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

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

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

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

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

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

© International Telecommunication Union

UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE BLEU

TOME III – FASCICULE III.8

RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION DES SERVICES (RNIS)

ASPECTS GÉNÉRAUX ET FONCTIONS GLOBALES DU RÉSEAU, INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS

RECOMMANDATIONS I.310 À I.470

IXe ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
MELBOURNE, 14-25 NOVEMBRE 1988

Genève 1989

UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE BLEU

TOME III – FASCICULE III.8

RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION DES SERVICES (RNIS)

ASPECTS GÉNÉRAUX ET FONCTIONS GLOBALES DU RÉSEAU, INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS

RECOMMANDATIONS I.310 À I.470

BIBLIOTHÈQUE DE L'UIT GENÈVE

IXe ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
MELBOURNE, 14-25 NOVEMBRE 1988

Genève 1989

ISBN 92-61-03382-2

© UIT

Imprimé en Suisse

CONTENU DU LIVRE DU CCITT
EN VIGUEUR APRÈS LA NEUVIÈME ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE (1988)

LIVRE BLEU

Tome I

FASCICULE I.1 – Procès-verbaux et rapports de l'Assemblée plénière.

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

FASCICULE I.2 – Vœux et Résolutions.

Recommandations sur l'organisation du travail du CCITT (série A).

FASCICULE I.3 – Termes et définitions. Abréviations et acronymes. Recommandations sur les moyens d'expression (série B) et les Statistiques générales des télécommunications (série C).

FASCICULE I.4 – Index du Livre bleu.

Tome II

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

FASCICULE II.2 – Service téléphonique et RNIS – Exploitation, numérotage, acheminement et service mobile. Recommandations E.100 à E.333 (Commission d'études II).

FASCICULE II.3 – Service téléphonique et RNIS – Qualité de service, gestion du réseau et ingénierie du trafic. Recommandations E.401 à E.880 (Commission d'études II).

FASCICULE II.4 – Services de télégraphie et mobile. Exploitation et qualité de service. Recommandations F.1 à F.140 (Commission d'études I).

FASCICULE II.5 – Services de télématique, de transmission de données et de téléconférence – Exploitation et qualité de service. Recommandations F.160 à F.353, F.600, F.601, F.710 à F.730 (Commission d'études I).

FASCICULE II.6 – Services de traitement des messages et d'annuaire – Exploitation et définition du service. Recommandations F.400 à F.422, F.500 (Commission d'études I).

Tome III

FASCICULE III.1 – Caractéristiques générales des communications et des circuits téléphoniques internationaux. Recommandations G.100 à G.181 (Commissions d'études XII et XV).

FASCICULE III.2 – Systèmes internationaux analogiques à courants porteurs. Recommandations G.211 à G.544 (Commission d'études XV).

FASCICULE III.3 – Supports de transmission – Caractéristiques. Recommandations G.601 à G.654 (Commission d'études XV).

FASCICULE III.4 – Aspects généraux des systèmes de transmission numériques; équipements terminaux. Recommandations G.700 à G.795 (Commissions d'études XV et XVIII).

FASCICULE III.5 – Réseaux numériques, sections numériques et systèmes de ligne numérique. Recommandations G.801 à G.961 (Commissions d'études XV et XVIII).

FASCICULE III.6 – Utilisation des lignes pour la transmission des signaux autres que téléphoniques. Transmissions radiophoniques et télévisuelles. Recommandations des séries H et J (Commission d'études XV).

FASCICULE III.7 – Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) – Structure générale et possibilités de service. Recommandations I.110 à I.257 (Commission d'études XVIII).

FASCICULE III.8 – Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) – Aspects généraux et fonctions globales du réseau, interfaces usager-réseau RNIS. Recommandations I.310 à I.470 (Commission d'études XVIII).

FASCICULE III.9 – Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) – Interfaces entre réseaux et principes de maintenance. Recommandations I.500 à I.605 (Commission d'études XVIII).

Tome IV

FASCICULE IV.1 – Principes généraux de maintenance, maintenance des systèmes de transmission internationaux et de circuits téléphoniques internationaux. Recommandations M.10 à M.782 (Commission d'études IV).

FASCICULE IV.2 – Maintenance des circuits internationaux télégraphiques, phototélégraphiques et loués. Maintenance du réseau téléphonique public international. Maintenance des systèmes maritimes à satellites et de transmission de données. Recommandations M.800 à M.1375 (Commission d'études IV).

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

FASCICULE IV.4 – Spécifications des appareils de mesure. Recommandations de la série O (Commission d'études IV).

Tome V – Qualité de la transmission téléphonique. Recommandations de la série P (Commission d'études XII).

Tome VI

FASCICULE VI.1 – Recommandations générales sur la commutation et la signalisation téléphoniques. Fonctions et flux d'information pour les services du RNIS. Suppléments. Recommandations Q.1 à Q.118 *bis* (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.2 – Spécifications des Systèmes de signalisation n^{os} 4 et 5. Recommandations Q.120 à Q.180 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.3 – Spécifications du Système de signalisation n° 6. Recommandations Q.251 à Q.300 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.4 – Spécifications des Systèmes de signalisation R1 et R2. Recommandations Q.310 à Q.490 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.5 – Centraux numériques locaux, de transit, combinés et internationaux dans les réseaux numériques intégrés et les réseaux mixtes analogiques-numériques. Suppléments. Recommandations Q.500 à Q.554 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.6 – Interfonctionnement des systèmes de signalisation. Recommandations Q.601 à Q.699 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.7 – Spécifications du Système de signalisation n° 7. Recommandations Q.700 à Q.716 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.8 – Spécifications du Système de signalisation n° 7. Recommandations Q.721 à Q.766 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.9 – Spécifications du Système de signalisation n° 7. Recommandations Q.771 à Q.795 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.10 – Système de signalisation d'abonné numérique n° 1 (SAN 1), couche liaison de données. Recommandations Q.920 à Q.921 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.11 – Système de signalisation d'abonné numérique n° 1 (SAN 1), couche réseau, gestion usager-réseau. Recommandations Q.930 à Q.940 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.12 – Réseau mobile terrestre public, interfonctionnement du RNIS avec le RTPC. Recommandations Q.1000 à Q.1032 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.13 – Réseau mobile terrestre public. Sous-système application mobile et interface associées. Recommandations Q.1051 à Q.1063 (Commission d'études XI).

FASCICULE VI.14 – Interfonctionnement avec les systèmes mobiles à satellites. Recommandations Q.1100 à Q.1152 (Commission d'études XI).

Tome VII

FASCICULE VII.1 – Transmission télégraphique. Recommandations de la série R. Equipements terminaux pour les services de télégraphie. Recommandations de la série S (Commission d'études IX).

FASCICULE VII.2 – Commutation télégraphique. Recommandations de la série U (Commission d'études IX).

FASCICULE VII.3 – Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.0 à T.63 (Commission d'études VIII).

FASCICULE VII.4 – Procédures d'essai de conformité pour les Recommandations télétex. Recommandation T.64 (Commission d'études VIII).

FASCICULE VII.5 – Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.65 à T.101, T.150 à T.390 (Commission d'études VIII).

FASCICULE VII.6 – Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.400 à T.418 (Commission d'études VIII).

FASCICULE VII.7 – Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.431 à T.564 (Commission d'études VIII).

Tome VIII

FASCICULE VIII.1 – Communication de données sur le réseau téléphonique. Recommandations de la série V (Commission d'études XVII).

FASCICULE VIII.2 – Réseaux de communications de données: services et facilités, interfaces. Recommandations X.1 à X.32 (Commission d'études VII).

FASCICULE VIII.3 – Réseaux de communications de données: transmission, signalisation et commutation, réseau, maintenance et dispositions administratives. Recommandations X.40 à X.181 (Commission d'études VII).

FASCICULE VIII.4 – Réseaux de communications de données: interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle et notation, définition du service. Recommandations X.200 à X.219 (Commission d'études VII).

FASCICULE VIII.5 – Réseaux de communications de données: interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Spécifications de protocole, essai de conformité. Recommandations X.220 à X.290 (Commission d'études VII).

FASCICULE VIII.6 – Réseaux de communications de données: interfonctionnement entre réseaux, systèmes mobiles de transmission de données, gestion inter-réseaux. Recommandations X.300 à X.370 (Commission d'études VII).

FASCICULE VIII.7 – Réseaux de communications de données: systèmes de messagerie. Recommandations X.400 à X.420 (Commission d'études VII).

FASCICULE VIII.8 – Réseaux de communications de données: annuaire. Recommandations X.500 à X.521 (Commission d'études VII).

Tome IX – Protection contre les perturbations. Recommandations de la série K (Commission d'études V). Construction, installation et protection des câbles et autres éléments d'installations extérieures. Recommandations de la série L (Commission d'études VI).

Tome X

FASCICULE X.1 – Langage de spécification et de description fonctionnelles (LDS). Critères d'utilisation des techniques de description formelles (TDF). Recommandation Z.100 et Annexes A, B, C et E, Recommandation Z.110 (Commission d'études X).

FASCICULE X.2 – Annexe D de la Recommandation Z.100: directives pour les usagers du LDS (Commission d'études X).

FASCICULE X.3 – Annexe F.1 de la Recommandation Z.100: définition formelle du LDS. Introduction (Commission d'études X).

FASCICULE X.4 – Annexe F.2 de la Recommandation Z.100: définition formelle du LDS. Sémantique statique (Commission d'études X).

FASCICULE X.5 – Annexe F.3 de la Recommandation Z.100: définition formelle du LDS. Sémantique dynamique (Commission d'études X).

FASCICULE X.6 – Langage évolué du CCITT (CHILL). Recommandation Z.200 (Commission d'études X).

FASCICULE X.7 – Langage homme-machine (LHM). Recommandations Z.301 à Z.341 (Commission d'études X).

TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE III.8 DU LIVRE BLEU

Recommandations de la série I

Réseau numérique avec intégration des services (RNIS)
Aspects généraux et fonctions globales du réseau, interfaces usager-réseau RNIS

Partie III – Recommandations de la série I.300

Aspects généraux et fonctions globales du réseau

N° de la Rec.		Page
SECTION 1 –	*Principes fonctionnels du réseau*	
I.310	RNIS – Principes fonctionnels du réseau	3
SECTION 2 –	*Modèles de référence*	
I.320	Modèle de référence pour le protocole RNIS	25
I.324	Architecture du RNIS	34
I.325	Configurations de référence pour les types de connexion du RNIS	46
I.326	Configuration de référence pour les besoins relatifs de ressources du réseau	53
SECTION 3 –	*Numérotage, adressage et acheminement*	
I.330	Principes de numérotage et d'adressage dans le RNIS	57
I.331	Plan de numérotage pour le RNIS	66
I.332	Principes de numérotage pour l'interfonctionnement entre RNIS et réseaux spécialisés ayant des plans de numérotage différents	66
I.333	Sélection des terminaux dans le RNIS	70
I.334	Principes établissant une relation entre les numéros/sous-adresses RNIS et les adresses de la couche réseau du modèle de référence OSI	88
I.335	Principes d'acheminement dans le RNIS	92

N° de la Rec. Page

SECTION 4 – *Types de connexion*

I.340 Types de connexion de RNIS 111

SECTION 5 – *Objectifs de performance*

I.350 Aspects généraux relatifs à la qualité de service et à la performance des réseaux numériques, y compris les RNIS 129

I.351 Recommandations d'autres séries spécifiant des objectifs de performance de réseau applicables au point de référence T d'un RNIS 140

I.352 Objectifs de qualité de réseau pour les temps de traitement des connexions dans un RNIS 140

Partie IV – Recommandations de la série I.400

Interfaces usager-réseau RNIS

SECTION 1 – *Interfaces usager-réseau RNIS*

I.410 Aspects et principes généraux applicables aux Recommandations relatives aux interfaces usager-réseau RNIS 155

I.411 Interfaces usager-réseau RNIS – Configurations de référence 157

I.412 Interfaces usager-réseau RNIS – Structures d'interface et possibilités d'accès 163

SECTION 2 – *Application des Recommandations de la série I aux interfaces usager-réseau RNIS*

I.420 Interface de base usager-réseau 169

I.421 Interface à débit primaire usager-réseau 169

SECTION 3 – *Interfaces usager-réseau RNIS: Recommandations relatives à la couche 1*

I.430 Interface de base usager-réseau – Spécification de la couche 1 171

I.431 Interface à débit primaire usager-réseau – Spécification de la couche 1 241

SECTION 4 – *Interfaces usager-réseau RNIS: Recommandations relatives à la couche 2*

I.440 Couche liaison de données à l'interface usager-réseau RNIS – Aspects généraux 271

I.441 Spécification de la couche liaison de données de l'interface usager-réseau RNIS 271

SECTION 5 – *Interfaces usager-réseau RNIS: Recommandations relatives à la couche 3*

I.450 Couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS – Aspects généraux 273

I.451 Spécification de la couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS pour la commande de l'appel de base 273

I.452 Procédures génériques pour la commande de services supplémentaires RNIS 273

N° de la Rec. Page

SECTION 6 – *Multiplexage, adaptation du débit et support d'interfaces existantes*

I.460 Multiplexage, adaptation du débit et support d'interfaces existantes 275

I.461 Support des équipements terminaux de traitement de données (ETTD) des types X.21, X.21 *bis* et X.20 *bis* par le réseau numérique avec intégration des services (RNIS) 277

I.462 Utilisation d'équipements terminaux en mode paquet dans un réseau numérique avec intégration des services (RNIS) 277

I.463 Connexion au réseau numérique avec intégration des services (RNIS) d'équipements terminaux de traitement de données (ETTD) ayant des interfaces du type défini dans les Recommandations de la série V 277

I.464 Multiplexage, adaptation de débit et connexion des interfaces existantes pour une possibilité de transfert restreint à 64 kbit/s 278

I.465 Utilisation par l'intermédiaire d'un RNIS d'un équipement terminal de traitement de données avec des interfaces du type de la série V permettant un multiplexage statistique 278

SECTION 7 – *Aspects du RNIS concernant les nécessités des terminaux*

I.470 Relation entre les fonctions de terminal et le RNIS 279

NOTE PRÉLIMINAIRE

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 III

Recommandations de la série I.300

ASPECTS GÉNÉRAUX ET FONCTIONS GLOBALES DU RÉSEAU

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 1

PRINCIPES FONCTIONNELS DU RÉSEAU

Recommandation I.310

RNIS – PRINCIPES FONCTIONNELS DU RÉSEAU

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

1.1 *Principes de base de la description fonctionnelle*

L'objet de la présente Recommandation est de donner une explication générale des possibilités fonctionnelles du RNIS, y compris des aspects concernant les terminaux, le réseau et les centres de services spécialisés.

Une description fonctionnelle des possibilités du RNIS doit permettre une distinction claire entre les aspects définition et spécification des services assurés par le RNIS et la spécification réelle de l'équipement de RNIS utilisé pour assurer ces services. Il faut donc adopter une approche indépendante de la mise en œuvre.

De plus, aux fins de la présente Recommandation, l'adjectif «fonctionnel» est utilisé dans le cadre d'une approche indépendante de la mise en œuvre. Le mot «fonction», quant à lui, a un sens spécifique qui est expliqué ci-après.

La description des possibilités du réseau est conforme au modèle de référence de protocoles, par exemple en ce qui concerne:

- la structure d'organisation en couches de tous les systèmes intervenant dans un processus de communication, c'est-à-dire le partage des fonctions requises entre différentes couches,
- la distinction claire entre la notion de service de couche, celle de fonction de couche et celle de protocole de couche.

En outre, il convient d'appliquer les trois distinctions suivantes:

- distinction entre services de base et services supplémentaires;
- distinction entre possibilités du RNIS et services offerts à l'usager;
- distinction entre aspects statiques et aspects dynamiques de la description.

1.2 *Services assurés par un RNIS*

La notion de RNIS et les principes d'un tel réseau sont décrits dans la Recommandation I.120. Les services assurés sur un RNIS sont indiqués dans les Recommandations de la série I.200. Une classification et un outil de description de ces services de télécommunications sont spécifiés dans la Recommandation I.210 conformément à la méthode de description indiquée dans la Recommandation I.130. Les possibilités fonctionnelles du réseau permettant d'assurer ces services sont définies dans les Recommandations de la série I.300. La relation entre ces Recommandations et certaines autres Recommandations de la série I est représentée sur la figure 1/I.310.

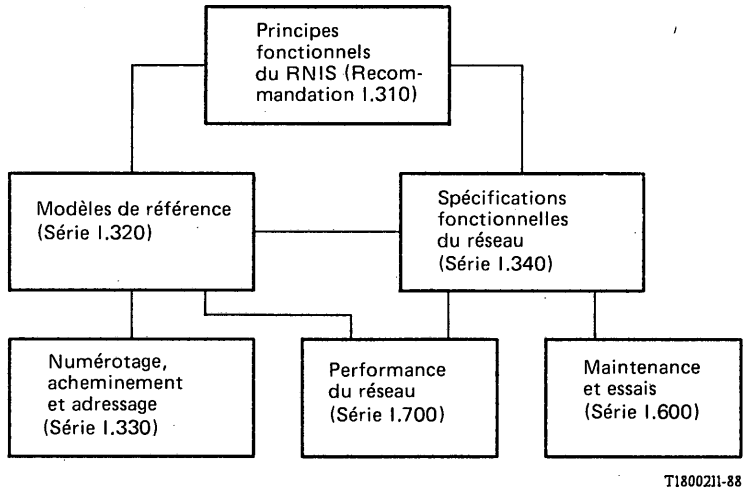


FIGURE 1/I.310

Séries de Recommandations sur le RNIS

Il convient de noter que la notion de service définie dans la Recommandation I.210 est différente de la notion de service de couche du modèle OSI. Le concept de service de télécommunications décrit dans la Recommandation I.210 correspond au service offert aux usagers par le réseau. Outre les aspects opérationnels et commerciaux, l'offre de ces services de télécommunications (supports et téléservices) et des services supplémentaires correspondants nécessite la disponibilité de possibilités appropriées:

- possibilités de réseau, dans divers équipements de réseau (commutateurs, etc.);
- possibilités de terminal;
- possibilités de centres de services spécialisés, en cas de besoin.

1.3 *Description générique des possibilités requises*

Les possibilités du RNIS sont la somme totale des fonctions requises pour assurer tous les services de base et les services supplémentaires offerts par le RNIS.

1.3.1 *Description statique*

L'identification et la caractérisation de ces fonctions, qui sont liées à la spécification et à l'analyse des services de base et des services supplémentaires considérés, constituent la première étape de la description générique. Cette partie de la description générique est intrinsèquement statique.

1.3.2 *Description dynamique*

L'utilisation d'un service de base ou d'un service supplémentaire exige généralement la coopération de plusieurs fonctions situées dans différents équipements.

La description statique des possibilités du RNIS, qui consistera en une liste des fonctions, n'est pas suffisante. Il faut aussi décrire la séquence des événements et l'activation des fonctions coordonnées par des signaux inter-équipement appropriés. Cette deuxième étape est l'aspect dynamique de la description. Elle fait intervenir tout d'abord une identification et une caractérisation des fonctions, puis une méthode permettant de mettre en évidence l'interaction dynamique entre ces fonctions.

2 Objectifs de la description fonctionnelle du RNIS

Comme indiqué dans la Recommandation I.120, un réseau numérique avec intégration des services (RNIS) est un réseau fournissant une connectivité numérique de bout en bout pour assurer une large gamme de services de télécommunications.

La caractérisation du RNIS est axée principalement sur les trois domaines suivants:

a) normalisation des services offerts aux usagers, afin d'assurer la compatibilité des services à l'échelle internationale;

b) normalisation des interfaces usager-réseau, afin d'assurer la portabilité des équipements terminaux [et de faciliter la compatibilité visée en a)];

c) normalisation des possibilités fonctionnelles du RNIS au degré voulu pour permettre l'interfonctionnement usager-réseau et réseau-réseau, et atteindre ainsi les objectifs visés en a) et b) ci-dessus.

Les Recommmandations de la série I.200 présentent la gamme des services de télécommunications devant être assurés sur un RNIS, à savoir les services supports, les téléservices et les services supplémentaires associés, ainsi que les attributs caractérisant ces services. Les Recommandations de la série I.400 décrivent à la fois les aspects fonctionnels et les aspects techniques des interfaces usager-réseau. La présente Recommandation définit les possibilités du RNIS permettant d'offrir des services par l'intermédiaire d'interfaces, en terme de fonctions. Une description fonctionnelle permet de distinguer les services des possibilités du RNIS, et donc d'adopter une approche indépendante de la mise en œuvre.

Les principaux objectifs de la méthode de description fonctionnelle du RNIS sont les suivants:

1) définir les possibilités du RNIS en élaborant un ensemble harmonisé de fonctions nécessaires et suffisantes pour assurer les services de télécommunications, et en utilisant pour cela la description statique et dynamique de ces fonctions;

2) aider à l'évolution des possibilités du RNIS (modifications, adjonction de possibilités pour assurer de nouveaux services de base ou supplémentaires) en organisant cet ensemble de fonctions en une structure extensible et modulaire;

3) faciliter la normalisation de fonctions de commutation indépendantes du système entre centraux de conception et de fabrication différentes;

4) faciliter la normalisation de normes d'interfonctionnement entre systèmes de commutation situés dans différents pays;

5) fournir des renseignements pour l'établissement de spécifications fonctionnelles pour de nouveaux services de télécommunications;

6) maximiser l'exploitation des fonctions fournies et disponibles dans les systèmes de commutation.

Le passage d'un réseau existant à un RNIS général peut prendre une ou plusieurs décennies. Un RNIS devra donc avoir une conception évolutive qui permette l'adjonction de possibilités, d'une manière flexible et modulaire. On peut donc prévoir qu'un RNIS offrira une série extensible de possibilités fonctionnelles capables de satisfaire les nouveaux besoins à mesure qu'ils apparaîtront, à un prix acceptable.

Pendant une longue période intermédiaire, il se peut que certaines fonctions ne soient pas mises en oeuvre dans un RNIS donné. De plus, il convient de prendre des dispositions précises pour assurer la compatibilité avec les réseaux et services existants. Un RNIS devrait aussi donner accès aux services existants et pouvoir interfonctionner avec des réseaux et des terminaux actuellement en service.

3 Modèles de description générique

3.1 *Notions générales*

La description fonctionnelle du RNIS définit une série de possibilités fonctionnelles permettant d'offrir aux usagers des services supports et des téléservices (voir la Recommandation I.210). Les services nécessitent deux niveaux différents de possibilités fonctionnelles RNIS, à savoir:

- les fonctions des couches inférieures (FCI) qui correspondent aux services supports;
- les fonctions des couches supérieures (FCSP) qui, associées à celles des couches inférieures, correspondent aux téléservices.

En outre, des possibilités d'exploitation et de maintenance sont nécessaires à la mise en œuvre des services supports et des téléservices (voir la figure 2/I.310).

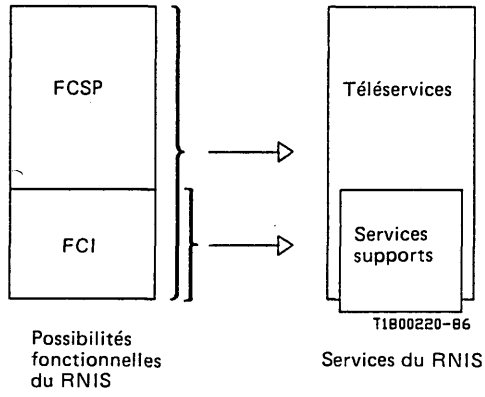


FIGURE 2/I.310

Relation entre les services de télécommunications et les possibilités fonctionnelles du réseau

Les possibilités fonctionnelles du RNIS nécessitent une caractérisation détaillée et rigoureuse, car elles soulèvent de nombreux problèmes de normalisation.

Dans la perspective des objectifs fonctionnels décrits au § 2, la description fonctionnelle du RNIS a été conçue de manière à:

- définir les caractéristiques fonctionnelles globales du RNIS;
- être indépendante de la mise en œuvre et ne pas imposer de contraintes pour les architectures nationales de réseau en dehors des normes de réseau et d'interface indiquées dans les Recommandations de la série I;
- tenir entièrement compte des contraintes des réseaux spécialisés existants;
- satisfaire les notions de protocoles d'organisation en couches, définies dans la Recommandation I.320.

A cette fin, on utilise la notion de fonction du RNIS définie comme suit:

«Une caractéristique distinctive qui décrit les possibilités fonctionnelles d'un équipement, d'un système ou d'un réseau donnés, telles qu'elles sont perçues du point de vue du concepteur.»

Dans la mesure du possible, le nombre des fonctions génériques doit être limité.

3.2 *Modèle de description statique*

3.2.1 *Fonction globale (FG)*

La description des possibilités du RNIS concerne les couches inférieures (1 à 3) dans un contexte global (voir la remarque), c'est-à-dire tenant compte de tous les équipements intervenant dans la communication, conformément au modèle de référence de protocole (voir la figure 3/I.310). Dans ce contexte, une fonction globale (FG) est définie comme:

- se rapportant aux possibilités fonctionnelles du RNIS;
- ayant une signification globale dans les couches inférieures.

L'ensemble de toutes les FG conduit à la description de la totalité des possibilités des couches inférieures du RNIS.

Remarque – Cette notion de fonction globale peut être élargie à la description des possibilités des couches supérieures de terminaux RNIS (et des possibilités de réseau, lorsque celles-ci existent). Dans ce cas, la FG a une signification globale à l'intérieur des couches supérieures.

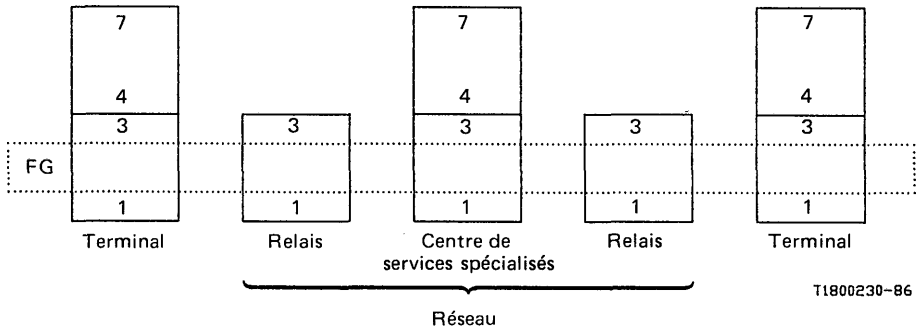


FIGURE 3/I.310

Notion de fonction globale

Il y a deux types de FG:

- les fonctions globales de base (FGB), fonctions globales nécessaires pour assurer les services de base dans le RNIS. Elles sont relatives aux types de connexion du RNIS (voir le tableau 1/I.310);
- les fonctions globales additionnelles (FGA), relatives à la possibilité du RNIS d'assurer des services supplémentaires. Le § 4.1.2 donne des indications sur la relation entre les FGA et la possibilité du RNIS d'assurer des services supplémentaires.

