui sera transmis comme conséquence de l'embrouillage du bit de données appliqué.

I.1.3 **bits transmis précédemment**

Bits qui ont été transmis avant le bit suivant transmis. Ces bits sont numérotés à la suite, dans l'ordre chronologique inverse, c'est-à-dire que le premier bit transmis précédemment est celui qui précède immédiatement le bit suivant transmis.

I.1.4 **état défavorable**

Présence, dans les bits transmis précédemment, d'un schéma répétitif faisant partie d'un certain ensemble de schémas répétitifs.

I.2 *Embrouillage*

La valeur binaire du bit suivant transmis doit être telle que l'on obtienne une parité impaire lorsqu'on considère ce bit en relation avec le vingtième et le troisième bit transmis précédemment et aussi en relation avec le bit de données appliqué, à moins que l'on ne soit en présence d'un état défavorable; en pareil cas, la valeur binaire du bit suivant transmis doit être telle que l'on obtienne non plus une parité impaire mais une parité paire.

Un état défavorable apparaît seulement si les valeurs binaires du $p^{\text{ième}}$ et du $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmises précédemment n'ont pas différé l'une de l'autre, p pouvant prendre toutes les valeurs entières comprises entre 1 et q inclusivement. La valeur de q est telle que, pour $p = (q + 1)$, le $p^{\text{ième}}$ et le $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmis précédemment ont eu des sens opposés et $q = (31 + 32\ r)$, r étant égal à 0 ou à un nombre entier positif quelconque.

Au départ, c'est-à-dire quand il n'y a pas encore eu transmission de bits précédents, on peut considérer par hypothèse qu'un schéma arbitraire de 20 bits représente les bits transmis précédemment. A ce moment également, on peut admettre que le $p^{\text{ième}}$ et le $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmis précédemment ont eu la même valeur binaire, lorsque p représente tous les nombres entiers jusqu'à une valeur arbitraire quelconque. On peut faire les mêmes hypothèses pour le processus de débrouillage au départ.

Remarque 1 – De ce qui précède, on peut conclure que les données reçues ne peuvent pas nécessairement être désembrouillées correctement tant que l'on n'a pas reçu correctement au moins 20 bits et tant qu'un couple quelconque de ces bits, séparés l'un de l'autre par sept autres bits, n'a pas présenté des valeurs binaires différentes pour chaque bit du couple.

Remarque 2 – Il n'est pas possible de déterminer un schéma d'essai satisfaisant pour contrôler le fonctionnement du détecteur d'état défavorable (DED) en raison du grand nombre de conditions dans lesquelles peut se trouver, au début des essais, le registre à décalage de 20 étages. Avec les modems dans lesquels il est possible de découpler l'embrouilleur et le désembrouilleur et de connecter l'embrouilleur de façon qu'il fonctionne comme un désembrouilleur, on peut utiliser la méthode suivante. Un schéma d'essai 1/1 est transmis avec le DED de l'embrouilleur mis hors circuit. Si le DED du désembrouilleur fonctionne correctement, le schéma d'essai désembrouillé contient une seule erreur tous les 32 bits, c'est-à-dire qu'avec 90 000 erreurs par minute pour un modem débitant 48 kbit/s le désembrouilleur fonctionne correctement. Le fonctionnement du DED de l'embrouilleur peut être contrôlé de la même manière, en connectant l'embrouilleur comme un désembrouilleur et en mettant le désembrouilleur hors circuit.

I.3 La figure I-1/V.36 n'est donnée qu'à titre indicatif, puisque, si l'on recourt à une technique différente, le schéma logique peut avoir une forme également différente.

Références

[1] Avis du CCITT *Transmission des signaux à large spectre (données, fac-similé, etc.) sur des liaisons à large bande en groupe primaire*, tome III, fascicule III.4, Avis H.52.

[2] Avis du CCITT *Utilisation de récepteurs de signaux propres à l'exploitation manuelle*, tome VI, fascicule VI.1, Avis Q.1.

[3] Avis du CCITT *Emetteur de signaux multifréquence*, tome VI, fascicule VI.4, Avis Q.322.

[4] Avis du CCITT *Récepteur de signaux multifréquence*, tome VI, fascicule VI.4, Avis Q.323.

[5] Avis du CCITT *Partie émettrice de l'équipement de signalisation multifréquence*, tome VI, fascicule VI.4, Avis Q.454.

[6] Avis du CCITT *Partie réceptrice de l'équipement de signalisation multifréquence*, tome VI, fascicule VI.4, Avis Q.455.

[7] Avis du CCITT *Emetteur de signalisation*, tome VI, fascicule VI.4, Avis Q.414.

[8] Avis du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, fascicule III.4, Avis H.14, § 2.

[9] *Ibid.*, § 3.

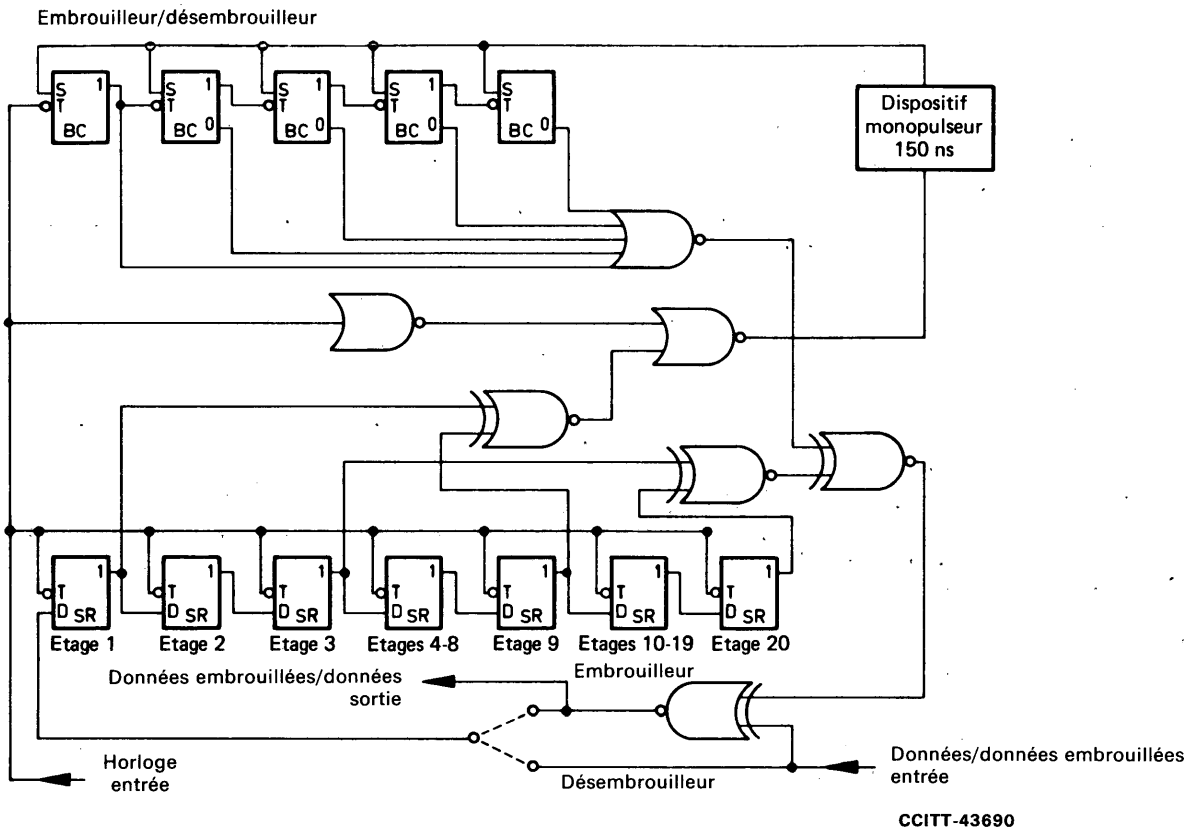
[10] CCITT – Question 10/XVII, contribution COM XVII-N° 1 de la période d'études 1981-1984, Genève, 1981.

[11] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

[12] Avis du CCITT *Caractéristiques générales des jonctions*, tome III, fascicule III.3, Avis G.703, § 9.

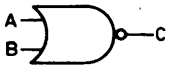
[13] Avis du CCITT *Caractéristiques des équipements de multiplexage MIC primaire fonctionnant à 2048 kbit/s*, tome III, fascicule III.3, Avis G.732, § 5.

[14] Avis du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, fascicule III.4, Avis H.14.



Tableaux de fonction des symboles

Ou



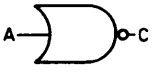
A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	0
1	0	0

Ou - Non

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	1	1
1	0	0

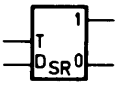
Exclusif Ou - Non

Inverseur



A	C
1	0
0	1

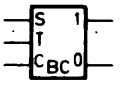
Registre à décalage



T	D	1 sortie	0 sortie
1	Q	–	–
0	–	Q	$\bar{Q}$

Q peut être soit 0 soit 1

Compteur binaire



T	1 sortie	0 sortie
1	Q	$\bar{Q}$
0	$\bar{Q}$	Q

S	1 sortie	0 sortie
0	Q	$\bar{Q}$
1	1	0

(Retour)

Remarque – Les transitions «négatives» des horloges (c'est-à-dire les transitions de 1 à 0) coïncident avec les transitions de données. La synchronisation est automatique.

FIGURE I-1/V.36

Un exemple de schéma d'embrouilleur et désembrouilleur

TRANSMISSION SYNCHRONE DE DONNÉES À UN DÉBIT BINAIRE SUPÉRIEUR À 72 kbit/s SUR CIRCUITS UTILISANT LA LARGEUR DE BANDE DU GROUPE PRIMAIRE (60 À 108 kHz)

(Genève, 1980)

1 Introduction

Le présent Avis ne restreint nullement l'utilisation d'autres types de modems sur les circuits loués, étant donné qu'il existe déjà et qu'il existera dans l'avenir des modems différents ayant des caractéristiques appropriées aux besoins des Administrations et des usagers.

La seule fréquence d'onde pilote de référence de groupe primaire qui puisse être utilisée avec ce modem est la fréquence 104,08 kHz.

Le modem est destiné à être utilisé sur des circuits utilisant la largeur de bande d'un groupe primaire, dont les caractéristiques ne sont pas nécessairement conformes à celles indiquées en [1].

Caractéristiques principales:

a) transmission de n'importe quel type de données synchrones à grande vitesse selon le mode duplex à porteuse permanente dans la largeur de bande du groupe primaire (de 60 à 108 kHz) sur circuits à quatre fils;

b) débit binaire primaire au plus égal à 144 kbit/s;

c) inclusion d'un égaliseur auto-adaptatif;

d) signalisation et modulation d'impulsions en amplitude, bande latérale unique, avec réponse partielle (classe IV);

e) sur option, inclusion d'un multiplexeur sans éléments de service combinant les débits binaires existants;

f) sur option, voie téléphonique.

2 Débits binaires

2.1 Les débits binaires synchrones recommandés sont 96, 112, 128 et 144 kbit/s. Pour certaines applications, on peut, par accord entre les Administrations intéressées, employer des débits allant jusqu'à 168 kbit/s (voir la remarque du § 7).

2.2 Pour tous les débits binaires, la tolérance admise est de $\pm 5 \times 10^{-5}$ bit/s.

3 Embrouillage et désembrouillage

Afin de garantir l'indépendance à l'égard de la séquence des bits, d'éviter l'apparition sur la ligne de composantes spectrales de grande amplitude et d'assurer la convergence de l'égaliseur auto-adaptatif, les données doivent être embrouillées et désembrouillées au moyen des circuits logiques décrits dans l'appendice I.

4 Méthode de codage

Le train de données binaires à transmettre A, en provenance de l'embrouilleur, est divisé en groupes consécutifs de 2 bits A_1 et A_2 (dibits); A_1 est le premier bit fourni par l'embrouilleur.

A chaque dibit A est assigné un niveau d'amplitude B, conformément au tableau 1/V.37.

TABLEAU 1/V.37

A_1	A_2	Niveau d'amplitude B équivalent
0	0	0
0	1	+ 1
1	1	+ 2
1	0	+ 3

Un précodeur transforme le train de données B en train quaternaire C, conformément à la relation suivante:

$$C_i = B_i \oplus C_{i-2}$$

où:

$\oplus$ représente la somme modulo 4

et l'indice i représente le i^{eme} élément de B ou C.

Le train de données quaternaire ainsi obtenu C peut être traité pour former un signal de bande de base.

5 Mise en forme du signal de bande de base

Le processus de mise en forme du signal de bande de base équivalent repose sur l'emploi d'impulsions à codage binaire à réponse partielle (classe IV) dont les fonctions temporelle et spectrale sont respectivement définies par:

$$g(t) = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\sin \frac{\pi}{T} t}{\left(\frac{t}{T}\right)^2 - 1}$$

et

$$G(f) = \begin{cases} 2\,Tj \sin 2\pi\,Tf, & |f| \leq \frac{1}{2\,T} \\ 0 & , |f| > \frac{1}{2\,T} \end{cases}$$

où $1/T$ désigne la rapidité de modulation.

En se référant aux signaux de bande de base équivalents, on admet que la mise en œuvre du modem peut être prévue de telle façon que la conversion entre le signal transmis en ligne et le signal binaire à l'entrée et à la sortie du modem s'effectue sans que le signal binaire apparaisse comme un signal de bande de base réel.

Le signal de bande de base obtenu selon la méthode ainsi décrite comportera 7 niveaux (voir le tableau 2/V.37).

La mise en forme du signal de bande de base s'effectue dans l'émetteur.

TABLEAU 2/V.37

Niveau	Valeur des bits	
	A_1	A_2
+ 3	1	0
+ 2	1	1
+ 1	0	1
0	0	0
− 1	1	0
− 2	1	1
− 3	0	1

6 Signal transmis en ligne dans la bande de 60 à 108 kHz (à la sortie ligne du modem)

6.1 Dans la bande de 60 à 108 kHz, le signal transmis en ligne devrait correspondre à un signal à bande latérale unique dont la porteuse pilote et l'onde pilote de base de temps ont les fréquences indiquées au tableau 3/V.37.

6.2 L'amplitude du spectre théorique du signal transmis en ligne, correspondant à un élément quaternaire (+1) à la sortie du codeur, devra être sinusoïdale avec des zéros et des maxima aux fréquences indiquées dans le tableau 3/V.37.

TABLEAU 3/V.37

Débit binaire (kbit/s)	Zéros à (kHz)	Maxima à (kHz)	Fréquence de la porteuse pilote	Fréquence de l'onde pilote de base de temps
144	64 et 100	82	100 kHz	64 kHz
128	68 et 100	84	100 kHz	68 kHz
112	72 et 100	86	100 kHz	72 kHz
96	76 et 100	88	100 kHz	76 kHz
168 (facultatif)	62 et 104	83	104 kHz	62 kHz

6.3 Dans la bande de 60 à 108 kHz, la distorsion d'amplitude du spectre réel par rapport au spectre théorique défini au § 6.2, ainsi que la distorsion du temps de propagation, devront faire l'objet d'un complément d'étude.

6.4 Le niveau nominal du signal de données transmis en ligne devrait être de −6 dBm0. L'écart entre le niveau réel et le niveau nominal ne devrait pas dépasser ± 1 dB.

6.5 Une porteuse pilote ayant la même fréquence (100 kHz ± 2 Hz) que la porteuse modulée à l'émetteur et dont le niveau est de −9 ± 0,5 dB par rapport au niveau réel mentionné au § 6.4 devra être ajoutée au signal transmis en ligne. La valeur relative de la phase entre la porteuse modulée et la porteuse pilote à l'émetteur devra être invariable dans le temps.

Remarque – Pour le débit binaire facultatif de 168 kbit/s, la porteuse pilote devrait être de 104 kHz ± 2 Hz.

6.6 Il convient d'ajouter au signal transmis en ligne une onde pilote de base de temps dont la fréquence diffère de celle de la porteuse de la moitié de la rapidité de modulation à l'émetteur, avec un niveau de −12 ± 0,5 dB par rapport au niveau réel indiqué au § 6.4.

La valeur relative de la phase entre l'onde pilote de base de temps et la porteuse pilote à l'émetteur devra être invariable dans le temps.

7 Onde pilote de référence de groupe primaire

7.1 Des moyens devront être prévus pour faciliter l'injection d'une onde pilote de référence de groupe primaire à 104,08 kHz, produite par une source extérieure au modem.

7.2 La protection de l'onde pilote de référence de groupe primaire doit être assurée conformément aux spécifications de l'Avis H.52 [2].

Remarque – L'onde pilote de référence de groupe primaire doit être éliminée de la voie en cas de fonctionnement à 168 kbit/s.

8 Voie téléphonique facultative

La voie téléphonique de service peut faire partie des applications de ce système et son utilisation est facultative. Elle correspond à la voie 1 d'un système à bande latérale unique à modulation d'amplitude de 12 voies dans la bande de 104 à 108 kHz (porteuse virtuelle 108 kHz). Elle peut servir à transmettre des signaux téléphoniques entretenus avec un niveau maximal de −15 dBm0 ou des impulsions de signalisation conformes aux diverses spécifications.

Pour éviter de surcharger le système par des signaux de crête, on utilise un limiteur qui déclenche une coupure pour des niveaux dépassant +3 dBm0.

Pour éviter des problèmes de stabilité, la voie téléphonique sera connectée seulement à un équipement à quatre fils.

Le filtre d'émission doit être tel que l'application d'une fréquence quelconque d'un niveau de −15 dBm0 à l'entrée de l'équipement d'émission donne lieu à un niveau ne dépassant pas:

a) −73 dBm0p dans le groupe primaire adjacent;

b) −61 dBm0 au voisinage (c'est-à-dire à ± 25 Hz) de l'onde pilote à 104,08 kHz;

c) −55 dBm0 dans la bande de transmission de données entre 64 et 101 kHz. Lorsqu'on utilise le débit binaire 168 kbit/s, cette condition s'applique entre 62 et 104 kHz.

La bande des fréquences vocales est suffisamment protégée si le même filtre est utilisé dans la direction de réception de la voie. La caractéristique d'affaiblissement en fonction de la fréquence, mesurée entre l'entrée audiofréquence et la sortie dans la bande du groupe primaire ou entre l'entrée dans la bande du groupe primaire et la sortie audiofréquence, est limitée, par rapport à sa valeur à 800 Hz:

−1 dB dans la bande de 300 à 3400 Hz,
+2 dB entre 540 et 2280 Hz.

Remarque – Quand le modem est installé dans la station de répéteurs, la voie téléphonique de service doit être prolongée jusque chez l'abonné.

9 Interférences entre voies adjacentes

Les interférences entre voies adjacentes doivent être conformes aux spécifications de l'Avis H.52 [2].

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer la bande de fréquences dans laquelle cette condition s'applique.

10 Caractéristiques de ligne

Le modem permettra d'obtenir un fonctionnement satisfaisant sur des liaisons en groupe primaire de qualité inférieure à celles qui sont spécifiées en [1].

Les caractéristiques de ligne requises peuvent être celles spécifiées en [3]. Ce point devra faire l'objet d'un complément d'étude.

11 Signaux de synchronisation

L'émission des signaux de synchronisation peut être effectuée à l'initiative du modem. Lorsque le modem récepteur détecte des conditions de transmission telles qu'une nouvelle synchronisation est nécessaire, il doit mettre le circuit 106 à l'état OUVERT et émettre une séquence de signaux de synchronisation.

Les signaux de synchronisation, quel que soit le débit binaire, comportent trois segments, comme indiqué au tableau 4/V.37.

TABLEAU 4/V.37

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Total des segments 1, 2 et 3	
Type de signaux de ligne	Uniquement ondes pilotes de porteuse et de base de temps	Ondes pilotes de porteuse et de base de temps et alternance de niveaux (± 2)	Ondes pilotes de porteuse et de base de temps et séquence d'états binaires 1 embrouillés	Débits binaires (kbit/s)	Durée approximative (s)
Nombre d'intervalles unitaires	10 240	4096	262 144	96	5,76
				112	4,93
				128	4,32
				144	3,84
				168	3,29

11.1 Le segment 1 transmet l'onde pilote de porteuse, l'onde pilote de base de temps et le signal de données correspondant aux dibits (0,0) appliqués à l'entrée du codeur.

11.2 Le segment 2 se compose de l'onde pilote de porteuse, de l'onde pilote de base de temps et d'une alternance entre deux niveaux de signal (+2) et (−2) correspondant aux dibits (1,1) appliqués à l'entrée du codeur.

11.3 Le segment 3 se compose de l'onde pilote de porteuse, de l'onde pilote de base de temps et d'une séquence d'états binaires 1 embrouillés.

Au début de ce segment:

- les étages du registre à décalage de l'embrouilleur doivent être mis à l'état ZÉRO (voir l'appendice I);
- les étages du compteur d'états défavorables doivent être mis à l'état UN (voir l'appendice I);
- les étages du précodeur doivent être mis à l'état ZÉRO.

Le signal de bande de base équivalent traité au début du segment 3 se compose d'une suite de 15 niveaux (0) suivis des niveaux (+1), (0), (−1), (+1), (0), (−1), (+1), (0), (−1), (+1), (+1), (−1), ...

11.4 Le circuit 106 est mis à l'état FERMÉ à la fin du segment 3, et les données de l'utilisateur peuvent apparaître à l'entrée de l'embrouilleur.