3.2.2 *Fonction élémentaire (FE)*

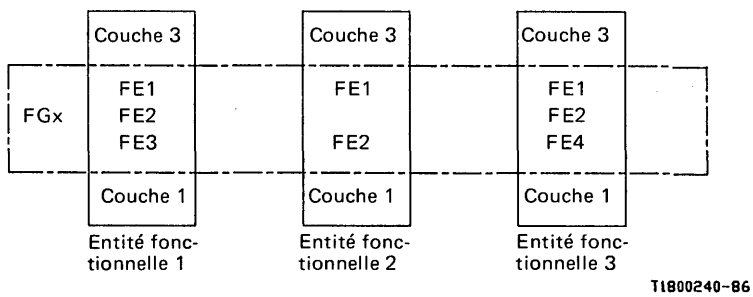
L'introduction de la notion de FG autorise une description générale des possibilités des couches inférieures.

Une description plus détaillée est donnée comme suit: pour chaque FG, un ensemble de fonctions élémentaires (FE) est défini comme l'ensemble des éléments de base qui sont ensuite *attribués* aux différentes entités fonctionnelles intervenant dans la communication.

FG = (FE1, FE2, FE3, ... FEn)

Au sens de la présente Recommandation, une FE représente le niveau de fonctionnalité le plus bas. Elle est attribuée à une entité fonctionnelle qui intervient dans la prestation d'un service de télécommunications. Une FE est une description essentiellement statique de la possibilité d'exécuter une action au moyen d'une ressource lorsque les conditions prévues sont satisfaites.

Pour construire une FG, chaque FE qui lui est associée doit être présente dans une ou plusieurs entités fonctionnelles du RNIS (dans ce contexte, le RNIS peut comprendre les terminaux, le réseau ou les centres de services spécialisés). Cependant, dans une entité fonctionnelle déterminée, la présence de l'ensemble complet des FE associées n'est pas nécessaire (voir par exemple la figure 4/I.310).



FGx = (FE1, FE2, FE3, FE4)

FIGURE 4/I.310

FE associées à une FGx

3.2.3 *Attribution des FE*

Cette souplesse de construction des FE permet une spécialisation des fonctions à attribuer aux entités fonctionnelles particulières. Du fait que les Recommandations sur l'architecture du RNIS (Recommandation I.324) spécifieront uniquement une approche fonctionnelle de la normalisation, la relation entre les entités fonctionnelles et les équipements spécifiés est, en général, une question à régler à l'échelle nationale. Toutefois, il importera dans la première phase de l'attribution des fonctions de faire la distinction entre l'équipement terminal et l'équipement de réseau considérés.

La Recommandation I.324 introduit le groupement fonctionnel FLC (fonctions liées à la connexion). Il existe des FLC locales, des FLC de transit national et des FLC de transit international. Des FE peuvent être associées à chacune d'entre elles.

3.3 *Modèle de description dynamique*

La description complète des possibilités du RNIS doit comprendre les aspects dynamiques intervenant dans le processus d'une communication.

Cette association d'aspects fonctionnels et de protocole amène à utiliser la méthode de description dynamique suivante.

3.3.1 *Diagrammes de flux d'information*

L'exploitation des services de base et des services supplémentaires, tels qu'ils sont perçus du point de vue d'un réseau, est décrite et caractérisée à l'aide de diagrammes de flux d'information montrant la séquence des événements qui se produisent au cours de la communication.

3.3.2 *Processus d'exécution (PE)*

Un processus d'exécution (PE) correspond à l'utilisation particulière d'une ou plusieurs fonctions élémentaires dans une entité fonctionnelle déterminée qui donne toujours des résultats spécifiques. Un PE se caractérise donc par l'information d'entrée dont il a besoin pour l'exécution et par l'information de sortie ou les actions résultant de l'exécution.

Les processus d'exécution supposent (voir la figure 5/I.310):

a) des séquences qui relient entre eux les événements déclenchant l'activation d'un PE, à l'aide de l'information de signalisation transmise entre les entités fonctionnelles;

b) l'information (ou les données) effectivement utilisée(s):
   - information de protocole (information de signalisation envoyée ou reçue par l'élément);
   - information d'élément («information de réseau»);
   - information statique (description des ressources disponibles, de l'environnement, des services, etc.);
   - information dynamique (élaborée et utilisée lors du traitement de la communication).

La description dynamique de chaque service de base ou service supplémentaire requis dans l'étape 2 de la méthode de description donnée dans la Recommandation I.130, fondée sur les éléments ci-dessus, se traduit par un diagramme montrant les entités fonctionnelles intervenant (par exemple, associées à des commutateurs de départ et de destination, centres de services spécialisés le cas échéant), le flux d'information de signalisation transmis entre les éléments et les processus d'exécution utilisés à l'intérieur de ces éléments.

4 Utilisation du modèle de description générique

L'analyse des services de télécommunications et de l'évolution technologique conduit à l'identification de la gamme des fonctions requises.

L'analyse de tous les services de base et services supplémentaires assurés par le RNIS aboutira à l'établissement d'un ensemble de fonctions élémentaires attribuées aux différentes entités fonctionnelles.

La conception d'un nouveau service de base ou service supplémentaire devrait maximiser l'utilisation de l'ensemble de FE existantes disponibles pour les systèmes existants. Cela réduira au minimum les modifications à apporter aux systèmes en vue de l'introduction de ces nouveaux services. Les spécifications de nouveaux équipements conçus pour assurer des services particuliers devront être conformes à l'ensemble de FE requises pour ces services.

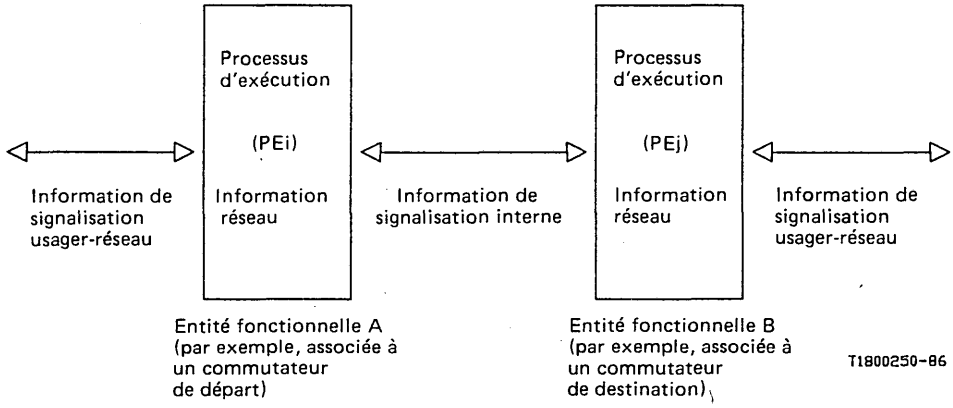


FIGURE 5/I.310

Attribution fonctionnelle de base et processus d'exécution

4.1 *Identification des fonctions globales du RNIS*

4.1.1 *Fonctions globales de base (FGB)*

Les fonctions globales de base correspondent à la possibilité du RNIS de fournir divers types de connexions assurant des services de télécommunications.

Les fonctions mises en œuvre pour assurer des services de télécommunications peuvent être classées dans les catégories suivantes:

- *traitement de connexions:* fonctions permettant l'établissement, le maintien et la libération des connexions (signalisation d'usager à réseau, par exemple);
- *acheminement:* fonctions qui déterminent une connexion appropriée pour demander un service particulier (appel), c'est-à-dire des trajets appropriés entre les divers équipements et à l'intérieur des systèmes de commutation pour établir des connexions de bout en bout (analyse du numéro appelé, par exemple);
- *traitement des ressources:* fonctions qui permettent la commande des ressources nécessaires à l'utilisation des connexions (équipement de transmission, ressources de commutation, équipement de stockage des données, par exemple);
- *supervision:* fonctions permettant de contrôler les ressources utilisées pour assurer les connexions, afin de déceler et de signaler d'éventuels problèmes et, si possible, d'y remédier (détection et correction d'erreurs de transmission, par exemple);
- *exploitation et maintenance:* fonctions permettant de contrôler le fonctionnement correct des services/du réseau aussi bien pour les abonnés que pour l'Administration;
- *taxation:* fonctions permettant à l'Administration de taxer les communications des abonnés;
- *interfonctionnement:* fonctions permettant l'interfonctionnement des services et du réseau;
- *traitement de l'unité de données des couches 2 et 3:* pour le cas des connexions en mode paquet, fonctions permettant le traitement des unités de données des couches 2 et 3 pendant la phase de transfert d'information.

D'après cette classification, une fonction globale de base (FGB) est définie comme suit:

- se référant à un type de connexion du RNIS;
- appartenant à l'une des catégories indiquées ci-dessus.

Le tableau 1/I.310 donne l'ensemble des FGB.

TABLEAU 1/I.310

Fonctions globales de base du RNIS

Catégorie \ Type de connexion	Type de connexion 1 (TC_1)	Type de connexion 2 (TC_2)	...	Type de connexion n (TC_n)
Traitement des connexions	1 FGB_1	2 FGB_1		n FGB_1
Acheminement	1 FGB_2	2 FGB_2		n FGB_2
Traitement des ressources	1 FGB_3	2 FGB_3		n FGB_3
Supervision	1 FGB_4	2 FGB_4		n FGB_4
Exploitation et maintenance	1 FGB_5	2 FGB_5		n FGB_5
Taxation	1 FGB_6	2 FGB_6		n FGB_6
Interfonctionnement	1 FGB_7	2 FGB_7		n FGB_7
Traitement de l'unité de données des couches 2 et 3	1 FGB_8	2 FGB_8		n FGB_8

4.1.2 *Fonctions globales additionnelles (FGA)*

Les fonctions globales additionnelles correspondent à la possibilité du RNIS d'assurer des services supplémentaires.

La classification des FGA est fondée sur le principe selon lequel la prestation d'un service supplémentaire est considérée comme étant réalisée par un certain nombre de fonctions réparties sur toute l'étendue du RNIS. La définition des FGA nécessite un complément d'étude.

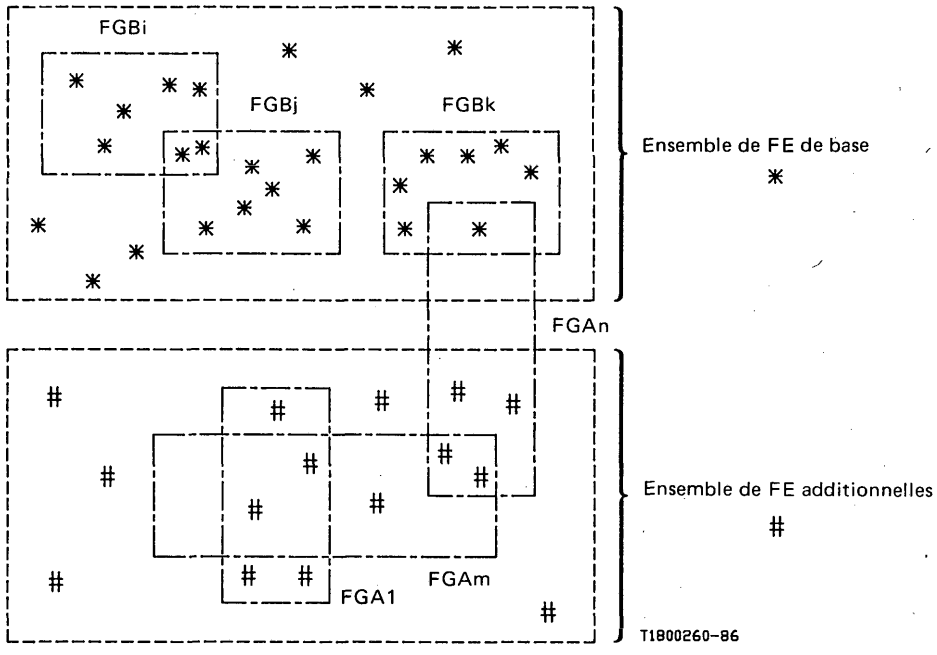
4.2 *Identification des fonctions élémentaires du RNIS*

Comme pour les FG, il existe deux types de fonctions élémentaires: les FE de base, c'est-à-dire des éléments des FGB et éventuellement les FGA; les FE additionnelles, c'est-à-dire des éléments des FGA. L'identification des FE de base exige donc une analyse détaillée des types de connexion. La mise en œuvre et l'identification des FE additionnelles exigeant quant à elles une analyse détaillée de la mise en œuvre des services supplémentaires.

- *FE de base:* pour chaque type de connexion, il y a jusqu'à 8 FGB à mettre en œuvre (voir le tableau 1/I.310). En conséquence, chaque FGB est composée de FE de base liées au type de connexion considéré. Il peut néanmoins arriver que certaines FE de base soient communes à plusieurs types de connexion (par exemple, «l'analyse du numéro appelé» appartenant à la FGB «acheminement»).
- *FE additionnelles:* les FE additionnelles constituent un ensemble commun d'éléments fonctionnels utilisables pour établir les diverses FGA, et donc pour mettre en œuvre des services supplémentaires.

Ce groupement des FE en ensembles de FGB et de FGA est illustré à la figure 6/I.310.

La liste des FE recensées jusqu'ici est reproduite dans l'annexe A avec un ensemble préliminaire de définitions.



FGBi : Fonction globale de base liée au type de connexion TCi (voir le tableau 1/I.310).

FGA1: Fonction globale additionnelle liée au service supplémentaire 1.

FIGURE 6/I.310

Principes d'association des FE pour l'élaboration des FG

4.3 *Identification des processus d'exécution du RNIS*

Une utilisation possible de la notion de processus d'exécution (PE) consiste à définir des composantes fonctionnelles (CF) comme un processus d'exécution que le réseau peut appeler pour mettre en œuvre un service de télécommunications.

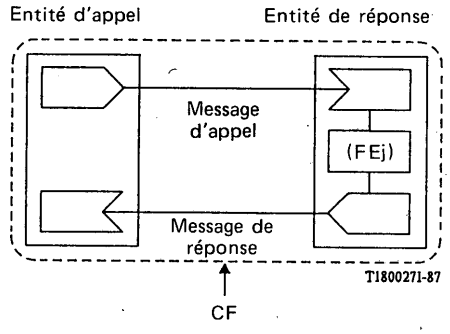
Dans ces conditions, une CF est un exemple particulier sur la manière d'utiliser la notion de PE.

Une composante fonctionnelle est un ensemble de fonctions élémentaires exécutées dans un ordre permettant d'obtenir un résultat particulier. Une CF est toujours composée d'une entité d'appel et d'une entité de réponse. L'entité d'appel est une entité formulant une demande destinée à une CF. L'entité de réponse est l'entité qui agit en réponse à une demande de CF formulée par une entité d'appel.

La définition d'une CF doit tenir compte des directives suivantes:

- les CF sont utilisées comme éléments constitutifs de base et peuvent être appelées pour réaliser un service de télécommunications. Elles auront des répercussions sur la signalisation et devraient être structurées de manière à pouvoir être utilisées par plusieurs services de télécommunications. En particulier, une CF devrait, dans la mesure du possible, être définie indépendamment des types de connexion;
- une nouvelle CF ne devrait pas être définie si sa fonction peut être assurée par une ou plusieurs CF existantes. L'objectif est qu'une CF ne demande pas l'intervention d'une autre CF.

La relation entre une CF et des FE est décrite à la figure 7/I.310.



FEj : Un ensemble de fonctions élémentaires

FIGURE 7/I.310

Relation entre une CF et des FE

Une fois appelée, l'entité de réponse ne sera pas perturbée par des données non demandées provenant de l'entité appelante. Toutefois, la demande d'exécution d'une CF peut être annulée par l'entité appelante si la demande a été reçue.

En outre, il convient de noter qu'un équipement d'usager pourrait demander à faire intervenir les fonctions d'une CF, c'est-à-dire que l'entité d'appel d'une CF pourrait être attribuée à l'équipement d'usager. Quand une CF affecte l'interface usager-réseau, une description de service est nécessaire. La figure 8/I.310 donne un exemple de CF qui affectent différentes interfaces, CF1 affectant l'interface usager-réseau et CF2 affectant une interface de réseau interne. La figure montre aussi que les entités d'appel et de réponse de CF différentes peuvent faire partie de la même entité fonctionnelle.

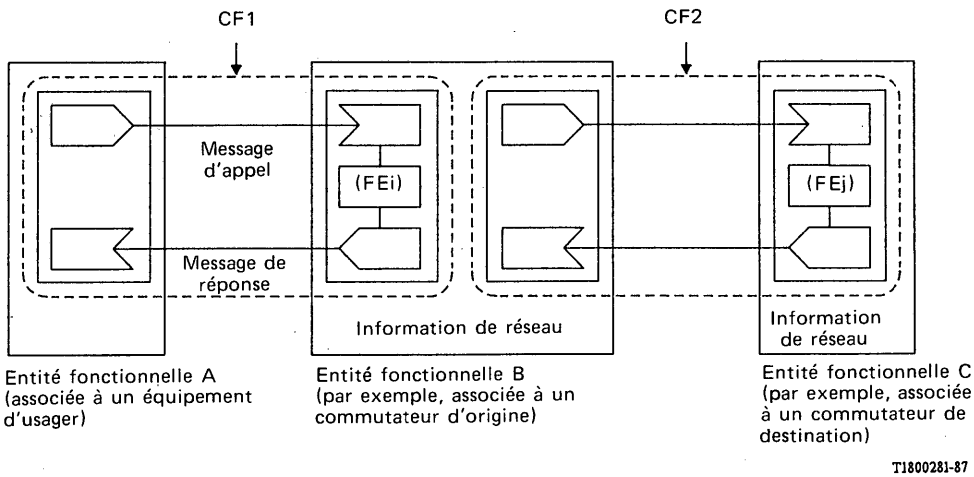


FIGURE 8/I.310

Exemples de plusieurs CF affectant différentes interfaces, la CF1 affectant l'interface usager-réseau et la CF2 affectant l'interface de réseau interne

Les CF sont des éléments constitutifs de base qui ne suffisent pas par eux-mêmes à assurer un service. Il faudra engager une réflexion logique sur la manière dont les CF sont coordonnées pour assurer un service donné: cette logique est appelée «commande de service». La commande de service est un exemple de la notion de processus d'application dont il est fait état dans d'autres Recommandations.

L'annexe B décrit des composantes fonctionnelles définies à ce jour pour le RNIS.

5 Réalisation fonctionnelle des demandes de service de base

D'un point de vue fonctionnel, le processus de réponse à une demande de service de base dans le RNIS peut être décrit comme suit:

a) Une demande de service de base contient un ensemble de valeurs d'attributs. Le ou les types de connexion appropriés pour assurer le service doivent être identifiés.

Examen de la demande de service:

- entrée: demande de service contenant un ensemble de valeurs d'attributs;
- processus: examen de la demande de service et détermination du ou des types de connexion appropriés;
- sortie: type(s) de connexion.

b) Une fois choisi, le type de connexion (qui a une signification de bout en bout) peut encore être divisé en un ou plusieurs éléments fonctionnels plus petits appelés «éléments de connexion». (Voir la Recommandation I.324.)

Sélection des éléments de connexion:

- entrée: type de connexion;
- processus: détermination du ou des éléments de connexion pour mettre en œuvre le type de connexion;
- sortie: élément(s) de connexion.

c) Chaque élément de connexion nécessitera, pour être établi, un ensemble de fonctions.

Détermination du jeu de fonctions:

- entrée: élément de connexion;
- processus: choix des fonctions appropriées pour établir un élément de connexion;
- sortie: jeu de fonctions.

ANNEXE A

(à la Recommandation I.310)

A.1 *Liste recensant les fonctions élémentaires (FE) de base et additionnelles du RNIS*

A.1.1 *FE de base (FEB) liées aux types de connexion*

Traitement des connexions

FEB100	Caractéristiques de l'examen de la demande de service
FEB101	Détermination du type des éléments de connexion
FEB102	Réservation des ressources d'accès usager-réseau (canaux)
FEB103	Réservation des ressources de transit
FEB104	Traitement des références de la communication
104 E:	Etablissement de la référence de la communication
104 C:	Libération de la référence de la communication
FEB105	Commande d'établissement
105 R:	Etablissement du trajet de connexion retour seulement
105 F:	Etablissement du trajet de connexion vers l'avant
105 B:	Etablissement de la connexion dans les deux sens
FEB106	Commande de libération
FEB107	Examen des autorisations concernant le service
FEB108	Traitement de la signalisation usager-réseau (couche 3)
FEB109	Traitement de la signalisation entre centraux (sous-système utilisateur)
FEB110	Contrôle de la compatibilité des services supplémentaires
FEB111	Constitution et mise à jour d'informations dynamiques concernant la communication ou la connexion
FEB112	Interfonctionnement de signalisation
FEB113	Priorité
FEB114	Traitement des files d'attente

Acheminement

FEB200 Identification du numéro RNIS
FEB201 Analyse du numéro appelé (analyse d'adresse)
FEB202 Examen de l'information d'acheminement (le cas échéant)
FEB203 Acheminement spécifique prédéterminé
FEB204 Sélection du trajet de la connexion
FEB205 Réacheminement

Traitement des ressources

FEB300 Maintien et libération des ressources d'accès usager-réseau (canaux)
300 H: Maintien de la ressource d'accès usager-réseau
300 R: Libération de la ressource d'accès usager-réseau
FEB301 Maintien et libération des ressources de transit (circuits)
301 H: Maintien des ressources de transit
301 R: Libération des ressources de transit
FEB302 Insertion et suppression d'équipements spécifiques
FEB303 Tonalités, annonces et visualisation d'informations
FEB304 Traitement de la signalisation usager-réseau (couches 1 et 2)
FEB305 Traitement de la signalisation entre centraux (transfert de messages)
FEB306 Recherche de trajet à l'intérieur d'un commutateur
FEB307 Traitement de la synchronisation
FEB308 Traitement de la temporisation
FEB309 Inventaire des services offerts
FEB310 Horloge en temps réel

Supervision

FEB400 Contrôle des ressources d'accès usager-réseau
FEB401 Contrôle des ressources de transit
FEB402 Contrôle de continuité
FEB403 Détection d'encombrement
FEB404 Contrôle de connexion semi-permanente

Exploitation et maintenance

FEB500 Gestion des données relatives aux abonnés
FEB501 Rapport de dérangement

Taxation

FEB600 Gestion de la taxation
600 I: Déclenchement de la taxation
600 C: Arrêt de la taxation
FEB601 Description de la taxation
FEB602 Enregistrement de la taxation
FEB603 Facturation
FEB604 Comptabilité
FEB605 Information de taxation

Interfonctionnement

FEB700 Adaptation du débit
FEB701 Conversion de protocoles
FEB702 Traitement de la signalisation pour interfonctionnement
FEB703 Interfonctionnement de numérotage
FEB704 Algorithmes d'acheminement spécial
FEB705 Négociation
FEB706 Notification
FEB707 Taxation relative à l'interfonctionnement
FEB708 Mise en correspondance des listes de compatibilité de couche inférieure

A.1.2 *FE additionnelles (FEA) concernant les services supplémentaires*

FEA00	Insertion et suppression de ressources additionnelles (tonalités, etc.)
FEA01	Recherche de ligne
FEA02	Sélection directe d'un poste supplémentaire
FEA03	Détermination d'adresse
FEA04	Mémoire spécialisée pour abonné
FEA05	Passerelle
FEA06	Maintien des ressources d'accès usager-réseau
FEA07	Maintien de la communication
FEA08	Signalisation d'abonné supplémentaire
FEA09	Signalisation additionnelle entre commutateurs
FEA10	Traitement de communications multiples
FEA11	Initialisation de communication interne
FEA12	Limitation d'accès/d'artère
FEA13	Enregistrement des données relatives aux communications des abonnés
FEA14	Option de visualisation des données

A.2 *Brève description des fonctions élémentaires*

A.2.1 *FE de base liées aux types de connexion*

A.2.1.1 *Traitement des connexions*

100 *Caractéristiques de l'examen de la demande de service*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de déterminer les caractéristiques du service demandé (certains attributs du service support et des services supplémentaires facultatifs) dans une communication au moyen de l'examen des informations communiquées par le terminal appelant.

101 *Détermination du type des éléments de connexion*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de déterminer les types et les éléments de connexion nécessaires pour assurer le service demandé.

102 *Réservation des ressources pour l'accès de l'usager*

Fonction d'une entité fonctionnelle du RNIS permettant de déterminer le type d'accès usager-réseau (de base, primaire), l'état des ressources (disponibilité des voies), et de réserver la ou les voies nécessaires à l'établissement de l'élément de connexion d'accès.

103 *Réservation des ressources de transit*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de réserver l'élément de connexion de transit sur la base de l'état des ressources.

104 *Traitement des références de la communication*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'attribuer une référence locale (au niveau de l'interface d'accès) à la communication et une référence interne (au niveau de l'interface interne) à la connexion, et d'interrompre ces références quand la communication/connexion est interrompue/libérée.

104 E Etablissement de la référence de la communication. (Pour étude ultérieure.)

104 C Libération de la référence de la communication. (Pour étude ultérieure.)

105 *Commande d'établissement*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'établir une connexion à travers l'unité fonctionnelle.

105 R Etablissement du trajet de connexion retour seulement. (Pour étude ultérieure.)

105 F Etablissement du trajet de connexion vers l'avant. (Pour étude ultérieure.)

105 B Etablissement de la connexion dans les deux sens. (Pour étude ultérieure.)

106 *Commande de libération*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de libérer une connexion à travers l'entité fonctionnelle.

107 *Examen des autorisations concernant le service*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de déterminer les autorisations (usager appelant ou appelé) concernant les services de base et les services supplémentaires auxquels un abonnement a été souscrit.

108 *Traitement de la signalisation usager-réseau (couche 3)*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'assurer le protocole de couche 3 du système de signalisation usager-réseau.

Remarque – Pour les couches 1 et 2, voir le § A.2.1.3, Traitement des ressources.