12 Multiplexage facultatif

Il doit y avoir différentes options de multiplexage permettant de combiner en un train unique de bits à transmettre, comme indiqué au tableau 3/V.37, les débits binaires théoriquement disponibles dans la largeur de bande d'un groupe primaire (48, 56, 64 ou 72 kbit/s). Ces multiplexeurs devraient être du type synchrone, sans éléments de service, avec éléments binaires intercalés. Etant donné qu'ils utiliseront les signaux de traitement internes des modems, le verrouillage de trame ne sera pas nécessaire, étant admis que chaque sous-voie fonctionne à la moitié du débit binaire composite.

Le multiplexeur à deux accès utilise les bits venant des accès A et B en tant que bits A_1 et A_2 des dibits définis au § 4.

La possibilité d'un multiplexeur à trois accès sera étudiée ultérieurement.

12.1 *Mémoires-tampons à l'émission*

Dans l'émetteur de chaque accès du multiplexeur se trouvera une mémoire-tampon de capacité appropriée, ce qui permettra d'absorber les variations de phase et, dans certaines limites, les écarts de fréquence. L'initialisation de la mémoire-tampon se produit lorsque le circuit 105 passe de l'état OUVERT à l'état FERMÉ. La mémoire-tampon peut être remise en position dans le cas d'un débordement de sa capacité.

Remarque – La mémoire-tampon peut être réinitialisée après un signal de resynchronisation de l'ETCD.

12.2 *Dispositions concernant le rythme*

Le tableau 5/V.37 indique toutes les combinaisons de rythme possibles entre les accès d'émission et l'émetteur principal de l'ETCD.

12.3 *Signalisation à distance sur les sous-canaux*

Un complément d'étude est nécessaire.

13 Interface numérique

13.1 *Liste des circuits de jonction* (voir le tableau 6/V.37)

Le tableau des circuits de jonction s'applique aux interfaces du canal principal ou des sous-canaux.

13.2 *Caractéristiques électriques*

Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques des Avis V.10 et/ou V.11 ainsi que le plan d'affectation des broches du connecteur spécifié dans la norme ISO 4902 [4].

i) En ce qui concerne les circuits 103, 104, 113, 114 et 115, les générateurs et les récepteurs doivent être conformes aux spécifications de l'Avis V.11.

ii) Dans le cas des circuits 105, 106, 107 et 109, les générateurs doivent être conformes aux dispositions de l'Avis V.10 ou à celles de l'Avis V.11. Les récepteurs doivent être conformes aux dispositions de l'Avis V.10, catégorie 1, ou à celles de l'Avis V.11, sans terminaison.

iii) Pour tous les autres circuits, les dispositions de l'Avis V.10 s'appliquent, la configuration des récepteurs devant être conforme aux spécifications de l'Avis V.10 pour la catégorie 2.

Remarque – Pendant une période transitoire, on pourra utiliser facultativement les caractéristiques électriques d'interface spécifiées dans l'Avis V.35.

TABLEAU 5/V.37

Origine de la base de temps de l'accès pour les éléments de signal à l'émission (utilisée pour synchroniser le circuit 103)	Origine de la base de temps interne de l'ETCD pour les éléments de signal à l'émission (horloge interne d'émission)	Mémoire-tampon à l'accès d'émission
114 (Origine ETCD)	Interne (base de temps indépendante)	Pas nécessaire
	Externe[a] (circuit 113 de l'accès choisi)	Pas nécessaire
	Base de temps du récepteur (base de temps par bouclage)	Pas nécessaire
113 (Origine ETTD)[a]	Interne (base de temps indépendante)	Nécessaire
	Externe[a] (circuit 113 de l'accès choisi)	Nécessaire pour tous les accès sauf à l'accès qui fournit le circuit 113 à l'ETCD
	Base de temps du récepteur (base de temps par bouclage)	Nécessaire

[a] Dans ces applications, l'origine peut aussi être un autre ETCD.

TABLEAU 6/V.37

Circuit de jonction (voir la remarque 1)		Observations
102	Terre de signalisation ou retour commun	Voir la remarque 2
102a	Retour commun ETTD	Voir la remarque 3
102b	Retour commun ETCD	Voir la remarque 3
103	Emission des données	
104	Réception des données	
105	Demande pour émettre	Voir la remarque 4
106	Prêt à émettre	Voir les remarques 4 et 5
107	Poste de données prêt	
109	Détecteur du signal de ligne reçu sur la voie de données	
113	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine: ETTD)	Voir la remarque 4
114	Base de temps pour les éléments de signal à l'émission (origine: ETCD)	
115	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine: ETCD)	
128	Base de temps pour les éléments de signal à la réception (origine: ETTD)	Voir la remarque 6
140	Bouclage/Essai de maintenance	Voir la remarque 7
141	Bouclage local	Voir la remarque 4
142	Indicateur d'essai	Voir la remarque 8

Remarque 1 – Quand le modem est installé dans la station de répéteurs, cette interface doit se trouver chez l'usager, sans restriction aucune relative au débit binaire ni à l'existence de la voie téléphonique de service. La manière dont cela est réalisé fait l'objet de règlements nationaux.

Remarque 2 – Ce circuit est facultatif.

Remarque 3 – Les circuits 102a et 102b sont nécessaires lorsque les caractéristiques électriques définies dans l'Avis V.10 sont utilisées.

Remarque 4 – Complément d'étude en cas d'utilisation d'un sous-canal.

Remarque 5 – Pendant la synchronisation du modem principal, l'état OUVERT du circuit 106 est signalé à toutes les interfaces d'accès.

Remarque 6 – Facultatif.

Remarque 7 – Complément d'étude.

Remarque 8 – Le circuit 142 est présent à tous les accès du multiplexeur mais il peut être activé accès par accès pour des essais individuels. Tous ces circuits sont mis en action simultanément lorsqu'on fait des essais complets du modem.

14 Equipement MIC facultatif : autre variante pour les interfaces

Le débit binaire de données recommandé est synchrone à 64 kbit/s.

Pour les réseaux synchrones nécessitant la transmission de bout en bout à la fois des bases de temps à 8 kHz et à 64 kHz et des données à 64 kbit/s, il est suggéré d'utiliser un débit binaire interne de 72 kbit/s.

Le format de données correspondant sera obtenu en insérant un bit E supplémentaire juste avant le premier bit de chaque octet du train de données à 64 kbit/s.

Les bits E transmettent l'information d'alignement et de service, selon la séquence de la figure 1/V.37.

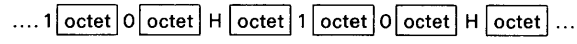


FIGURE 1/V.37

L'utilisation exacte des bits de service H fera l'objet d'un complément d'étude; quand ils ne sont pas utilisés, ces bits doivent être mis sur 1. Les modalités exactes de la procédure de verrouillage de trame feront l'objet d'un complément d'étude.

Lorsque la transmission de la base de temps à 8 kHz n'est pas nécessaire, on peut utiliser un débit binaire de 64 kbit/s.

Les interfaces doivent répondre aux conditions fonctionnelles spécifiées dans l'Avis G.703 [5] pour l'interface à 64 kbit/s. Les caractéristiques électriques peuvent être conformes aux spécifications indiquées en [6].

Si on ne transmet pas de bout en bout un signal de base de temps de 8 kHz, un tel signal ne sera pas fourni à travers l'interface, ni utilisé par le modem.

Les conditions de reprise ainsi que les alarmes et les actions suivantes doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

15 Seuil et temps de réponse du circuit 109

15.1 *Seuil*

Lorsque le niveau du signal de données transmis en ligne est supérieur à −13 dBm0, le circuit 109 est à l'état FERMÉ. Lorsque ce niveau est inférieur à −18 dBm0, le circuit 109 est à l'état OUVERT.

Remarque – Les niveaux correspondants de la porteuse pilote sont respectivement de −22 dBm0 et −27 dBm0.

L'état du circuit 109 pour les niveaux compris entre −13 dBm0 et −18 dBm0 n'est pas spécifié, exception faite de ce que le détecteur de signal doit présenter un effet d'hystérésis tel que le niveau correspondant au passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ soit supérieur d'au moins 2 dB au niveau correspondant au passage de l'état FERMÉ à l'état OUVERT. Pour mesurer les seuils du détecteur, il convient d'utiliser un signal de données modulé dont les ondes pilotes (porteuse et base de temps) ont les niveaux spécifiés aux § 6.5 et 6.6.

15.2 *Temps de réponse*

de l'état FERMÉ à l'état OUVERT: à l'étude;

de l'état OUVERT à l'état FERMÉ:

1) pour l'égalisation initiale, le circuit 109 doit être à l'état FERMÉ avant l'apparition des données de l'usager sur le circuit 104;

2) pour renouveler l'égalisation pendant le transfert des données, le circuit 109 sera maintenu à l'état FERMÉ. Durant cette période, le circuit 104 peut être verrouillé sur l'état binaire 1;

3) après une interruption des signaux de ligne de durée supérieure au temps de réponse de l'état FERMÉ à l'état OUVERT:

   a) si une nouvelle égalisation n'est pas nécessaire, la valeur exacte est à l'étude;

   b) si une nouvelle égalisation est nécessaire, le circuit 109 doit être à l'état FERMÉ avant l'apparition des données de l'usager sur le circuit 104.

Les temps de réponse du circuit 109 sont les intervalles de temps qui s'écoulent entre l'apparition ou la disparition du signal de ligne aux bornes d'entrée de réception du modem et l'apparition de l'état FERMÉ ou OUVERT correspondant sur le circuit 109.

Le niveau du signal de ligne devrait se situer entre 3 dB au-dessus du seuil réel du détecteur du signal de ligne à la réception et le niveau maximal admissible du signal à la réception.

16 Temps de réponse du circuit 106

Temps de réponse de l'état FERMÉ à l'état OUVERT: inférieur ou égal à 2 ms

Temps de réponse de l'état OUVERT à l'état FERMÉ: inférieur ou égal à 2 ms

17 Egaliseur

Un égaliseur auto-adaptatif sera incorporé au récepteur.

Le récepteur comportera des moyens permettant la détection d'une perte d'égalisation et le déclenchement dans l'émetteur local associé de l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation.

Le récepteur comportera des moyens permettant la détection d'une séquence de signaux de synchronisation émise par l'émetteur distant et le déclenchement dans l'émetteur local associé de l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation; l'émetteur peut être déclenché à un instant quelconque pendant la réception de la séquence de signaux de synchronisation.

Chaque modem peut prendre l'initiative de l'émission d'une séquence de signaux de synchronisation. L'émission de signaux de synchronisation est déclenchée lorsque le récepteur a détecté une perte d'égalisation. Ayant déclenché l'émission de signaux de synchronisation, le modem s'attend à recevoir des signaux identiques en provenance de l'émetteur distant.

Si le modem ne reçoit pas de la part de l'émetteur distant de signaux de synchronisation au bout d'un intervalle de temps égal au délai de propagation maximal prévu pour une transmission aller et retour, augmenté de 2 fois le temps de détection du signal de synchronisation, il transmet de nouveaux signaux de synchronisation.

Si le modem n'arrive pas à se synchroniser sur la séquence de signaux de synchronisation reçue, il émet une nouvelle séquence de signaux de synchronisation.

Si un modem reçoit une séquence de signaux de synchronisation alors qu'il n'a pas lui-même pris l'initiative d'émettre une telle séquence et si le récepteur se synchronise correctement, le modem n'émettra en retour qu'une seule séquence de synchronisation.

18 Renseignements supplémentaires à l'intention des ingénieurs chargés des projets

18.1 *Variation du niveau d'entrée*

Dans des conditions normales, la variation par paliers du niveau d'entrée est inférieure à ± 0,1 dB. La variation progressive du niveau d'entrée, y compris la tolérance sur le niveau de sortie de l'émetteur, est inférieure à ± 6 dB.

18.2 *Interférences provenant des bandes de groupes primaires voisins*

Un signal sinusoïdal de niveau +10 dBm0 transmis dans les bandes de 36 à 60 kHz et de 108 à 132 kHz peut apparaître à l'entrée du récepteur en même temps que le signal de données en ligne.

APPENDICE I

(à l'Avis V.37)

Embrouillage

I.1 *Définitions*

I.1.1 **bit de données appliqué**

Bit de données qui a été appliqué à l'embrouilleur, mais qui n'a pas eu d'effet sur la transmission à l'instant considéré.

I.1.2 **bit suivant transmis**

Bit qui sera transmis comme conséquence de l'embrouillage du bit de données appliqué.

I.1.3 **bits transmis précédemment**

Bits qui ont été transmis avant le bit suivant transmis. Ces bits sont numérotés à la suite, dans l'ordre chronologique inverse, c'est-à-dire que le premier bit transmis précédemment est celui qui précède immédiatement le bit suivant transmis.

I.1.4 **état défavorable**

Présence, dans les bits transmis précédemment, d'un schéma répétitif faisant partie d'un certain ensemble de schémas répétitifs.

I.2 *Embrouillage*

La valeur binaire du bit suivant transmis doit être telle que l'on obtienne une parité impaire lorsqu'on considère ce bit en relation avec le vingtième et le troisième bit transmis précédemment et aussi en relation avec le bit de données appliqué, à moins que l'on ne soit en présence d'un état défavorable; en pareil cas, la valeur binaire du bit suivant transmis doit être telle que l'on obtienne non plus une parité impaire mais une parité paire.

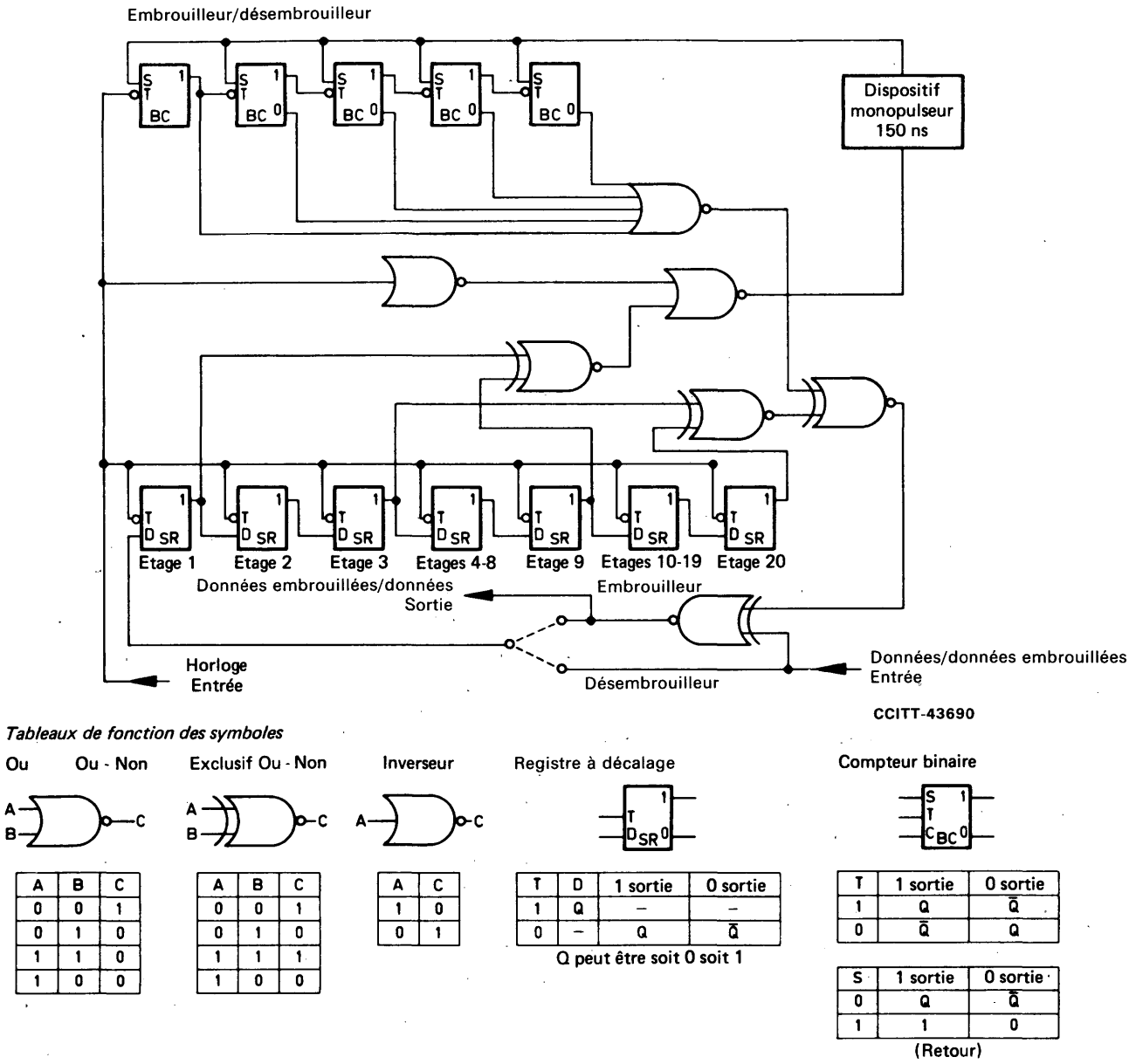
Un état défavorable apparaît seulement si les valeurs binaires du $p^{\text{ième}}$ et du $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmises précédemment n'ont pas différé l'une de l'autre, p pouvant prendre toutes les valeurs entières comprises entre 1 et q inclusivement. La valeur de q est telle que, pour $p = (q + 1)$, le $p^{\text{ième}}$ et le $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmis précédemment ont eu des sens opposés et $q = (31 + 32\ r)$, r étant égal à 0 ou à un nombre entier positif quelconque.

Au départ, c'est-à-dire quand il n'y a pas encore eu transmission de bits précédents, on peut considérer par hypothèse qu'un schéma arbitraire de 20 bits représente les bits transmis précédemment. A ce moment également, on peut admettre que le $p^{\text{ième}}$ et le $(p + 8)^{\text{ième}}$ bit transmis précédemment ont eu la même valeur binaire, lorsque p représente tous les nombres entiers jusqu'à une valeur arbitraire quelconque. On peut faire les mêmes hypothèses pour le processus de débrouillage au départ.

Remarque 1 – De ce qui précède, on peut conclure que les données reçues ne peuvent pas nécessairement être désembrouillées correctement tant que l'on n'a pas reçu correctement au moins 20 bits et tant qu'un couple quelconque de ces bits, séparés l'un de l'autre par sept autres bits, n'a pas présenté des valeurs binaires différentes pour chaque bit du couple.

Remarque 2 – Il n'est pas possible de déterminer un schéma d'essai satisfaisant pour contrôler le fonctionnement du détecteur d'état défavorable (DED) en raison du grand nombre de conditions dans lesquelles peut se trouver, au début des essais, le registre à décalage de 20 étages. Avec les modems dans lesquels il est possible de découpler l'embrouilleur et le désembrouilleur et de connecter l'embrouilleur de façon qu'il fonctionne comme un désembrouilleur, on peut utiliser la méthode suivante. Un schéma d'essai 1/1 est transmis avec le DED de l'embrouilleur mis hors circuit. Si le DED du désembrouilleur fonctionne correctement, le schéma d'essai désembrouillé contient une seule erreur tous les 32 bits, c'est-à-dire qu'avec 90 000 erreurs par minute pour un modem débitant 48 kbit/s le désembrouilleur fonctionne correctement. Le fonctionnement du DED de l'embrouilleur peut être contrôlé de la même manière, en connectant l'embrouilleur comme un désembrouilleur et en mettant le désembrouilleur hors circuit.

I.3 La figure I-1/V.37 n'est donnée qu'à titre indicatif, puisque, si l'on recourt à une technique différente, le schéma logique peut avoir une forme également différente.



Remarque – Les transitions «négatives» des horloges (c'est-à-dire les transitions de 1 à 0) coïncident avec les transitions de données. La synchronisation est automatique.

FIGURE I-1/V.37

Un exemple de schéma d'embrouilleur et désembrouilleur

Références

[1] Avis du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, fascicule III.4, Avis H.14, § 2.

[2] Avis du CCITT *Transmission des signaux à large spectre (données, fac-similé, etc.) sur des liaisons à large bande en groupe primaire*, tome III, fascicule III.4, Avis H.52.

[3] Avis du CCITT *Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre*, tome III, fascicule III.4, Avis H.14, § 3.

[4] *Téléinformatique – Affectation des broches et description des connecteurs 37 et 9 broches à la jonction entre ETTD et ETCD*, norme ISO 4902-1980.

[5] Avis du CCITT *Caractéristiques générales des jonctions*, tome III, fascicule III.3, Avis G.703.

[6] Avis du CCITT *Caractéristiques des équipements de multiplexage MIC primaire fonctionnant à 2048 kbit/s*, tome III, fascicule III.3, Avis G.732, § 5.

SECTION 4

PROTECTION CONTRE LES ERREURS

Avis V.40

INDICATION DES ERREURS EN CAS D'UTILISATION D'APPAREILS ÉLECTROMÉCANIQUES

(Mar del Plata, 1968)

L'exploitation au moyen d'un code qui comporte l'introduction dans chaque signal de caractère d'un moment supplémentaire pour le contrôle de parité permet, sur les appareils électromécaniques, de procéder à une détection des erreurs qui s'étend non seulement sur la voie de transmission mais aussi sur une partie de l'appareillage mécanique de traduction ou d'émission.

On peut alors envisager que, lorsque le contrôle d'un signal de caractère a décelé une erreur sur ce signal, une indication d'erreur soit donnée sur la position où l'erreur a été constatée.

Cette indication pourrait être une perforation supplémentaire sur les bandes des appareils travaillant sur bande perforée, ou une impression spéciale sur les appareils imprimant directement.