109 *Traitement de la signalisation entre centraux (sous-système utilisateur)*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'assurer le sous-système utilisateur du système de signalisation entre commutateurs.

110 *Contrôle de la compatibilité des services supplémentaires*

Fonction du réseau permettant de contrôler la compatibilité des services supplémentaires demandés, par exemple:

- avec le service support ou le téléservice demandé;
- avec d'autres services supplémentaires demandés,

et permettant de vérifier la cohésion entre les paramètres susceptibles d'être associés.

111 *Constitution et mise à jour d'informations dynamiques concernant la communication ou la connexion*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de compiler des informations liées à la communication ou à la connexion, par exemple:

- ressources requises (type de connexion, éléments de connexion, canaux, circuits);
- détails relatifs à la communication en cours;
- services supplémentaires mis en œuvre et paramètres associés.

112 *Interfonctionnement de signalisation*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'offrir des fonctions d'interfonctionnement entre systèmes de signalisation.

113 *Priorité*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de traiter en priorité des communications particulières (par exemple, en cas de surcharge ou de fonctionnement réduit).

114 *Traitement des files d'attente*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de mettre en mémoire des demandes dans une file d'attente afin d'en traiter le contenu ultérieurement dans un ordre prédéterminé.

A.2.1.2 *Acheminement*

200 *Identification du numéro RNIS*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'identifier le numéro RNIS de l'interface usager-réseau. Cette identification est limitée aux informations contenues dans le plan de numérotage du RNIS.

201 *Analyse du numéro appelé*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'analyser le numéro RNIS appelé envoyé par le terminal appelant au cours de la phase d'établissement de la communication.

202 *Examen de l'information d'acheminement*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'analyser l'information d'acheminement que peut envoyer le terminal appelant et qui a une incidence sur le choix du trajet.

203 *Acheminement spécifique prédéterminé*

Fonction d'un commutateur permettant de choisir un acheminement spécifique d'après les informations communiquées par le terminal appelant (par exemple, acheminement vers opérateurs, points d'accès, dispositif d'interfonctionnement, unité d'exploitation ou de maintenance, etc.).

204 *Sélection du trajet de la connexion*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de choisir le trajet de sortie de transit en liaison avec les types de connexion à utiliser, et permettant de déterminer l'itinéraire complet dans le réseau.

205 *Réacheminement*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de choisir un nouveau trajet de connexion dans le réseau selon modification des conditions pendant les phases d'établissement de la communication et de transfert de l'information.

A.2.1.3 *Traitement des ressources*

300 *Maintien et libération des ressources d'accès usager-réseau (canaux)*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de maintenir le ou les canaux d'accès réservés pour la communication, et de libérer le ou les canaux en question à la fin de cette communication.

300 H Maintien de la ressource d'accès usager-réseau. (Pour étude ultérieure.)

300 R Libération de la ressource d'accès usager-réseau. (Pour étude ultérieure.)

301 *Maintien et libération des ressources de transit (circuits)*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de maintenir le ou les circuits réservés pour la communication au niveau de l'élément de connexion de transit et de libérer le ou les circuits en question à la fin de cette communication.

301 H Maintien des ressources de transit. (Pour étude ultérieure.)

301 R Libération des ressources de transit. (Pour étude ultérieure.)

302 *Insertion et suppression d'équipements spécifiques*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'insérer ou de supprimer des équipements spécifiques, particulièrement pour répondre à une demande de service d'un usager. Parmi ces équipements figurent notamment:

- les suppresseurs d'écho;
- les dispositifs de conversion de la loi A/loi μ (modification de la conversion analogique/numérique);
- les dispositifs d'interfonctionnement;
- les unités de mise en mémoire.

303 *Tonalités, annonces et visualisation d'informations*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de fournir des renseignements sur la progression de l'appel d'une ou de plusieurs des manières suivantes:

- tonalité: indication audible (progression de l'appel) comprenant une ou plusieurs fréquences discrètes mais aucun signal de parole;
- annonce enregistrée: indication audible communiquée sous la forme de parole ou de musique;
- information visualisée: information (progression de l'appel) communiquée à l'usager par visualisation.

Les définitions des autres questions relevant de cette rubrique ne sont pas encore disponibles.

304 *Traitement de la signalisation usager-réseau (couches 1 et 2)*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'assurer les couches 1 et 2 du système de signalisation usager-réseau.

305 *Traitement de la signalisation entre centraux (transfert de messages)*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'assurer le sous-système transfert de messages des systèmes de signalisation entre commutateurs.

306 *Recherche de trajet à l'intérieur d'un commutateur*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de choisir une connexion interne dans le commutateur.

307 *Traitement de la synchronisation*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'établir une synchronisation entre différentes entités fonctionnelles; et

fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'offrir sa propre entité fonctionnelle de synchronisation interne.

308 *Traitement de la temporisation*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'assurer la temporisation entre des moments requis dans les communications.

309 *Inventaire des services offerts*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de mémoriser pour chaque abonné les données relatives aux paramètres des services supports et des téléservices auxquels un abonnement est souscrit. En outre, la mémoire contient les données concernant les paramètres des services supports et des téléservices de base auxquels un abonnement est souscrit par l'usager. Elle contient également les informations binaires (c'est-à-dire présence ou non d'un abonnement) pour une gamme de services supplémentaires que l'abonné peut utiliser. En général, ces données ne contiennent *pas* d'informations sur le type du terminal de l'abonné, mais elles peuvent renseigner sur le type de l'accès (débit de base, primaire, etc.), le type de terminaison de réseau 2 (TR2) (simple, intelligent, etc.) et les attributs des services auxquels un abonnement est souscrit.

310 *Horloge en temps réel*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de fournir des informations en temps réel.

A.2.1.4 *Supervision*

400 *Contrôle des ressources d'accès usager-réseau*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de vérifier que les ressources nécessaires à l'accès des abonnés fonctionnent correctement.

401 *Contrôle des ressources de transit*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de vérifier que les ressources de transit fonctionnent correctement.

402 *Contrôle de continuité*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de suivre les opérations de contrôle relatives à la continuité d'une connexion.

403 *Détection d'encombrement*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de déceler les encombrements pendant la sélection d'un trajet de connexion.

404 *Contrôle de connexion semi-permanente*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de contrôler la disponibilité d'une connexion semi-permanente donnée (par exemple, contrôle de continuité passif).

A.2.1.5 *Exploitation et maintenance*

500 *Gestion des données relatives aux abonnés*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de gérer les données d'abonné liées aux services. Exemples:

- En/hors service
- Traduction des numéros
- Modification des données d'abonné.

501 *Rapport de dérangement*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de garder une trace des raisons pour lesquelles une tentative d'établissement de communication échoue.

A.2.1.6 *Taxation* (Les groupements ci-après nécessitent un complément d'étude.)

Fonction du réseau permettant de déterminer, de collecter et de mémoriser les informations de taxation. Les caractéristiques décrites dans la suite du texte interviennent dans ce processus.

600 *Gestion de la taxation*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de déterminer le mode de taxation (gratuit, normal, maximum, tarif réduit, etc.) au moyen de certains paramètres. Parmi ces paramètres figurent notamment le type de service, la catégorie d'usager, l'information concernant la durée, la distance, etc.

600 I Déclenchement de la taxation. (Pour étude ultérieure.)

600 C Arrêt de la taxation. (Pour étude ultérieure.)

601 *Description de la taxation*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de conserver les détails d'une communication (mémorisation à court terme et à long terme).

602 *Enregistrement de la taxation*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de mettre en forme en les normalisant les données relatives à la taxation.

603 *Facturation*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de calculer les taxes variables de l'abonné qui dépendent de l'utilisation d'un service et des coûts fixes de l'abonnement. Ces taxes et ces coûts sont additionnés sur une durée déterminée. La facturation est associée à l'abonné et non pas à une interface usager-réseau, un terminal, etc.

604 *Comptabilité*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'analyser, de mémoriser et de faire suivre des informations relatives à l'utilisation des ressources entre réseaux parmi les différentes Administrations qui interviennent dans une communication.

605 *Information de taxation*

Fonction du réseau permettant d'indiquer à l'usager le montant de la taxe correspondant à l'utilisation (courante) du service.

A.2.1.7 *Interfonctionnement*

Fonctions permettant d'établir des connexions de bout en bout quand on fait intervenir un RNIS et un réseau spécialisé. L'interfonctionnement nécessite la présence des fonctions élémentaires de base (FEB) décrites ci-après et d'autres caractéristiques qui ont déjà été définies (examen de la demande de service, interfonctionnement de signalisation, analyse du numéro appelé, examen de l'information d'acheminement, insertion et suppression de dispositifs d'interfonctionnement, etc.).

700 *Adaptation du débit*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'adapter les débits binaires du réseau spécialisé/de l'usager aux débits binaires du RNIS en utilisant une méthode donnée.

701 *Conversion de protocoles*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'assurer des fonctions de mise en correspondance entre interfaces.

702 *Traitement de la signalisation pour interfonctionnement*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de traiter l'information de signalisation d'interfonctionnement (interprétation, déclenchement, fin).

703 *Interfonctionnement du numérotage*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'assurer les fonctions d'interfonctionnement entre plans de numérotage.

704 *Algorithmes d'acheminement spécial* (Pour étude ultérieure.)

705 *Négociation* (Pour étude ultérieure.)

706 *Notification* (Pour étude ultérieure.)

707 *Taxation relative à l'interfonctionnement* (Pour étude ultérieure.)

708 *Mise en correspondance des listes de compatibilité de couche inférieure* (Pour étude ultérieure.)

A.2.2 *FE additionnelles relatives aux services supplémentaires*

FEA00 *Insertion et suppression de ressources additionnelles (tonalités, etc.)*

Remarque – On a déjà proposé une définition pour la FE de base. Il faut se demander si cette caractéristique doit également être considérée comme une caractéristique additionnelle. En ce qui concerne les services supplémentaires, la description suivante a été proposée:

Fonction d'un commutateur permettant de gérer (réservation, insertion, libération) des ressources additionnelles liées au traitement des services supplémentaires.

FEA01 *Recherche de ligne*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant, à la réception d'une adresse de terminal donnée, de choisir dans un groupe de plusieurs lignes une ligne libre correspondant au numéro considéré.

FEA02 *Sélection directe d'un poste supplémentaire*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de transférer à un autocommutateur privé une adresse et d'autres informations appropriées concernant le traitement des communications dans le but d'établir une communication avec les postes supplémentaires de cet autocommutateur sans avoir recours à son opérateur.

FEA03 *Détermination d'adresse*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de déterminer le ou les numéros de destination appelés au moyen d'une conversion de numéro court/long ou par association entre un code et une liste de numéros.

FEA04 *Mémoire spécialisée pour abonné*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant, pour chaque abonné, de mettre en mémoire des données complétant l'inventaire des services offerts (309) et de mémoriser les données d'inscription concernant les services supplémentaires auxquels un abonnement a été souscrit (c'est-à-dire correspondant à la position binaire 1 dans l'inventaire des services offerts). Par exemple, la mémoire contiendra une liste de numéros abrégés.

FEA05 *Passerelle*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant à plus de deux participants d'être associés à la même communication.

FEA06 *Maintien des ressources d'accès usager-réseau*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de maintenir dans une position d'attente les ressources (canaux) d'accès usager-réseau utilisées dans une communication et, parallèlement, de libérer la connexion du réseau. Cette fonction permet de conserver l'information de référence de la communication.

FEA07 *Maintien de la communication*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de mettre en position d'attente un ou plusieurs abonnés participant à une communication établie, mais sans interrompre la communication, et en même temps de libérer la ressource d'accès usager-réseau activatrice.

FEA08 *Signalisation d'abonné supplémentaire*

Fonction d'un commutateur permettant de communiquer à l'usager ou de recevoir de lui des informations de signalisation spécifiques liées au traitement de services supplémentaires (signalisation additionnelle complétant la signalisation d'abonné pour les communications de base).

FEA09 *Signalisation additionnelle entre commutateurs*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de communiquer à un autre élément ou de recevoir de lui des informations de signalisation spécifiques liées au traitement de services supplémentaires (signalisation additionnelle complétant la signalisation entre commutateurs pour les communications de base).

FEA10 *Traitement de communications multiples*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'établir et de contrôler plusieurs connexions au moyen d'une procédure unique (en réponse à une seule demande de communication).

FEA11 *Initialisation de communication interne*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de déclencher l'établissement d'une connexion sans recevoir de demande de communication de la part de l'usager (dans le cas du service de l'aboutissement d'appels adressés à des abonnés occupés et du service de communications d'alarme, par exemple).

FEA12 *Limitation d'accès/d'artère*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant de rejeter des appels arrivants ou sortants soit:

- globalement pour tous les services, soit
- pour un type de service (par exemple pour la téléphonie).

FEA13 *Enregistrement des données relatives aux communications des abonnés*

Fonction d'une entité fonctionnelle permettant d'inscrire et de visualiser ou d'imprimer les données relatives aux communications des abonnés. Ces données sont des renseignements liés à des communications spécifiques, et elles sont rassemblées par la même entité fonctionnelle que celle qui contient la FE «enregistrement des données relatives aux communications des abonnés».

FEA14 *Option de visualisation des données*

Fonction d'un terminal permettant de visualiser des informations à l'intention de l'usager.

ANNEXE B

(à la Recommandation I.310)

Description des composantes fonctionnelles (CF) définies à ce jour pour le RNIS

B.1 *Demande de maintien*

Cette CF permet de demander qu'une voie de communication établie entre l'entité de déclenchement et l'entité de réponse soit déconnectée et réservée en vue de sa réutilisation pour une autre communication (ou la communication précédente). Cela suppose l'interruption de la communication pour une connexion existante.

L'entité de déclenchement fournit l'information nécessaire à l'identification de la communication à interrompre.

L'application avec succès de cette CF se traduit par:

- la déconnexion de la voie de communication entre l'entité de déclenchement et l'entité de réponse;
- la mise en réserve de cette voie de communication déconnectée pour l'entité de déclenchement (destinée aux connexions de départ et d'arrivée);
- une indication fournie par l'entité de réponse selon laquelle l'opération est réalisée.

L'échec de la mise en œuvre de cette CF se traduit par une réponse contenant des précisions sur cet échec.

Remarque – La définition exacte de la voie de communication doit faire l'objet d'un complément d'étude.

B.2 *Récupération*

Cette CF permet à l'entité de déclenchement de reconnecter une voie de communication entre l'entité de déclenchement et l'entité de réponse en vue de rétablir une connexion précédemment maintenue.

L'entité de déclenchement fournit l'information nécessaire pour identifier la connexion à rétablir sur la voie de communication réservée.

La réalisation avec succès de cette CF se traduit par:

- le rétablissement de la voie de communication. Cette dernière sera la voie réservée, dans la mesure du possible. Si, exceptionnellement, une autre voie devait être attribuée, l'entité de réponse en indiquerait l'identité;
- une indication de la part de l'entité de réponse du succès de la réalisation.

L'échec de la mise en œuvre de cette CF se traduit par une réponse contenant des précisions sur cet échec.

La possibilité de rétablir une connexion sur une autre voie de communication que la voie réservée demande un complément d'étude.

B.3 *Liaison*

Cette CF permet de faire intervenir une connexion supplémentaire qui constituera ou complétera une connexion à correspondants multiples du même type de connexion.

L'entité de déclenchement fournit toutes les informations nécessaires pour identifier la connexion devant être reliée à la connexion à correspondants multiples. L'entité de réponse exécute les fonctions de liaison de la connexion et fournit à l'entité de déclenchement des informations sur le résultat de son action.

En cas de mise en œuvre, toutes les connexions concernées sont reliées entre elles et l'entité de déclenchement reçoit en retour une confirmation de la mise en œuvre.

En cas d'échec, l'état de la dernière connexion n'est pas modifié et l'entité de déclenchement reçoit en retour une indication d'échec, précisant la (ou les) cause(s) de l'échec.

B.4 *Séparation*

Cette CF permet à l'entité de déclenchement de séparer une connexion dans une connexion à parties multiples.

L'entité de déclenchement fournit les identités des parties constituant la connexion et celle de la connexion à séparer. L'entité de réponse sépare la connexion désignée de la connexion à parties multiples.

En cas de mise en œuvre, la connexion concernée est séparée de la connexion à parties multiples et gardée en réserve; le reste de la connexion à parties multiples ne change pas. L'entité de déclenchement reçoit en retour une indication de mise en œuvre.

En cas d'échec, l'état de la connexion à parties multiples ne change pas et une indication d'échec, précisant la (ou les) raison(s) de l'échec, est envoyée en retour à l'entité de déclenchement.

B.5 *Transfert*

Cette CF permet à l'entité de déclenchement de transférer à un certain abonné la «propriété» d'un appel.

L'entité de déclenchement fournit l'identité de la connexion à transférer ainsi que l'identité de l'abonné choisi.

La réalisation avec succès de cette CF se traduit par les faits suivants:

- la taxation qui en découle revient à l'abonné choisi;
- l'entité de déclenchement reçoit de la part de l'entité de réponse une confirmation de mise en œuvre;
- l'entité de déclenchement est déconnectée de la connexion transférée.

En cas d'échec, l'état de la connexion reste le même et une indication d'échec, précisant la (ou les) cause(s) de l'échec, est envoyée à l'entité de déclenchement.

Remarque – Cette notion de «propriété» devra faire l'objet d'un complément d'étude pour ce qui est des aspects relatifs à la commande et à la taxation.

B.6 *Notification*

Cette CF permet à une entité d'informer une autre entité d'une action ou d'une condition sans demander de réponse de l'entité réceptrice.

Remarque – Une définition plus précise de cette fonction est nécessaire.

B.7 *Demande d'information*

Cette CF permet à l'entité de déclenchement de demander une information à une autre entité, sans modification de cette information.

L'entité de déclenchement fournit à l'entité de réponse l'information requise et l'information dont l'entité de réponse a besoin pour pouvoir répondre. Par exemple, dans le cas d'une demande d'information concernant l'état occupé ou l'état au repos d'une interface, l'entité de déclenchement fournit uniquement l'information identifiant cette interface.

En cas de succès, l'entité de réponse envoie en retour à l'entité de déclenchement l'information demandée.

En cas d'échec, l'entité de réponse envoie en retour une indication d'échec, précisant la (ou les) cause(s) de l'échec.

B.8 *Ajournement*

Cette CF permet à l'entité de déclenchement et à l'entité de réponse de conserver les données relatives à un appel (ou à une tentative d'appel) qui permettront le rétablissement ultérieur de cet appel.

L'entité de déclenchement fournit à l'entité de réponse l'identité de l'appel à ajourner.

En cas de réussite, tous les canaux précédemment attribués à cet appel (ou à cette tentative d'appel) sont libérés et les données concernant l'appel sont conservées.

En cas d'échec, l'état de la communication reste le même et une indication d'échec précisant la (ou les) cause(s) de l'échec est envoyée en retour à l'entité de déclenchement.

B.9 *Reprise*

Cette fonction permet à l'entité de déclenchement d'attribuer des ressources en vue de rétablir un appel ajourné.

L'entité de déclenchement fournit l'identité de l'appel ajourné qui doit être rétabli.

En cas de réussite, les ressources nécessaires pour le rétablissement de l'appel sont restituées et le processus d'établissement de l'appel reprend.

En cas d'échec, l'appel ajourné est libéré et une indication d'échec, précisant la (ou les) cause(s) de l'échec, est envoyée en retour à l'entité de déclenchement.

B.10 *Surveillance*

Cette CF permet à l'entité de déclenchement de surveiller un événement (par exemple passage à l'état de repos, passage à l'état d'occupation) au niveau d'une ressource. La ressource ainsi surveillée peut être une ressource de réseau ou une ressource d'usager.

L'entité de déclenchement fournit l'identité de la ressource à surveiller, l'événement à relater et, à titre facultatif, la période de la fonction de surveillance. Si l'événement à surveiller est la disponibilité d'une ressource, l'entité de déclenchement peut aussi demander que cette ressource lui soit réservée lorsqu'elle deviendra disponible. L'entité de réponse indiquera immédiatement si la demande de surveillance est acceptée ou refusée puis vérifiera l'état de la ressource au cours de la période spécifiée.

En cas de réussite, l'entité de réponse notifiera à l'entité de déclenchement si la période de surveillance expire avant que l'événement à surveiller ait lieu.

En cas d'échec, une indication d'échec, précisant la (ou les) cause(s) de l'échec, est envoyée en retour à l'entité de déclenchement.

B.11 *Réacheminement*

Cette CF permet à l'entité de déclenchement de réacheminer un appel entrant vers une autre adresse avant que la communication soit établie.

L'entité de déclenchement fournit l'identité de l'appel entrant et l'adresse de détournement à laquelle l'appel entrant doit être réacheminé.

En cas de succès, l'appel entrant est connecté à l'adresse de détournement.

En cas d'échec, l'entité de réponse indique à l'entité de déclenchement la cause de l'échec et le traitement de l'appel entrant reprend.

SECTION 2

MODÈLES DE RÉFÉRENCE

Recommandation I.320

MODÈLE DE RÉFÉRENCE POUR LE PROTOCOLE RNIS

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

1 Introduction

Le modèle de référence pour le protocole RNIS (MRP RNIS) a pour but de décrire l'interconnexion et l'échange d'information – y compris l'information d'usager et l'information de commande – à destination, à travers ou à l'intérieur d'un RNIS.

Les entités communicantes peuvent être:

- des usagers du RNIS;
- un usager du RNIS et une entité fonctionnelle d'un RNIS, par exemple, les dispositifs de commande du réseau;
- un usager du RNIS et une entité fonctionnelle à l'intérieur ou à l'extérieur d'un RNIS, par exemple, le dispositif de stockage d'information/traitement/messagerie;
- plusieurs entités fonctionnelles du RNIS, par exemple un dispositif de gestion du réseau et un commutateur;
- une entité fonctionnelle du RNIS et une entité située dans un réseau non RNIS ou rattachée à un réseau non RNIS.

Le but des communications entre ces entités fonctionnelles est d'assurer les services de télécommunications spécifiés dans les Recommandations I.211 et I.212, en fournissant les possibilités RNIS définies dans la Recommandation I.310. On trouvera ci-après quelques exemples de ces possibilités:

- les connexions à commutation de circuits commandées par signalisation par canal sémaphore;
- la commutation par paquets sur les canaux B, D et H;
- la signalisation entre usagers et systèmes particuliers du réseau (par exemple, systèmes de recherche d'information tels que le vidéotex; base de données d'exploitation comme l'annuaire);
- la signalisation de bout en bout entre usagers (qui permet, par exemple, de changer de mode de communication dans une connexion déjà établie);
- des combinaisons des possibilités ci-dessus, comme la communication multimédia, qui permet d'utiliser simultanément plusieurs modes de communication commandés par une signalisation commune.

Etant donné ces nombreuses possibilités qu'offre le RNIS (en termes de flux d'information et de modes de communication), il est indispensable de pouvoir les décrire toutes dans le cadre d'un modèle commun qui servirait de modèle de référence. Cela permettrait d'identifier immédiatement les éléments critiques de l'architecture du protocole et faciliterait l'élaboration de protocoles pour le RNIS et de leurs caractéristiques associées. Le modèle de référence ne définit pas une mise en œuvre particulière d'un RNIS, ni celle d'un système ou équipement intégré ou connecté à un RNIS.

On trouvera dans la présente Recommandation des exemples d'application du modèle.

2 Principes de la modélisation

2.1 *Relations avec des Recommandations de la série X.200*

Le modèle de référence pour le protocole RNIS (MRP RNIS) et le modèle de référence de l'interconnexion de systèmes ouverts (MR OSI) défini par la Recommandation X.200 présentent des caractéristiques communes et des différences.

Dans le MRP RNIS, tout comme dans le MR OSI, les fonctions de communication sont organisées en couches et les relations de ces couches entre elles y sont décrites. Toutefois, le domaine d'application du MRP RNIS diffère de celui du MR OSI.

Le MRP RNIS a pour objet de décrire les flux d'information portant sur toute la gamme des services de télécommunications définis dans les Recommandations de la série I.200. Il s'agit des services supports, des téléservices et des services supplémentaires. Cette description tient nécessairement compte de caractéristiques spécifiques au RNIS qui ne se trouvent pas dans d'autres types de réseaux. Parmi celles-ci, on peut citer les types de communications multiservices qui comprennent des signaux vocaux, vidéo, des données et des communications multimédias.

Le domaine d'application du MR OSI n'est associé à aucun type de réseau [1] particulier. En ce sens, il est moins spécifique que le MRP RNIS. De plus, le champ d'application du MR OSI est lié aux communications de données et il est donc, à cet égard, plus spécifique que le MRP RNIS. Par conséquent, le MR OSI est utilisé comme modèle pour décrire les communications de données entre des systèmes ouverts dans un environnement RNIS.

Les domaines d'application correspondants de ces deux modèles sont illustrés à la figure 1/I.320. L'existence d'une intersection commune montre que ces modèles coexistent et se chevauchent.

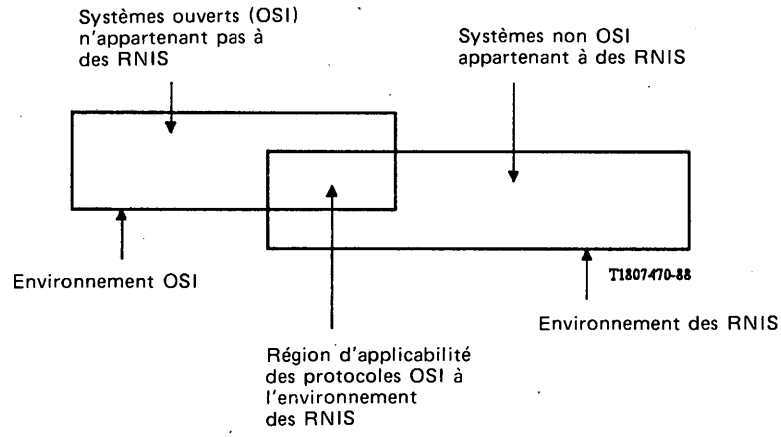


FIGURE 1/I.320

Applicabilité des protocoles OSI au RNIS

Cependant, malgré ces différences entre les domaines d'application, un certain nombre de concepts et la terminologie correspondante, introduits dans les Recommandations X.200 et X.210, s'appliquent pleinement au MRP RNIS. Il s'agit notamment du concept de couche, de service de couche (Recommandation X.200) et des notions de primitive de service, d'entité homologue et de protocole d'entité homologue (Recommandation X.210).

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire pour définir la relation existant entre les primitives de service et les entités fonctionnelles spécifiées dans la Recommandation I.310.

Pour l'identification des couches, la présente Recommandation n'a gardé du modèle ISO que les numéros. Les désignations de la Recommandation X.200 (par exemple, couche du réseau) n'ont pas été reprises car elles auraient pu conduire à des erreurs d'interprétation dans le contexte du RNIS.

---

[1] Il convient de noter que le terme «réseau» dans le RNIS correspond à «sous-réseau» dans la terminologie OSI.

Les éléments suivants, indispensables au RNIS, doivent être spécifiquement examinés dans le cadre de la Recommandation I.320:

- flux d'information pour le processus de commande de communications hors bande ou, plus généralement, flux d'information entre plusieurs protocoles apparentés;
- flux d'information pour le choix des caractéristiques de connexion;
- flux d'information pour la renégociation des caractéristiques de connexion des communications;
- flux d'information pour la suspension des connexions;
- flux d'information pour envoi avec chevauchement;
- flux d'information pour communications multimédias;
- flux d'information pour connexions asymétriques;
- flux d'information pour la gestion du réseau (par exemple, passage sur canal de secours et retour sur canal normal) et pour les fonctions de maintenance (par exemple, les boucles d'essai);
- flux d'information pour l'activation/désactivation de l'alimentation en énergie;
- interfonctionnement;
- commutation des flux d'information;
- nouvelle définition de service de couche pour les services autres que la communication de données;
- application à des systèmes autres que des systèmes d'extrémité, par exemple, les points de transfert du signal et points d'interfonctionnement entre réseaux;
- flux d'information pour les connexions multipoint;
- flux d'information pour des applications telles que:
  - i) téléphonie (y compris la conversion loi A/loi μ);
  - ii) transmission d'images animées;
  - iii) flux d'information transparent;
  - iv) télex.

2.2 *Plan de commande et plan d'usager*

La fourniture d'une signalisation hors bande et la capacité d'activer des services supplémentaires pendant la phase active de la commmunication supposent une séparation entre l'information de commande et l'information d'usager.

Cette séparation est concrétisée par l'introduction de la notion de plan: plan de commande, ou plan C; et plan d'usager, ou plan U.

La principale justification des protocoles mis en œuvre dans le plan d'usager est le transfert d'information entre applications d'usager, par exemple signaux vocaux numérisés, données et information transmises entre usagers, etc., qui peut être soit transmise en transparence à travers un RNIS, soit traitée ou manipulée; exemple: conversion loi A/loi μ.

La principale justification des protocoles mis en œuvre dans le plan de commande est le transfert d'information par la commande des connexions dans le plan d'usager, par exemple:

- commande d'une connexion de réseau (comme l'établissement et la libération);
- commande de l'utilisation d'une connexion de réseau déjà établie (par exemple, un changement des caractéristiques de service pendant une communication comme dans l'alternat téléphonie/débit à 64 kbit/s sans restriction);
- fourniture de services supplémentaires.

Outre l'information d'usager, toutes informations qui commandent l'échange de données dans une connexion, sans modifier l'état de cette connexion (par exemple, contrôle de flux), relèvent du plan U. Toutes les informations de commande qui entraînent une attribution ou une réattribution de ressources par le RNIS relèvent du plan C.

2.3 *Signification locale et globale*

Le RNIS possède une caractéristique fondamentale du fait de l'intégration des services, les services complémentaires à fournir dépendent de l'intervention d'une entité adjacente ou d'une entité distante: c'est ainsi que différents services, utilisant éventuellement des acheminements différents, devraient être assurés. Un exemple en est un service de télécommunications, qui peut être assuré par diverses capacités de réseau (par exemple, un service télématique assuré par des installations de circuits ou des installations par paquets), ou une connexion RNIS fondée sur divers types de composants de connexion de base (par exemple, circuits analogiques et numériques pour une connexion téléphonique).

Il s'ensuit que l'information de commande traitée par une entité peut concerner:

- une entité fonctionnelle adjacente, auquel cas elle est réputée avoir une signification locale;
- une entité fonctionnelle distante (non adjacente), auquel cas elle a une signification globale.

La notion de signification est illustrée par la figure 2/I.320.

La notion de signification s'applique exclusivement à l'information du plan de commande. A titre d'exemple, du point de vue de l'usager du RNIS:

- l'ensemble du service qui doit être fourni aux usagers a une signification globale;
- la commande des ressources à mettre en œuvre à l'interface usager-réseau a une signification locale;

et, du point de vue du réseau:

- l'ensemble du service qui doit être fourni par le RNIS (types de connexion RNIS, spécifiés dans la Recommandation I.340) a une signification globale;
- le traitement des éléments des connexions a une signification locale.

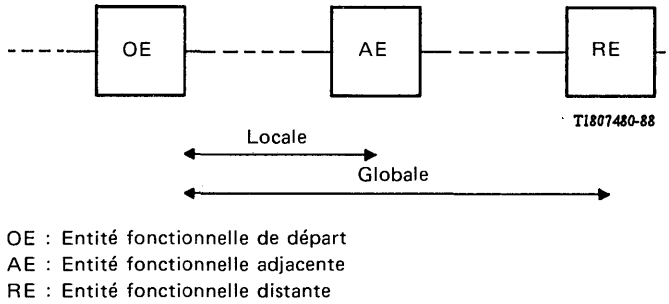


FIGURE 2/I.320

Notion de signification locale et globale

Selon leurs spécifications fonctionnelles, les services supplémentaires ont une pertinence locale ou globale. Par exemple:

- l'aboutissement d'appels adressés à des abonnés occupés ou la signalisation d'usager à usager ont une signification globale;
- les appels en instance ont une signification locale.

L'information globale se répartit en trois catégories:

1) l'information est transmise en transparence;
2) l'information peut être traitée, mais elle reste inchangée (par exemple, téléservice);
3) l'information peut être modifiée (par exemple, numéro de destination en relation avec les appels téléphoniques gratuits ou services supplémentaires de réacheminement des appels).

3 Le modèle

Le modèle de référence pour le protocole RNIS (MRP RNIS) est représenté par un bloc de protocole qui englobe les notions de couche, de signification et de plan spécifiées plus haut.

Un tel protocole permet de décrire divers éléments situés dans des locaux d'usager et dans le RNIS: équipement terminal (ET), terminaison de réseau d'autocommutateur privé à intégration des services (APIS) (TR), terminaison de commutateur (TC), point de signalisation (PS) et point de transfert de signalisation (PTS), etc.

3.1 *Bloc de protocole générique*

Les considérations ci-dessus entraînent l'introduction de la notion de signification en conjonction avec les plans; il en résulte une division du plan de protocole en deux parties: un plan de commande locale (CL), et un plan de commande globale (CG), en plus du plan usager (U).

Les principes de division en couches s'appliquent dans chacun de ces plans: chaque plan peut potentiellement accueillir une pile de 7 couches de protocoles. Une fonction de gestion du plan est nécessaire pour permettre la coordination entre les activités dans les différents plans. Voici des exemples de fonction de gestion du plan:

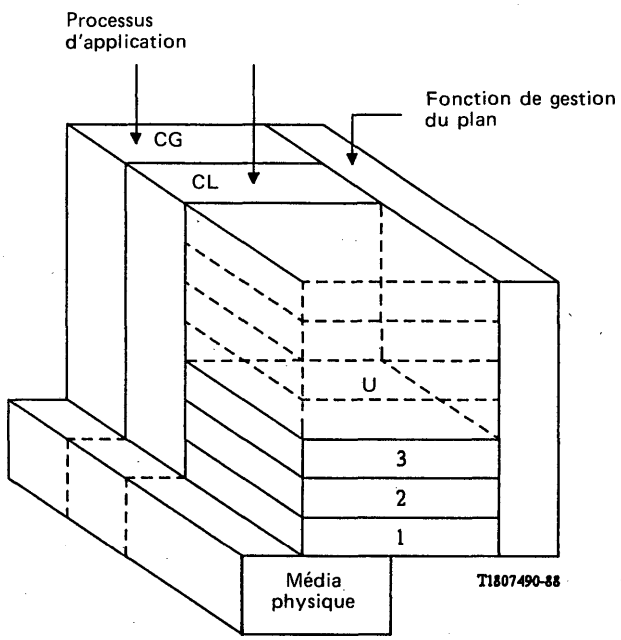
- décider si une information d'arrivée concerne le plan CL ou le plan CG,
- permettre la communication entre les plans C et U aux fins de synchronisation.

Le bloc du protocole générique est représenté à la figure 3/I.320.

Remarque – Il ne faut pas confondre la fonction de gestion du plan avec la gestion du système, appliquée à la modélisation de la gestion d'OSI.

Il convient de faire les remarques suivantes:

1) Certaines couches peuvent être vides, c'est-à-dire qu'elles n'assurent aucune fonctionnalité. Par exemple, il est probable que les 7 couches ne seront pas nécessaires pour servir les besoins du plan de commande locale; cependant, les entités communicantes dans ce plan sont des entités de couches d'application. Il convient de noter que cela n'est pas en contradiction avec le MR OSI.
2) Un élément (situé dans le réseau ou dans les locaux de l'usager) n'a pas à assurer dans tous les cas les protocoles des plans CL, CG et U: certains éléments peuvent ignorer un ou même deux de ces plans. Par exemple, un centre de service du réseau équipé pour fournir un service supplémentaire (par exemple, les communications gratuites) ne sera concerné que par le plan CL uniquement, et n'aura aucune connaissance des deux autres plans.
3) Un élément de réseau – à moins qu'il ne fournisse une fonction de couche supérieure (FCSP) – n'assurera en général aucun protocole de plan U au-dessus de la couche 3.
4) Le besoin d'un processus d'application spécifique à chaque plan, ou de processus d'application capables de donner accès à plusieurs plans, doit faire l'objet d'un complément d'étude.



CL : Commande locale
CG : Commande globale

FIGURE 3/I.320

Bloc de protocole générique

3.2 *Relations entre les couches d'un même plan*

Les couches adjacentes à l'intérieur d'un plan communiqueront en utilisant des primitives de service. Si une couche est vide, la primitive sera transformée directement en une primitive pour la couche suivante.

Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer quels services de couche doivent être spécifiés pour décrire un service de télécommunications.

3.3 *Relations entre les plans*

A partir des besoins d'un plan CG, une entité tirera les besoins d'un plan CL et les facilités qui doivent être fournies pour assurer les couches inférieures du plan U. Par exemple, pour fournir une connexion RNIS (plan CG), un commutateur devra identifier la composante de connexion de base nécessaire (plan CL).

Cette relation se fait à travers la fonction de gestion du plan.

Les informations dans différents plans n'ont pas à être acheminées par des moyens physiques/logiques distincts dans tous les cas. Par exemple:

- les informations de commande et d'usager peuvent utiliser le même support, par exemple lorsque la signalisation dans la bande est utilisée, ou lorsque l'information usager est acheminée sur le canal D;
- les informations CL et CG se partagent le même support lorsque le service complémentaire passant par le plan CL est utilisé;
- les informations de commande d'autocommutateur privé à intégration des services (APIS) à APIS ressortent comme des informations du plan usager pour le RNIS.

3.4 *Modélisation du flux de données*

Nécessite un complément d'étude.

4 Gestion du RNIS

Nécessite un complément d'étude.

5 Interfonctionnement

Il convient de tenir compte d'un certain nombre de situations particulières d'interfonctionnement:

- interfonctionnement avec un réseau OSI;
- interfonctionnement avec un terminal autre que RNIS;
- interfonctionnement entre deux RNIS qui ne fournissent pas le même ensemble de services complémentaires;
- interfonctionnement comprenant une fonction d'interfonctionnement fournie par le réseau pour assurer des services complémentaires de couches supérieures et/ou de couches inférieures.

5.1 *Considérations générales*

Toutes les situations d'interfonctionnement mentionnées ci-dessus sont couvertes par le modèle illustré à la figure 4/I.320.

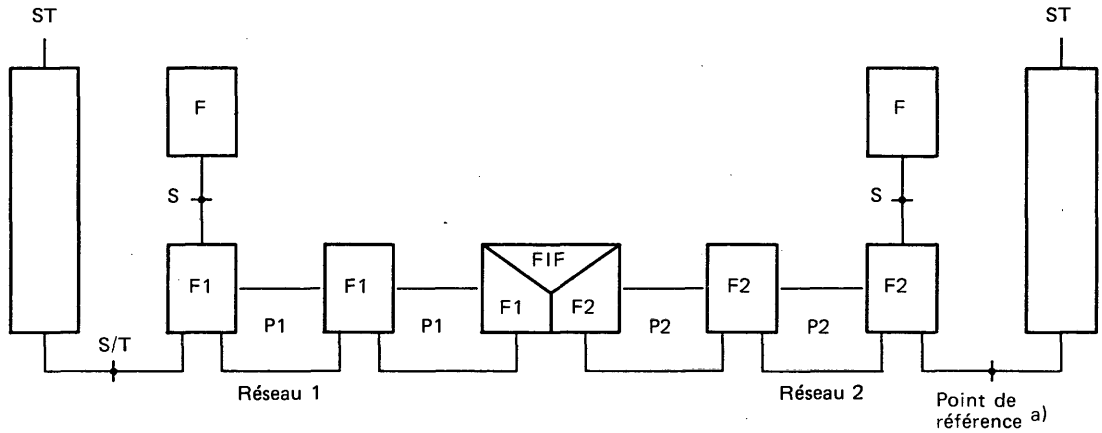
Le service S peut être:

- le service de télécommunications ST demandé à l'origine, si les deux réseaux sont capables de le fournir (F est alors vide);
- un service de télécommunications résultant d'un processus de négociation que les deux réseaux sont capables de fournir (F est alors vide);
- un service qui est nécessaire pour assurer le service de télécommunications à fournir, qui est offert par les deux réseaux, mais au moyen de possibilités différentes dans les deux réseaux.

Le service S est fourni:

- au moyen des fonctions F1 et du (des) protocole(s) P1 dans le réseau 1;
- au moyen des fonctions F2 et du (des) protocole(s) P2 dans le réseau 2.

La fonction d'interfonctionnement (FIF) assure les services complémentaires offerts par F1 et F2.



F : Fonction
P : Protocole
ST : Service de télécommunications
FIF : Fonction d'interfonctionnement

a) Ce point de référence est un point de référence S/T lorsqu'on considère l'interfonctionnement entre des réseaux RNIS, ou l'interfonctionnement de service dans un RNIS.

FIGURE 4/I.320

Modèle d'interfonctionnement

Il existe deux sortes d'interfonctionnement:

1) un interfonctionnement à une étape, où l'usager appelant n'est pas explicitement conscient qu'une fonction d'interfonctionnement est nécessaire;
2) un interfonctionnement à deux étapes où l'usager appelant établit un dialogue avec la fonction d'interfonctionnement avant d'échanger des informations de commande avec l'usager appelé.

Le modèle s'applique aux deux cas.

L'interfonctionnement peut concerner le plan CG et/ou le plan U.

Dans une situation d'interfonctionnement, le plan CG doit:

- déterminer le service de télécommunications à fournir (service de télécommunications agréé): cela peut impliquer une négociation de service;
- identifier la situation d'interfonctionnement, c'est-à-dire le fait que plus d'un réseau est concerné, et que pour un service S requis pour assurer le service de télécommunications, deux réseaux adjacents n'utilisent pas les mêmes services complémentaires sous-jacents;
- localiser et mettre en œuvre un interfonctionnement capable de mettre en correspondance les services complémentaires dans les deux réseaux.

Dans chaque réseau, les dispositifs du plan CG fourniront les fonctions et les protocoles (Fi et Pi) nécessaires pour assurer le service S; ce qui entraînera des besoins différents (et indépendants) sur le plan CL dans chaque réseau.

Dans le cas de l'interfonctionnement à deux étapes, les informations du plan CG sont «consommées» par l'interfonctionnement au cours de la première phase, et sont acheminées (avec ou sans modification) au cours de la seconde phase.

S'il s'agit d'un interfonctionnement dans le plan U, les différences suivantes s'appliquent dans les deux cas:

- interfonctionnement à une étape: dans ce cas, seules les trois premières couches (au plus) sont engagées dans la fourniture du service de bout en bout. Aucune FCSP n'est nécessaire;
- interfonctionnement à deux étapes: dans ce cas, la première étape consiste à établir les services complémentaires du plan U entre l'usager appelant et l'interfonctionnement. Les fonctions de couches supérieures (FCSP) et les protocoles peuvent être concernés, auquel cas l'interfonctionnement agit en lieu et place de l'usager appelé.

5.2 *Relations avec le MR OSI*

Le MR OSI, vu du point de vue du MRP RNIS, semble ne pas être en contradiction avec ce dernier, mais il contient certaines restrictions qui trouvent leur origine dans le fait qu'il n'a pas le même domaine d'application:

1) les plans C et U ne sont pas séparés, puisque, dans une couche (n), l'information de plan C et de plan U est toujours mise en correspondance avec l'information de plan U de la couche inférieure ($n - 1$);
2) la notion de signification n'apparaît pas explicitement; toutefois, les informations de commande (par exemple dans la couche 3) comportent des informations «locales» et des informations qui sont acheminées de bout en bout en transparence ou participent à la définition du service global fourni à l'usager (par exemple, le débit);
3) les informations du plan C et du plan U dans une même couche (n) passent les informations du plan U de la couche au-dessous ($n - 1$).

L'interfonctionnement entre le MR OSI et le MRP RNIS se fait dans deux situations qui sont étudiées ci-après:

- interfonctionnement avec un réseau spécialisé (par exemple réseau public pour données à commutation par paquets) qui respecte le MR OSI: les points de référence concernés sont K/L;
- interfonctionnement avec un «terminal OSI» par un adaptateur de terminal: le point de référence est alors R;
- l'interfonctionnement d'un terminal RNIS au point de référence S conforme au modèle de référence OSI demande un complément d'étude.

Dans les deux cas, la fonction d'interfonctionnement (FIF ou AT) doit transformer les flux d'information d'un modèle en flux d'information de l'autre modèle.

5.2.1 *Interfonctionnement au point de référence K/L*

Nécessite un complément d'étude.

5.2.2 *Interfonctionnement au point de référence R*

Au cas où une application d'usager, en relation avec un système OSI, demande des services de réseau dans le RNIS, l'application d'usager d'origine adressera l'application de fin comme un usager de destination.

Dans le système OSI, l'application est considérée comme un usager RNIS qui est une entité fonctionnelle communicante dans le MRP.

L'information de commande globale (CG) appropriée à l'application OSI de la couche supérieure est acheminée dans le plan U jusqu'à l'application de destination. L'information de CG appropriée au service de réseau demandé est acheminée dans le plan de commande avec l'information de commande locale (CL).

Le système OSI demande le service de réseau assuré par le RNIS en adressant une demande de service au plan CL et au plan U (voir la figure 5/I.320). La distribution de l'information aux plans appropriés est assurée par la fonction de gestion du plan. Cette fonction a pour rôle de fournir au système OSI un point d'accès de service OSI.

6 Exemples

L'application du MRP aux exemples suivants nécessite un complément d'étude.

6.1 *Situations de communication de base* (Pas de service supplémentaire, pas d'interfonctionnement)

- service par circuit (voir la figure 6/I.320)
- service par paquet
- capacité multisupport
- accès aux bases de données.

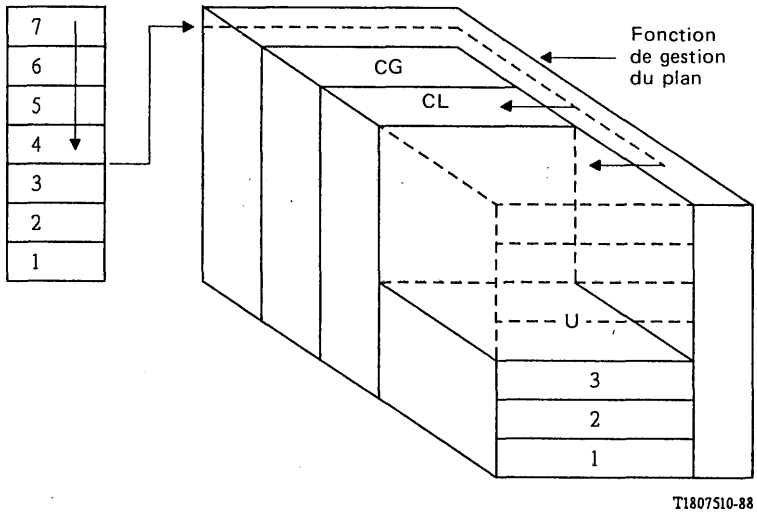


FIGURE 5/I.320

Modèle de référence OSI et modèle de référence pour le protocole RNIS

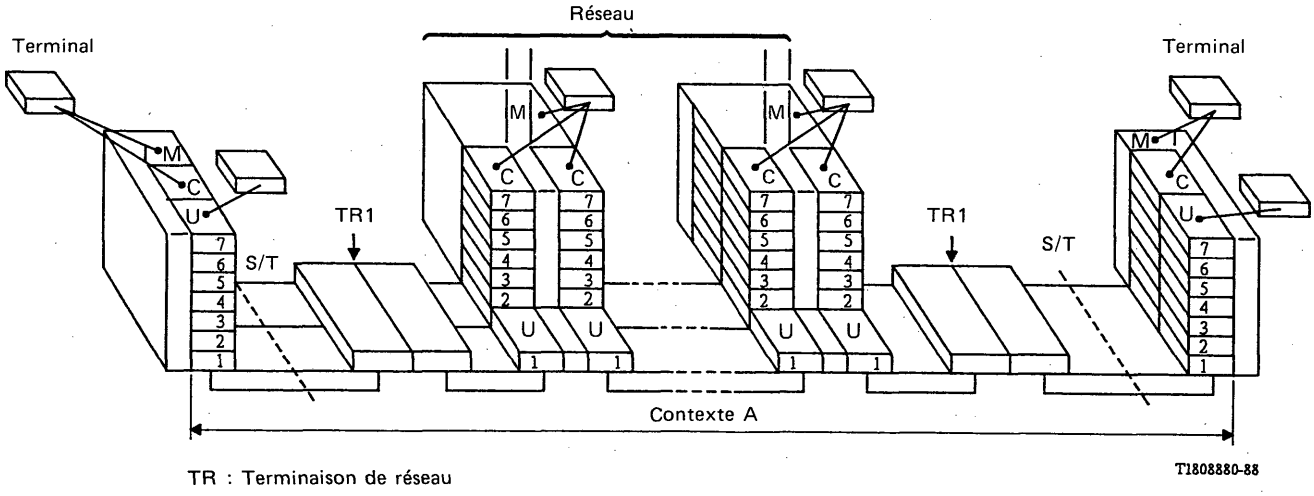


FIGURE 6/I.320

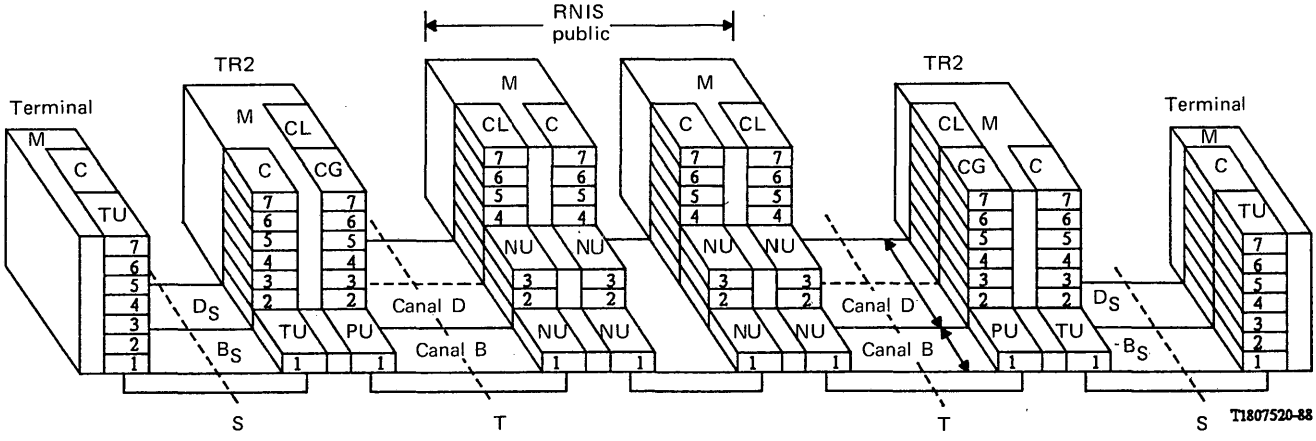
Connexions de commutation de circuit via la voie B

6.2 *Situations plus élaborées*

- services supplémentaires
  - aboutissement d'appels adressés à des abonnés occupés
  - service comportant un troisième correspondant
- services complémentaires d'autocommutateur privé
- applications de gestion, exploitation et maintenance (GEM)

6.3 *Interfonctionnement*

- au point de référence R (terminal de télétex)
- avec un réseau téléphonique public commuté (RTPC)
- avec un réseau public pour données à commutation par paquets (vidéotex)
- à l'intérieur d'un RNIS (fourniture d'une FCSP par le réseau)
- d'un RNIS public avec d'autres réseaux (voir la figure 7/I.320 pour un exemple possible).



C : Commande locale ou globale, selon l'entité fonctionnelle de destination
CL : Commande locale
CG : Commande globale
M : Fonction de gestion de plan
S, T : Points de référence S, T
NU : Plan d'usager de réseau
PU : Plan d'usager de réseau public commuté
TU : Plan d'usager terminal

Remarque – Pour simplifier, les unités fonctionnelles NT1 ne sont pas représentées.

FIGURE 7/I.320

Exemple de modèle de référence pour protocole montrant l'interconnexion de RNIS publics et privés

Recommandation I.324

ARCHITECTURE DU RNIS

(Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

1.1 *Philosophie de base*

L'objet de la présente Recommandation est de donner une explication générale, dans le cadre des études du CCITT, de l'architecture générale d'un RNIS du point de vue fonctionnel. Le modèle n'a pas pour objet d'exiger ou d'exclure une mise en œuvre particulière du RNIS mais simplement de fournir des directives pour la spécification des possibilités de ce réseau.