Mais ces dispositifs seraient ou très coûteux ou partiellement efficaces (par exemple, un grand nombre de signaux de caractères de l'Alphabet international n° 5 ne correspondent à aucune impression et on ne peut donc pas remplacer pour ces caractères le signe normal par un signe «erreur»).

Pour ces raisons, le CCITT *émet, à l'unanimité, l'avis*

que, si la constatation d'une erreur sur un signal de caractère doit être indiquée localement, la meilleure méthode consisterait à utiliser un dispositif d'alarme ou de comptage des erreurs.

Avis V.41

SYSTÈME DE PROTECTION CONTRE LES ERREURS INDÉPENDANT DU CODE UTILISÉ

(Mar del Plata, 1968; modifié à Genève, 1972)

1 Considérations générales

Le présent Avis est essentiellement conçu pour les systèmes de protection contre les erreurs mis en œuvre au moyen d'un organe intermédiaire pouvant être fourni soit avec l'équipement terminal de données soit avec l'équipement de terminaison du circuit de données. Les interfaces appropriées sont représentées sur les figures 1/V.41 et 2/V.41. Ce système n'est pas essentiellement conçu pour être utilisé avec les systèmes de calculatrices à accès multiple. Le présent Avis n'exclut l'emploi d'aucun autre système de protection contre les erreurs qui pourrait être mieux adapté à des besoins particuliers.

Les modems utilisés doivent disposer de voies simultanées d'aller et de retour. Le système utilise un mode de transmission synchrone sur la voie d'aller et un mode de transmission asynchrone sur la voie de retour. Les dispositions de l'Avis V.5 sont applicables lorsqu'on utilise des modems conformes aux dispositions de l'Avis V.23 avec des débits binaires de 1200 ou de 600 bit/s sur le réseau téléphonique général commuté, l'équipement de protection contre les erreurs étant considéré comme un équipement de transmission. La marge du récepteur synchrone doit être de ± 45% au minimum.

Le système utilise une transmission de l'information par blocs de longueur fixe (240, 480, 960 ou 3840 bits [1]); de ce fait, il est particulièrement approprié à la transmission de messages de longueur moyenne ou grande. Cependant, pour améliorer l'efficacité de transmission de messages plus courts, il comporte une procédure de démarrage rapide.

La protection contre les erreurs est assurée par répétition automatique d'un bloc sur demande du récepteur de données (ARQ). Si le récepteur comporte une mémoire, les erreurs décelées peuvent être éliminées avant la sortie du système (texte propre). L'émetteur doit avoir une mémoire d'une capacité minimale de deux blocs de données.

Le train de bits sur la voie d'aller est divisé en blocs qui se composent chacun de quatre bits de service, de bits d'information et de 16 bits pour détection des erreurs (ou bits de contrôle) dans l'ordre indiqué, les bits de contrôle étant engendrés dans un codeur cyclique. Ainsi, chaque bloc transmis sur la ligne contient 260, 500, 980 ou 3860 bits [1].

Le système de protection contre les erreurs détecte:

a) tous les blocs contenant un nombre impair d'erreurs;

b) tout paquet d'erreurs d'une longueur ne dépassant pas 16 bits et un fort pourcentage d'autres formes de distribution d'erreurs.

En admettant que les erreurs soient distribuées comme il est indiqué dans la référence [1], une simulation par calculatrice montre que le facteur d'amélioration du taux d'erreur est de l'ordre de 5×10^4 pour une longueur de bloc de 260 bits.

L'emploi de ce système à blocs de longueur fixe est limité aux lignes sur lesquelles le temps de propagation en boucle ne dépasse pas les valeurs indiquées au tableau 1/V.41. Ces valeurs permettent un délai total de 40 ms dans le modem et de 50 ms pour la détection du signal RQ.

TABLEAU 1/V.41

Temps de propagation en boucle maximum admissible (ms)

Dimension des blocs (bits) \ Débits binaires en ligne (bit/s)	200	600	1200	2400	3600	4800
260	1210	343	127	18	–	–
500	2410	743	327	118	49	14
980	4810	1543	727	318	182	114
3860	19210	6343	3127	1518	982	714

2 Processus de codage et de vérification

Considérés comme un tout, les bits de service et les bits d'information correspondant numériquement aux coefficients d'un polynôme de message ayant des termes allant de x^{n-1} (n = nombre total de bits dans un bloc ou une séquence) à x^{16}, dans l'ordre décroissant. On soumet ce polynôme à une division, modulo 2, par le polynôme générateur $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$. Les bits de contrôle correspondent numériquement aux coefficients des termes allant de x^{15} à x^0 du polynôme trouvé comme reste à cette division. Le bloc complet, composé des bits de service et des bits d'information suivis des bits de contrôle, correspond numériquement aux coefficients d'un polynôme parfaitement divisible par le polynôme générateur selon le procédé modulo 2.

A l'émetteur, les bits de service et les bits d'information sont soumis à un processus de codage qui équivaut à une division par le polynôme générateur. Le reste obtenu est transmis sur la ligne immédiatement après les bits d'information, dans l'ordre décroissant des termes.

A son arrivée dans le récepteur, chaque bloc est soumis à un processus de décodage qui équivaut à une division par le polynôme générateur; cette division, en l'absence d'erreur, ne comporte pas de reste. La présence d'un reste implique celle d'erreurs.

[1] Cette longueur de bloc convient pour les circuits par satellite géostationnaire.

Ces processus peuvent être facilement appliqués par un registre à décalage cyclique à 16 étages avec portes de retour appropriées (voir les figures I-1/V.41 et I-2/V.41). Avant que commence le traitement d'un bloc, le registre est mis à zéro dans tous ses éléments. On reconnaît qu'un bloc a été reçu sans erreur dans le récepteur lorsque le registre de décodage se retrouve partout à zéro après traitement du bloc.

Emploi d'embrouilleurs – Si l'on utilise des embrouilleurs autosynchronisateurs (c'est-à-dire des embrouilleurs qui divisent le polynôme transmis par le polynôme de l'embrouilleur à l'émission et qui multiplient le polynôme reçu par le polynôme de l'embrouilleur à la réception), il faut, pour que le système de détection des erreurs fonctionne bien, que le polynôme de l'embrouilleur et le polynôme générateur de l'Avis V.41 n'aient pas de facteur commun. Si cette condition ne peut être assurée, l'embrouillage doit précéder le codage pour détection des erreurs et le désembrouillage doit suivre le décodage pour détection des erreurs. Si l'on utilise des embrouilleurs de type additif (c'est-à-dire des embrouilleurs qui ne sont pas autosynchronisateurs), il n'est pas nécessaire d'observer cette précaution.

3 Bits de service

3.1 *Numérotation des blocs*

Les quatre bits de service, qui se trouvent au début de chaque bloc transmis en ligne, indiquent l'ordre de succession des blocs et acheminent une information de commande indépendante de l'information contenue dans le message. L'une de ces informations de commande permet de contrôler l'ordre de succession des blocs d'information au cours des répétitions garantissant ainsi qu'aucune information n'est perdue, ajoutée ou transportée. Trois indicateurs de l'ordre de succession des blocs – A, B et C – sont utilisés périodiquement dans l'ordre d'énonciation ci-dessus.

Une fois qu'un indicateur de position dans la séquence de blocs a été affecté à un bloc d'information, il lui demeure lié jusqu'au moment où ce bloc est correctement reçu. L'examen de cet indicateur est un élément supplémentaire du processus de contrôle.

3.2 *Attribution des bits de service*

L'attribution des 16 combinaisons possibles des quatre bits de service est indiquée aux tableaux 2/V.41 et 3/V.41. Le tableau 2/V.41 énumère les combinaisons essentielles, donc obligatoires, et le tableau 3/V.41 les combinaisons facultatives.

TABLEAU 2/V.41

Combinaisons essentielles

Groupe	Combinaison	Fonction
a	0011	Indication qu'il s'agit d'un bloc A
b	1001	Indication qu'il s'agit d'un bloc B
c	1100	Indication qu'il s'agit d'un bloc C
d	0101	Préfixe d'une séquence de synchronisation

Remarque – Le chiffre de gauche est celui qui se présente le premier.

TABLEAU 3/V.41

Combinaisons facultatives

Groupe	Combinaison	Fonction
e	0110	Rétention de bloc
f	1000	Fin de transmission (ce bloc ne contient pas de données)
g	0001	Début de message 1 (codes à cinq moments)
h	1010	Début de message 2 (codes à six moments)
j	1011	Début de message 3 (codes à sept moments)
k	0010	Début de message 4 (codes à huit moments)
l	0100	Fin de message (ce bloc ne contient pas de données)
m	0111	Echappement de la voie de données (bloc de commande générale)
n	1101	A attribuer par accords bilatéraux
p	1110	
q	1111	
r	0000	

3.3 *Fonctions de commande*

La synchronisation est la seule fonction de commande essentielle assurée par les bits de service.

Le bloc facultatif d'*échappement de la voie de données* (commande générale) contient des données, sur les particularités desquelles les utilisateurs peuvent se mettre d'accord.

Les fonctions facultatives supplémentaires sont les indications de *début de message 1* (pour les codes à cinq moments), *début de message 2* (pour les codes à six moments), *début de message 3* (pour les codes à sept moments), *début de message 4* (pour les codes à huit moments), *fin de message* et *fin de transmission.*

Quatre combinaisons supplémentaires de bits de service peuvent être attribuées par accords bilatéraux.

La partie «information» des blocs qui ne contiennent pas de données (*rétention, fin de transmission* et *fin de message*) n'a pas de signification particulière, mais ces blocs doivent cependant être contrôlés dans le récepteur.

Lorsque les combinaisons facultatives des groupes g à k ne sont pas utilisées, le premier bloc de données qui suit le passage de l'état OUVERT à l'état FERMÉ du circuit *Prêt à émettre* est automatiquement muni du préfixe correspondant à l'*indicateur d'ordre de succession d'un bloc A (groupe a).* Les blocs de données BCABC, etc., sont ensuite transmis successivement dans cet ordre à moins qu'un (ou plusieurs) bloc(s) d'autres types ne soit (soient) inséré(s).

Lorsque les combinaisons facultatives des groupes g à k sont utilisées, le premier bloc de données est muni, en guise de préfixe, de l'un des *indicateurs de début de message* 1, 2, 3 ou 4 (groupes g à k) selon le nombre de bits qui sera utilisé par caractère au cours de la transmission. Les blocs de données ABCAB, etc., sont ensuite transmis. Si une interruption sur une liaison du type loué intervient en cours de transmission ou si un opérateur interrompt la transmission pour passer au mode «conversation», la transmission reprendra sur l'indicateur d'ordre de succession qui suit celui du dernier bloc accepté avant l'interruption. Il n'est pas nécessaire d'utiliser un *indicateur* de début de message à la suite d'une telle interruption.

Dans le cas de communication avec commutation, il peut être nécessaire de prendre des mesures spéciales pour assurer qu'un message interrompu n'est pas suivi d'un message nouveau sans indications appropriées.

4 Méthode de correction

Sur la voie de retour (ou voie de supervision), un état 1 binaire indique qu'il est nécessaire de répéter l'information (RQ). Inversement, un état 0 binaire indique que l'information transmise est acceptée. Les dispositions qui régissent la transmission et la réception de ces états sont données ci-dessous ainsi que dans les § 5 et 6.

4.1 *Séquence des opérations à l'émetteur de données*

Le présent paragraphe traite seulement du fonctionnement normal. Les conditions de démarrage et de rétablissement de la synchronisation sont étudiées dans les § 5 et 6.

Les données sont transmises bloc par bloc, mais le contenu de chaque bloc transmis, accompagné de ses bits de service, est retenu en mémoire dans l'émetteur jusqu'à ce que sa réception correcte ait été confirmée. La mémoire doit avoir une capacité d'au moins deux blocs.

Au cours de la transmission d'un bloc, la condition de la voie de retour (circuit 119) est surveillée pendant les 45 à 50 ms qui précèdent immédiatement l'émission du dernier bit de contrôle. Si une demande RQ est reçue pendant cette période, l'inversion de ce dernier bit de contrôle invalide le bloc. L'émetteur recommence alors la transmission à partir du début du bloc précédent, en utilisant sa mémoire. Au cours de la transmission du bloc qui suit la détection du signal RQ, il n'est pas tenu compte de l'état de la voie de retour.

4.2 *Procédure suivie au récepteur de données*

En fonctionnement normal, un état 0 binaire est maintenu sur la voie de retour tant que les blocs parviennent avec leurs bits de contrôle corrects et avec des combinaisons de bits de service admissibles. Les données que contiennent ces blocs sont transférées à la sortie du récepteur. Si une sortie propre est exigée, on doit prévoir une mémoire d'une capacité minimale d'un bloc, puisqu'un bloc ne peut être vérifié qu'après avoir été reçu en totalité.

Quand, à la réception, un bloc ne répond pas aux conditions de protection contre les erreurs, un 1 binaire est émis sur la voie de retour et la combinaison de bits de service attendue est consignée dans le récepteur.

Généralement, le premier bloc de données reçu, dans le cycle de répétition avec des bits de contrôle corrects, contiendra également une combinaison de bits de service admissible et les données qu'il contient seront traitées. Cependant, il se peut que le premier bloc dont le contrôle est correct contienne une combinaison de bits de service anormale par suite d'une erreur de transmission sur la voie de retour (provoquant la mutilation ou

l'imitation d'un signal 0 binaire). Dans les deux cas, les données du premier bloc sont écartées. Si le contrôle de ce bloc est correct, mais s'il contient une combinaison de bits de service indiquant qu'il s'agit du bloc précédant le bloc attendu, il y a lieu de transmettre un 0 binaire sur la voie de retour.

Après vérification que le bloc suivant est correct et contient une combinaison de bits de service admissible, ses données peuvent être traitées et on peut reprendre l'exploitation normale. Si la combinaison des bits de service indique qu'un bloc est incorrect, il y a lieu de transmettre un 1 binaire; de plus, si la combinaison des bits de service correspond au bloc qui suit le bloc attendu, c'est qu'un 0 binaire a été imité pendant la totalité de la période de 45 ms spécifiée au § 4.1 et l'on doit donner une alarme car il n'est pas possible de se tirer automatiquement de cette situation (d'ailleurs peu fréquente).

5 Méthodes à appliquer pour le démarrage

5.1 *Méthodes à appliquer à l'émetteur de données et schéma de synchronisation*

Dans l'intervalle entre les indications *Demande pour émettre* et *Prêt à émettre*, le modem émet des conditions de ligne au repos (1 binaire). Quand le modem est prêt à émettre, les premiers signaux de données transmis sont le préfixe de séquence de synchronisation (0101), suivi du remplissage de synchronisation, suivi du schéma de synchronisation. Le remplissage peut avoir une longueur quelconque, mais il doit comporter 28 transitions au minimum et il ne comprend pas le schéma de synchronisation. Le schéma de synchronisation est 0101000010100101 en commençant par le chiffre de gauche (voir une formation possible à l'appendice I). Les 28 transitions sont fournies aux fins de la synchronisation des bits. Ces signaux de synchronisation sont suivis du *bloc A* ou d'une combinaison de *début de message* (groupes g à k du tableau 3/V.41). Pendant toute la durée de cette séquence, à partir du début du préfixe de synchronisation, l'émetteur ne tient aucun compte de la condition sur la voie de retour et se comporte comme si un 0 binaire était présent sur cette voie. La condition de la voie de retour reprend ensuite sa signification normale (voir le § 4). Si, pendant l'examen du deuxième bloc, cette condition correspond au 1 binaire, ce bloc doit être complété par le dernier bit (inversé) et le processus du démarrage doit recommencer au début du préfixe de séquence de synchronisation.

5.2 *Méthodes à appliquer au récepteur de données*

Au poste terminal de réception, un 1 binaire est émis sur la voie de retour jusqu'à la détection du schéma de synchronisation (0101000010100101) après laquelle un 0 binaire est transmis et le rythme des blocs est établi. Les seules combinaisons de bits de service acceptables à la suite du schéma de synchronisation sont l'indicateur d'ordre de succession du bloc A ou, le cas échéant, un indicateur de *début de message*. Si d'autres combinaisons de bits de service sont reçues, un 1 binaire est renvoyé et la recherche du schéma de synchronisation recommence.

6 Méthode à suivre pour le rétablissement du synchronisme

6.1 *Rétablissement du synchronisme*

Si le récepteur ne parvient pas à reconnaître dans un délai raisonnable un bloc d'information acceptable, il doit examiner en permanence le train de bits arrivant et y rechercher un schéma de synchronisation. Ce schéma trouvé, le rythme des blocs est aussitôt rétabli et la condition 0 binaire est renvoyée sur la voie de retour. La procédure suivie est la même que celle qui est appliquée au démarrage sauf que la combinaison de bits de service attendue est celle qui suit le dernier indicateur d'ordre de succession accepté.

6.2 *Emission du schéma de synchronisation*

Si des cycles de répétition normaux se sont produits consécutivement un certain nombre de fois (d'ordinaire, quatre ou huit fois), on doit admettre qu'il est nécessaire de rétablir le synchronisme. Le cycle de répétition normal est alors remplacé par un cycle de trois blocs comprenant un bloc de synchronisation, et les deux blocs précédemment répétés. Le bloc de synchronisation contient le préfixe de séquence de synchronisation, le remplissage et le schéma de synchronisation décrits au § 5.1.

Remarque – Un remplissage court devrait permettre un rétablissement plus rapide du synchronisme, notamment si l'on utilise des blocs de grande longueur. Cependant, ces remplissages courts présentent l'inconvénient que le synchronisme correct peut être perdu si le préfixe est imité ou perturbé par du bruit ou si le schéma de synchronisation est perturbé. Cet inconvénient est surmonté si l'on emploie des remplissages plus longs pour que le bloc de synchronisation ait la même longueur que le bloc de données. On a la possibilité de choisir l'une ou l'autre de ces longueurs car elles sont toutes deux compatibles.

6.3 *Emploi de blocs de synchronisation pour retarder la transmission*

La transmission de l'information peut être suspendue par l'insertion d'un bloc de synchronisation. Si l'on emploie un remplissage court, il importe que l'équipement terminal de réception reconnaisse le préfixe de synchronisation et passe immédiatement dans le mode de recherche de la synchronisation, sans quoi la

synchronisation sera perdue. Si l'on utilise un remplissage donnant un bloc de longueur normale, il est souhaitable de passer dans le mode de recherche sans abandonner le rythme du bloc, un 0 binaire étant renvoyé à la fin du bloc si le préfixe est reconnu et si les bits de contrôle correspondent au schéma de synchronisation.

Il peut se produire que l'émetteur des données envoie un cycle de rétablissement du synchronisme avant que le récepteur des données soit passé dans la condition de recherche du synchronisme. Au récepteur des données, la procédure est identique à celle qui vient d'être décrite pour l'emploi d'un bloc de synchronisation en vue de suspendre la transmission d'information.

7 Interfaces

7.1 *Interfaces des modems*

Dans le cas normal où les modems ne sont pas intégrés dans le poste terminal de données, les interfaces des modems sont celles qu'indiquent les points A-A des figures 1/V.41 et 2/V.41. Si les modems utilisés sont du type synchrone, les circuits de rythme pour les éléments de signal appropriés sont, eux aussi, incorporés dans ces interfaces.

7.2 *Interfaces des postes terminaux de données*

Si l'équipement de protection contre les erreurs (y compris les mémoires) ne fait pas partie intégrante du poste terminal de données, cet équipement s'intercale entre le modem et l'équipement terminal de données. Les interfaces du poste terminal de données sont alors celles qu'indiquent les points B-B et C-C dans les figures 1/V.41 et 2/V.41 respectivement. Un circuit de rythme pour les éléments de signal est incorporé dans chacune de ces interfaces.

7.2.1 Au poste terminal émetteur, tous les circuits de jonction exercent leurs fonctions normales, mais le circuit *Prêt à émettre* fonctionne comme suit, sur la base de la définition donnée dans l'Avis V.24.

Circuit prêt à émettre (voir la figure 1/V.41)

En liaison avec le circuit de rythme pour les éléments de signal, ce circuit informe l'équipement terminal de données du moment où des données sont demandées en réponse au circuit *Demande pour émettre.* Le circuit *Prêt à émettre* passe à l'état FERMÉ au moment où les données sont demandées et à l'état OUVERT lorsque les données ne sont pas exigées (en règle générale, ce sera pendant la transmission des bits de contrôle et de service et toute répétition). Ce circuit ne passe pas à l'état FERMÉ tant que le circuit *Demande pour émettre* n'est pas passé à l'état FERMÉ. Toutes les transitions sur ce circuit coïncident avec les transitions de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du rythme pour les éléments du signal. Il en résulte que la transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du circuit coïncidera avec la transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du rythme pour les éléments du signal au cours du 240e, du 480e, du 960e ou du 3840e bit d'information d'un bloc, selon les cas.

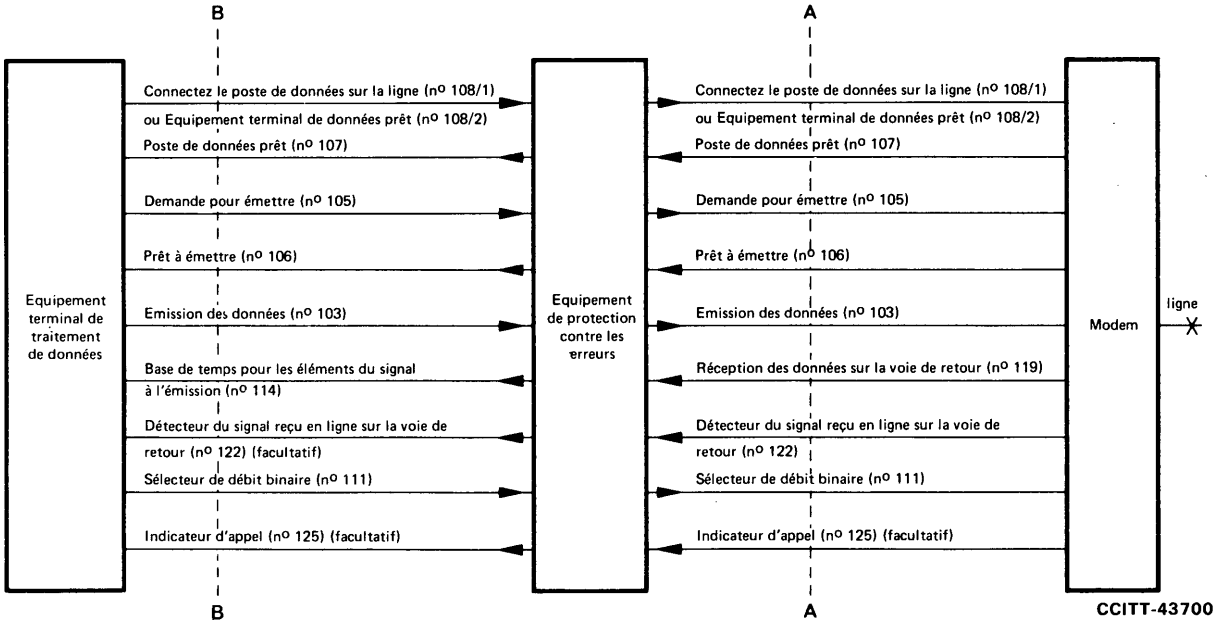


FIGURE 1/V.41

Circuits de jonction – Equipement terminal d'émission

7.2.2 Dans le cas du poste terminal récepteur, deux nouveaux circuits sont créés, mais, étant donné que deux (ou plus) circuits de jonction du modem ne sont pas utilisés dans cette interface, le nombre total des circuits n'est pas augmenté. Dans cette interface, le circuit 118 – *émissions des données sur la voie de retour* – n'est pas disponible.

Une fonction *Prêt à recevoir* doit être prévue pour informer l'équipement de protection contre les erreurs de l'état du poste terminal de données. Cette fonction peut être assurée par le circuit 108, auquel cas une communication sur le réseau téléphonique commuté est libérée lorsque ce circuit passe de l'état FERMÉ à l'état OUVERT.Une autre solution consiste à prévoir un circuit de commande distinct pour conserver la connexion à la ligne pendant les brèves périodes au cours desquelles l'équipement terminal de données n'est pas en mesure d'accepter des données. Ce nouveau circuit pourrait prendre la place du circuit 120 et fonctionner de la façon indiquée ci-après.

Prêt à recevoir (voir la figure 2/V.41)

Direction: de l'équipement terminal de données à l'équipement de protection contre les erreurs

L'équipement terminal de données maintient ce circuit à l'état FERMÉ lorsqu'il est prêt à recevoir des données. Etant donné que l'équipement de protection contre les erreurs reçoit les données par blocs, l'équipement terminal de données doit également pouvoir les recevoir par blocs. En conséquence, l'équipement terminal de données ne fera passer ce circuit à l'état FERMÉ que s'il peut accepter un bloc de données (de 240, 480, 960 ou 3840 éléments) et le fera revenir à l'état OUVERT s'il ne peut accepter un autre bloc moins de 15 intervalles unitaires après la fin du bloc précédent de données transférées.

Remarque – Si le circuit *Prêt à recevoir* se trouve à l'état OUVERT à la fin de cette période de 15 bits, une demande RQ est transmise.

Un autre nouveau circuit remplit la fonction de réponse à la fonction *Prêt à recevoir;* il est donc analogue au circuit 121 (*voie de retour prête*). Il fonctionne comme suit:

Données reçues présentes (voir la figure 2/V.41)

Direction: de l'équipement de protection contre les erreurs à l'équipement terminal de données

En liaison avec le circuit de rythme pour les éléments du signal, ce circuit informe l'équipement terminal de données du moment où les données vont être sorties en réponse à l'indication *Connectez le poste de données sur la ligne donnée* par le poste terminal de *Réception des données* (et, s'il existe, du circuit *Prêt à recevoir*) lorsque les données en provenance de l'autre extrémité ont été jugées correctes. Ce circuit passe à l'état FERMÉ lorsque les données sont sur le point d'être transférées et reste à l'état OUVERT en tous autres temps. Toutes les transitions sur ce circuit coïncident avec les transitions de l'état FERMÉ à l'état OUVERT de la base de temps pour les éléments du signal. La transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT sur ce circuit coïncidera donc avec la transition de l'état FERMÉ à l'état OUVERT du rythme pour les éléments du signal correspondant au 240e, 480e, 960e ou 3840e bit d'information d'un bloc selon les cas.

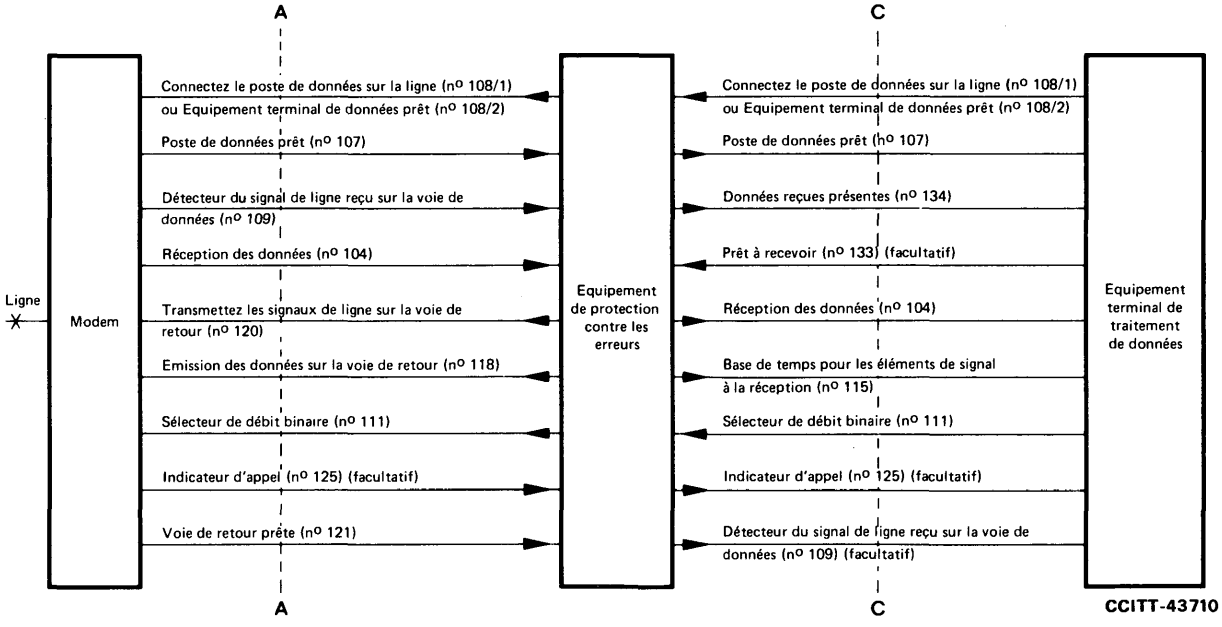


FIGURE 2/V.41

Circuits de jonction – Equipement terminal de réception

7.2.3 D'autres circuits de jonction peuvent être prévus à l'interface de l'équipement terminal de données par accords bilatéraux entre les utilisateurs. Ces circuits supplémentaires peuvent être utilisés pour introduire des fonctions de commande par bits de service autres que les fonctions fondamentalement prévues. Ces circuits ne doivent pas gêner le fonctionnement des circuits recommandés.

8 Utilisation des fonctions de commande

La fonction *Echappement de la voie de données* figure parmi les combinaisons facultatives du tableau 3/V.41 et son utilisation doit faire l'objet d'accords entre les utilisateurs. C'est ainsi qu'elle peut servir à signaler à une station réceptrice que la station émettrice désire passer en position «conversation». Dans ce cas, l'équipement de réception déclencherait une sonnerie ou un dispositif d'appel analogue et transférerait la ligne du modem à un poste téléphonique. Dans une autre solution, cette fonction pourrait commander l'impression, sur un téléimprimeur, d'un bref message destiné à l'opérateur.

On envisage que la fonction «fin de transmission» donne au récepteur l'indication matérielle que la transmission est terminée et que la communication peut être libérée. Dans une autre solution, l'équipement terminal de données interprète les données reçues pour savoir quand il peut libérer la communication.

Les indicateurs facultatifs de débuts de message et l'indicateur de fin de message peuvent être utilisés pour acheminer les messages vers différentes destinations ou vers un équipement terminal à l'extrémité de réception, éventuellement avec sélection de l'équipement approprié au code employé.

Le bloc de rétention n'a pas besoin d'être utilisé à un émetteur, puisque les séquences de synchronisation peuvent servir de remplissage entre les blocs d'information si l'équipement terminal de données est à court de données prêtes à émettre; un bloc de rétention peut néanmoins servir à cet effet.

APPENDICE I

(à l'Avis V.41)

Codage et décodage dans les systèmes à codes cycliques

I.1 *Codage*

La figure I-1/V.41 représente un dispositif de codage avec registres à décalage. Pour le codage, les étages de la mémoire sont mis à zéro, les portes A et B sont actives, la porte C est bloquée et les k bits de service et d'information sont comptés et introduits. Ils apparaissent simultanément à la sortie.

Après que les bits ont été introduits, les portes A et B sont bloquées, la porte C est active et le registre est soumis à 16 nouveaux comptages. Pendant ce comptage, les bits de contrôle appropriés apparaissent successivement à la sortie.

La composition du schéma de synchronisation peut être réalisée en prenant $k = 4$, les quatre bits étant 0101. Le comptage est suspendu pendant la durée du remplissage de synchronisation.

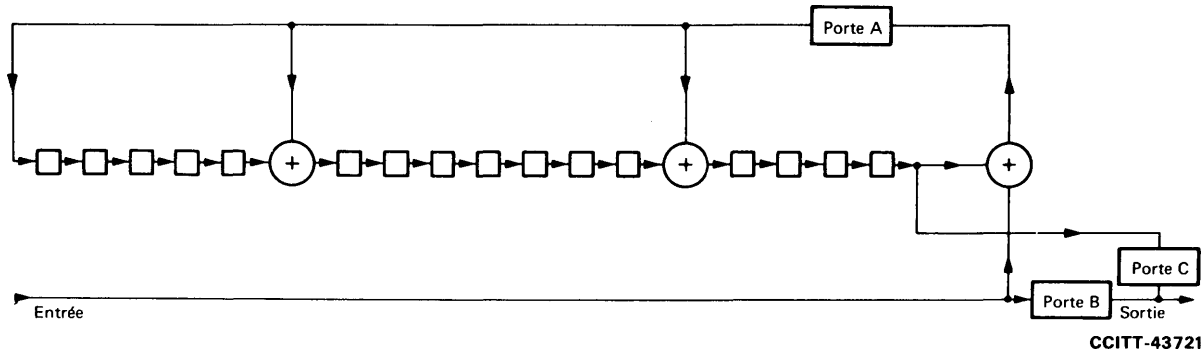


FIGURE I-1/V.41

Dispositif de codage

I.2 *Décodage*

La figure I-2/V.41 représente un dispositif de décodage avec registres à décalage. Pour le décodage, les portes A, B et E sont actives, la porte D est bloquée et les étages de mémoire sont mis à zéro.

Les *k* bits d'information ou de préfixe sont alors comptés et introduits et, après *k* comptages, la porte B est bloquée. Les 16 bits de contrôle sont alors comptés et introduits et le contenu des étages de mémoire est examiné. Ce contenu sera zéro si le bloc est exempt d'erreur. Un contenu différent de zéro indique que le bloc est erroné.

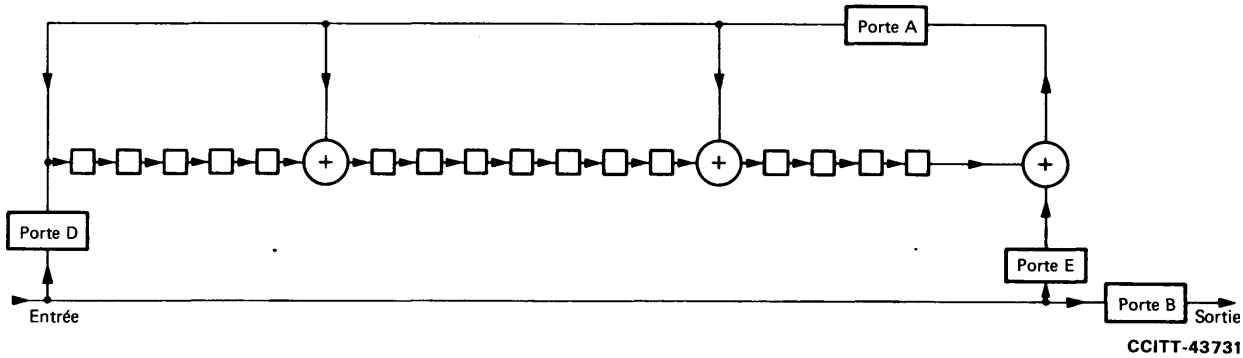


FIGURE I-2/V.41

Dispositif de décodage

I.3 *Synchronisation au récepteur*

Dans le cas d'une synchronisation par bloc, la porte D est active (figure I-2/V.41), les portes A, B et E sont bloquées et le registre est examiné sur plusieurs intervalles de bits consécutifs pour voir s'il contient le schéma de 16 bits requis. Une fois reconnu ce schéma, le registre et le compteur de bits sont remis à zéro et le décodage se poursuit normalement.

Référence

[1] *Mesures sur les lignes téléphoniques en commutation et en location transmettant des données à des rapidités de 250, de 800 et de 1000 bauds*, Livre bleu, tome VIII, supplément n° 22, UIT, Genève, 1964.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 5

QUALITÉ DE TRANSMISSION ET MAINTENANCE

Avis V.50

NORMES LIMITES DE QUALITÉ DE TRANSMISSION POUR LES TRANSMISSIONS DE DONNÉES

(Mar del Plata, 1968)

Parmi les facteurs qui agissent sur la qualité d'une transmission de données – et de la même façon que pour une transmission télégraphique – la distorsion dans le temps des instants significatifs (distorsion télégraphique: [1]) est un des plus importants; le degré de distorsion des signaux doit être maintenu dans certaines limites, l'objectif final étant que le degré de distorsion sur les signaux reçus soit compatible avec la marge de l'appareil récepteur.

Cette distorsion sur les signaux reçus résulte de la composition:

a) de la distorsion à l'émission;

b) de la distorsion introduite par les voies de communication.

Il y a donc lieu de fixer des limites pour le degré de distorsion à l'émission et des limites pour le degré de distorsion due à la voie de transmission.

Les limites envisagées pour la voie de transmission sont indiquées dans l'Avis V.53; ces limites, qui sont encore sujettes à une certaine indécision, sont rappelées ci-après:

Voie avec modem V.21:	20 à 25%
Voies avec modem V.23:	
600 bauds – circuits loués:	20 à 30%
1200 bauds – circuits loués:	25 à 35%
600 bauds – circuit commuté:	25 à 30%
1200 bauds – circuit commuté:	30 à 35%

(lorsque ce mode d'exploitation est possible).

Ces chiffres sont exprimés provisoirement en degrés de distorsion individuelle maximale et s'appliquent à la voie, modems inclus. Les limites pour le degré de distorsion à l'émission doivent être fixées pour que, compte tenu de la distorsion introduite par la voie, une marge raisonnable soit laissée à l'ensemble récepteur.

D'après ces considérations, le CCITT *émet, à l'unanimité, l'avis suivant:*

1 En ce qui concerne la *qualité des signaux à l'émission* (signaux au point A – voir la figure 1/V.51), étant donné la multiplicité des rapidités de modulation possibles, il est préférable de fixer une norme unique par type de modem.

2 En cas d'utilisation d'un modem V.21, la durée d'un élément unitaire devra être égale à au moins 90% de la durée de l'élément unitaire à 200 bauds [soit (1/200) × (90/100) seconde ou 4,5 millisecondes].

3 En cas d'utilisation d'un modem V.23, la durée d'un élément unitaire devra être égale à au moins 95% de la durée de l'élément unitaire [soit à 1200 bauds: (1/1200) × (95/100) seconde ou 0,791 milliseconde, et à 600 bauds: (1/600) × (95/100) seconde ou 1,583 milliseconde].

4 Si un système émet des signaux dont la distorsion à l'émission est nettement et systématiquement inférieure aux limites indiquées ci-dessus pour sa catégorie, la marge admissible pour les récepteurs de ce système pourra être réduite.

5 Les valeurs ci-dessus indiquées pourront être révisées lorsqu'un plan plus précis pour la qualité de transmission aura pu être établi.

Remarque – Les limites de marge à la réception seront étudiées en liaison avec l'ISO.

Référence

[1] Définition du CCITT: *Distorsion télégraphique*, tome X, fascicule X.1 (Termes et définitions).

Avis V.51

ORGANISATION DE LA MAINTENANCE DES CIRCUITS INTERNATIONAUX DE TYPE TÉLÉPHONIQUE UTILISÉS POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES

(Mar del Plata, 1968)

Afin d'assurer une coopération satisfaisante entre les Administrations qui s'intéressent à la maintenance des circuits internationaux de type téléphonique utilisés pour la transmission de données, afin également d'assurer de façon satisfaisante la maintenance des communications pour transmission de données, il faut unifier les mesures fondamentales à prendre pour l'établissement et la maintenance des circuits de type téléphonique, loués et commutés, utilisés pour la transmission de données.

La constitution d'une communication pour transmission de données est indiquée à la figure 1/V.51.

Vu ce qui précède, le CCITT *émet, à l'unanimité, l'avis suivant:*

1 Les mesures de maintenance consistent:

a) en mesures de maintenance dites télégraphiques;

b) en mesures de maintenance dites téléphoniques.

2 **Mesures de maintenance dites télégraphiques**

Les mesures de maintenance dites télégraphiques consistent:

a) en mesures de degré de distorsion dans le temps des instants significatifs;

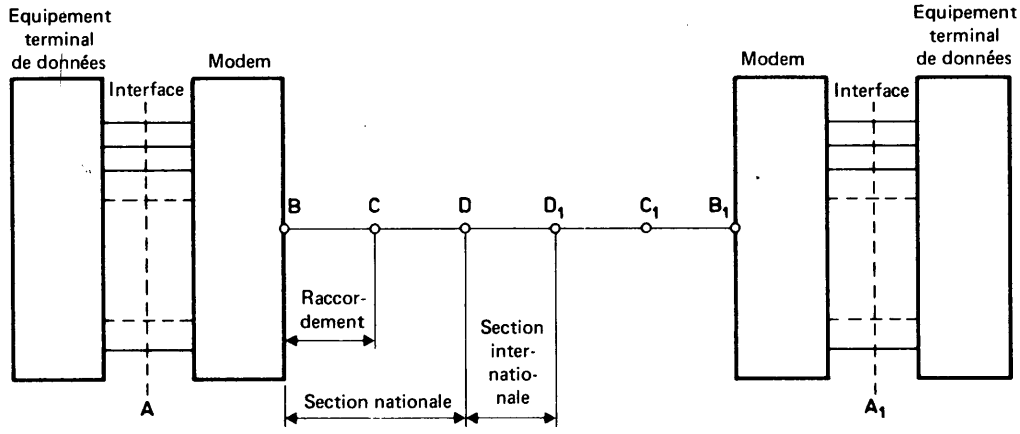
b) en mesures de taux d'erreur.

2.1 *Méthode de maintenance par mesures de distorsion des instants significatifs dans le temps* (distorsion télégraphique [1])

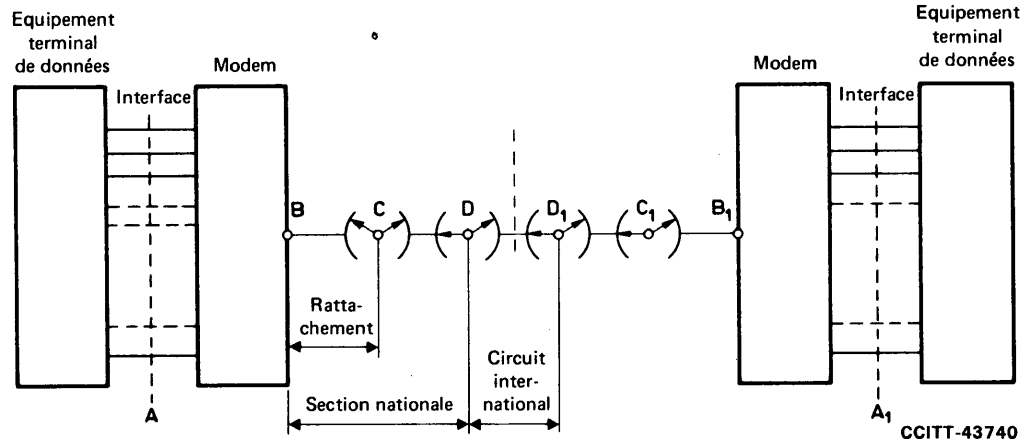
2.1.1 Provisoirement, la distorsion des instants significatifs sera évaluée en effectuant des mesures de degré de distorsion isochrone faites en l'absence de perturbations notables qui pourraient notamment produire des paquets d'erreurs.