1.2 *Définitions*

Un certain nombre de termes utilisés dans la présente Recommandation sont décrits plus en détail dans d'autres Recommandations. Pour faciliter la compréhension du texte au lecteur, les définitions particulières indiquées ci-après s'appliquent dans la présente Recommandation.

1) **Les configurations de référence** sont les configurations théoriques qui servent à recenser les divers arrangements possibles dans un RNIS. Les configurations de référence sont fondées sur des règles d'association de groupements fonctionnels et de points de référence. Des descriptions détaillées des configurations de référence pour les types de connexion RNIS sont données dans d'autres Recommandations de la série I. Pour l'accès usager/réseau, ces configurations sont définies dans la Recommandation I.411 et, pour l'interfonctionnement entre réseaux, dans les Recommandations de la série I.500.

2) **Les groupements fonctionnels** sont des ensembles de fonctions qui peuvent être nécessaires dans les arrangements RNIS. Le rapport entre les fonctions génériques et certaines fonctions attribuées à des entités particulières (ou à des groupements fonctionnels) du RNIS est expliqué dans la Recommandation I.310.

3) **Les points de référence** sont des points théoriques à la conjonction de deux groupements fonctionnels. Dans un exemple particulier, un point de référence peut correspondre à une interface physique entre deux équipements, ou, dans d'autres exemples, il peut n'y avoir aucune interface physique correspondant au point de référence. Les interfaces ne seront définies par le CCITT, dans le cadre d'un RNIS, que si les points de référence correspondants ont déjà été spécifiés.

2 Architecture globale d'un RNIS

Dans les mises en œuvre pratiques de RNIS, certaines des fonctions du RNIS seront mises en œuvre à l'intérieur des mêmes éléments de réseau, alors que d'autres fonctions de RNIS particulières seront réservées à des éléments de réseau spécialisés. Diverses mises en œuvre différentes de RNIS sont susceptibles d'être réalisées selon les conditions nationales.

Un élément de base d'un RNIS est un réseau de connexions de bout en bout à 64 kbit/s à commutation de circuits. Outre ces types de connexions, selon les conditions nationales et les modes d'évolution, le RNIS assurera ou n'assurera pas d'autres types de connexions, tels que les types de connexions en mode paquet, les types de connexions en mode circuit à $n \times 64$ kbit/s et d'autres types de connexions à large bande.

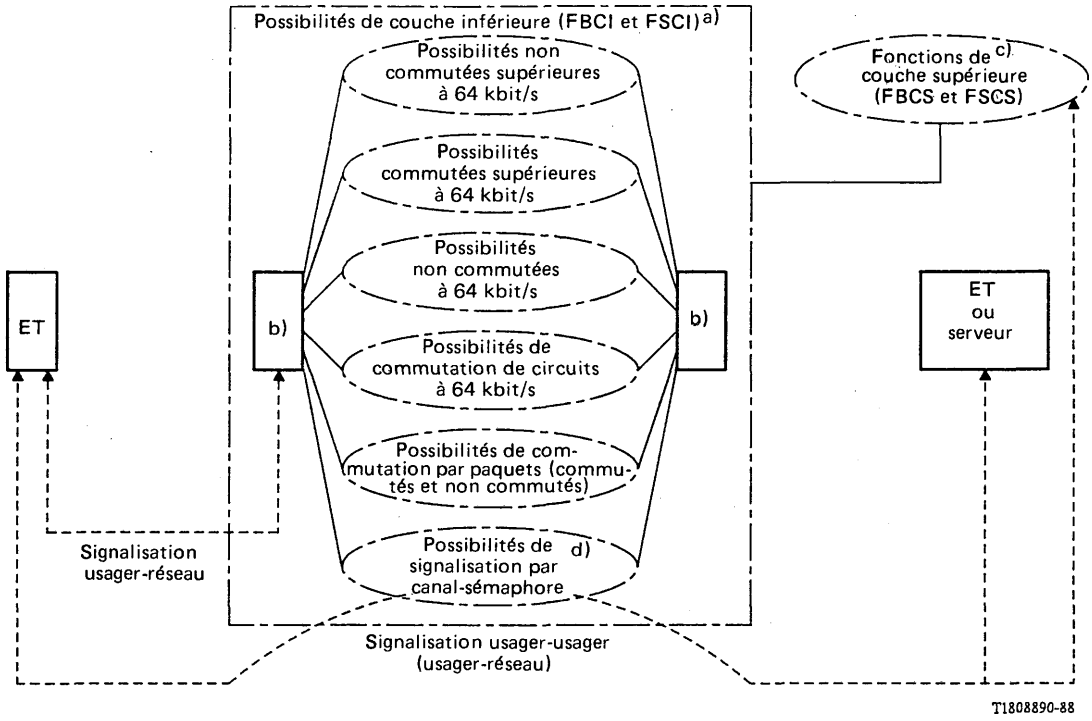
2.1 *Modèle architectural de base*

La figure 1/I.324 (modèle architectural de base d'un RNIS) représente les sept principales possibilités fonctionnelles de commutation et de signalisation d'un RNIS:

- fonctions locales liées à la connexion (FLC locales) de RNIS (voir le § 4.2.2.1);
- entités fonctionnelles avec commutation de circuits à bande étroite (64 kbit/s);
- entités fonctionnelles sans commutation de circuits à bande étroite (64 kbit/s) (l'identification et la définition des entités fonctionnelles avec ou sans commutation à 8, 16, 32 kbit/s doivent faire l'objet d'un complément d'étude);
- entités fonctionnelles à commutation par paquets;
- entités fonctionnelles de signalisation par canal sémaphore entre commutateurs, par exemple conformément au système de signalisation n° 7 du CCITT;
- entités fonctionnelles à commutation à des débits supérieurs à 64 kbit/s;
- entités fonctionnelles sans commutation à des débits supérieurs à 64 kbit/s.

Ces éléments ne doivent pas être fournis par des réseaux distincts, mais peuvent être combinés selon les besoins pour une mise en œuvre particulière.

L'accès aux fonctions de couche supérieure (FCSP), qui peuvent être mises en œuvre dans le RNIS (ou associées à celui-ci), se fait au moyen d'une des entités fonctionnelles mentionnées ci-dessus. Ces entités fonctionnelles peuvent être mises en œuvre totalement dans un RNIS ou être assurées par des réseaux spécialisés ou des fournisseurs de service spécialisés. Dans les deux cas les mêmes téléservices RNIS peuvent être assurés (voir la Recommandation I.210) du point de vue de l'usager.



FBCI Fonctions de base de couche inférieure
FSCI Fonctions supplémentaires de couche inférieure
FBCS Fonctions de base de couche supérieure
FSCS Fonctions supplémentaires de couche supérieure

a) Dans certaines situations nationales, les FSCI peuvent également être mises en œuvre en dehors du RNIS, dans des points nodaux spéciaux ou dans certaines catégories de terminaux.

b) Les possibilités fonctionnelles locales du RNIS correspondent à des fonctions fournies par un central local et incluent éventuellement d'autres équipements, comme des muldex, des équipements de connexion électronique, etc.

c) Ces fonctions peuvent être soit mises en œuvre dans le RNIS soit fournies par des réseaux séparés. Des applications possibles des FBCS et des FSCS sont indiquées dans la Recommandation I.210.

d) Pour la signalisation entre RNIS internationaux, on appliquera le système de signalisation n° 7.

FIGURE 1/I.324

Modèle architectural de base d'un RNIS

2.2 *Eléments architecturaux du RNIS*

La Recommandation I.310 décrit les fonctions d'un RNIS. Ces fonctions sont, par leur nature, statiques (c'est-à-dire indépendantes du temps). La distribution et l'attribution relatives de ces fonctions sont l'objet de l'architecture du RNIS et sont décrites dans la présente Recommandation. Les aspects dynamiques de ces fonctions sont modélisés dans la Recommandation I.310 comme «Procédés d'exécution».

Les éléments clés de ce modèle architectural se présentent donc en trois points: quelles caractéristiques sont contenues dans le RNIS, où sont-elles situées et quelle est la topologie relative pour leur distribution dans le RNIS.

3 Aspects de l'architecture du RNIS

L'architecture du RNIS comprend des possibilités fonctionnelles de couches inférieures et supérieures. Ces possibilités assurent des services à la fois dans le RNIS et par l'interfonctionnement (voir le § 5) avec d'autres réseaux.

3.1 *Possibilités des couches inférieures*

Quatre des principales possibilités fonctionnelles du RNIS représentées sur la figure 1/I.324 nécessitent une description plus poussée.

3.1.1 *Possibilités de commutation de circuits*

Les connexions à commutation de circuits avec un débit de transfert d'information allant jusqu'à 64 kbit/s empruntent les canaux B aux interfaces usager/réseau RNIS et elles sont commutées à 64 kbit/s par les entités fonctionnelles de commutation de circuits du RNIS. La commutation de circuits peut également s'appliquer à des débits de transfert d'information supérieurs à 64 kbit/s.

La signalisation associée aux connexions à commutation de circuits est effectuée par le canal D à l'interface usager/réseau RNIS et elles sont traitées par la FLC locale (voir le § 4.2.2.1). La signalisation d'abonné à abonné peut être effectuée par l'intermédiaire des entités fonctionnelles de signalisation par canal sémaphore (dans les éléments de connexion de transit).

Des débits binaires d'usager inférieurs à 64 kbit/s sont adaptés à 64 kbit/s, comme indiqué dans la Recommandation I.460, avant qu'une commutation puisse intervenir dans le RNIS. Des trains d'informations multiples en provenance d'un usager donné peuvent être multiplexés ensemble dans le même canal B mais, pour la commutation de circuits, un canal B entier sera commuté sur une seule interface usager/réseau. Ce multiplexage doit être conforme à la Recommandation I.460. De plus, des services de données à commutation de circuits, avec des débits inférieurs à 64 kbit/s (conformément aux catégories d'usagers du service de la Recommandation X.1) peuvent être assurés par un réseau public pour données à commutation de circuits spécialisé dont l'accès s'obtient au moyen d'une connexion de RNIS.

Les possibilités de commutation de circuits à bande étroite du RNIS sont basées sur la commutation à 64 kbit/s. Des types de connexions fonctionnant à des débits binaires supérieurs peuvent aussi être assurés sur une base semi-permanente. Des connexions commutées à ces débits binaires peuvent être aussi fournies par des entités fonctionnelles de commutation à large bande.

3.1.2 *Possibilités de commutation par paquets*

Un certain nombre de services supports en mode paquets sont décrits dans les Recommandations de la série I.230. Différentes solutions et architectures correspondantes de réseaux peuvent être adoptées dans différents pays pour assurer ces services.

Les Recommandations I.310 (qui donne les principes fonctionnels du RNIS), I.462 (qui définit les scénarios d'intégrations minimale et maximale) et Q.513 (qui donne une description des connexions de commutateurs), constituent le point de départ pour la description des fonctions de commutation par paquets dans un RNIS.

La fourniture par un RNIS de services supports à commutation par paquets fait intervenir deux types de groupements fonctionnels:

- les groupements fonctionnels de traitement des paquets, qui contiennent des fonctions relatives au traitement des communications par paquets dans le RNIS;
- les groupements fonctionnels d'interfonctionnement, qui assurent l'interfonctionnement entre le RNIS et les réseaux pour données à commutation par paquets.

Les solutions qui peuvent être utilisées pour accéder aux services supports par paquets sont les suivantes:

- par l'intermédiaire du canal B, avec les cas suivants:
  - accès par circuits (commutés ou semi-permanents) par le RNIS à une fonction d'interfonctionnement dans un réseau public pour données à commutation par paquets (RPDCP);
  - accès par circuits (commutés ou semi-permanents) associés à des fonctions de traitement de paquets et/ou à des fonctions d'interfonctionnement dans le RNIS;
  - accès par circuits (commutés ou semi-permanents) associés à des fonctions de traitement de paquets dans le RNIS;
- par l'intermédiaire du canal D, avec les cas suivants:
  - fonctions de traitement de paquets et fonctions d'interfonctionnement dans le RNIS;
  - fonctions de traitement de paquets dans le RNIS (sans fonctions d'interfonctionnement).

Remarque – Cette classification n'exclut pas une combinaison des solutions décrites ci-dessus.

Selon les pays, les fonctions de RNIS de traitement des paquets et d'interfonctionnement peuvent être centralisées ou dispersées. On peut rencontrer les cas suivants:

- les fonctions de traitement des paquets et d'interfonctionnement ne sont pas intégrées dans les FLC locales (situées dans des FLC de transit, par exemple);
- les fonctions de traitement des paquets sont intégrées dans les FLC locales;
- les fonctions de traitement des paquets et/ou les fonctions d'interfonctionnement sont intégrées dans les FLC locales.

3.1.3 *Autres possibilités fonctionnelles de commutation*

Outre les possibilités de commutation ci-dessus mentionnées, on pourrait uiliser d'autres possibilités pour assurer les connexions à large bande.

3.1.4 *Possibilités de transmission*

Outre les possibilités de transmission normales du RNI (réseau numérique intégré), les aspects de transmission indiqués ci-après sont importants compte tenu de l'architecture du RNIS. Les services qui ne nécessitent pas une possibilité de transfert d'information numérique sans restriction (le service téléphonique, par exemple) peuvent aussi employer des voies non transparentes (téléphonie par paquets, concentration numérique de la parole, par exemple). Des canaux à 8, 16, 32 kbit/s peuvent être utilisés dans la partie transmission du réseau; ils peuvent être utilisés pour assurer certains services (types de connexion à bande vocale, par exemple). Ils peuvent aussi être utilisés dans les cas où un canal B (au point de référence S ou T) achemine des trains de données d'usager à des débits binaires inférieurs à 8, 16, 32 kbit/s respectivement.

3.2 *Possibilités des couches supérieures*

Normalement, les FCSP n'interviennent que dans l'équipement terminal, mais pour assurer certains services, leur fourniture peut être effectuée par des points nodaux spéciaux du RNIS appartenant au réseau public ou par des centres exploités par d'autres organismes et dont l'accès se fait par l'intermédiaire d'interfaces usager/réseau de RNIS ou d'interfaces entre réseaux. Certains services, tels que le traitement de message (TM), peuvent être utilisés à grande échelle et les entités fonctionnelles correspondantes pourraient être assurées à l'intérieur des centraux RNIS. Pour les deux cas, les protocoles utilisés pour activer de tels services doivent être identiques et doivent être intégrés dans les procédures générales d'usager définies pour l'activation des téléservices de RNIS.

4 Emplacement des fonctions dans le RNIS

4.1 *Considérations générales*

Dans l'étude d'une communication de RNIS (c'est-à-dire un exemple d'un service de télécommunications) deux principaux domaines fonctionnels interviennent:

i) l'équipement d'abonné (ET et réseau d'abonné facultatif);

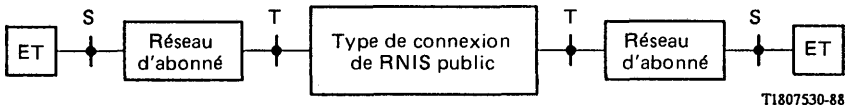
ii) le type de connexion de RNIS public.

La Recommandation I.411 décrit les groupements fonctionnels et les configurations de référence pour le réseau d'abonné, tandis que la Recommandation I.412 décrit les structures de canal à utiliser aux points de référence S et T. La répartition des fonctions visées au point ii) (Type de connexion de RNIS public) est décrite au § 4.2.

La figure 2/I.324 illustre la répartition globale des fonctions intervenant dans une communication traversant le RNIS.

4.2 *Division des types de connexion de RNIS*

La distribution des fonctions à l'intérieur d'un type de connexion de RNIS est appelée configuration de référence de type de connexion. On trouvera ci-dessous la description des divisions des types de connexion permettant la répartition des fonctions. Les détails sur les configurations de référence pour les différents groupes de types de connexion sont contenus dans la Recommandation I.325.



Remarque 1 – Le réseau d'abonné de groupements fonctionnels est décrit dans la Recommandation I.411.

Remarque 2 – Dans le cas où le réseau d'abonné n'existe pas (c'est-à-dire où la TR2 est absente), le type de connexion de RNIS peut être considéré comme prenant fin au point de référence S/T.

Remarque 3 – D'autres configurations sont possibles lorsque la communication est asymétrique, ou lorsqu'elle prend fin sur des FCSP ou fait intervenir des FCSP.

Remarque 4 – Les termes «réseau d'abonné» et «type de connexion de RNIS public» ne présupposent aucune situation réglementaire propre à un pays particulier et sont employés uniquement pour des raisons techniques. La notion de «type de connexion» est définie dans la Recommandation I.340.

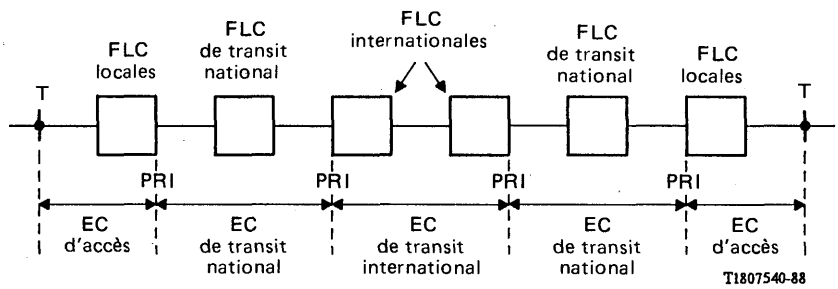
FIGURE 2/I.324

Configuration de référence RNIS générale

4.2.1 *Eléments de connexion*

Le premier niveau de division des types de connexion de RNIS est l'élément de connexion. La division est basée sur les deux points les plus importants d'une connexion, à savoir: le changement de système de signalisation et le (les) système(s) de transmission international(aux). Ces deux points engendrent trois éléments de connexion: l'élément de connexion d'accès, l'élément de connexion de transit national et l'élément de connexion international. Ces trois éléments permettent de décrire les possibilités d'accès et de transit assurant les services. Toutefois, dans le cas d'attribution de fonctionnement par exemple, l'élément de connexion d'accès et l'élément de connexion de transit national peuvent être fusionnés en un seul élément de connexion national. Cela permet une variation dans la nature de l'installation locale et les environnements réglementaires dans divers pays conformément aux politiques nationales.

La répartition en éléments de connexion est représentée à la figure 3/I.324.



PRI Point de référence interne
FLC Fonctions liées à la connexion
EC Elément de connexion

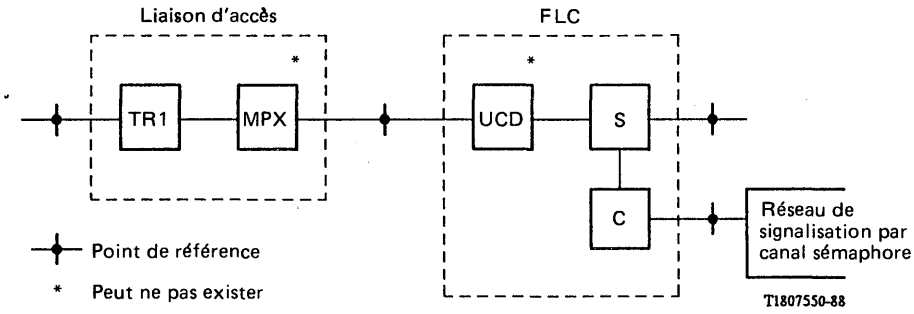
FIGURE 3/I.324

Configuration de référence du type connexion RNIS public

4.2.1.1 *Elément de connexion d'accès*

L'élément de connexion d'accès est délimité par le point de référence T à l'extrémité d'usager et par le point de référence marquant le passage du système de signalisation d'accès au système de signalisation par canal sémaphore du côté du réseau.

Le modèle applicable à l'élément de connexion d'accès dans le cas de la commutation de circuits à 64 kbit/s est représenté sur la figure 4/I.324. Selon les pays et le type d'accès, différentes possibilités sont offertes pour cet élément, en particulier concernant l'utilisation de multiplexeurs (MPX) ou d'unités de commutation distantes (UCD).



TR Terminaison de réseau
S Commutateur de circuits à 64 kbit/s
C Fonctions de traitement de signalisation et de commande de commutateur
MPX Multiplexeur distant
UCD Unité de commutation distante et/ou concentrateur de lignes

FIGURE 4/I.324

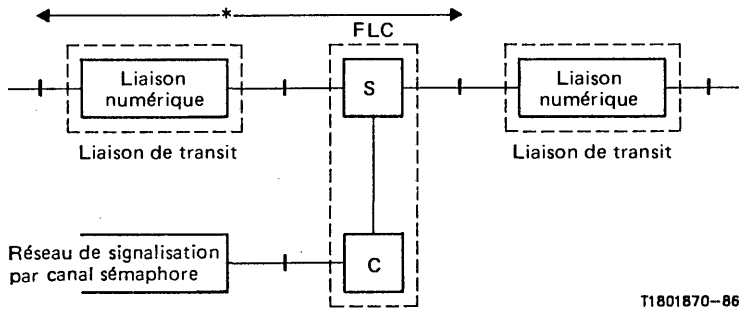
Modèle d'élément de connexion d'accès

4.2.1.2 *Elément de connexion de transit national*

Cet élément est délimité par le passage du système de signalisation d'accès au système de signalisation par canal sémaphore et le *premier* centre de commutation international. Dans le cas d'une connexion nationale, cette portion correspond implicitement à un «élément de connexion de transit», c'est-à-dire à la portion entre deux FLC locales, mais peut faire intervenir des éléments de réseau de plusieurs opérateurs de réseau.

Dans certains cas, le premier centre de commutation international (et les FLC internationales) peuvent être situés très près des FLC de transit local et international. Il s'agit là d'une affaire nationale.

Le modèle applicable à l'élément de connexion de transit national est représenté à la figure 5/I.324.



Point de référence

* Cette portion peut être reproduite si plusieurs centres de transit interviennent dans la connexion

S Commutateur de circuits à 64 kbit/s
C Fonctions de traitement de signalisation et de commande de commutateur
FLC Fonctions liées à la connexion

FIGURE 5/I.324

Modèle d'élément de connexion de transit national

4.2.1.3 *Elément de connexion international*

L'élément de connexion international est délimité par les centres de commutation internationaux (CCI) d'origine et de destination. Un certain nombre de centres internationaux de transit peuvent être nécessaires pour assurer le pont entre les connexions internationales. Avec les connexions par satellite, moins de centres internationaux de transit seront nécessaires.

La figure 6/I.324 représente un modèle d'élément de connexion international. La figure 7/I.324 représente un modèle d'élément de connexion international réalisé avec un enchaînement de plusieurs liaisons et centraux.

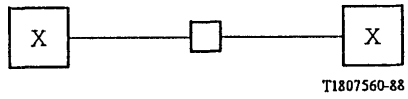


FIGURE 6/I.324

Modèle d'élément de connexion internationale

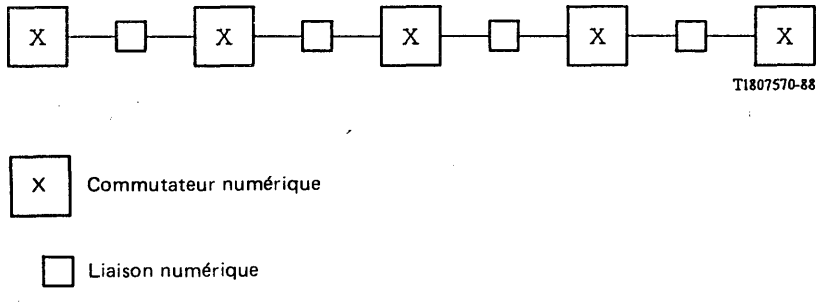


FIGURE 7/I.324

Modèle d'élément de connexion internationale utilisant plusieurs liaisons et plusieurs commutateurs

4.2.1.4 *Futurs éléments de connexion supplémentaires*

Les éléments de connexion pour l'interfonctionnement et la connexion avec des ressources et des services particuliers sont également requis.

4.2.2 *Composants de connexion de base*

Les composants de connexion de base (CCB) permettent d'analyser la qualité de fonctionnement du système. Ces composants existent sous trois formes: fonction liée à la connexion, liaisons d'accès, et liaisons de transit. On peut dire que les FLC couvrent les aspects de commutation et que les liaisons couvrent les aspects de transmission.

4.2.2.1 *Fonctions liées à la connexion (FLC)*

Les fonctions liées à la connexion (FLC) concernent tous les aspects de mise en place et de contrôle des connexions à l'intérieur d'un élément de connexion spécifique. Ces divers aspects comprennent les terminaisons des commutateurs, la commutation, la commande, la gestion du réseau, l'exploitation et la maintenance. Les possibilités propres à chaque FLC ne sont pas spécifiées dans le modèle de référence général. Elles sont indiquées dans la configuration de référence établie pour chaque groupe de types de connexion.

4.2.2.2 *Liaison d'accès*

La liaison d'accès comprend la TR1 et peut inclure un multiplexeur ainsi que l'équipement de transmission requis pour assurer la liaison entre le réseau d'usager et les FLC locales.

4.2.2.3 *Liaison de transit*

La liaison de transit est une liaison numérique, elle est décrite dans les Recommandations G.701 et G.801.

4.2.3 *Groupements fonctionnels*

Les groupements fonctionnels sont des ensembles de fonctions qui peuvent être nécessaires dans le cadre du RNIS. Un groupe fonctionnel peut comporter ou non des fonctions spécifiques, selon le cas. Il est à noter que les fonctions spécifiques d'un groupe fonctionnel peuvent être exécutées dans un ou plusieurs éléments d'équipement. Parmi les groupements fonctionnels, on citera par exemple: la terminaison de ligne (TL), la terminaison de commutateur (TC), et la fonction de traitement de paquets (TP). Les groupements fonctionnels pour le type de connexion de RNIS public devront faire l'objet d'un complément d'étude.

4.2.4 *Points de référence*

L'autre élément intervenant dans la description d'une configuration de référence est la notion de point de référence. La série I définit déjà les points de référence S et T (dans la Recommandation I.411) et K, M, N et P (dans la présente Recommandation). Comme on peut le voir sur la figure 4/I.324, il est nécessaire de définir des points de référence internes supplémentaires. Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer si ces points et d'autres points de référence supplémentaires doivent être définis.