Remarque 1 – La mesure devrait être faite en évaluant les degrés de distorsion individuelle en avance et en retard, le degré de distorsion isochrone étant alors la somme, en valeur absolue, des degrés maximaux de distorsion individuelle en avance et en retard.

Remarque 2 – Il est reconnu que les mesures de distorsion isochrone et de distorsion individuelle présentent toutes deux un intérêt considérable; mais, à cause de l'absence de définition précise pour l'instant idéal de référence, le manque d'uniformité des mesures de distorsion individuelle les rend difficiles à appliquer d'une façon qui soit généralement agréée.



a) *Circuit loué*



b) *Communication établie par commutation*

FIGURE 1/V.51

Constitution d'une communication pour transmission de données

2.1.2 Il convient, pour les mesures de distorsion, d'employer l'appareil recommandé à l'Avis V.52, en le plaçant aux points A et A_1 (voir la figure 1/V.51).

2.1.3 La durée des mesures doit être de 20 secondes.

2.2 *Méthode de maintenance par mesure du taux d'erreur*

2.2.1 Il sera procédé à la mesure du taux d'erreur sur les bits et à la mesure du taux d'erreur sur les blocs (ou séquences); les mesures se feront avec l'appareil décrit à l'Avis V.52. On utilisera la séquence pseudo-aléatoire, avec le débit binaire approprié. L'appareil sera placé aux points A et A_1 (voir la figure 1/V.51).

2.2.2 La durée d'une mesure sera de 15 minutes. Chaque mesure sera faite en brut, c'est-à-dire qu'aucune défalcation d'erreurs ni arrêts de mesure n'auront lieu si, pour quelque raison, il y a une courte période à taux d'erreur élevé. Toutefois, si un incident notable (interruption prolongée du circuit ou perte de synchronisme sur plusieurs séquences pseudo-aléatoires) perturbe la mesure, celle-ci devra être recommencée.

3 Mesures de maintenance dites téléphoniques

3.1 Les mesures de maintenance dites téléphoniques consistent en:

a) mesures de l'affaiblissement à 800 Hz;

b) mesures de la distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence;

c) mesures de la distorsion de phase;

d) mesures de bruit effectuées au psophomètre;

e) mesures de bruit impulsif effectuées au moyen de l'appareil décrit à l'Avis O.71 [2].

3.2 Il y a lieu d'exprimer les niveaux de bruit impulsif en dBm0, cela pour les raisons suivantes:

a) parce que cette façon permet de tenir compte des différences qui existent entre les plans de transmission des divers pays;

b) parce qu'elle est étroitement liée à la notion de niveau du signal de données.

3.3 Compte tenu:

– de ce que l'Avis V.2 spécifie une valeur maximale de −10 dBm0 pour le niveau du signal de données en transmission simplex et −13 dBm0 en transmission duplex;

– de ce qu'on a une grande expérience des conditions de transmission avec les valeurs de seuil −18 dBm0 et −22 dBm0,

les seuils devraient être réglés à −18 dBm0 et −21 dBm0 respectivement pour les circuits de qualité normale et les circuits de qualité spéciale mentionnés dans l'Avis M.1020 [3], l'appareil de mesure normalisé étant réglable par seuils espacés de 3 dB.

Faute d'expérience en la matière, il convient actuellement d'éviter dans les opérations de maintenance l'usage d'un filtre extérieur.

3.4 Au moment de la mesure, la ligne doit être terminée à ses deux extrémités sur une impédance de 600 ohms chacune. Le modem, s'il satisfait à cette condition d'impédance, peut être utilisé à cet effet.

4 Procédures de maintenance

Les procédures de maintenance doivent être les suivantes:

4.1 *Mesures de maintenance avant la mise en service d'un circuit loué*

Il convient de procéder, avant la mise en service:

a) *entre les points B et B_1* (voir la figure 1/V.51):
aux mesures dites téléphoniques décrites au § 3;

b) *entre les points A et A_1* (voir la figure 1/V.51):
aux mesures dites télégraphiques décrites au § 2.1;

c) ces mesures doivent être faites, dans la mesure du possible, aux heures chargées;

d) sur les modems, à des mesures de contrôle des modems.
A cet effet, les modems devront être munis, si possible, de dispositifs de bouclage côté jonction ou côté ligne, afin que des essais en boucle puissent être effectués soit à partir de l'équipement terminal de données, soit à partir d'un centre d'essais.
La réalisation de ces bouclages et les essais à faire pour le contrôle ne peuvent être précisés de façon générale, car le type du modem et le type des signaux à l'interface sont des facteurs déterminants pour ces essais.

4.2 *Mesures de maintenance périodique sur les circuits loués*

Sur une liaison poste à poste louée, le circuit B-B_1 est contrôlé suivant l'organisation prévue pour les circuits téléphoniques loués, organisation qui suit autant que possible celle qui est prévue pour la maintenance des circuits du service téléphonique général: sur un faisceau international de circuits, il y a, dans chaque pays, un *centre de maintenance international* (CMI) et l'un d'entre eux est directeur. Les informations relatives aux circuits sont conservées en chaque CMI. Un CMI informe le CMI directeur de toute intervention ou incident sur le circuit.

4.3 Les mesures dites télégraphiques nécessitant une restitution des instants caractéristiques ne peuvent être faites pratiquement qu'entre les interfaces.

Par contre, la question s'est posée de savoir si, en utilisant une paire téléphonique supplémentaire entre B et C et entre B_1 et C_1, il ne serait pas possible de faire les mesures dites téléphoniques depuis les centres de raccordement, suivant le schéma de la figure 2/V.51.

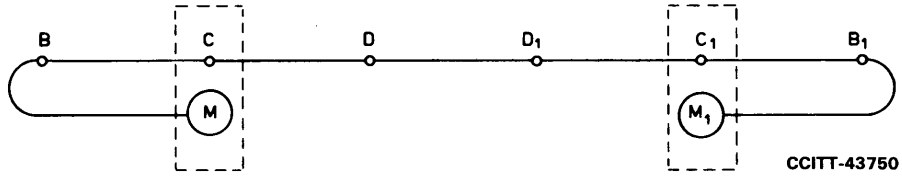


FIGURE 2/V.51

Il est recommandé que des mesures entre M et M_1 remplacent les mesures à faire entre B et B_1; cependant, lorsque les mesures faites de M à M_1 peuvent être considérées comme représentatives des mesures de B à B_1, la substitution d'emplacement pourrait être admise: c'est une question de circonstances locales.

4.4 *Mesures de maintenance avant la mise en service d'un équipement de transmission de données destiné à être utilisé sur le réseau avec commutation*

Il est recommandé de constituer dans un pays un ou plusieurs centres d'essais pour données; chaque abonné au service des données par commutation est affecté à un de ces centres. Avant mise en service, ce centre sera appelé et, une fois la communication établie, on procédera à des mesures du type télégraphique (distorsion – taux d'erreur) seulement.

4.5 *Mesures de maintenance périodique pour les connexions établies par commutation*

Entre C et C_1, le circuit sera soumis à la maintenance périodique des circuits téléphoniques, suivant les Avis respectifs du tome IV.

Tenant compte du fait que les utilisateurs des transmissions de données disposent de moyens pour contrôler la qualité des transmissions:

- il n'y a pas lieu de prévoir des mesures de maintenance périodique du type téléphonique entre B et B_1;
- il n'y a pas lieu de prévoir des mesures de maintenance périodique du type télégraphique entre A et A_1.

Cependant, quand on se trouvera en présence d'indices de troubles se développant, des mesures de maintenance préventive seront faites, mais ces mesures ne seront ni périodiques ni systématiques.

Les Administrations devront avoir la possibilité de faire des essais de modems.

5 Localisation et relève des dérangements

La localisation et la relève des dérangements doivent s'effectuer comme suit (voir la figure 3/V.51):

Il est constitué, dans chaque pays, un *centre international de coordination pour les transmissions de données* (CICD).

Ce centre:

- tient la documentation relative aux liaisons pour transmissions internationales de données (liaisons par circuits loués, liaisons par commutation);
- dirige les opérations de mise en service des liaisons internationales pour transmission de données;
- sert de liaison entre les pays pour la localisation des dérangements.

Ce centre n'est pas un centre d'essais, mais il ordonne et coordonne les interventions des centres d'essais. Il n'a pas de rapports directs avec les utilisateurs.

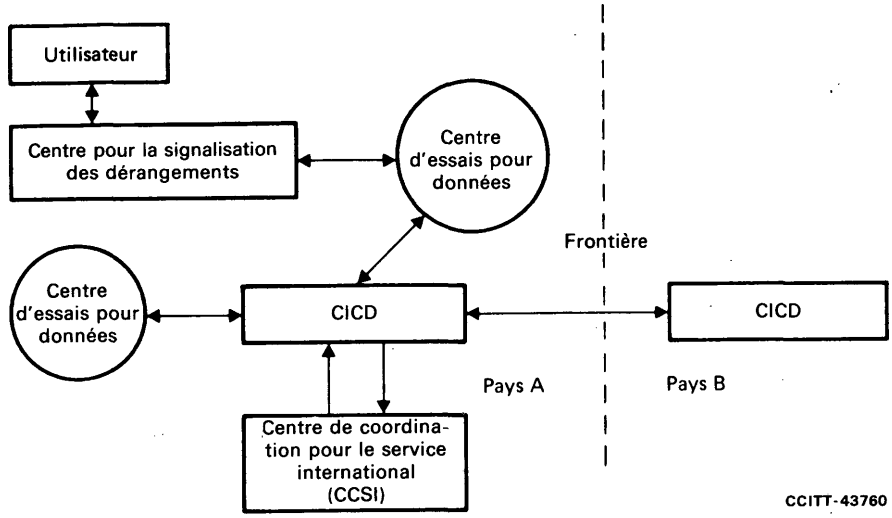


FIGURE 3/V.51

La figure 3/V.51 représente les liaisons entre les divers services pouvant intervenir dans la localisation et la relève de dérangements sur une liaison internationale.

La procédure à suivre pour la signalisation et la relève des dérangements serait alors la suivante:

a) l'utilisateur essaie au téléphone la ligne avec l'utilisateur à l'autre extrémité, si le système de transmission de données le permet;

b) l'utilisateur vérifie que les équipements dont il est responsable sont en état de fonctionnement normal;

c) l'utilisateur signale le dérangement à son centre pour la signalisation des dérangements (*fault-reporting point*) suivant les instructions données par son Administration;

d) les essais sont opérés sur le réseau national avec, si besoin est, intervention du centre d'essais pour données (*data test centre*);

e) si ces essais sont infructueux, le CICD est avisé; le CICD prend contact avec le CICD de l'autre pays;

f) les CICD orientent la recherche du dérangement et font intervenir, s'il y a lieu, les centres de maintenance sur les circuits internationaux en cause.

Si dans un pays il n'y a pas de centre d'essais pour données, il est permis d'utiliser les centres d'essais d'un pays voisin, après accord entre les Administrations intéressées.

Par accord entre les Administrations intéressées, il peut être possible à un utilisateur du pays A de faire des essais avec un centre d'essais de données situé dans un pays B, et inversement.

Références

[1] Définition du CCITT: *Distorsion télégraphique*, tome X, fascicule X.1 (Termes et définitions).

[2] Avis du CCITT *Spécification pour un appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique*, tome IV, fascicule IV.4, Avis O.71.

[3] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation spéciale sur la largeur de bande*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1020.

CARACTÉRISTIQUES DES APPAREILS UTILISÉS POUR MESURER LA DISTORSION ET LE TAUX D'ERREUR EN TRANSMISSION DE DONNÉES

(Mar del Plata, 1968; modifié à Genève, 1972)

Le CCITT,

considérant

que la transmission de données implique des mesures de distorsion et de taux d'erreur et que les appareils de mesure, en vue de la coopération internationale, doivent avoir des caractéristiques compatibles,

émet, à l'unanimité, l'avis:

1 Rapidités de modulation

1.1 Les rapidités de modulation nominales des appareils de mesure à utiliser sont les suivantes: 50, 75, 100, 200, 600, 1200, 1800, 2000, 2400, 3000, 3600 et 4800 bauds.

1.2 La précision de ces rapidités de modulation doit être telle qu'elles ne s'écartent jamais de leur valeur nominale de plus de ± 0,01%.

1.3 On peut, afin d'obtenir ces rapidités de modulation, employer une base de temps extérieure à l'appareil.

2 Emission des signaux d'essai

2.1 Pour l'essai des circuits destinés aux transmissions internationales de données, il convient d'employer un schéma pseudo-aléatoire qui présente les caractéristiques suivantes:

- contenir la totalité, ou au moins la majorité, des séquences de huit bits vraisemblablement rencontrées en trafic réel;
- contenir des séquences de 0 et de 1 aussi longues que possible tout en étant facilement engendrées;
- être suffisamment long pour que, aux rapidités de modulation supérieures à 1200 bauds, sa durée soit notable par rapport à celle des perturbations causées par le bruit en ligne.

Un schéma d'essai de 511 bits est recommandé. Ce schéma peut être engendré dans un registre 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 serait tel qu'on obtienne à la sortie la condition 0 lorsque les deux entrées sont semblables, et la condition 1 lorsqu'elles ne le sont pas.

Le tableau 1/V.52 montre l'état de chaque étage d'un tel registre à décalage au cours de la transmission des 15 premiers bits. Le schéma au cours d'une plus longue durée est le suivant:

111111111000001111011111000101110011 00 etc.

Il résulte clairement du tableau 1/V.52 que ce schéma est la séquence des bits dans le neuvième étage, mais il représente également la séquence des bits dans n'importe quel autre étage, décalée dans le temps. On déterminera donc, d'après la commodité de câblage, quel étage du registre il convient de connecter à la sortie.

2.2 Les autres signaux d'essai recommandés sont les suivants: travail permanent, repos permanent, 1/1, 3/1, 1/3, 7/1 et 1/7, chacun d'eux pouvant être transmis en ligne pendant une durée illimitée.

2.3 Une distorsion à l'émission de ± 1% est le maximum admissible pour les signaux d'essai.

2.4 Les signaux seront conformes aux prescriptions de l'Avis V.28.

3 Synchronisation des appareils d'émission avec ceux de réception

L'appareil de mesure à la réception doit être synchronisé avec les transitions des signaux d'essai reçus; les signaux d'essai seront ceux de la séquence normalisée de 511 bits.

TABLEAU 1/V.52

Etages du registre à décalage pendant la génération du schéma pseudo-aléatoire

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sortie
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1

4 Mesures de la distorsion

4.1 L'appareil de mesure doit pouvoir mesurer les degrés de distorsion individuelle en avance et en retard.

4.2 Le récepteur doit mesurer la distorsion biaise sur des alternances (signaux 1/1), avec une précision de ± 2%.

4.3 La tolérance sur la mesure de la distorsion individuelle de signaux pseudo-aléatoires sera de ± 3%.

4.4 L'impédance de l'appareil de réception sera celle qui est recommandée dans l'Avis V.28.

4.5 Provisoirement, la marge du récepteur de mesure sera mesurée en termes de «marge d'un récepteur synchrone» [1] dans les conditions de mesures suivantes: les signaux entrant dans le récepteur de mesure seront ceux définis au § 2, mais dont les transitions d'un certain sens seulement seront affectées d'un retard égal à Δ%

sur la durée théorique d'un élément significatif. La rapidité de modulation pourra être fixée à la valeur nominale et à une valeur comprise dans la gamme: valeur nominale ± 0,01%. Le récepteur de mesure, après la période de prise de synchronisme, devra n'indiquer aucune erreur tant que Δ sera inférieur à 90%, et ceci appliqué aux deux sens de transitions affectées du retard Δ. On dira alors que, dans ces conditions, la marge du récepteur de mesure sera supérieure à 90%.

5 Mesures du taux d'erreur

Il convient que l'appareil permette de mesurer aussi bien le taux d'erreur sur les bits que le taux d'erreur sur les blocs.

Les renseignements sur le taux d'erreur pour des séquences de 511 bits devraient être donnés sous une forme semblable à celle relative au taux d'erreur sur les bits, les deux mesures étant faites simultanément.

Référence

[1] Définition du CCITT: *Marge d'un récepteur synchrone*, tome X, fascicule X.1 (Termes et définitions).

Avis V.53

CARACTÉRISTIQUES LIMITES POUR LA MAINTENANCE DES CIRCUITS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE UTILISÉS POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES

(Mar del Plata, 1968)

Pour la maintenance dans le service de transmission de données, les valeurs limites suivantes sont recommandées pour les paramètres essentiels qui permettent de juger de la qualité d'une voie de transmission.

1 Limites pour la distorsion télégraphique

Les limites du *degré de distorsion pour la voie de transmission* entre les interfaces (c'est-à-dire modems inclus) sont variables avec les systèmes de transmission de données. Les valeurs suivantes sont recommandées, ces mêmes limites s'appliquant à la voie de retour.

Système avec modem V.21:	20 à 25%
Systèmes avec modem V.23:	
600 bauds – circuits loués:	20 à 30%
1200 bauds – circuits loués:	25 à 35%
600 bauds – circuit commuté:	25 à 30%
1200 bauds – circuit commuté:	30 à 35%
(lorsque ce mode d'exploitation est possible).	

Ces chiffres expriment provisoirement des degrés de distorsion individuelle maximale. Ils seront transformés en degrés de distorsion isochrone lorsqu'une méthode de détermination de l'instant idéal de référence, par la spécification d'un procédé de synchronisation du récepteur de mesure de distorsion, aura été étudiée.

2 Limites pour les taux d'erreur

2.1 *Taux d'erreur sur les bits*

Les limites du tableau 1/V.53 sont recommandées, limites au-delà desquelles les services de maintenance auraient à considérer la voie de transmission comme défectueuse; la durée de la mesure étant de 15 minutes (plus exactement, la durée correspondant à la transmission du nombre entier de séquences qui serait la plus proche de 15 minutes).

TABLEAU 1/V.53

Rapidité de modulation (bauds)	Type de liaison	Taux d'erreur maximal sur bits
1200	Commutée (quand c'est possible)	10^{-3}
1200	Louée	$5 \cdot 10^{-5}$
600	Commutée	10^{-3}
600	Louée	$5 \cdot 10^{-5}$
200	Commutée	10^{-4}
200	Louée	$5 \cdot 10^{-5}$

Remarque – Ces valeurs ne sont pas des valeurs destinées à la planification des liaisons, mais sont données à titre d'information pour les services de maintenance.

2.2 *Taux d'erreur sur les blocs*

L'indication du taux d'erreur sur les séquences de 511 bits suivrait l'indication du taux d'erreur sur les bits, les deux mesures étant faites simultanément. Cependant, aucune limite ne peut être actuellement recommandée pour le taux d'erreur sur les séquences.

Remarque – Pour permettre aux Administrations d'apprécier l'intérêt de la mesure du taux d'erreur sur les séquences, le tableau 2/V.53 indique les *valeurs théoriques maximales et minimales* du taux d'erreur sur les séquences de 511 bits correspondant à différentes valeurs de taux d'erreur sur les bits.

Ces valeurs théoriques ne dépendent pas de la rapidité de modulation. Pour la compréhension du tableau, une rapidité de modulation de 1200 bauds a été prise pour exemple.

Rapidité de modulation:	1200 bauds
Durée de la mesure:	15 minutes = 900 secondes
Nombre de bits transmis:	1 080 000
Longueur de la séquence:	511 bits
Nombre de séquences transmises:	2113

TABLEAU 2/V.53

Taux d'erreur sur les bits	Nombre de bits erronés	Séquences erronées			
		Nombre maximum[a)]	Taux maximum en %	Nombre minimum[b)]	Taux minimum en %
$2 \cdot 10^{-3}$	2160	2113	100	5	0,24
10^{-3} [c)]	1080	1080	51,1	3	0,15
$5 \cdot 10^{-4}$	540	540	25,5	2	0,10
10^{-4}	108	108	5,1	1	0,05
$5 \cdot 10^{-5}$	54	54	2,5	1	0,05

a) Le nombre *maximum* de séquences erronées correspond à une distribution *uniforme* des bits erronés (un bit par séquence).
b) Le nombre *minimum* de séquences erronées correspond à une distribution *groupée* des bits erronés (paquets de 511 bits affectant les séquences).
c) On notera que pour un taux d'erreur sur les bits de 10^{-3}, le taux d'erreur sur les séquences peut varier entre 0,15% et 51,1% (ce qui semblerait justifier l'unité de la mesure du taux d'erreur sur les séquences non seulement pour les utilisateurs mais aussi pour les Administrations qui pourront en tirer des renseignements précieux sur les causes des erreurs sur les bits et sur les séquences).

3 Limite du bruit aléatoire à répartition spectrale uniforme

Voir l'Avis G.153 [1].

4 Limite de bruits impulsifs

4.1 Compte tenu des deux points suivants:

- l'Avis V.2 spécifie une valeur maximale de −10 dBm0 pour le niveau du signal de données en transmission simplex et −13 dBm0 en transmission duplex;
- on a acquis une très grande expérience des conditions de transmission avec les valeurs de seuil −18 dBm0 et −22 dBm0,

les seuils devraient être réglés à −18 dBm0 pour les circuits de type téléphonique et −21 dBm0 pour les circuits de qualité spéciale mentionnés dans l'Avis M.1020 [2], l'appareil de mesure normalisé (voir l'Avis O.71 [3]) étant réglable par seuils espacés de 3 dB (voir la remarque 1).

4.2 Pour le comptage du nombre d'impulsions, l'appareil sera utilisé en position «réponse uniforme» (voir la remarque 2).