La description de la configuration de référence pour les types de connexion de RNIS public appelle, en ce qui concerne les points de référence, l'importante considération suivante. Sur la figure 3/I.324, les points extrémité de la connexion globale sont représentés comme correspondant au point de référence T. La raison en est la suivante: le point de référence S est identique au point de référence T quand la fonction TR2 est nulle (voir la Recommandation I.411). Quand la fonction TR2 est différente de zéro, la qualité de fonctionnement de la connexion globale est alors constituée de la qualité de fonctionnement de la connexion du réseau RNIS (c'est-à-dire entre les deux interfaces au point de référence T) et de la somme des qualités de fonctionnement des connexions du réseau d'abonné (c'est-à-dire entre les interfaces aux points de référence S et T à chaque extrémité). La Recommandation G.801 utilise également cette approche en définissant les extrémités de la connexion numérique fictive de référence comme correspondant au point de référence T.

5 Relation architecturale entre le RNIS et d'autres réseaux, y compris le RNIS

Un élément clé de l'intégration des services pour un RNIS est la fourniture d'un ensemble limité d'interfaces polyvalentes normalisées usager-réseau.

Il importe de noter que l'introduction de possibilités de RNIS dans un réseau exige un effort de développement massif. Par conséquent, les Administrations échelonneront l'introduction de diverses fonctions de RNIS sur une certaine période de temps. Par exemple, elles pourront dans un premier temps introduire la possibilité de commutation de circuits à 64 kbit/s, puis assurer des caractéristiques de commutation par paquets, et ainsi de suite.

Un RNIS devra donc être mis en interfonctionnement avec un ensemble de réseaux ou de terminaux spécialisés afin de:

i) fournir des connexions RNIS à des équipements terminaux non RNIS (ET2) par l'intermédiaire des réseaux spécialisés;

ii) permettre à un équipement terminal non RNIS (ET2) connecté à l'aide d'un adaptateur de terminal (AT) d'accéder à des services non RNIS par l'intermédiaire d'un réseau de services spécialisés;

iii) faire en sorte qu'un terminal de RNIS connecté au RNIS soit mis en interfonctionnement avec un terminal non RNIS connecté à un réseau spécialisé.

Les réseaux spécialisés offriront des services (services de réseau public pour données par exemple) pouvant, ou ne pouvant pas, être assurés à l'intérieur d'un RNIS. Certains de ces réseaux spécialisés pourront peut-être, ultérieurement, être intégrés au RNIS dans les pays où le contexte national le permettra. Il faut autoriser les connexions d'un terminal à un autre, que ces terminaux soient tous deux connectés à un RNIS ou que l'un d'entre eux soit connecté au RNIS et l'autre au réseau spécialisé.

Les Recommandations de la série I.500 décrivent les caractéristiques d'interfonctionnement.

Les Recommandations de la série I.400 décrivent les caractéristiques d'interfaces usager-réseau pour les cas suivants:

1) accès d'un seul terminal RNIS;

2) accès d'une installation à plusieurs terminaux RNIS;

3) accès de réseaux locaux d'entreprises (RLE) d'autocommutateurs privés multiservices ou, plus généralement, de réseaux privés;

4) accès d'un terminal non RNIS;

5) accès de centres de traitement de l'information et de stockage spécialisés.

En outre, comme l'on sait que l'évolution vers un RNIS général sera longue, le raccordement d'abonnés non RNIS par des lignes analogiques ainsi que l'interfonctionnement avec les réseaux existants ou d'autres RNIS seront nécessaires. On peut citer parmi ces cas:

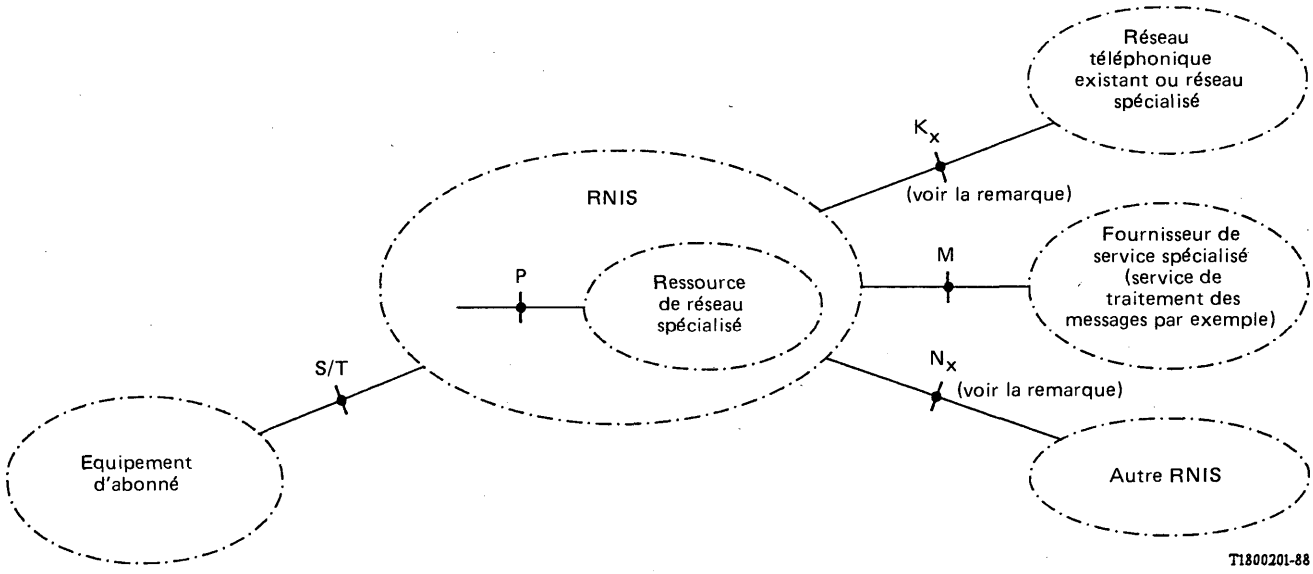
1) l'accès au réseau téléphonique existant et à des réseaux spécialisés (par exemple, réseau par paquets, réseau télex);
2) accès à un autre RNIS;
3) accès à des fournisseurs de service hors du RNIS.

Des interfaces usager-réseau du RNIS ou des interfaces inter-réseaux peuvent être utilisées dans les cas ci-dessus. La définition d'interfaces inter-réseaux est nécessaire dans les cas pour l'interfonctionnement et à des fins administratives.

L'interfonctionnement avec d'autres réseaux ou d'autres RNIS peut, dans certains cas, exiger la fourniture de fonctions d'interfonctionnement (FIF), soit dans le RNIS, soit dans l'autre réseau (voir les Recommandations de la série I.500). Ces fonctions permettraient d'assurer l'interfonctionnement entre des protocoles différents et différentes procédures d'usager.

Dans un pays ou une zone géographique, une connexion RNIS peut consister en l'interconnexion de plusieurs réseaux, dont chacun se caractérise par les attributs d'un ou plusieurs types de connexion RNIS (selon les définitions de la Recommandation I.340).

La figure 8/I.324 décrit les points de référence usager-réseau du RNIS selon les définitions de la série de Recommandations I.400, ainsi que les points de référence où peuvent exister des interfaces inter-réseaux entre un RNIS et d'autres réseaux (y compris d'autres RNIS). Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer si des interfaces inter-réseaux en tous ces points de référence seront définies par des Recommandations du CCITT.



Remarque – Quand x = 1, les fonctions d'interfonctionnement existent à l'intérieur du RNIS, mais quand x = 2, aucune fonction de ce genre n'est requise à l'intérieur du RNIS.

Aucune supposition n'est faite concernant les fonctions d'interfonctionnement à l'extérieur du RNIS. En conséquence, indépendamment de la valeur de x, aucun choix n'est arrêté concernant la possibilité d'utiliser des fonctions d'interfonctionnement dans l'autre réseau, entre les réseaux ou selon une combinaison de ces deux cas.

Des solutions optimales applicables aux conditions décrites plus haut seront données dans d'autres Recommandations traitant de cas spécifiques d'interfonctionnement service/réseau.

N_1 correspond au cas dans lequel les fonctions d'interfonctionnement sont réparties entre les deux RNIS concernés.

FIGURE 8/I.324

Points de référence pour l'interconnexion d'équipements d'usager, de réseaux et d'un RNIS

Les figures 9/I.324, 10/I.324 et 11/I.324 donnent des exemples de situations d'interfonctionnement possibles.

La figure 9/I.324 montre des cas où certains services RNIS sont également offerts à des abonnés connectés à des réseaux spécialisés. En pareilles circonstances, les RNIS doivent être mis en interfonctionnement avec ces réseaux.

La figure 10/I.324 montre principalement les cas où un réseau spécialisé est utilisé pour acheminer une catégorie donnée de services RNIS. Par exemple, un réseau spécialisé à commutation par paquets assurant des services de la Recommandation X.25 à ses abonnés pourrait être utilisé pour établir des connexions par paquets de RNIS entre deux abonnés de RNIS. Du point de vue des services de RNIS, cela pourrait être considéré comme un sous-ensemble du RNIS.

Le réseau spécialisé peut se composer de facilités de transmission et de commutation spécialisées ou se limiter à un ensemble de point nodaux spéciaux reliés entre eux au moyen de connexions, assurées par l'intermédiaire de la partie à commutation de circuits du réseau RNIS, comme illustré sur la figure 11/I.324 dans le cas d'un réseau à commutation par paquets.

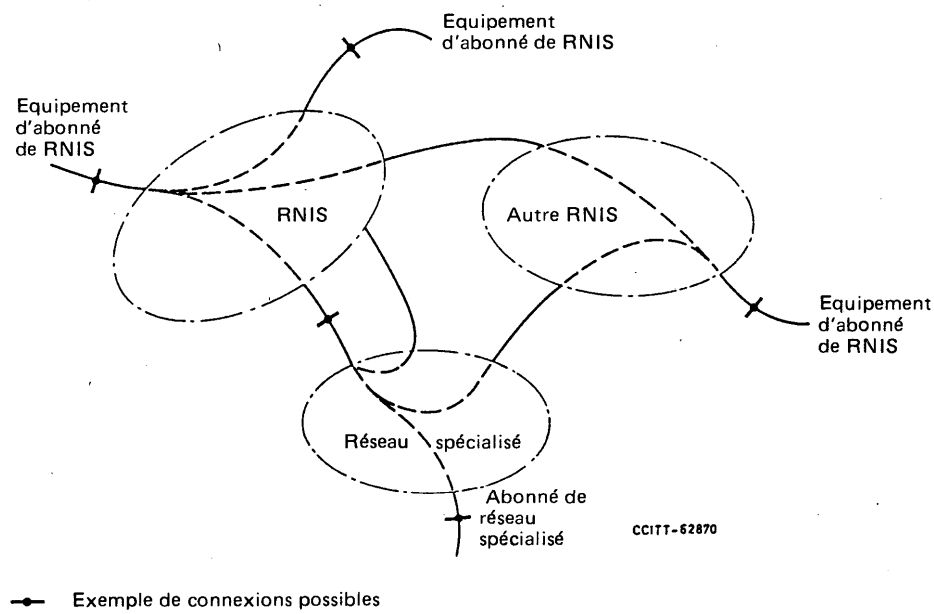
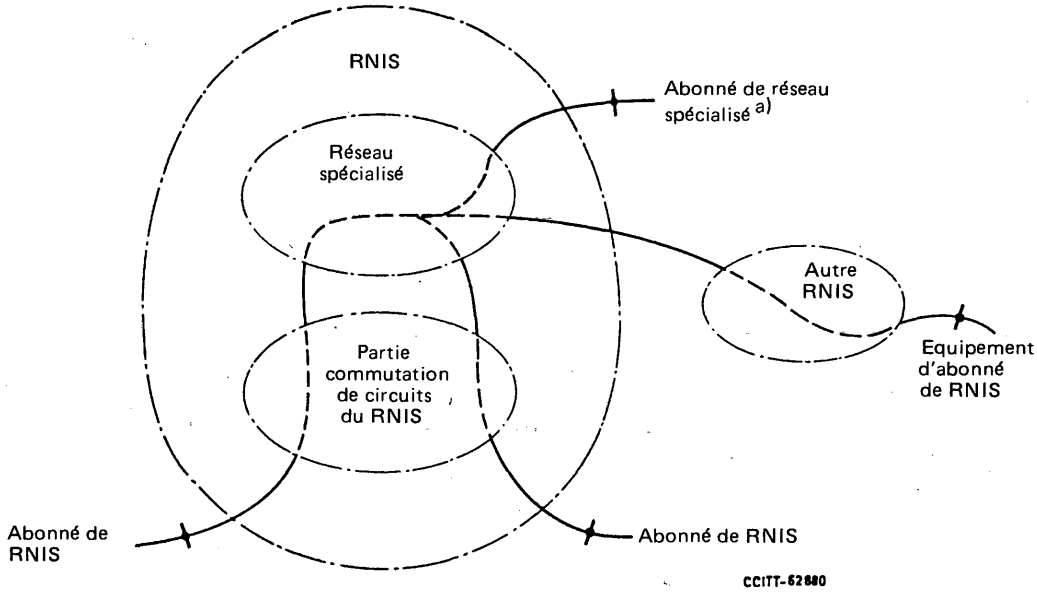


FIGURE 9/I.324

Interfonctionnement avec un réseau spécialisé



a) Pendant la période intérimaire, ce réseau pourrait aussi être un réseau spécialisé d'abonné.

FIGURE 10/I.324

Utilisation d'un réseau spécialisé pour l'établissement de certains types de connexion RNIS

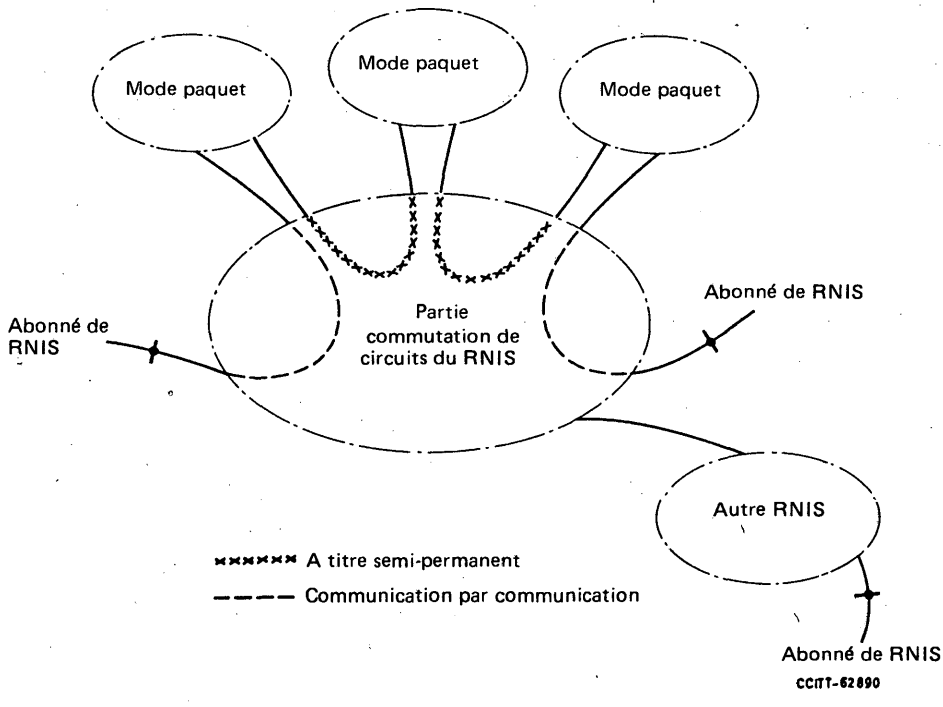


FIGURE 11/I.324

Réseau logique spécialisé de commutation par paquets

CONFIGURATIONS DE RÉFÉRENCE POUR LES TYPES DE CONNEXION DU RNIS

(Melbourne, 1988)

1 Résumé

Afin d'appliquer des paramètres de qualité de fonctionnement du réseau au RNIS, il faut définir certaines connexions fictives de référence (CFR). Celles-ci doivent être fondées sur des configurations de référence appropriées pour les types de connexion auxquels se réfèrent les paramètres de qualité du réseau. La présente Recommandation indique comment on peut élaborer des configurations de référence pour les types de connexion du RNIS et la forme qu'elles doivent revêtir.

2 Introduction

2.1 *Objectif*

Le modèle architectural général du RNIS (voir la figure 1/I.325) est donné dans la Recommandation I.324. Les possibilités de réseau détaillées du RNIS, décrites par types de connexion dans la Recommandation I.340, sont décrites topologiquement dans la présente Recommandation donnant des configurations de référence selon les besoins pour un ou plusieurs types de connexion de RNIS. Ces configurations de référence ne donnent pas de détails sur le nombre de nœuds de commutation, la longueur de la connexion, les installations de transmission utilisés, etc. Elles donnent cependant des détails sur la configuration de référence (ou configuration topologique) de toutes les questions décrites par le type de connexion auquel elles se réfèrent. Il convient donc qu'elles comportent des détails sur la signalisation, l'existence de fonctions de commutation, les canaux, etc. Sur la base de ces configurations de référence, il convient d'élaborer des CFR appropriées qui seront particulières aux paramètres de qualité du réseau ou aux groupes de paramètres de qualité du réseau. Les détails de ces CFR seront appropriés pour les qualités de réseau en question.

Pour que l'élaboration des configurations de référence et des CFR conséquentes ainsi que l'attribution des valeurs de qualité de fonctionnement à ces CFR ne constituent pas une tâche trop considérable, il faut avoir un ensemble aussi limité que possible de configurations de référence spécifiques. Par conséquent, les types de connexion de RNIS définis dans la Recommandation I.340 doivent être classés dans des catégories suffisamment distinctes les unes des autres pour faire l'objet d'un modèle de configuration de référence différent.

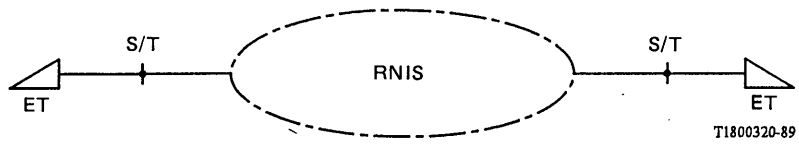


FIGURE 1/I.325

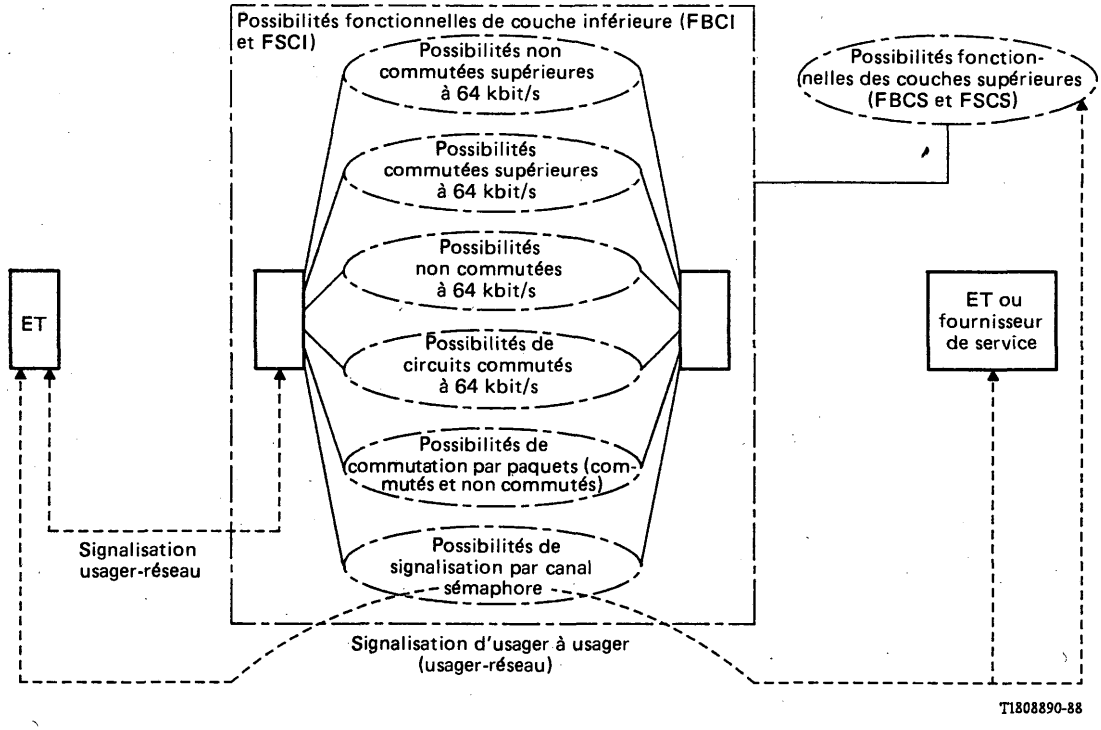
Modèle simple du RNIS par «nuage»

2.2 *Relation avec d'autres Recommandations de la série I*

La notion de configuration de référence a déjà été utilisée dans un certain nombre de domaines de normalisation du RNIS. Il faut donc examiner cette notion de configuration de référence pour les types de connexion dans ce contexte.

2.2.1 *Modèle architectural du RNIS*

Il convient de noter que la définition d'un ensemble de configurations de référence suppose au préalable qu'il existe un modèle architectural donné au RNIS (voir la figure 2/I.325). Le modèle architectural du RNIS figure dans la Recommandation I.324. En outre, la Recommandation I.310 concernant les principes fonctionnels de réseau du RNIS, jointe à la Recommandation I.324, donne la base générale de l'architecture du RNIS, à partir de laquelle il est possible d'élaborer des configurations de référence pour les types de connexion de RNIS.



FBCI Fonctions de base de couche inférieure
FSCI Fonctions supplémentaires de couche inférieure
FBCS Fonctions de base de couche supérieure
FSCS Fonctions supplémentaires de couche supérieure

FIGURE 2/I.325

Modèle architectural de base d'un RNIS

2.2.2 *Interfaces usager-réseau de RNIS*

La notion de configurations de référence a été utilisée la première fois dans les travaux relatifs au RNIS pour décrire l'association topologique des groupements fonctionnels aux points d'interface usager-réseau. La Recommandation I.411 (interfaces usager – réseau de RNIS – configurations de référence) renferme la description complète de ces configurations de référence particulières. Dans la Recommandation I.411, les notions déterminantes de la définition des configurations de référence sont les groupements fonctionnels et les points de référence.

2.2.3 *Recommandations X.30 et X.31 (I.461 et I.462)*

Les Recommandations X.30 et X.31 relatives à l'adaptation des ETTD types Recommandations X.21 et X.25 au RNIS utilisent également la notion de configurations de référence pour expliquer la configuration topologique des groupements fonctionnels qu'emploient ces types de terminaux pour accéder au RNIS.

3 Développement de la notion de configurations de référence

3.1 *Définition*

On peut déduire de la Recommandation I.411 qu'une **configuration de référence** est «une représentation théorique fondée sur les règles d'association des groupements fonctionnels et des points de référence».

3.2 *Principes de l' élaboration des configurations de référence pour les types de connexion de RNIS*

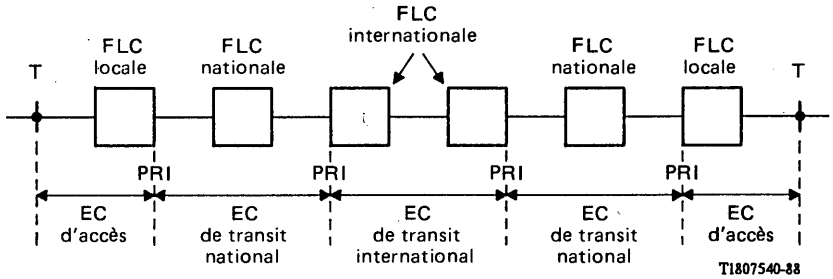
D'une manière générale, il y a avantage à employer la notion d'éléments de connexion de RNIS, telle qu'elle est définie dans les Recommandations I.324 et I.340, pour délimiter les différentes sections de la configuration de référence. Compte tenu de la complexité et de l'évolution future du RNIS, il ne sera peut-être pas possible de spécifier en détail, au niveau international, une connexion de référence de bout en bout (comme dans la Recommandation X.92 pour les réseaux de données). Par conséquent, on adopte une méthode fonctionnelle pour spécifier la structure des types de connexion de RNIS et les configurations de référence du RNIS qui y sont associées. Pour garder le nombre de configurations de référence dans des limites raisonnables, on ne tient compte que d'une liste restreinte de types de connexion et d'un nombre limité de modèles de topologies de connexion fréquemment réalisées.

3.3 *Eléments de connexion*

D'après la notion d'élément de connexion présentée dans la Recommandation I.324, il est possible d'élaborer un diagramme (voir la figure 3/I.325) qui pourra être considéré comme la configuration de référence générale du RNIS. Il s'applique à tous les types de connexion de RNIS: local, de transit national, international ou de transit international (c'est-à-dire transit avec commutation dans un ou plusieurs pays intermédiaires). Dans chaque cas, les parties appropriées de la configuration de référence générale seraient prises en considération.

La Recommandation I.324 montre que trois types d'éléments de connexion ont été définis (jusqu'à présent):

- un élément de connexion d'accès;
- un élément de connexion de transit national;
- un élément de connexion de transit international.



PRI Point de référence interne
FLC Fonctions liées à la connexion
EC Elément de connexion

FIGURE 3/I.325

Configuration de référence du type de connexion de RNIS public

3.4 *Groupements fonctionnels*

Comme l'indique la définition donnée dans le § 3.1 ci-dessus, pour définir les configurations de référence, il faut définir certains groupements fonctionnels ainsi que des points de référence qui sont les points théoriques divisant ces groupes fonctionnels.

En ce qui concerne la description des configurations de référence pour les types de connexion, on peut considérer que certains des principaux groupements fonctionnels en cause relèvent de la notion de fonctions liées à la connexion (FLC) décrite au § 4.2.2.1 de la Recommandation I.324. Cette notion couvre tous les groupements fonctionnels ayant trait à l'établissement et à la commande des connexions dans l'élément de connexion donné. Dans le cas de l'élément de connexion de transit international, deux FLC sont représentées à la figure 3/I.325 pour conserver la symétrie du diagramme. Les possibilités spécifiques de chaque FLC ne sont pas spécifiées dans le modèle de référence général mais elles le sont dans la configuration de référence pour chaque groupe de types de connexion. La ligne de démarcation des FLC ne doit pas être associée à celle d'un commutateur car il se peut qu'elles ne correspondent pas.

Afin que la description des configurations de référence pour les types de connexion soit complète, il y a lieu d'indiquer les groupements fonctionnels suivants: terminaison de ligne (TL), liaison numérique, fonction de traitement de paquets (TP) et diverses fonctions associées au réseau de signalisation.