Sur un circuit loué, la limite admissible serait de 70 pointes de bruit par heure. Toutefois, compte tenu du fait que les mesures du taux d'erreur se font pendant des intervalles de temps de 15 minutes chacun, la limite recommandée pour la maintenance serait de 18 pointes de bruit en 15 minutes pour les circuits loués (voir la remarque 3). Ces mesures devraient être effectuées pendant les heures chargées.

Lors des mesures, la ligne devrait être terminée aux deux extrémités sur des impédances de 600 ohms chacune. On pourra utiliser à cet effet le modem, s'il satisfait à ces spécifications d'impédance.

4.3 Pour ce qui est du réseau téléphonique général avec commutation, l'on ne devrait pas recommander de limites de maintenance pour le nombre de pointes de bruit, tout en reconnaissant que l'appareil pourrait constituer un auxiliaire de diagnostic utile, à l'initiative des Administrations. Cette opinion se fonde sur le fait que le comptage des pointes de bruit accuse des variations considérables dans le temps, sur un circuit donné; on observe des écarts encore plus grands entre des circuits différents.

4.4 La corrélation entre le taux d'erreur sur les bits et le nombre de comptages de bruits impulsifs ainsi déterminés n'est pas encore établie.

Remarque 1 — Il y a lieu de faire usage des niveaux exprimés en dBm0, cela pour les raisons suivantes:

a) parce que cette façon permet de tenir compte des différences qui existent entre les plans de transmission des divers pays;

b) parce qu'elle est étroitement liée à la notion de niveau du signal de données.

Remarque 2 — Faute d'expérience en la matière, il convient actuellement d'éviter, dans les opérations de maintenance, l'usage d'un filtre extérieur. Il est cependant convenu qu'il y a lieu de poursuivre l'étude des conditions d'utilisation de filtres extérieurs; au moyen de filtres extérieurs, l'appareil peut fournir d'autres largeurs de bande facultatives [4].

Remarque 3 — Ces valeurs sont données à titre indicatif, la question de la durée de la mesure et des normes maximales admissibles pour les bruits impulsifs faisant l'objet d'études ultérieures.

Références

[1] Avis du CCITT *Caractéristiques particulières des circuits internationaux de longueur supérieure à 2500 km*, tome III, fascicule III.1, Avis G.153.

[2] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation spéciale sur la largeur de bande*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1020.

[3] Avis du CCITT *Spécification pour un appareil de mesure du bruit impulsif sur les circuits de type téléphonique*, tome IV, fascicule IV.4, Avis O.71.

[4] *Ibid.*, § 3.5.2.

DISPOSITIFS D'ESSAI EN BOUCLE POUR LES MODEMS [1]

(Genève, 1976; modifié à Genève, 1980)

1 Introduction

Le CCITT,

considérant

la diffusion de plus en plus considérable des systèmes de transmission de données, l'importance des informations circulant dans ces réseaux et les économies pouvant résulter de la diminution des temps d'interruption sur les liaisons, l'utilité de pouvoir déterminer les responsabilités en matière de maintenance pour des réseaux où plusieurs parties sont forcément concernées, et l'intérêt d'une normalisation dans ce domaine,

émet, à l'unanimité, l'avis:

la relève des dérangements peut être dans nombre de cas facilitée par la mise en œuvre de boucles disponibles sur les modems. Ces boucles permettent en local ou à partir d'un point distant des mesures de nature analogique ou numérique utilisables par les Administrations et/ou les usagers concernés.

2 Définition des bouclages

Il est défini quatre boucles numérotées de 1 à 4 et dont les localisations respectives à partir de l'ETTD A sont données par la figure 1/V.54. On pourrait considérer, à partir de l'ETTD B, qu'il existe un ensemble symétrique de quatre boucles:

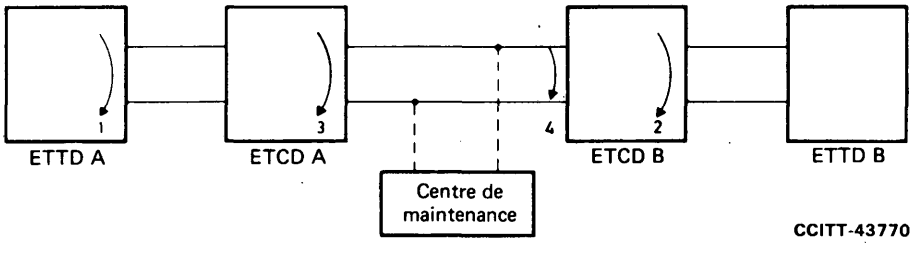


FIGURE 1/V.54

2.1 *Bouclage du type 1*

Ce bouclage est utilisé comme essai de base pour vérifier le fonctionnement de l'ETTD et consiste dans le renvoi des signaux émis vers l'ETTD pour contrôle. Il est souhaitable qu'à l'intérieur de l'ETTD la boucle soit faite aussi près que possible de l'interface.

Lorsque l'ETTD est placé en position de bouclage du type 1:

- le circuit 103 est connecté au circuit 104 dans l'ETTD;
- le circuit 108/1 ou 108/2 doit présenter le même état qu'avant l'essai;
- le circuit 105 doit être à l'état OUVERT;
- le circuit 125 continue à être surveillé par l'ETTD afin que tout appel en provenance du réseau puisse être traité en priorité vis-à-vis d'un essai de bouclage périodique.

Le circuit de jonction 103 aboutissant à l'ETCD doit être à l'état binaire 1.

[1] Dans le texte de cet Avis les expressions «équipement terminal de traitement de données» et «équipement de terminaison de circuits de données» sont respectivement représentées par les abréviations ETTD et ETCD.

L'état des autres circuits de jonction n'est pas spécifié mais devra si possible permettre un fonctionnement normal: l'information de rythme d'émission, en particulier si elle provient de l'ETCD, continuera à être envoyée (voir le § 4.6.2 de l'Avis V.24).

Remarque – Dans le cas où les circuits 108 et 105 ne sont pas utilisés par l'ETTD (pour certaines applications sur lignes louées par exemple), l'ETCD ne sera pas informé de l'état d'essai. Cette situation est considérée comme acceptable dans la mesure où la station éloignée n'est pas perturbée.

2.2 *Bouclage du type 3*

Il s'agit d'un bouclage local, réalisé en mode analogique aussi près que possible de la ligne, utilisé pour vérifier le bon fonctionnement de l'ETCD. La boucle doit donc inclure le nombre maximal de circuits utilisés en fonctionnement normal (en particulier, si c'est possible, la fonction de conversion du signal), ceci pouvant nécessiter dans certains cas l'inclusion de dispositifs d'atténuation des signaux par exemple.

La réalisation du bouclage ne présente pas de difficultés dans le cas d'une ligne à quatre fils si ce n'est dans certains cas la mise hors service de parties du système d'égalisation de ligne.

Pour certaines lignes à deux fils, la boucle peut être réalisée par simple déséquilibre du transformateur différentiel.

Lorsque l'ETCD est placé en position de bouclage du type 3:

- la ligne de transmission est terminée de façon appropriée en se conformant aux règlements nationaux;
- tous les circuits de jonction sont exploités normalement, à l'exception du verrouillage obligatoire prévu pour les circuits 105 et 109, dans le cas de lignes à deux fils exploitées en semi-duplex (voir le § 4.3.2, a) de l'Avis V.24);
- le circuit 125 doit continuer à être surveillé par l'ETTD afin que tout appel provenant du réseau puisse être traité en priorité vis-à-vis d'un essai de bouclage périodique après abandon du bouclage du type 3;
- aucun signal n'est transmis en ligne sur la voie de données.

Comme la plupart des circuits de jonction fonctionnent normalement, il n'est pas donné ici de séquence de fonctionnement pour ces circuits.

Remarque – Dans certains réseaux commutés, la mise en œuvre de la boucle du type 3 peut libérer la communication en raison des règlements nationaux. Pendant le bouclage du type 3, toutefois, l'ETCD ne doit pas être commuté sur la ligne, s'il n'est pas déjà connecté.

2.3 *Bouclage du type 2*

Le bouclage du type 2 est destiné à permettre à la station A ou au réseau de vérifier le bon fonctionnement de la ligne (ou d'une partie de la ligne) et de l'ETCD B. Il ne peut être utilisé qu'avec un ETCD fonctionnant en duplex, la question de l'application à la voie de retour devant faire l'objet d'un complément d'étude. Une pseudo-boucle du type 2 peut être définie pour un ETCD fonctionnant en semi-duplex et sera précisée dans l'Avis relatif à l'ETCD concerné.

La réalisation du bouclage est effective quand la commande est appliquée, quel que soit l'état du circuit 108 présenté à l'ETTD associé à l'ETCD dans lequel la boucle est réalisée.

Quand l'ETCD B est à l'état de bouclage du type 2:

- le circuit 104 est connecté au circuit 103 à l'intérieur de l'ETCD (voir la remarque);
- le circuit 104 vers l'ETTD est maintenu à l'état binaire 1;
- le circuit 109 est connecté au circuit 105 à l'intérieur de l'ETCD (voir la remarque);
- le circuit 109 vers l'ETTD est maintenu à l'état OUVERT;
- le circuit 106 vers l'ETTD est maintenu à l'état OUVERT;
- le circuit 107 vers l'ETTD est maintenu à l'état OUVERT;
- le circuit 115 est connecté au circuit 113, s'il existe, à l'intérieur de l'ETCD (voir la remarque);
- les circuits 115 et 114 vers l'ETTD, s'ils existent, continuent à fonctionner.

Remarque – En ce qui concerne les connexions internes de l'ETCD, les caractéristiques électriques du signal peuvent être celles des circuits de jonction, ou celles du niveau logique utilisé dans l'ETCD.

2.4 *Bouclage du type 4*

Ce bouclage n'est effectué que dans le cas des lignes à quatre fils. La boucle du type 4 est destinée à la maintenance des lignes par les Administrations au moyen de mesures de type analogique. Le renvoi de la paire de réception sur la paire d'émission ne permet pas en effet la mesure de la ligne en tant que circuit de données (conformité à un gabarit par exemple).

En position de bouclage, les deux paires sont déconnectées de l'ETCD et reliées l'une à l'autre à travers une ligne d'affaiblissement symétrique destinée à prévenir toute oscillation du circuit (la boucle n'inclut donc aucun des amplificateurs et/ou correcteurs de distorsion utilisés dans l'ETCD). La valeur de la ligne d'affaiblissement sera fixée par chaque Administration. L'affaiblissement minimal aux extrémités virtuelles de la boucle (extrémité virtuelle pour l'abonné [2]) devra toutefois être de l'ordre de 6 dB pour des raisons de stabilité.

Le bouclage du type 4 peut être établi dans l'ETCD ou dans un appareil séparé.

Lorsque le bouclage est établi dans l'ETCD, les circuits 107 et 109 se présentent à l'ETTD à l'état OUVERT et le circuit 142 est à l'état FERMÉ pendant l'essai. Quand le bouclage du type 4 est réalisé dans un appareil spécial, ces conditions sont souhaitables mais non obligatoires.

3 Commande des bouclages

Deux types (non exclusifs) de commandes pourraient être réalisés sur les ETCD:

- manuelles à partir d'un commutateur placé sur l'appareil,
- automatiques à travers l'interface ETCD/ETTD.

La commande manuelle aura toujours la priorité sur la commande automatique et devra en particulier permettre le retour de l'ETCD à l'état de fonctionnement normal.

Le circuit de jonction 142 doit être utilisé pour aviser l'ETTD de l'établissement d'un bouclage dans l'ETCD local, même en cas de commande manuelle (voir cependant la remarque 3 au tableau 1/V.54). Pour éviter toute ambiguïté dans l'interprétation du circuit 142, un seul bouclage doit être établi à la fois dans l'ETCD.

3.1 *Commande manuelle*

TABLEAU 1/V.54

Signaux à l'interface pour la commande manuelle des bouclages

Boucle de type	Commutateur de commande enclenché	Signaux à l'ETTD A		Signaux à l'ETTD B		Observations
		Circuit 107	Circuit 142	Circuit 107	Circuit 142	
2	ETCD B	*)	*)	OUVERT	FERMÉ	Voir la remarque 1
3	ETCD A	FERMÉ	FERMÉ	*)	*)	Voir la remarque 2
4	ETCD B	*)	*)	OUVERT	FERMÉ	Voir la remarque 3

*) Ne s'applique pas.

Remarque 1 – La station A est en état de fonctionnement normal. La boucle est déclenchée par un commutateur de l'ETCD B.

Remarque 2 – Dans l'ETCD A, l'état du circuit 107 est déterminé par celui du circuit 108. Quand le circuit 108 n'existe pas à l'interface, le circuit 107 est à l'état FERMÉ. Le tableau indique le cas normal.

Remarque 3 – Lorsque la boucle du type 4 est placée dans une unité séparée de l'ETCD, les signaux à l'ETTD B sont préférables mais ne sauraient être considérés comme impératifs compte tenu de la difficulté de réalisation. Quand le bouclage est réalisé dans l'ETCD, il peut toujours être mis en œuvre par un commutateur dans l'ETCD.

Les états FERMÉ indiqués sur le tableau 1/V.54 peuvent être également signalés par l'allumage d'un voyant sur l'ETCD.

---

[2] L'extrémité virtuelle est le point de référence défini par l'Avis G.111 [1]; il peut également s'appliquer aux circuits loués.

3.2 *Commande automatique à travers l'interface ETTD/ETCD* (voir le tableau 2/V.54)

La commande automatique à travers l'interface résulte de l'utilisation des circuits 140, 141 et 142 définis dans l'Avis V.24. Les circuits 140 et 141 servent à commander, respectivement, les bouclages de type 2 et 3. Le passage du circuit 142 à l'état FERMÉ indique que le mode essai est établi. Si le circuit 107 est à l'état FERMÉ, l'équipement terminal associé est concerné, et les données transmises ensuite sur le circuit 103 seront mises en boucle sur le circuit 104. Si le circuit 107 est à l'état OUVERT, l'équipement terminal associé n'est pas concerné.

Remarque 1 – La commande automatique du bouclage de type 4 n'est pas prévue, du fait qu'elle apparaît inutile, qu'il s'agisse d'un bouclage local ou d'un télébouclage.

Remarque 2 – Variante de la commande du bouclage de type 3 par l'intermédiaire du circuit 141; ce bouclage pourrait être commandé par la procédure à quatre phases décrite dans le présent § 3.2.

TABLEAU 2/V.54

Signalisation à l'interface pour la commande automatique des bouclages d'essai

Boucle de type	Signaux de commande de l'ETTD A		Signaux à l'ETTD A		Signaux à l'ETTD B		Observations
	Circuit 140	Circuit 141	Circuit 107	Circuit 142	Circuit 107	Circuit 142	
2	FERMÉ	OUVERT	FERMÉ	FERMÉ	OUVERT	FERMÉ	Voir les remarques 1 et 2
3	OUVERT	FERMÉ	FERMÉ	FERMÉ	*)	*)	Voir la remarque 2

*) Ne s'applique pas.

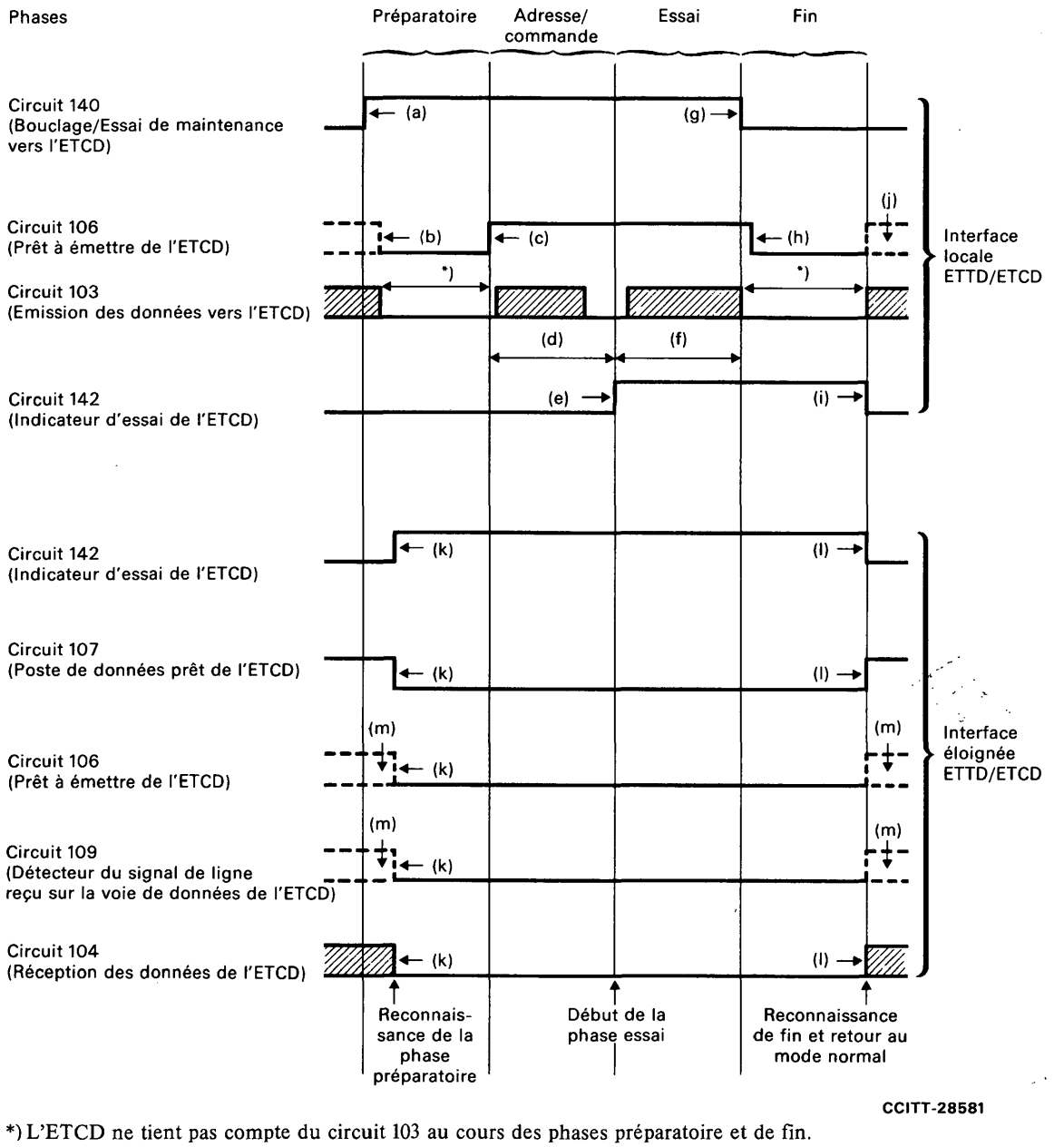
Remarque 1 – Il existe un risque de collision de front des commandes provenant des deux extrémités.
Remarque 2 – Dans l'ETCD A, l'état du circuit 107 est déterminé par celui du circuit 108. Quand l'interface ne comporte pas le circuit 108, le circuit 107 est à l'état FERMÉ. Le cas normal est celui qu'indique le tableau.

Normalement, le circuit 103 ne peut servir qu'à transmettre des données ou la séquence d'essai, à condition que l'état des circuits 106, 140, 141 et 142 soit comme indiqué au tableau 3/V.54.

TABLEAU 3/V.54

Circuit 103	Circuit 106	Circuit 140	Circuit 141	Circuit 142
Données	FERMÉ	OUVERT	OUVERT	OUVERT
Séquence d'essai du bouclage de type 2	FERMÉ	FERMÉ	OUVERT	FERMÉ
Séquence d'essai du bouclage de type 3	FERMÉ	OUVERT	FERMÉ	FERMÉ

Pour les circuits duplex de poste à poste et les circuits simples multipoints, il convient d'utiliser une séquence action/réaction à 4 phases. L'état des principaux circuits de jonction intervenant dans cette séquence est spécifié par la figure 2/V.54.



*) L'ETCD ne tient pas compte du circuit 103 au cours des phases préparatoire et de fin.

Niveaux de référence significatifs		
	Etat binaire 0	FERMÉ
	Etat binaire 1	OUVERT

Remarque – Cette séquence pourrait être utilisée pour des circuits poste à poste et duplex. La phase adresse/commande n'est pas indispensable dans les applications de poste à poste.

FIGURE 2/V.54

Etats des circuits de jonction pendant la durée de la séquence action/réaction à quatre phases

Explications relatives à la figure 2/V.54

Poste central

(a) Le circuit 140 passe à l'état FERMÉ (vers l'ETCD) pour demander une séquence pour la maintenance.
(b) Le circuit 106 passe à l'état OUVERT (de l'ETCD) presque immédiatement après s'il n'est pas déjà OUVERT.
(c) Le circuit 106 passe à l'état FERMÉ (de l'ETCD) après un délai, ce qui signifie que l'ETCD peut accepter une information d'adresse/de commande.
(d) Le circuit 103 est mis en œuvre (vers l'ETCD), pour acheminer une information d'adresse/de commande.
(e) Le circuit 142 passe à l'état FERMÉ (de l'ETCD) après un délai, ce qui signifie que l'information d'adresse/de commande pour la maintenance a été suivie d'effet; si l'établissement d'une boucle a été demandé, le circuit 103 peut alors être utilisé pour le message d'essai.
(f) Le circuit 103 est mis en action (vers l'ETCD); les signaux contiennent un message d'essai ou toutes autres données qu'exige le programme de maintenance à exécuter.
(g) Le circuit 140 passe à l'état OUVERT (vers l'ETCD), pour demander la fin de la séquence de maintenance et le retour au fonctionnement normal.
(h) Le circuit 106 passe à l'état OUVERT (de l'ETCD) presque immédiatement après.
(i) Le circuit 142 passe à l'état OUVERT (de l'ETCD) après un délai, ce qui signifie que la phase de fin est achevée et que le système reprend son fonctionnement normal.
(j) Le circuit 106 peut être à l'état FERMÉ ou OUVERT après la séquence pour la maintenance.