3.5 *Points de référence*

L'autre élément qui intervient dans la description d'une configuration de référence est la notion de point de référence. Les Recommandations de la série I définissent déjà les points de référence S et T (Recommandation I.411) et K_X, M, N_X et P (Recommandation I.324). Comme on peut le constater à la figure 3/I.325, il faut définir d'autres points de référence internes. Un complément d'étude est nécessaire pour voir s'il y a lieu de définir ces points de référence ainsi que d'autres points supplémentaires.

Si l'on veut décrire la configuration de référence pour les types de connexion de RNIS, il faut tenir compte d'un élément important concernant les points de référence et qui est expliqué ci-après. A la figure 3/I.325 et dans les diagrammes suivants, les extrémités de la connexion globale sont représentées au point de référence T, cela parce que le point de référence S est identique au point de référence T lorsque la fonction TR2 est nulle (voir la Recommandation I.411). Lorsque cette fonction n'est pas nulle, la qualité de fonctionnement de la connexion globale comprendra la qualité de fonctionnement de la connexion du RNIS (c'est-à-dire entre les deux interfaces au point de référence T) et la somme de la qualité de fonctionnement des connexions du réseau de l'usager (c'est-à-dire entre les interfaces aux points de référence S et T à chaque extrémité). La Recommandation G.801 qui utilise également cette méthode spécifie que les extrémités de la CFR numérique se trouvent au point de référence T.

4 Configurations de référence spécifiques

Il faut maintenant que ce modèle de référence général soit associé à des types de connexion déterminés afin d'élaborer des configurations de référence spécifiques. Toutefois, la Recommandation I.340 admet tellement de variantes dans ses différents attributs (ce qui donne lieu à un nombre très important de types de connexion possibles), qu'il suffit de considérer certains attributs principaux pour avoir une liste plus courte de configurations de référence. Pour une première analyse, seuls les deux premiers des quatre principaux attributs sont énumérés dans la Recommandation I.340. Par conséquent, à partir du «mode de transfert d'information» et du «débit de transfert d'information» on obtiendra trois catégories générales de types de connexion de RNIS, à savoir:

- circuit
  - 64 kbit/s
  - supérieur à 64 kbit/s (large bande)
- paquet.

Il ne semble pas que les autres attributs principaux («transfert d'information» et «établissement de la connexion») nécessitent des configurations de référence distinctes, mais leurs valeurs de qualité de fonctionnement seront différentes.

L'ensemble limité de types de connexion est ensuite modélisé dans les configurations de référence associées, en tenant compte d'un nombre limité de topologies de connexion fréquemment réalisées.

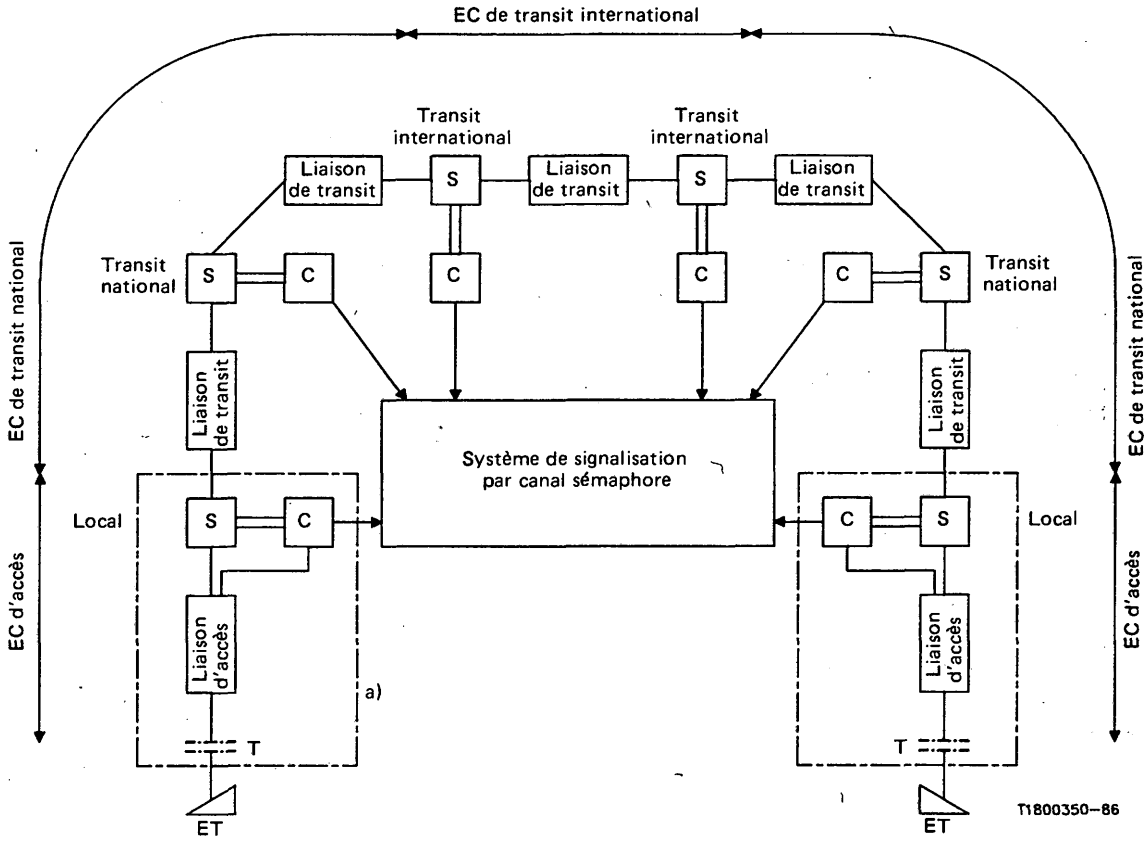
4.1 *Catégorie à 64 kbit/s*

Cette catégorie comprend les types de connexion A1 à A12 du tableau 2/I.340, c'est à dire numérique sans restriction, capacité de transfert d'informaiton audio 3,1 kHz et établissement commuté, semi-permanent et permanent.

La différence qui existe dans la capacité de transfert d'information est déterminée par les valeurs des paramètres de qualité de fonctionnement du réseau attribuées à chaque partie de la connexion. Par exemple, l'utilisation de la concentration numérique de la parole dans l'élément de connexion international aurait pour effet de restreindre le type de connexion à la parole ou à audiofréquence 3,1 kHz. De même, les différences existant entre les types de connexion permanente et les types de connexion commutée se caractériseraient par des différences des valeurs des paramètres, telles que le temps d'établissement de la communication, etc.

D'après cette méthode, on voit qu'il existe un nombre plus réduit de configurations de référence mais que tous les différents types de connexion énumérés dans la Recommandation I.340 devraient être présentés sous la forme d'un tableau pour ce qui est de l'attribution des valeurs de qualité de fonctionnement.

Les configurations de référence qui sont proposées pour cette classe de type de connexion de RNIS sont représentées à la figure 4/I.325.



S Fonction de commutateur de circuit à 64 kbit/s

C Fonctions de commande du commutateur et de traitement de la signalisation

a) Voir la figure 1/Q.512.

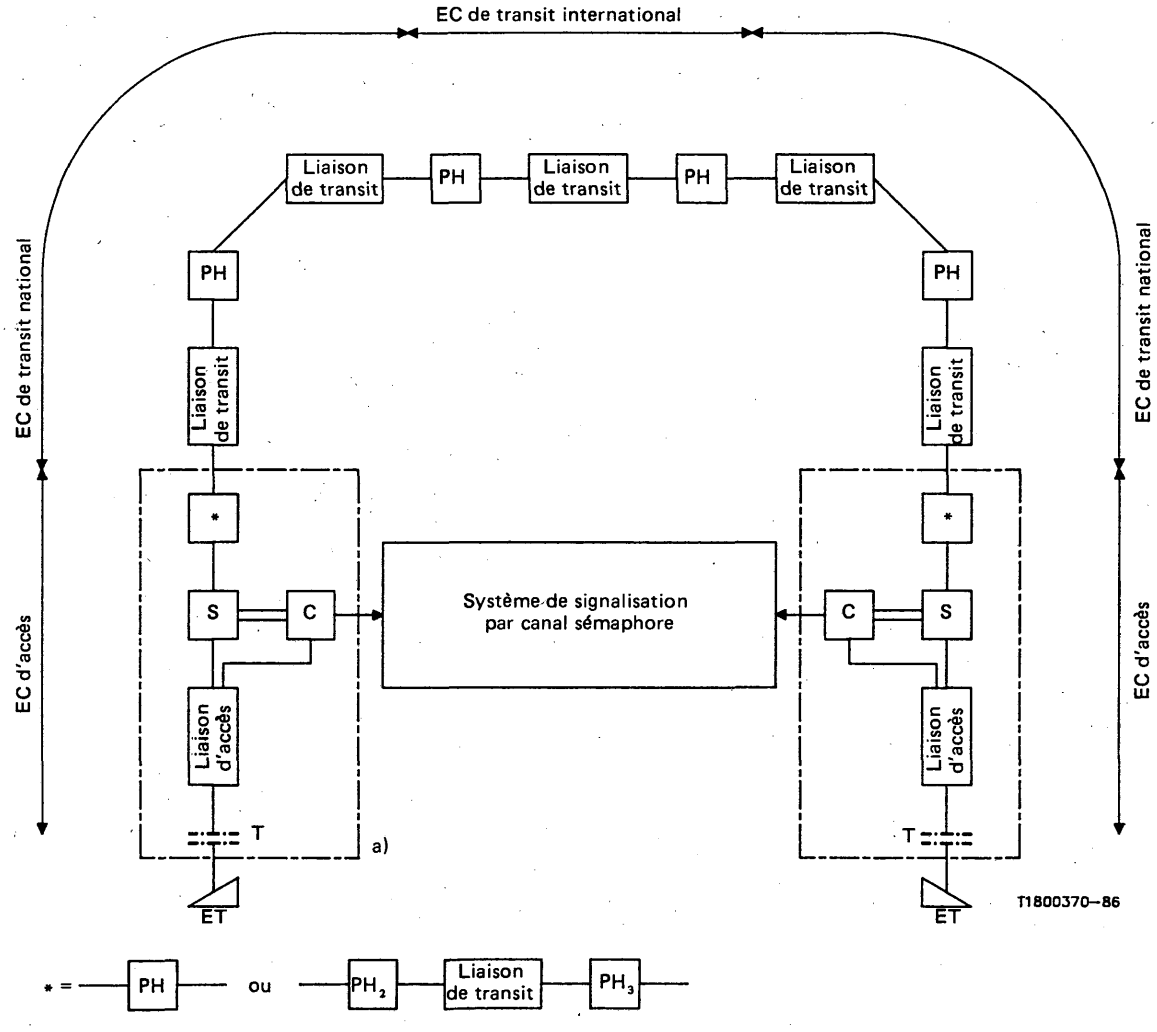
FIGURE 4/I.325

Configuration de référence faisceau de circuits à 64 kbit/s

4.2 *Catégorie paquets*

La Recommandation X.31 indique les scénarios utilisés pour offrir une capacité de commutation par paquets dans le RNIS. Il s'agit en fait de configurations de référence pour l'élément de connexion d'accès. Les configurations de référence possibles pour la catégorie du type de connexion d'accès par mode paquets au canal B sont représentées aux figures 5/I.325 et 6/I.325.

Il convient de noter que les Recommandations de la série X.130 utilisent également les notions de parties nationale et internationale de la connexion pour les besoins de la répartition des valeurs des paramètres de qualité de fonctionnement du réseau. Dans ces cas, la ligne de démarcation entre les parties nationale et internationale se situe au milieu du Centre international de commutation de données (CICD) (ou Centre de commutation international CCI). Un complément d'étude est nécessaire en vue de déterminer si cette méthode peut être appliquée dans le RNIS.

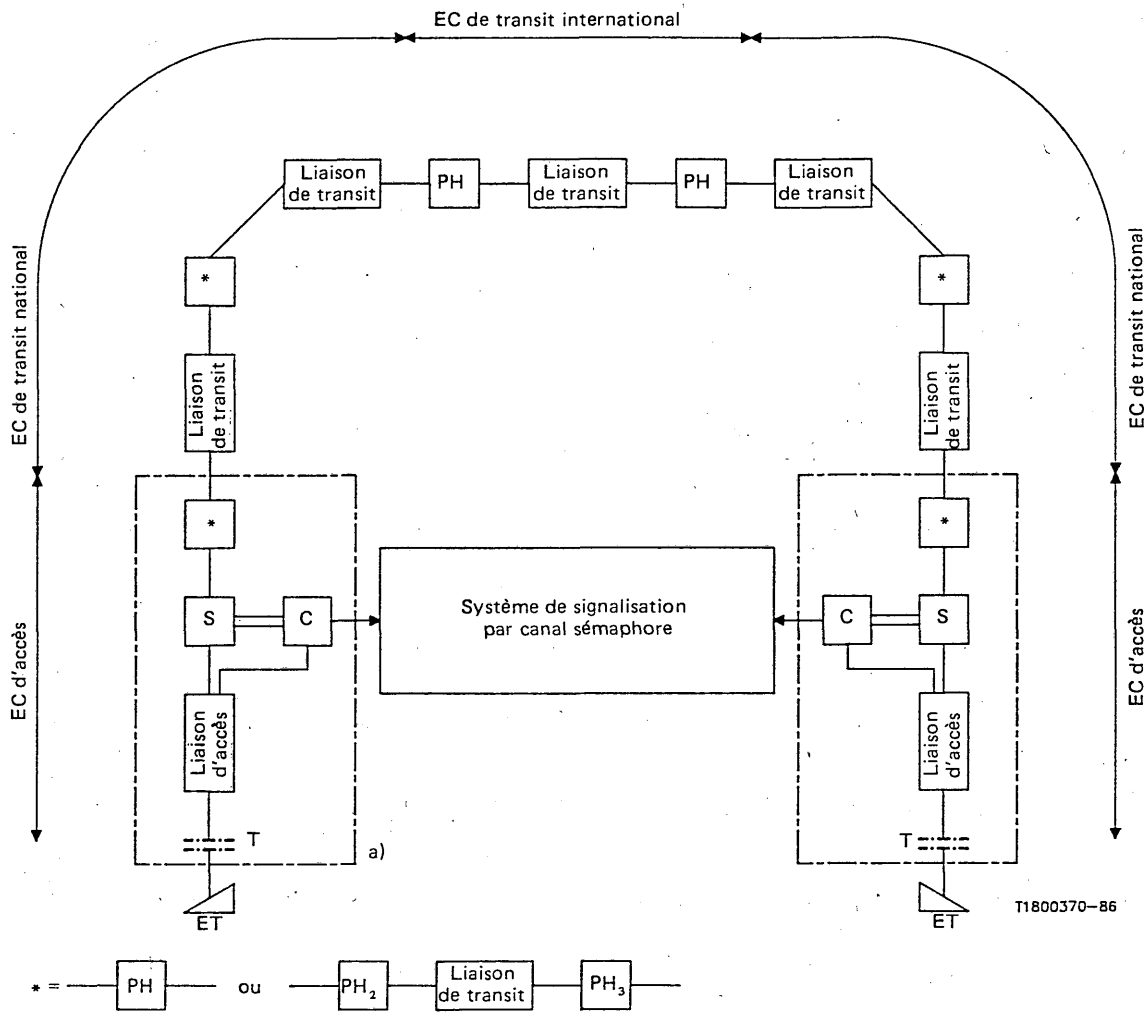


PH_2 Gérant de paquet niveau 2
PH_3 Gérant de paquet niveau 3
S Fonction de commutateur de circuit à 64 kbit/s

a) Voir la figure 2/X.31.

FIGURE 5/I.325

Configuration de référence groupe paquet



PH_2 Gérant de paquet niveau 2
PH_3 Gérant de paquet niveau 3
S Fonction de commutateur de circuit à 64 kbit/s

a) Voir la figure 2/X.31.

FIGURE 6/I.325

Configuration de référence groupe paquet

4.3 *Catégorie à large bande*

Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer les caractéristiques fondamentales de cette catégorie de types de connexion de RNIS. Conformément à la Recommandation I.340, on y trouverait des connexions permanentes et semi-permanentes à 384, 1536 ou 1920 kbit/s.

CONFIGURATION DE RÉFÉRENCE POUR LES BESOINS RELATIFS DE RESSOURCES DU RÉSEAU

(Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

La présente Recommandation a pour objet d'évaluer les besoins relatifs de ressources de réseau qu'entraîne la prestation de services de télécommunications sur le RNIS, tels qu'ils sont définis dans les Recommandations de la série I.200.

Cette évaluation et la définition de la configuration de référence constituent la première étape de l'évaluation des coûts des services du RNIS. Cette évaluation des coûts n'est pas abordée dans la présente Recommandation.

2 Besoins relatifs des ressources du réseau

2.1 *Relation avec la prestation de services*

Pour chaque service demandé par l'usager, le réseau doit fournir des ressources de réseau. Ces ressources de réseau comprennent des capacités de commutation, de signalisation et de transmission. Le choix de la ressource de réseau appropriée fait partie de la fonction d'acheminement.

La combinaison de ressources de réseau admissible est décrite par le concept logique de type de connexion de RNIS. La liste des types de connexion de RNIS agréés figure dans la Recommandation I.340.

Les ressources de réseau décrites par un type de connexion de RNIS figurent à la figure 1/I.326:

La ressource de réseau a une portée globale et peut faire intervenir plusieurs sous-réseaux dont chacun est appelé à fournir la partie correspondante de la ressource globale.

Ressource de réseau	– Possibilités de la commutation – Possibilités de la transmission – Possibilités de la signalisation

FIGURE 1/I.326

Eléments constitutifs de la ressource de réseau

2.2 *Transfert de l'information sur l'utilisation des ressources du réseau*

Pour les besoins de la taxation ou de la comptabilité, il est nécessaire de recueillir une information sur les ressources utilisées du RNIS et de tout réseau en interaction avec lui, et de les envoyer en plusieurs points du ou des réseau(x). On peut obtenir une bonne part de cette information à partir des données transportées sur le réseau de signalisation (par exemple les renseignements relatifs à l'établissement ou à l'écoulement des communications et/ou au changement d'état des connexions). Elle peut être communiquée en traitement par lots entre les Administrations ou en temps réel.

3 Configuration de référence pour la taxation

3.1 *Développement*

Les Recommandations I.340 et autres Recommandations pertinentes (I.310, I.324, I.325) sont considérées comme le point de départ du développement d'une configuration de référence pour l'évaluation relative des coûts.

Les ressources du RNIS seraient représentées par des fonctions de réseau telles que:

- fonction de transmission (locale, transit) à l'aide de diverses techniques (numérique, analogique, concentration de conversations, etc.);
- fonction de commutation (locale, transit) pour le mode circuit, le mode paquet;
- fonction d'interfonctionnement;
- fonction de couche supérieure.

3.2 *Situations*

Les configurations de référence doivent comprendre une description des diverses situations rencontrées dans les interconnexions internationales. Cette description doit indiquer le pays d'origine, la frontière, le pays de destination, l'emplacement de l'unité d'interfonctionnement, le transit international.

3.3 *Configuration de référence pour le mode circuit*

La configuration de référence pour les types de connexion en mode circuit est faite de trois éléments de connexion:

- élément de connexion d'accès;
- élément de connexion de transit national;
- élément de connexion de transit international.

Les besoins relatifs minimaux de ressources pour les éléments de connexion de transit international sont décrits dans le tableau 1/I.326.

TABLEAU 1/I.326

Service	Ressources possibles pour un élément type de connexion internationale	Besoin relatif de ressource [d]
1) 64 kbit/s sans restriction	64 kbit/s	1
2) Téléphonique	64 kbit/s, CNP/CFD gain 5:1 [a] loi A/loi μ, protection contre les échos [b]	aussi faible que 0,2
3) 3,1 kHz audio	64 kbit/s, CFD gain 2:1 [c] loi A/loi μ, protection contre les échos [b]	aussi faible que 0,5

[a] Les techniques les plus récentes de traitement de la parole sont capables de produire un gain de circuit allant jusqu'à 5:1 sur les communications téléphoniques, en associant la concentration numérique de la parole (CNP) et le codage à faible débit (CFD) à 32 kbit/s. On peut envisager pour l'avenir des gains encore plus grands grâce aux progrès de la technique du CFD.

[b] La nécessité d'une protection contre les échos dans les connexions de RNIS de bout en bout est à l'étude.

[c] Les services du RNIS, lorsqu'ils servent à transporter des données dans la bande vocale par modems, ne peuvent pas bénéficier des gains de CNP.

[d] Les valeurs indiquées dans la troisième colonne représentent les besoins relatifs de ressources (c'est-à-dire le trafic autorisé, en débit ou largeur de bande) et ne doivent pas être interprétées comme une évaluation des coûts.

3.4 *Configuration de référence pour le mode paquet*

Demande une étude plus poussée.

3.5 *Configuration de référence pour les fonctions de couches supérieures (FCSP)*

Demande une étude plus poussée.

3.6 *Configuration de référence pour les fonctions supplémentaires de couches inférieures (FSCI)*

Demande une étude plus poussée.

3.7 *Configurations de référence pour les services publics mobiles terrestres de télécommunications*

On trouvera dans la Recommandation D.93 des configurations de référence pour les systèmes mobiles terrestres publics de télécommunications.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 3

NUMÉROTAGE, ADRESSAGE ET ACHEMINEMENT

Recommandation I.330

PRINCIPES DE NUMÉROTAGE ET D'ADRESSAGE DANS LE RNIS

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

1 Introduction

1.1 La présente Recommandation établit les notions, les principes et les spécifications généraux pour l'adressage des points de référence situés dans les locaux de l'abonné, pour l'adressage d'autres fonctions et pour permettre des communications avec les terminaux.

1.2 La Recommandation I.331 (E.164) décrit le plan de numérotage pour le RNIS. La Recommandation I.332 qui traite des principes de numérotage s'appliquant à l'interfonctionnement entre les RNIS et les réseaux spécialisés ayant des plans de numérotage différents, contient des informations en rapport étroit avec ce sujet. La Recommandation I.333 portant sur la sélection des terminaux et la Recommandation I.334, relative aux principes appliqués pour établir une relation entre les numéros et sous-adresses du RNIS avec les adresses de la couche réseau du modèle de référence OSI, constituent des sources d'informations complémentaires trouvant une application directe dans le cadre de la présente Recommandation I.330.

1.3 La signification de la nomenclature pertinente est établie de la façon suivante:

a) un numéro RNIS est un numéro qui se rapporte à un réseau RNIS et au plan de numérotage RNIS;

b) une adresse RNIS comprend le numéro RNIS et l'information d'adressage complémentaire obligatoire et/ou facultative;

c) les moyens de communication privés sont des capacités de communication utilisées seulement par un ou plusieurs abonnés particuliers contrairement aux moyens de communication utilisés en partage par les abonnés des réseaux publics. Parmi les exemples de moyens de communication privés, citons: les réseaux locaux d'entreprise (RLE), les autocommutateurs privés et d'autres arrangements de réseau privé.

1.4 Selon les différents cas et les diverses étapes identifiables dans un processus d'adressage, un numéro RNIS peut être (voir la figure 10/I.330):

a) un numéro RNIS international;

b) un numéro RNIS national;

c) un numéro d'abonné RNIS.

Une adresse RNIS comprend:

i) le numéro RNIS;

ii) l'information d'adressage supplémentaire obligatoire et/ou facultative.

1.5 Tous les RNIS doivent avoir pour objectif d'évoluer vers un plan de numérotage unique, à savoir le plan de numérotage RNIS. Compte tenu de la pénétration importante du réseau téléphonique dans le monde et des ressources actuelles du réseau téléphonique, le plan de numérotage RNIS a été établi à partir de la Recommandation E.163. En conséquence, il est recommandé d'utiliser l'indicatif téléphonique de pays (ITP) pour identifier un pays particulier. [1)]

1.6 Il peut y avoir interfonctionnement et donc coexistence entre un plan de numérotage existant et le plan de numérotage RNIS. La Recommandation I.332 donne un cadre d'interfonctionnement entre un plan de numérotage RNIS et un plan de numérotage existant. Les Recommandations E.166 et X.122 donnent des renseignements qui décrivent des situations choisies d'interfonctionnement étudiées par les Commissions d'études compétentes. Il convient de donner la préférence aux méthodes de sélection à un seul niveau chaque fois que c'est possible.

1.6.1 Il est reconnu que certains réseaux de données actuels, par exemple, pourraient conserver la structure de numérotage de la Recommandation X.121 et être en relation avec des RNIS. L'un des éléments critiques de cet interfonctionnement est l'identification du plan de numérotage. Deux solutions ont été recommandées:

1) la méthode du code d'échappement, qui est actuellement reconnu dans les structures de format des Recommandations E.164 et X.121;

2) la méthode de l'identificateur de plan de numérotage (IPN), qui applique des dispositions de protocoles distinctes pour distinguer l'identité du plan de numérotage du contenu de l'adresse.

La méthode 1) vise des applications à court terme, alors que la méthode 2) peut être appliquée à l'interfonctionnement à court terme aussi bien qu'à l'interfonctionnement à long terme et vise une application universelle après 1996.

1.6.2 Il convient de se rappeler que l'acheminement des communications dans chaque système de commutation est régi par référence à un plan de numérotage de destination qui est identifié soit par la méthode 1), soit par la méthode 2), soit par les deux méthodes. La méthode 1) interprète les numéros pour connaître le plan de numérotage incorporé dans l'exploitation de base du système de commutation, à moins qu'une logique de classe de circuit entrant ou un code d'échappement ne surclasse explicitement cette interprétation pour la remplacer par un plan de numérotage différent. Dans la méthode 2), un identificateur de plan de numérotage explicite est présenté avec chaque communication.

1.6.3 Lorsque la transmission du numéro de l'abonné demandeur est appropriée, le plan de numérotage de l'abonné demandeur est établi de manière comparable. Pour une direction de transmission donnée, on applique la méthode 1) pour les numéros du demandé et du demandeur ou la méthode 2) est appliquée dans les deux cas.

1.6.4 Une fois qu'un système de commutation a choisi une voie d'acheminement sortante, il faut tenir compte des besoins logiques du système de commutation qui suit. Il peut y avoir interfonctionnement entre plans de numérotage. La méthode appliquée pour informer le commutateur suivant du plan de numérotage applicable peut devoir être adaptée, mais le contenu du numérotage ne devrait pas être altéré. Il convient de donner la préférence à la méthode 2) lorsqu'il est possible de l'appliquer, étant donné que la méthode 1) impose des contraintes quant à la longueur maximale du numéro dans certains cas.