Pendant la séquence de maintenance, on ne tient pas compte de l'état du circuit 105.

Poste distant

(k) Le circuit 142 passe à l'état FERMÉ (de l'ETCD) pour indiquer le mode d'essai à l'ETTD distant.
Le circuit 107 passe à l'état OUVERT et les circuits 106 et 109 passent à l'état OUVERT s'ils n'y sont pas déjà.
Le circuit 104 est verrouillé à l'état binaire 1. Avant la reconnaissance préliminaire, des bits parasites peuvent apparaître sur le circuit 104.
(l) Le circuit 142 passe à l'état OUVERT, le circuit 107 est mis à l'état FERMÉ, le verrouillage du circuit 104 par l'état FERMÉ du circuit 142 est supprimé, ce qui signifie que la reconnaissance de fin a eu lieu à l'ETCD distant et qu'il a repris sont mode normal.
(m) Les circuits 106 et 109 peuvent être à l'état FERMÉ ou OUVERT, avant et après la séquence de maintenance.

4 Signalisation entre ETCD pour les circuits multipoints simples

Remarque 1 – Les modems conformes aux dispositions de l'Avis V.22 sont exclus de cette procédure.

Remarque 2 – Il existe déjà, ou il existera dans l'avenir des modems mettant en œuvre des techniques de signalisation différentes de celle qui est définie dans le présent Avis et conçus pour répondre à des conditions spéciales formulées par les Administrations ou les usagers. Le présent Avis n'impose aucune restriction à l'utilisation de ces techniques de signalisation.

4.1 *Phase de préparation*

Au cours de la phase de préparation, l'ETCD A émet une séquence de 2048 bits produite par embrouillage d'un ZÉRO binaire à l'aide d'un polynôme $1 + x^{-4} + x^{-7}$. Aucune séquence de départ particulière n'est spécifiée. La transmission se fait au débit binaire normal de l'ETCD. La séquence est transmise comme si elle était introduite dans l'ETCD par l'intermédiaire du circuit 103. Avant d'émettre le signal de préparation, l'ETCD A doit établir une voie de données, s'il n'en existe pas encore.

Les critères pour la reconnaissance de cette séquence par l'ETCD B ne sont pas spécifiés dans le présent Avis. Les critères appliqués doivent assurer une protection extrêmement efficace contre une reconnaissance intempestive pouvant être due à une simulation par des données d'usager, et une certaine protection contre l'échec de reconnaissance du signal de préparation pouvant être provoqué par un taux d'erreur élevé sur les bits. Pour assurer la protection des trames HDLC de l'usager, la séquence de sept UN binaires consécutifs présente dans le signal de préparation doit faire partie des critères de reconnaissance.

L'ETCD B déclenche le temporisateur T1 (s'il existe), après reconnaissance de la phase de préparation.

4.2 *Phase adresse/commande*

4.2.1 *Signalisation adresse/commande*

L'information adresse/commande est structurée en octets.

Le format exact de cette information doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Un minimum de 4 commandes est nécessaire et peut être suffisant. 32 commandes représentent un maximum adéquat. Le nombre maximum d'adresses peut être de 32, mais on peut envisager d'utiliser quatre niveaux ayant chacun 128 adresses. L'extension d'adresse sera possible.

4.2.2 *Signalisation d'accusé de réception*

Après avoir reconnu le signal adresse/commande qui contient son adresse, l'ETCD B émet une séquence de 2048 bits produite par embrouillage d'un UN binaire à l'aide du polynôme $1 + x^{-4} + x^{-7}$. Aucune séquence de départ particulière n'est spécifiée. La transmission se fait au débit binaire normal de l'ETCD. La séquence est transmise comme si elle était introduite dans l'ETCD par l'intermédiaire du circuit 103.

Avant d'émettre le signal d'accusé de réception, l'ETCD B doit s'assurer qu'une voie de données à destination de l'ETCD A est disponible. Dans le cas d'un essai sur boucle de type 2 dans un ETCD synchrone, l'ETCD B utilise, pour cette voie de données, sa base de temps pour les éléments de signal à la réception.

Les critères pour la reconnaissance de cette séquence par l'ETCD A ne sont pas spécifiés dans le présent Avis. Les critères appliqués doivent assurer une protection efficace contre l'échec de reconnaissance du signal d'accusé de réception, pouvant être provoqué par un taux d'erreur élevé sur les bits.

Après avoir émis le signal d'accusé de réception, l'ETCD B entre dans la phase d'essai.

Après avoir reconnu le signal d'accusé de réception, l'ETCD A introduit une temporisation correspondant à la durée des 2048 bits; il met ensuite le circuit 142 à l'état FERMÉ, ce qui le fait entrer dans la phase d'essai.

Après avoir reconnu le signal d'accusé de réception, l'ETCD A n'entreprend aucune action s'il se trouve dans le mode de données normal.

4.3 *Phase d'essai*

Les signaux transmis pendant la phase d'essai ne sont pas spécifiés dans le présent Avis.

4.4 *Phase de fin*

Pendant la phase de fin, l'ETCD A émet une séquence de 8192 bits produite par embrouillage de UN binaires à l'aide du polynôme $1 + x^{-4} + x^{-7}$, et suivie de 64 UN binaires.

Aucune séquence de départ particulière n'est spécifiée. La transmission se fait au débit binaire normal de l'ETCD. La séquence est transmise comme si elle était introduite dans l'ETCD par l'intermédiaire du circuit 103.

L'ETCD B met fin au mode d'essai dans l'une quelconque des situations suivantes:

- reconnaissance du signal de fin;
- perte de la porteuse pendant plus d'une seconde;
- expiration de la temporisation facultative T1.

Les critères pour la reconnaissance de cette séquence par l'ETCD B ne sont pas spécifiés dans le présent Avis. Les critères appliqués doivent assurer une protection efficace contre une reconnaissance intempestive qui pourrait être due à une simulation par des données d'essai, et une protection efficace contre l'échec de reconnaissance du signal de fin qui pourrait être dû à un taux d'erreur élevé sur les bits.

L'ETCD B quitte normalement la phase de fin au moment de la réception de la séquence de UN binaires qui clôture le signal de fin.

Après avoir reconnu le signal de fin, l'ETCD B n'entreprend aucune action s'il se trouve dans le mode de données normal.

Remarque – La durée de l'intervalle de temps de la temporisation facultative T1 n'est pas spécifiée dans le présent Avis.

5 Signalisation simplifiée entre ETCD, à utiliser sur les circuits point à point

Dans le cas des circuits point à point qui ont besoin uniquement de la commande du bouclage du type 2, il est possible de simplifier la procédure à quatre phases en supprimant la signalisation adresse/commande. La procédure est alors la suivante:

- Phase de préparation: comme au § 4.1.
- Phase adresse/commande: signalisation d'accusé de réception seulement (comme au § 4.2.2), après la reconnaissance du signal de préparation.
- Phase d'essai: les signaux transmis pendant la phase d'essai ne sont pas spécifiés dans le présent Avis.
- Phase de terminaison: comme au § 4.4.

Référence

[1] Avis du CCITT *Equivalents de référence corrigés (ERC) dans une communication internationale*, tome III, fascicule III.1, Avis G.111.

Avis V.55

SPÉCIFICATION POUR UN APPAREIL DE MESURE DU BRUIT IMPULSIF SUR LES CIRCUITS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Pour le texte de cet Avis, voir l'Avis O.71 du tome IV, fascicule IV.4.)

Avis V.56

ESSAIS COMPARATIFS DES MODEMS DESTINÉS À ÊTRE UTILISÉS SUR DES CIRCUITS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Genève, 1972; modifié à Genève, 1976 et 1980)

En vue de faciliter la tâche des Administrations qui procéderaient à des essais comparatifs de modems destinés à être utilisés sur des circuits de type téléphonique et réalisés par des constructeurs différents, il est recommandé d'effectuer ces essais en laboratoire, dans les conditions de fonctionnement indiquées ci-après:

1 Liste des caractéristiques à mesurer (voir le tableau 1/V.56)

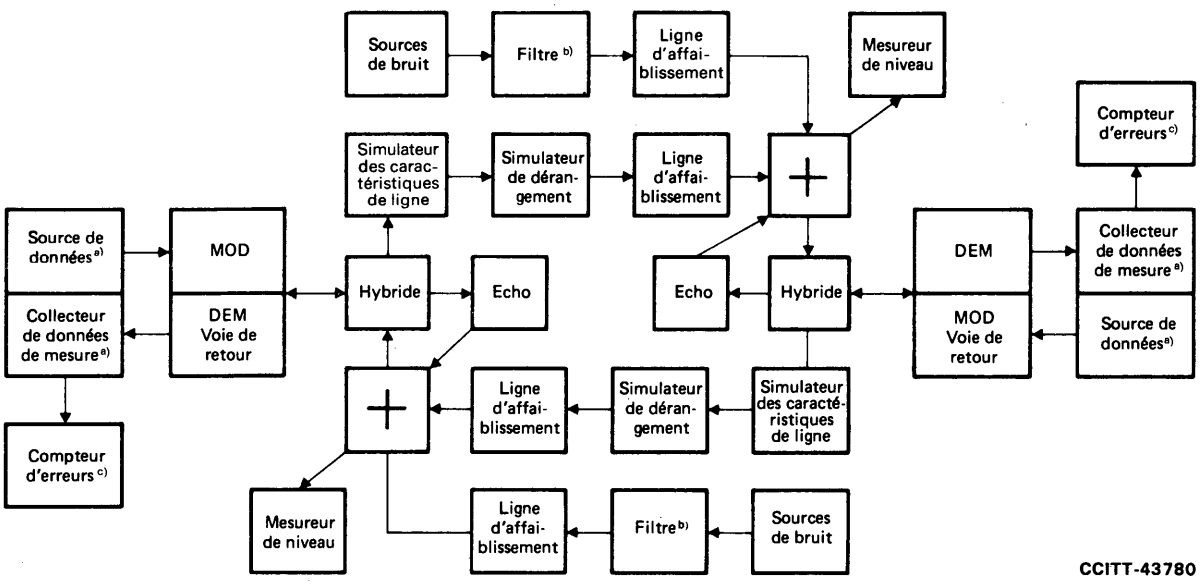
TABLEAU 1/V.56

Caractéristiques à mesurer

N°	Caractéristique	Quatre fils poste à poste	Réseau avec commutation à deux fils	
			Modems série	Modems parallèle
1	Affaiblissement total ou niveau du signal reçu	X	X	
2	Distorsion d'affaiblissement	X	X	
3	Distorsion de temps de propagation de groupe	X	X	
4	Déplacement (ou décalage) de fréquence	X	X	
5	Variations brusques d'affaiblissement	X	X	
6	Interruptions	X	X	
7	Variations brusques de phase	X	X	
8	Gigue de phase	X	X	
9	Distorsion harmonique	X	X	X
10	Echo pour la personne qui écoute		X	
11	Bruit blanc	X	X	
12	Bruit impulsif	X	X	
13	Brouillage sur une fréquence unique		X	

2 Dispositif de mesure normalisé pour les essais comparatifs des modems

Il est proposé que les essais comparatifs des modems soient effectués au moyen du montage représenté sur la figure 1/V.56, utilisé en totalité ou en partie.



a) Texte pseudo-aléatoire de 511 bits.
b) Filtre 300-3400 Hz (non branché si on fait usage du bruit impulsif à onde carrée).
c) Pour le comptage des erreurs sur les bits et sur les blocs, voir l'Avis V.52.

FIGURE 1/V.56

Dispositif de mesure normalisé pour les essais comparatifs des modems

3 Caractéristiques à mesurer

3.1 *Simulateur des caractéristiques de la ligne*

3.1.1 *Distorsions de ligne symétrique*

Voir les tableaux 2/V.56 et 3/V.56. Les tolérances des valeurs indiquées sont de ± 5%.

TABLEAU 2/V.56

Fréquence (Hz)	Distorsion d'affaiblissement (dB)	
	Mode 1 (voir la remarque 1)	Mode 2 (voir la remarque 2)
300	6	12
500	3	8
800	1	2 a)
≈ 1600	0	0
2500	Non spécifiée	8
2800	3	Non spécifiée
3000	6	12

a) Valeur à confirmer.

TABLEAU 3/V.56

Fréquence (Hz)	Distorsion de temps de propagation de groupe (ms)	
	Mode 1 (voir la remarque 1)	Mode 2 (voir la remarque 2)
500	3	4,5
600	1,5	3
1000	0,5	1,5
≈ 1800	0	0
2600	0,5	1,5
2800	3	3
2900	Non spécifiée	4

3.1.2 *Distorsions de ligne dissymétrique*

Voir les tableaux 4/V.56 et 5/V.56. Les tolérances des valeurs indiquées sont de ± 5%.

TABLEAU 4/V.56

Fréquence (Hz)	Distorsion d'affaiblissement (dB)	
	Mode 1 (voir la remarque 1)	Mode 2 (voir la remarque 2)
800	0	0
2000	0,75	Non spécifiée
2500	Non spécifiée	8
2800	3	Non spécifiée
3000	6	12

TABLEAU 5/V.56

Fréquence (Hz)	Distorsion de temps de propagation de groupe (ms)	
	Mode 1 (voir la remarque 1)	Mode 2 (voir la remarque 2)
500	0	0
2600	0,5	1,5
2800	3	3
2900	Non spécifiée	4

3.1.3 *Distorsion d'ondulation*

La distorsion d'ondulation est dans les limites spécifiées par l'Avis M.1020 [1]. Voir les tableaux 6/V.56 et 7/V.56. Les tolérances des valeurs indiquées sont de ±5% ± 0,1 ms.

TABLEAU 6/V.56

Fréquence (Hz)	Distorsion de temps de propagation de groupe (ms)
	Mode 1
500	2
600	1,3
1000	0 (voir la remarque 3)
1400	0,5 (voir la remarque 4)
1800	0 (voir la remarque 3)
2200	0,5 (voir la remarque 4)
2600	0,3 (voir la remarque 3)
2800	2

TABLEAU 7/V.56

Fréquence (Hz)	Distorsion de temps de propagation de groupe (ms)
	Mode 2
500	2
600	0,8
800	0,8 (voir la remarque 4)
1000	0 (voir la remarque 3)
1200	0,5 (voir la remarque 4)
1400	0 (voir la remarque 3)
1600	0,5 (voir la remarque 4)
1800	0 (voir la remarque 3)
2000	0,5 (voir la remarque 4)
2200	0 (voir la remarque 3)
2400	0,5 (voir la remarque 4)
2600	0,3 (voir la remarque 3)
2800	2

Remarques relatives aux tableaux 2/V.56 à 7/V.56

Remarque 1 – Le mode 1 est conforme à l'Avis M.1020 [1].
Remarque 2 – Le mode 2 est conforme à l'Avis M.1025 [2].
Remarque 3 – Valeurs correspondant au creux de l'ondulation (minima).
Remarque 4 – Valeurs correspondant à la crête de l'ondulation (maxima).

3.2 *Simulateur de dérangement*

a) Variations brusques de phase: avec commande extérieure du rythme (par exemple 0,25; 1; 100 Hz), réglable de façon continue ou par bonds jusqu'à 165°.

b) Déplacements de fréquence, par exemple ± 5 Hz, ± 6 Hz ou ± 10 Hz au moyen de convertisseurs de voie.

c) Gigue de phase crête à crête de 0,2 à 30° de façon continue entre 50 et 300 Hz; signal sinusoïdal.

d) Variations brusques d'affaiblissement: avec commande externe du rythme (par exemple: 0,1 Hz, 0,25 Hz, 1 Hz, 100 Hz), réglable de façon continue ou par bonds jusqu'à la valeur totale de l'affaiblissement.

e) Interruptions: de durée fixe de 1 ms avec période de répétition de 1 s et/ou interruptions isolées d'une durée variable.

3.3 *Sources de bruit* (étude à poursuivre)

a) Bruit blanc.

b) Bruit impulsif: niveau réglable, durée d'impulsion réglable entre 100 µs et 1 ms et période de répétition de 1 s.

c) Bruit à distribution statistique engendré au moyen d'un enregistreur ou par simulation dont le contenu a pour but d'aider à normaliser un simulateur de bruit aléatoire, qui favoriserait l'emploi du compte des erreurs sur les blocs.

d) Brouillage sur fréquence unique: signal additionnel de fréquence variable entre 300 et 3100 Hz et de niveau réglable.

e) Distorsion harmonique:

i) en utilisant un signal d'étalonnage de fréquence 700 Hz ayant le même niveau efficace que le signal de données et des niveaux d'harmonique réglables: a_{H2}, a_{H3} et a_{H4};

ii) en utilisant un signal d'étalonnage de fréquence 700 Hz ayant le même niveau crête à crête que le signal de données et des niveaux d'harmonique réglables: a_{H2}, a_{H3} et a_{H4}.

3.4 *Echo pour la personne qui écoute*

Echo pour la personne qui écoute: avec l'affaiblissement d'écho variable entre 0 et 20 dB et un temps de propagation d'écho τ_E variable entre 0 et 20 ms (le cas à considérer est le plus défavorable).

4 Méthodes de mesure

4.1 *Mesure du taux d'erreur sur les bits* (p_S) *en fonction du rapport signal/bruit* (S/N) *dans le cas d'un bruit blanc.*

Le niveau de réception au point d'addition devrait être de −30 dBm pour les comparaisons entre lignes commutées et de −20 dBm pour les comparaisons entre lignes louées (voir la figure 2/V.56).

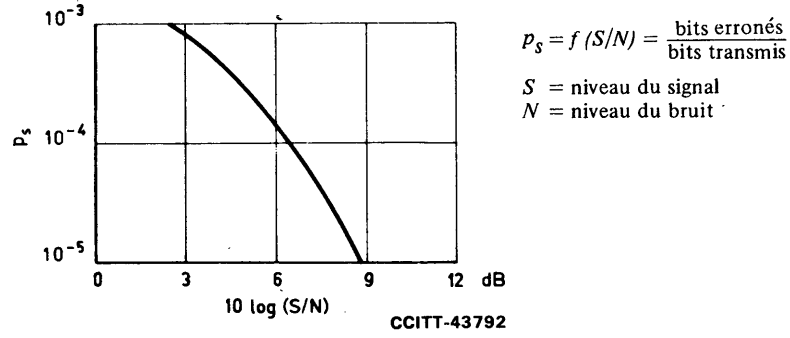


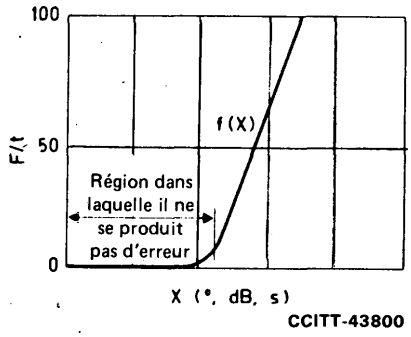
FIGURE 2/V.56

Exemple d'un taux d'erreur sur les bits en fonction du rapport signal/bruit

On peut, aux fins de comparaison, déterminer la valeur du rapport S/N pour des valeurs définies de p_S (par exemple, $3 \cdot 10^{-4}$ ou 10^{-5}).

4.2 *Mesure du nombre d'erreurs sur les bits par seconde* (F/t) *en fonction des diverses caractéristiques de défauts et de bruits* (X)

Le niveau de réception au point d'addition devrait être de −30 dBm pour les comparaisons entre lignes commutées et de −20 dBm pour les comparaisons entre lignes louées (voir la figure 3/V.56).



$F/t = f(X)$

$X = \Phi_S, \Phi_j, a_S, t_i, a_p, a_t, a_H$

Φ_S = sauts brusques de phase (en degrés)
Φ_j = gigue de phase (en degrés)
a_S = variation brusque d'affaiblissement (niveau relatif)
t_i = durée d'interruption
a_p = niveau de bruit impulsif (dBm)
a_t = brouillage sur une fréquence unique (dBm)
$a_{H_2}, a_{H_3}, a_{H_4}$ = niveau des harmoniques 2, 3 et 4 par rapport à celui de H_1 (dBr)

FIGURE 3/V.56

Exemple de nombre d'erreurs par seconde sur les bits en fonction des valeurs de diverses caractéristiques de défauts et de bruits

Pour une comparaison, on peut déterminer la valeur de F/t pour diverses valeurs données des caractéristiques de défauts et de bruits, ou bien encore la valeur des différentes caractéristiques à la limite de la région dans laquelle il ne se produit pas d'erreur.

5 **Essais comparatifs des modems** (voir le tableau 8/V.56)

TABLEAU 8/V.56

Dix-huit essais, conformes aux indications des § 1, 2, 3 et 4

Essai	Caractéristiques à l'essai, selon le tableau 1/V.56	Caractéristiques à l'essai selon les §	Méthode de mesure selon les §
A	11	3.3a)	4.1
B	2, 3, 11	3.1.1 mode 1, 3.3a)	4.1
C	2, 3, 11	3.1.1 mode 2, 3.3a)	4.1
D	2, 3, 11	3.1.2 mode 1, 3.3a)	4.1
E	2, 3, 11	3.1.2 mode 2, 3.3a)	4.1
F	2, 3, 4, 11	3.1.1 mode 1, 3.2b) (± 6 Hz), 3.3a)	4.1
G	2, 3, 4, 11	3.1.1 mode 2, 3.2b) (± 10 Hz), 3.3a)	4.1
H	2, 3, 7	3.1.1 mode 1, 3.2a)	4.2
J	2, 3, 7	3.1.1 mode 2, 3.2a)	4.2
K	8	3.2c)	4.2
L	2, 3, 5	3.1.1 mode 1, 3.2d)	4.2
M	2, 3, 5	3.1.1 mode 2, 3.2d)	4.2
N	6	3.2e)	4.2
P	12	3.3b)	4.2
R	13	3.3d)	4.2
S	9	3.3e) ii)	4.1
T	10, 11	3.4, 3.3a)	4.1
U	Bruit statistique	3.3c)	4.1 (Erreurs sur les blocs)

Références

[1] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation spéciale sur la largeur de bande*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1020.

[2] Avis du CCITT *Caractéristiques des circuits internationaux loués de qualité spéciale avec adaptation de base sur la largeur de bande*, tome IV, fascicule IV.2, Avis M.1025.

ENSEMBLE COMPLET D'ESSAIS DE TRANSMISSION DE DONNÉES AUX DÉBITS BINAIRES ÉLEVÉS

(Genève, 1972; modifié à Genève, 1980)

Le CCITT,

considérant

que les caractéristiques des instruments de mesure recommandées dans l'Avis V.52 ne conviennent pas pour faire des essais sur des modems pour liaisons en groupe primaire et qu'il est néanmoins intéressant de procéder à des mesures de taux d'erreur et, parfois, de distorsion dans les cas où l'on emploie de tels modems,

émet, à l'unanimité, l'avis

que, pour faire des essais de transmissions de données aux débits binaires élevés, il convient d'appliquer les dispositions suivantes:

1 Débits binaires

1.1 Les débits binaires nominaux des instruments de mesure seront de 20 400, 24 000, 40 800, 48 000, 56 000, 64 000 et 72 000 bit/s.

1.2 La précision de ces valeurs sera de ± 0,002% si le rythme n'est pas fourni par le modem soumis aux essais; cette précision sera celle que recommandent les Avis concernant les modems pour liaisons en groupe primaire si le rythme est fourni par le modem.

1.3 Pour obtenir ces débits, on peut avoir recours à une base de temps extérieure à l'appareil. Pour tenir compte des débits plus élevés qui pourront être normalisés dans l'avenir, il convient de faire en sorte que des mesures d'erreur puissent être effectuées à des débits atteignant 2 Mbit/s en utilisant le rythme fourni par le système soumis aux essais.

2 Emission de signaux d'essai

2.1 Si l'on veut soumettre des circuits pour transmission de données à des essais sur une base internationale, il est indispensable de normaliser les schémas d'essai à utiliser. Les signaux d'essai recommandés sont les mêmes que ceux qu'indique l'Avis V.52, plus un schéma d'essai pseudo-aléatoire ayant les caractéristiques suivantes:

- il devrait contenir la majorité des séquences de bits que l'on risque de rencontrer dans les transmissions de données réelles;
- il devrait contenir de longues suites de 0 et de 1 compatibles avec les facilités de génération;
- on devrait pouvoir l'engendrer sous forme d'un signal en ligne au moyen de l'embrouilleur d'un modem pour liaison en groupe primaire, à l'entrée duquel serait appliqué un 1 binaire permanent.

2.2 La valeur maximale admissible pour la «distorsion à l'émission» [1] des signaux d'essai est de ± 1%.

2.3 La forme des signaux sera celle que prescrivent les Avis concernant les modems pour liaisons en groupe primaire.

En conséquence, un schéma d'essai de 1 048 575 bits est recommandé. Ce schéma peut être engendré dans un registre à décalage de 20 niveaux dont les sorties des vingtième et troisième étages font l'objet d'une addition modulo 2 et sont renvoyées à l'entrée du premier étage.

Remarque – Pour effectuer des mesures de taux d'erreur sur les bits sur des circuits numériques à 64 kbit/s, on pourra utiliser un autre schéma d'essai de longueur $2^{11} - 1 = 2047$ bit/s.

3 Synchronisation de l'appareil de mesure à la réception

Deux modes doivent être possibles:

a) synchronisation au moyen d'un signal de rythme fourni par le modem lorsque le modem fonctionne dans le mode synchrone;

b) synchronisation à partir des transitions des signaux d'essai reçus lorsque le modem fonctionne dans le mode asynchrone.

4 Mesure de la distorsion

4.1 Lorsqu'il fonctionne dans le mode où la synchronisation est fournie par les transitions du signal d'essai reçu, l'appareil doit mesurer les degrés de distorsion individuelle négative ou positive.

4.2 La tolérance sur les mesures de la distorsion individuelle de signaux pseudo-aléatoires devrait être de ± 3%.

4.3 La précision des mesures de la distorsion biaise des signaux d'inversion reçus (1/1) doit être de ± 2%.

4.4 Les caractéristiques du circuit de réception de l'appareil seront celles que prescrivent les Avis concernant les modems pour liaisons en groupe primaire.

4.5 La marge de l'appareil doit être mesurée selon la définition de la «marge d'un récepteur synchrone» [2] dans les conditions de mesure ci-après: les signaux entrant dans l'appareil de mesure à la réception seront tels que ceux qui sont définis au § 2, leurs transitions dans un seul sens étant sujettes à un retard égal à Δ% de la durée théorique d'un intervalle significatif. La rapidité de modulation peut être fixée à la valeur nominale ± 0,002%. L'appareil de mesure à la réception ne devrait indiquer aucune erreur de données après la période de synchronisation tant que Δ% est inférieur à 90%; ceci s'applique aux deux sens de transitions soumises au retard Δ. Dans ces conditions, la marge de l'appareil de mesure sera considérée comme supérieure à 90%.

5 Mesures du taux d'erreur

Le taux d'erreur sur les bits et le taux d'erreur sur les blocs doivent pouvoir être mesurés simultanément.

Aux fins des mesures du taux d'erreur sur les blocs, on utilisera un bloc de longueur normalisée de 32 768 (c'est-à-dire 2^{15}) bits.

Remarque – Les constructeurs d'appareils d'essai peuvent juger commode d'incorporer à l'appareil le moyen d'utiliser un bloc de longueur égale au schéma d'essai pseudo-aléatoire complet de 1 048 575 bits. Cette longueur plus grande peut être particulièrement appropriée pour l'essai de systèmes fonctionnant à des débits binaires supérieurs à ceux que recommandent les Avis concernant les modems pour liaisons en groupe primaire.

Références

[1] Définition du CCITT: *Distorsion à l'émission*, tome X, fascicule X.1 (Termes et définitions).

[2] Définition du CCITT: *Marge d'un récepteur synchrone*, tome X, fascicule X.1 (Termes et définitions).

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PARTIE II

SUPPLÉMENTS AUX AVIS DE LA SÉRIE V

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SUPPLÉMENTS AUX AVIS ET AUX QUESTIONS RELATIFS À LA COMMUNICATION DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

Supplément n°	Origine	Titre	Observations
1	ISO	Bibliographie des normes ISO pouvant présenter un intérêt	Ce supplément concerne aussi les Avis de la série X.
2	Membres de la Commission XVII	Liste de documents concernant les essais de transmission de données effectués pendant la période 1977-1980	

Supplément n° 1

BIBLIOGRAPHIE DES NORMES ISO POUVANT PRÉSENTER UN INTÉRÊT

(extrait du catalogue ISO-1980)

1 TC 95 MACHINES DE BUREAU

Référence	Ed	Code	Titre
ISO 2126-1975		C	Machines de bureau – Disposition de base pour la section alphanumérique des claviers manœuvrés avec les deux mains
ISO 2257-1972		B	Machines de bureau et imprimantes employées en traitement de l'information – Largeurs des rubans imprimants en tissu, sur bobines
ISO 2530-1975		E	Clavier pour échanges internationaux en traitement de l'information employant le jeu ISO de caractères codés à 7 éléments – Zone alphanumérique
ISO 2775-1977	2	B	Machines de bureau et imprimantes employées en traitement de l'information – Largeurs des rubans en papier ou en plastique imprimant une fois et marque destinée à indiquer la fin des rubans
ISO 2784-1974		C	Imprimés en continu employés en traitement de l'information – Dimensions et perforations d'entraînement
ISO 3243-1975		C	Claviers pour les pays dont la langue utilise des caractères alphanumériques supplémentaires – Guide pour l'harmonisation
ISO 3244-1974		C	Machines de bureau et machines employées en traitement de l'information – Principes directeurs pour l'affectation des touches de commande sur les claviers
ISO 3791-1976		C	Machines de bureau et machines employées en traitement de l'information – Disposition des claviers conçus pour des applications numériques
ISO 3866-1977		B	Machines de bureau et imprimantes employées en traitement de l'information – Largeurs des rubans imprimants en tissu, sur bobines, supérieures à 19 mm

Référence	Ed	Code	Titre
ISO 3883-1977		B	Machines de bureau – Capacité en nombre de lignes et de caractères des plaques-adresses et supports d'adressage
ISO 4169-1979		F	Machines de bureau – Claviers – Système de numérotation des touches et grilles de repérage
ISO 4882-1979		B	Machines de bureau et machines employées en traitement de l'information – Interlignes et espacements des caractères.

2 TC 97 CALCULATEURS ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION

CDU 681.3

ISO 646-1973		G	Jeu de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information entre matériels de traitement de l'information
ISO 962-1974		C	Traitement de l'information – Matérialisation du jeu de caractères codés à 7 éléments et de ses extensions à 7 et 8 éléments sur bande magnétique à 9 pistes de 12,7 mm (0,5 in) de large
ISO 963-1973		E	Traitement de l'information – Guide pour la définition de jeux de caractères à 4 éléments dérivés du jeu de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information entre matériels de traitement de l'information
ISO 1001-1979		P	Traitement de l'information – Etiquetage des bandes magnétiques et structure des fichiers pour l'échange d'information
ISO 1004-1977	2	U	Traitement de l'information – Reconnaissance des caractères magnétiques imprimés – Spécifications d'impression
ISO 1028-1973		C	Traitement de l'information – Symboles d'organigramme
ISO 1073/1-1976		N	Jeux alphanumériques de caractères pour la reconnaissance optique – Partie I: Jeu de caractères ROC-A – Formes et cotes de l'image imprimée
ISO 1073/2-1976		T	Jeux alphanumériques de caractères pour la reconnaissance optique – Partie II: Jeu de caractères ROC-B – Formes et cotes de l'image imprimée
ISO 1113-1979	2	B	Traitement de l'information – Représentation sur bande perforée du jeu de caractères codés à 7 éléments
ISO 1154-1975		B	Traitement de l'information – Dimensions et emplacement des perforations d'entraînement et des perforations de données
ISO 1155-1978	2	B	Traitement de l'information – Emploi de la parité longitudinale pour la détection d'erreurs dans les messages d'information
ISO 1177-1973		B	Traitement de l'information – Structure des caractères pour la transmission série arythmique et synchrone
ISO 1539-1980		B	Langage de programmation – FORTRAN
ISO/TR 1672-1977		F	Représentation machine des symboles de base d'ALGOL dans le jeu de caractères codés ISO à 7 éléments pour l'échange d'information entre matériels de traitement de l'information
ISO 1679-1973		C	Traitement de l'information – Représentation du jeu de caractères codés à 7 éléments sur cartes perforées à 12 lignes
ISO 1681-1973		F	Traitement de l'information – Cartes vierges en papier – Spécifications
ISO 1682-1973		D	Traitement de l'information – Cartes perforées en papier à 80 colonnes – Dimensions et emplacement des perforations rectangulaires
ISO 1729-1973		J	Traitement de l'information – Bande vierge en papier – Spécifications
ISO 1745-1975		L	Traitement de l'information – Procédures de commande pour transmission de données en mode de base

Référence	Ed	Code	Titre
ISO/R 1831-1971		P	Spécifications d'impression des caractères pour reconnaissance optique
ISO 1858-1977		C	Traitement de l'information – Noyaux et bobines à usage général, avec alésage de 76 mm (3 in), pour les bandes magnétiques utilisées dans l'enregistrement de mésures
ISO 1859-1973		B	Traitement de l'information – Bandes magnétiques vierges pour l'enregistrement de mesures – Caractéristiques dimensionnelles générales
ISO 1860-1978	2	C	Traitement de l'information – Bobines de précision pour bandes magnétiques pour l'enregistrement de mesures
ISO 1861-1975		E	Traitement de l'information – Bande magnétique à 7 pistes, de 12,7 mm (0,5 in) de large, enregistrée à 8 rangées par millimètre (200 rpi) pour l'échange d'information
ISO 1862-1975		E	Traitement de l'information – Bande magnétique à 9 pistes, de 12,7 mm (0,5 in) de large, pour l'échange d'information, enregistrée à 8 rangées par millimètre (200 rpi)
ISO 1863-1976		E	Traitement de l'information – Bande magnétique à 9 pistes, de 12,7 mm (0,5 in) de large, pour l'échange d'information, enregistrée à 32 rangées par millimètre (800 rpi)
ISO 1864-1975		E	Traitement de l'information – Bande magnétique vierge, de 12,7 mm (0,5 in) de large, pour l'échange d'information – 8 et 32 rangées par millimètre (200 et 800 rpi), NRZI, et 63 rangées par millimètre (1600 rpi) par codage de phase
ISO 1989-1978		B	Langages de programmation – COBOL
ISO 2021-1975		C	Traitement de l'information – Représentation de combinaisons à 8 éléments sur cartes perforées à 12 lignes
ISO 2022-1973		M	Techniques d'extension du code destiné au jeu ISO de caractères codés à 7 éléments
ISO 2033-1972		E	Codage des jeux de caractères pour reconnaissance magnétique et reconnaissance optique
ISO 2047-1975		D	Traitement de l'information – Représentation graphique des caractères de commande du jeu de caractères codés à 7 éléments
ISO 2110-1980	2	F	Téléinformatique – Equipement terminal de données et équipement de transmission de données – Circuits d'échange – Affectation des numéros de broches de connecteurs
ISO 2111-1972		B	Téléinformatique – Procédures de commande en mode de base – Transfert des données indépendantes du code
ISO 2195-1972		B	Echange d'information sur bande en papier perforées enroulées – Caractéristiques générales
ISO 2375-1980	2	B	Traitement de l'information – Procédure pour l'enregistrement des séquences d'échappement
ISO 2382/1-1974		M	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 01: Termes fondamentaux
ISO 2382/2-1976		Q	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 02: Opérations arithmétiques et logiques
ISO 2382/3-1976		G	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 03: Matériel et technologie (Sélection de termes)
ISO 2382/4-1974		N	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 04: Constitution des données
ISO 2382/5-1974		J	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 05: Représentation des données

Référence	Ed	Code	Titre
ISO 2382/6-1974		H	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 06: Préparation et maniement des données
ISO 2382/7-1977		S	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 07: Programmation des calculateurs numériques
ISO 2382/10-1979		J	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 10: Techniques et moyens d'exploitation
ISO 2382/11-1976		J	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 11: Organes de commande, d'entrée-sortie et de calcul
ISO 2382/12-1978		S	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 12: Supports d'information, mémoires et matériels associés
ISO 2382/14-1978		F	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 10: Fiabilité, maintenance et disponibilité
ISO 2382/16-1978		J	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 16: Théorie de l'information
ISO 2382/19-1980		F	Traitement de l'information – Vocabulaire – Chapitre 19: Calcul analogique
ISO 2593-1973		C	Connecteurs pour les circuits d'échange pour équipement «terminal de données» à grande vitesse
ISO 2628-1973		E	Procédures de commande en mode de base – Compléments
ISO 2629-1973		B	Procédures de commande en mode de base – Transfert conversationnel de message d'information
ISO 2636-1973		D	Traitement de l'information – Conventions relatives à la disposition des symboles dans les organigrammes
ISO 2690-1973		B	Bandes magnétiques vierges pour l'enregistrement de mesures – Propriétés physiques et méthodes d'essai
ISO 2711-1973		B	Echange de données entre matériels de traitement de l'information – Représentation des dates ordinales
ISO 2864-1974		P	Chargeur interchangeable à six disques magnétiques – Caractéristiques mécaniques et magnétiques
ISO 2955-1974		C	Traitement de l'information – Représentation des unités SI et autres unités pour utilisation dans des systèmes comprenant des jeux de caractères limités
ISO 3275-1974		B	Traitement de l'information – Matérialisation du jeu de caractères codés à 7 éléments et de ses extensions à 7 et 8 éléments pour l'échange d'information sur cassette de bande magnétique de 3,81 mm de large
ISO 3307-1975		B	Echange d'information – Représentations de l'heure
ISO 3309-1979	2	D	Téléinformatique – Procédures de commande de liaison de données à haut niveau – Structure de trame
ISO 3407-1976		M	Traitement de l'information – Cassette de bande magnétique de 3,81 mm (0,150 in), pour l'échange d'information, enregistrée par codage de phase à 32 bpmm (800 bpi)
ISO 3413-1975		F	Traitement de l'information – Bandes magnétiques enregistrées pour l'enregistrement de mesures – Normalisation des vitesses de bande et des dispositions des pistes
ISO 3561-1976		F	Traitement de l'information – Chargeur interchangeable à six disques magnétiques – Schéma de piste
ISO 3562-1976		N	Traitement de l'information – Chargeur interchangeable monodisque magnétique à chargement vertical – Caractéristiques mécaniques et magnétiques

Référence	Ed	Code	Titre
ISO 3563-1976		F	Traitement de l'information – Chargeur interchangeable monodisque magnétique à chargement vertical – Schéma de piste
ISO 3564-1976		S	Traitement de l'information – Chargeur interchangeable à onze disques magnétiques – Caractéristiques mécaniques et magnétiques
ISO 3615-1976		E	Bande magnétique pour l'enregistrement de mesures – Normalisation des modes d'enregistrement analogique
ISO 3692-1976		C	Traitement de l'information – Bobines et noyaux pour bandes perforées en papier de 25,4 mm (1 in) de large, pour l'échange d'information – Dimensions
ISO 3788-1976		J	Traitement de l'information – Bande magnétique, à 9 pistes, de 12,7 mm (0,5 in) de large, pour l'échange d'information, enregistrée à 63 rangées par millimètre (1600 rpi) par codage de phase
ISO 3802-1976		C	Traitement de l'information – Bobines à usage général, avec trou central de 8 mm (5/16 in), pour bandes magnétiques pour l'enregistrement de mesures
ISO 4031-1978		B	Echange d'information – Représentation des différences d'heure légale
ISO 4057-1979		Q	Traitement de l'information – Cassette de bande magnétique de 6,30 mm (0,25 in) pour l'échange d'information par codage de phase de 63 bpmm (1600 bpi)
ISO 4335-1979		P	Téléinformatique – Procédures de commande de liaison de données à haut niveau – Elément de procédure Additif 1-1979
ISO 4337-1977		S	Traitement de l'information – Chargeur magnétique interchangeable à douze disques (100 mégaoctets)
ISO 4341-1978		G	Traitement de l'information – Etiquetage des bandes mangétiques en cassettes et cartouches, et structure des fichiers pour l'échange d'information
AMD 4873-1980		B	Traitement de l'information – Jeu de caractères codés à 8 éléments pour l'échange d'information – Amendement 1
ISO 4903-1980		J	Téléinformatique – Affectation des broches et description du connecteur 15 broches à la jonction entre ETTD et ETCD
ISO 5218-1977		B	Echange d'information – Représentation des sexes humains
ISO 6159-1980		D	Téléinformatique – Classes de procédure HDLC non équilibrée
ISO 6160-1979		B	Langages de programmation – PL/I

Supplément n° 2

LISTE DE DOCUMENTS CONCERNANT LES ESSAIS DE TRANSMISSION DE DONNÉES PENDANT LA PÉRIODE 1977-1980

COM XVII Contribution n° (période 1977-1980)	Origine	Titre
2	France	Mesures effectuées d'abonné à abonné sur le réseau téléphonique commuté de l'Administration française
15	COMSAT	Protection contre les erreurs sur les circuits établis par l'intermédiaire de satellites et utilisant des techniques ARQ
75 *	Kalle infotec U.K.	4800 bit/s and 2400 bit/s data transmission tests over the international general public switched telephone network in Europe

* Documents publiés uniquement en anglais.

COM XVII Contribution n° (période 1977-1980)	Origine	Titre
110	Canada	Niveaux de puissance pour transmissions de données sur circuits de type téléphonique
111	Canada	Mesures et analyses de haute précision concernant certaines connexions du réseau téléphonique général à commutation du Canada
117	Australie	Mesures d'abonné à abonné effectuées sur le réseau téléphonique avec commutation de l'Australie
153 *	Racal-Milgo, Inc.	Test results for a modem which complies with Recommendation V.27 *ter*
189 *	KDD	A 12 000/12 800 bits per second modem for use on four-wire telephone-type circuits – Characteristics and performance
206 *	France	Test of V.26 *bis*, V.22 (a and b), V.27 *ter* modems and of a modem with echo canceller on the French GPSTN.
210 *	Plessey Telecom, Ltd.	16 000 bits per second modem for use on telephone-type leased circuits: interim report on performance tests and aspects affecting the draft Recommendation
245	Canada	Caractéristiques de l'écho pour la personne qui parle, sur des circuits de type téléphonique à commutation à partir du Canada vers l'Australie et le Royaume-Uni

* Documents publiés uniquement en anglais.

Imprimé en Suisse — ISBN 92-61-01152-7