2 Principes permettant d'établir une relation entre un numéro RNIS et des configurations de référence usager-réseau RNIS

2.1 Un numéro RNIS doit pouvoir identifier sans ambiguïté les éléments suivants:

a) une interface physique au point de référence T (voir la figure 1/I.330);

b) une interface virtuelle au point de référence T; c'est-à-dire pour une configuration TR2 + TR1 (voir la figure 2/I.330);

c) des interfaces multiples (physiques ou virtuelles) au point de référence T (voir la figure 3/I.330);

d) pour des configurations point-à-point, une interface physique au point de référence S (voir la figure 4/I.330);

[1)] Pays ou zone géographique.

e) pour des configurations point-à-point, une interface virtuelle au point de référence S (voir la figure 5/I.330);

f) pour des configurations point-à-point, des interfaces multiples (physiques ou virtuelles) au point de référence S (voir la figure 6/I.330);

g) pour des configurations multipoint (par exemple, bus passif), toutes les interfaces au point de référence S (voir la figure 7/I.330).

Par conséquent, du point de vue du côté réseau de l'interface, un numéro RNIS est associé à un canal D (ou à plusieurs) utilisé pour la signalisation destinée à l'usager.

2.2 On peut attribuer plusieurs numéros RNIS à une interface particulière ou à plusieurs interfaces. Cet exemple est illustré à la figure 8/I.330.

2.3 Tous les RNIS doivent pouvoir attribuer un numéro RNIS à une interface au point de référence T ou S. Toutefois, un numéro RNIS particulier ne remplit qu'une des fonctions identifiées au § 2.1.

2.4 Pour les services mobiles, un numéro RNIS doit pouvoir identifier sans ambiguïté une interface chez l'abonné au service mobile, comme défini au § 2.1 (voir la figure 9/I.330).

2.5 Le numéro RNIS n'est pas nécessaire pour identifier une connexion particulière lorsque, sur une interface déterminée, plusieurs connexions peuvent être présentées à un moment donné.

2.6 Le numéro RNIS n'est pas nécessaire pour identifier directement un canal particulier lorsque, dans une interface déterminée, il peut y avoir plusieurs canaux. Il peut y avoir identification indirecte de canaux particuliers, par exemple, lorsque le numéro RNIS identifie une interface déterminée et qu'il y a une correspondance biunivoque entre cette interface et des canaux particuliers.

3 Relations entre numéro RNIS, sélection EPR/réseau de transit (lorsqu'elle est autorisée), indication de service et indication de qualité de service

L'établissement d'une connexion RNIS nécessitera une adresse RNIS. De plus, des informations séparées ne se rapportant pas à l'adresse peuvent être nécessaires à l'établissement d'une connexion.

3.1 L'acheminement de connexions RNIS doit tenir compte des informations suivantes, lorsqu'elles sont fournies par l'usager:

a) numéros RNIS, y compris identification du réseau de destination et chiffres pour sélection directe à l'arrivée d'un poste supplémentaire (SDA), le cas échéant;

b) identification de service, y compris éventuellement les paramètres de qualité de service requis tels que temps de transit, débit utile disponible et sécurité;

c) sélection réseau/EPR de transit multiple, lorsque le RNIS d'origine le permet.

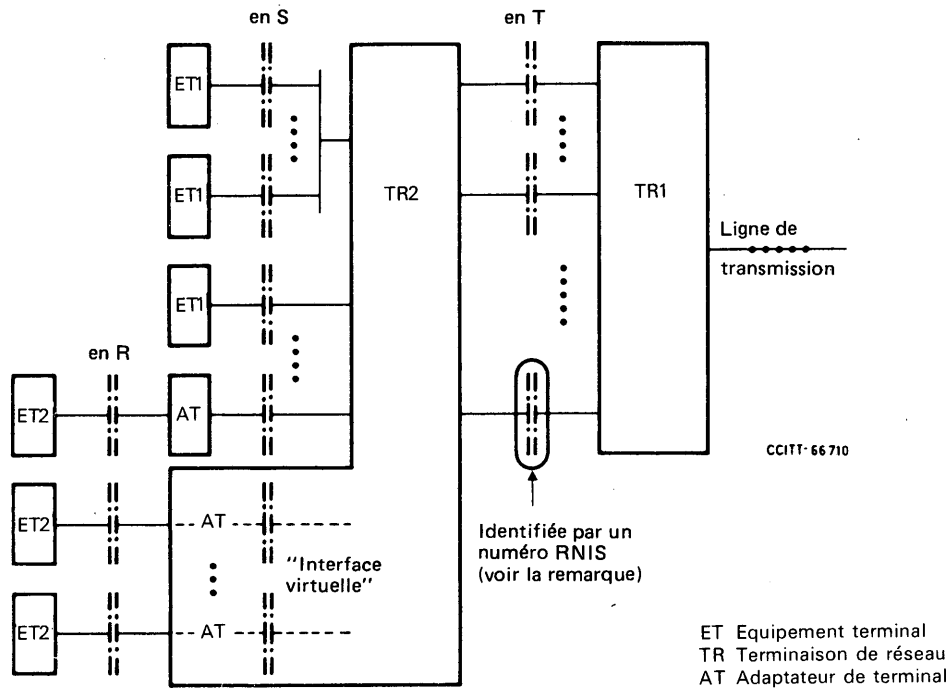
Remarque – La nécessité d'une sélection réseau/EPR de transit distant par l'usager d'un RNIS qui n'a pas de sélection réseau/EPR de transit local est un sujet d'études ultérieures.

De plus, les sélections réseau/EPR de transit par le RNIS d'origine, si elles sont données, seront aussi évaluées dans l'acheminement d'une connexion.

Dans les réseaux nationaux, sur une connexion particulière, l'usager peut choisir de spécifier une partie ou l'ensemble de cette information, au moment de la souscription de l'abonnement ou au moment de l'établissement de la connexion.

Le numéro RNIS n'identifie pas la nature particulière du service, le type de connexion ou la qualité de service à utiliser pas plus qu'un réseau/EPR de transit.

3.2 Lorsqu'un numéro RNIS identifie un ET mobile ou un ET desservi par plusieurs interfaces ou plusieurs réseaux, un RNIS peut avoir besoin de mettre en correspondance le numéro RNIS avec la désignation d'une interface spécifique.



Remarque – Exemple de cas correspondant aux figures 1/I.330 et 3/I.330: L'interface au point de référence T identifiée par un numéro RNIS, comme l'illustre la figure 1/I.330, pourrait correspondre à un service et à un canal à grande vitesse (par exemple, pour une application vidéo) et au canal D de commande alors que les autres interfaces au point de référence T, comme le montre la figure 3/I.330, pourraient correspondre par exemple aux interfaces à débit primaire utilisées pour les canaux B et le canal D correspondant. Dans cet exemple, la commutation et la signalisation du canal à grande vitesse seraient complètement séparées de la commutation et de la signalisation pour les canaux d'interface à débit primaire. Le caractère commun de ces figures est que ces deux séries de signaux sont multiplexées ensemble sur la ligne de transmission, par exemple, par multiplexage de la couche 1 dans le TR1. Ainsi, il convient d'attribuer des numéros RNIS séparés à ces deux séries d'interfaces au point de référence T.

FIGURE 1/I.330

Exemple de numéro RNIS identifiant une interface particulière au point de référence T

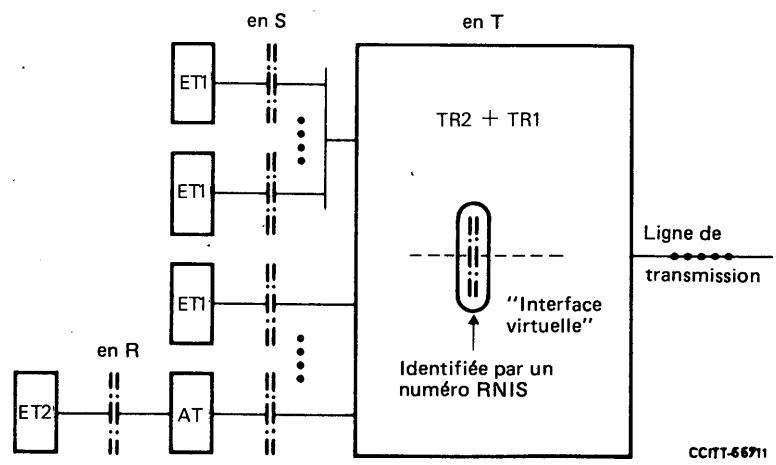


FIGURE 2/I.330

Exemple de numéro RNIS identifiant une "interface virtuelle" particulière au point de référence T

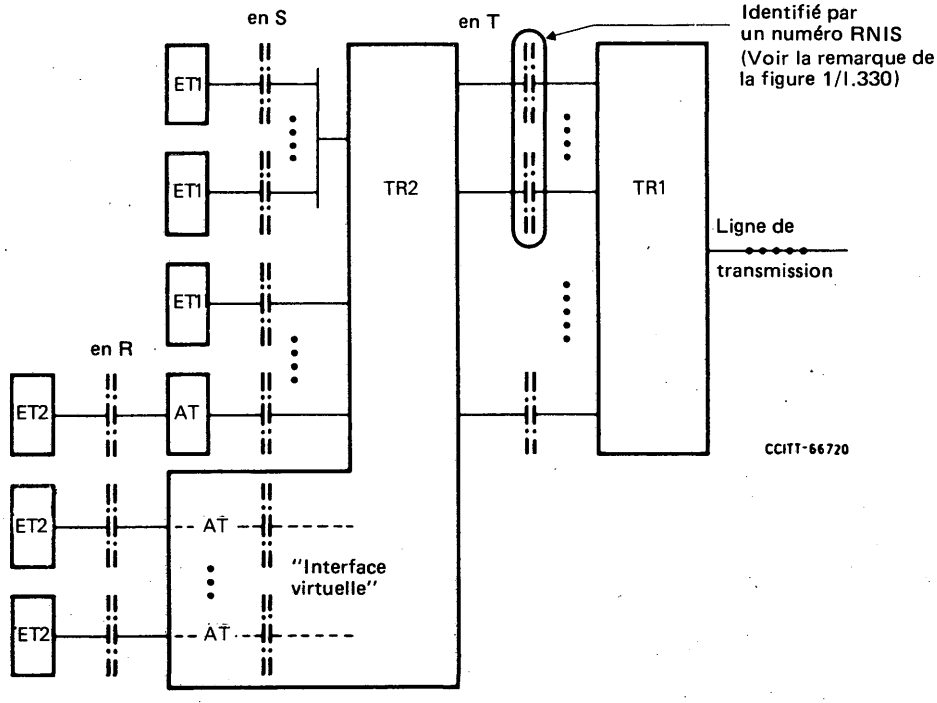


FIGURE 3/I.330

Exemple de numéro RNIS identifiant un groupe particulier d'interfaces à un point de référence

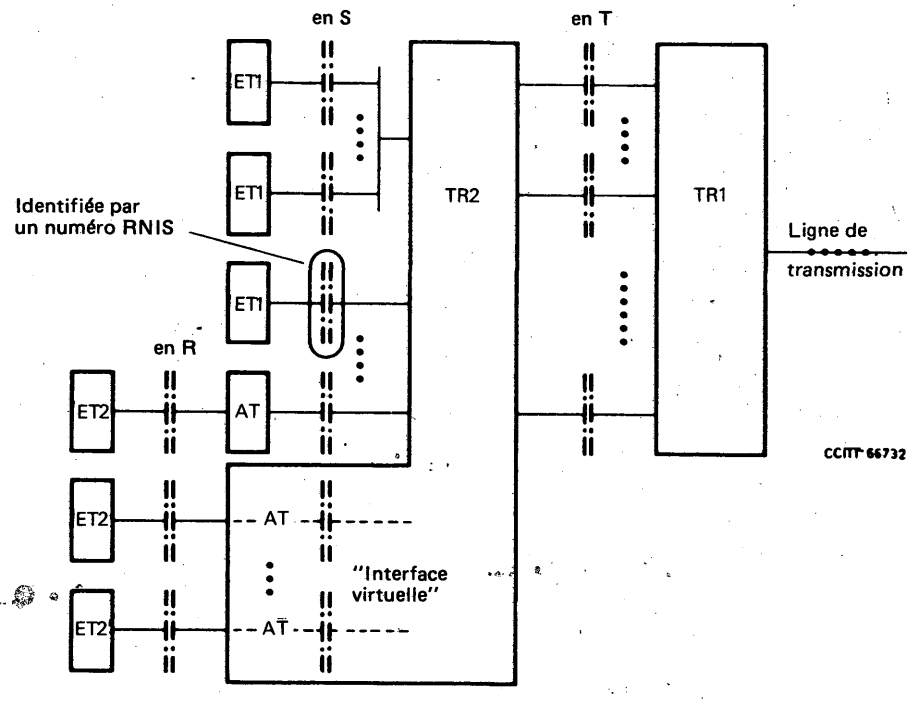


FIGURE 4/I.330

Exemple de sélection directe à l'arrivée de poste supplémentaire (SDA) utilisant un numéro RNIS identifiant une interface physique particulière au point de référence S dans une configuration point-à-point

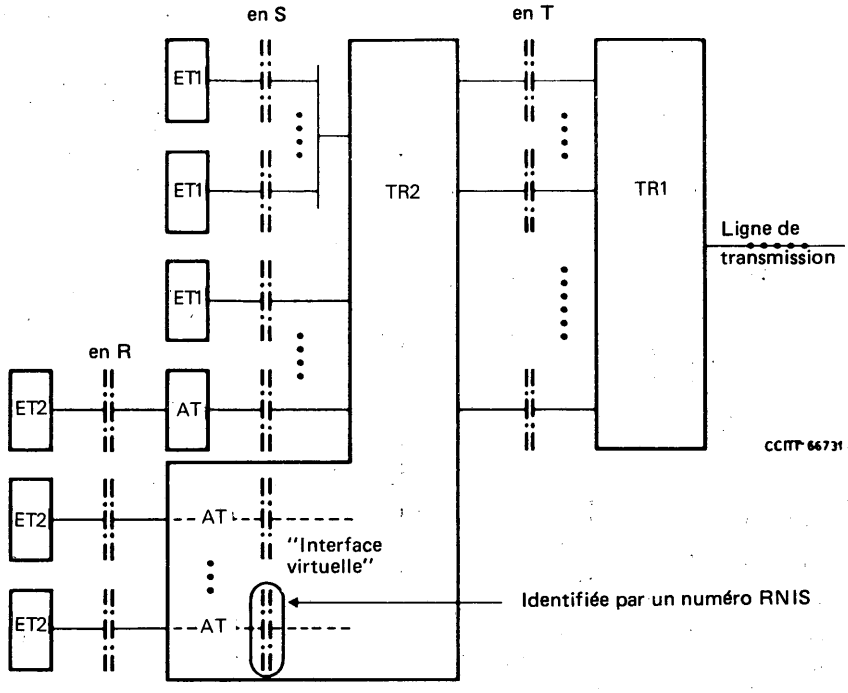


FIGURE 5/I.330

Exemple de SDA utilisant un numéro RNIS identifiant une "interface virtuelle" particulière au point de référence S

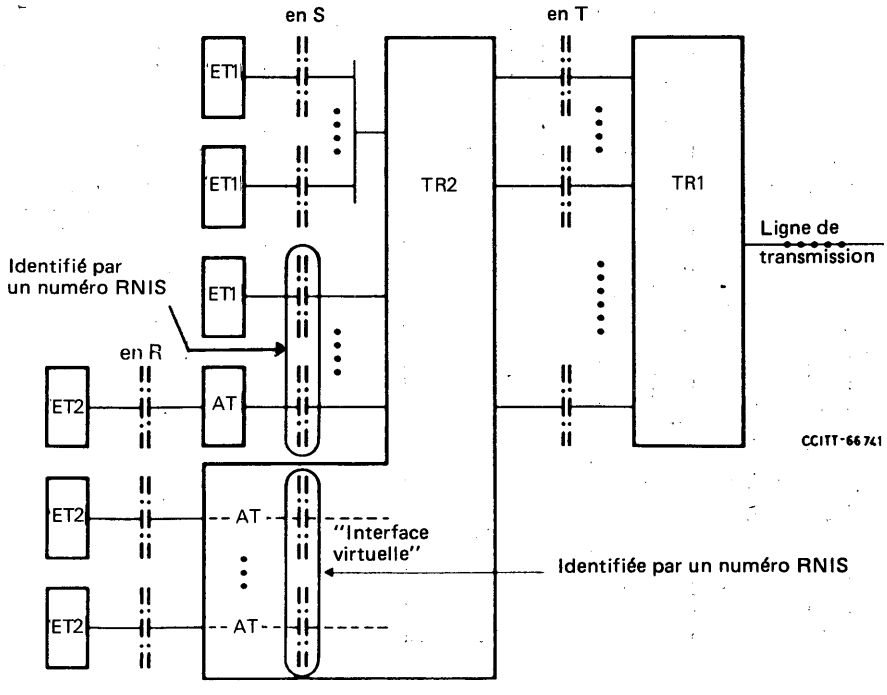


FIGURE 6/I.330

Exemple de SDA utilisant des numéros RNIS, identifiant chacun un groupe particulier d'interfaces au point de référence S dans une configuration point-à-point

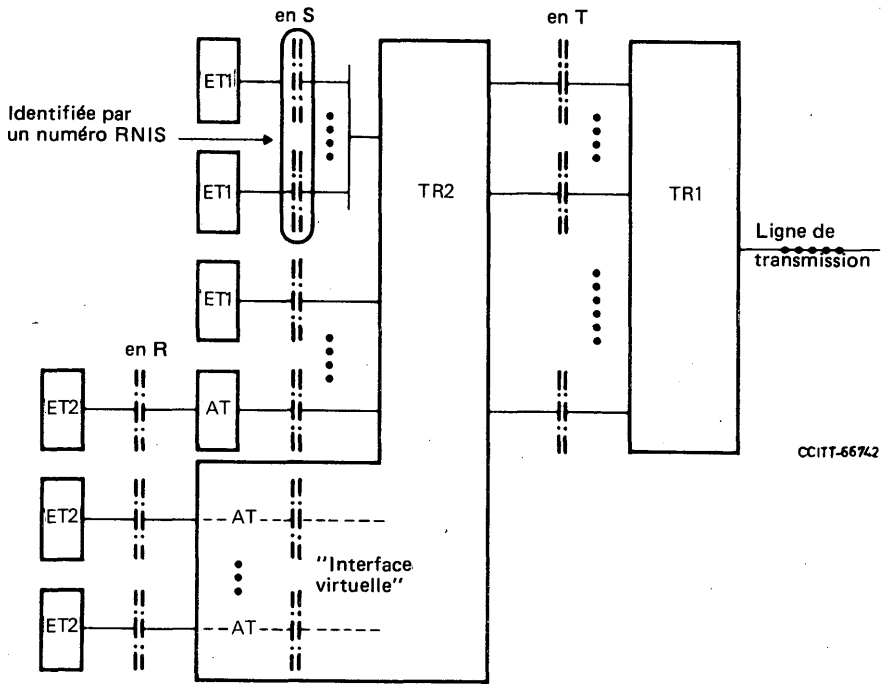
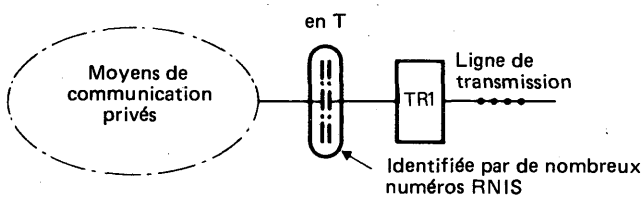


FIGURE 7/I.330

Exemple de SDA utilisant un numéro RNIS identifiant toutes les interfaces au point de référence S dans une configuration multipoint



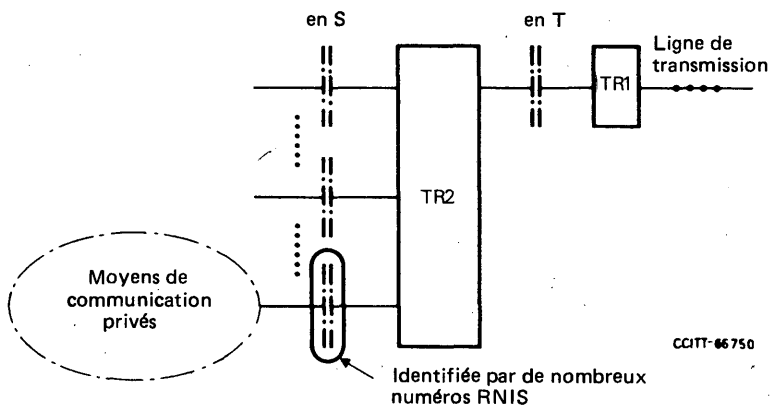


FIGURE 8/I.330

Exemples d'une interface identifiée par de nombreux numéros RNIS

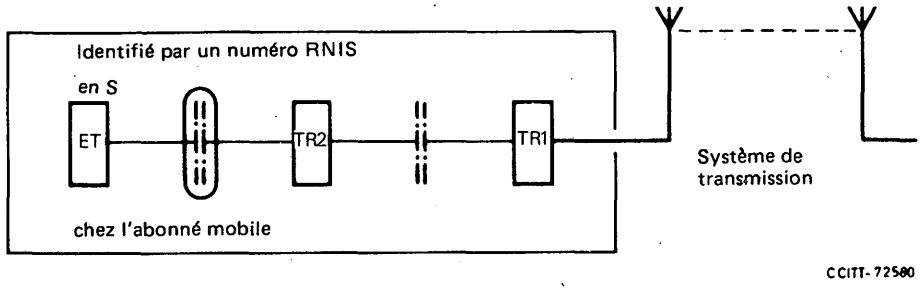


FIGURE 9/I.330

Exemple de numéro RNIS identifiant un ET mobile

4 Considérations relatives à la conception du numéro RNIS

4.1 On trouvera dans la Recommandation I.331 (E.164) les informations concernant la conception du plan de numérotage.

4.2 Le numéro RNIS doit comprendre une identification non ambiguë d'un pays donné[2)].

Le numéro RNIS peut inclure une identification non ambiguë d'une zone géographique particulière à l'intérieur d'un pays[2)].

4.3 Tous les RNIS doivent avoir pour objectif d'évoluer vers un plan de numérotage unique. Cependant, il peut y avoir interfonctionnement, et donc coexistence entre un plan de numérotage existant et le plan de numérotage RNIS.

4.4 Lorsque plusieurs RNIS publics ou privés existent dans un pays[2)], il ne doit pas être obligatoire d'intégrer les plans de numérotage des RNIS. Les méthodes d'interfonctionnement doivent faire l'objet d'un complément d'étude, en se fixant pour objectif que les connexions entre les ET de ces divers réseaux puissent être établies par la seule utilisation de l'adresse RNIS. On se reportera aussi à la Recommandation I.332.

4.5 Le numéro RNIS doit pouvoir contenir une identification du RNIS auquel l'usager appelé est relié. Pour un réseau privé qui couvre plusieurs pays[2)], le numéro international RNIS entraînera un appel vers le réseau privé particulier du pays spécifié par le code de pays.

4.6 Le numéro RNIS pourra assurer l'interfonctionnement des ET des RNIS avec des «ET» d'autres réseaux. En ce qui concerne le numéro RNIS, l'objectif est que la procédure d'interfonctionnement soit la même dans tous les cas. La méthode préférée est la méthode d'interfonctionnement à une seule étape.

5 Structure de l'adresse RNIS

5.1 La structure de l'adresse RNIS est représentée à la figure 10/I.330. Une fonction marquant la fin du numéro RNIS doit toujours être assurée si une sous-adresse est présente. La fonction de fin de numéro peut aussi être mis en œuvre même s'il n'y a pas de sous-adresse. Lorsqu'il n'a pas de sous-adresse, les fonctions de fin de numéro et de fin d'adresse coïncident, dans le cas où elles sont utilisées.

[2)] Pays ou zone géographique.

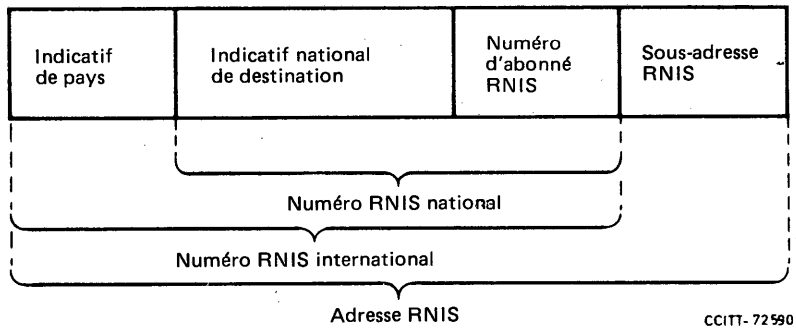


FIGURE 10/I.330

Structure de l'adresse RNIS

5.2 La longueur de l'adresse RNIS peut être variable.

5.3 *Numéro RNIS international*

5.3.1 La structure du numéro international et la longueur maximale du numéro sont définies dans la Recommandation I.331 (E.164).

5.3.2 Dans un numéro RNIS international particulier, le nombre exact de chiffres doit être fixé en fonction des besoins nationaux et internationaux.

5.3.3 Le plan de numérotage RNIS doit assurer une capacité de réserve importante pour répondre aux besoins futurs.

5.3.4 Le numéro RNIS sera une séquence de chiffres décimaux.

5.3.5 Le numéro RNIS doit inclure la possibilité de sélection directe à l'arrivée, lorsque ce service existe.

5.4 *Sous-adresse RNIS*

5.4.1 La sous-adresse est une séquence de chiffres d'une longueur maximale de 20 octets (40 chiffres).

5.4.2 Tous les RNIS doivent pouvoir acheminer en transparence la sous-adresse RNIS mais ne sont tenus ni d'examiner ni de traiter une partie quelconque de l'information de sous-adresse.

5.4.3 Il y a lieu d'attirer spécialement l'attention sur le fait que le sous-adressage ne doit pas être considéré comme une partie du plan de numérotage, mais constitue une partie intrinsèque des possibilités d'adressage du RNIS. La sous-adresse doit être acheminée en transparence comme une entité distincte du numéro du RNIS et de l'information échangée entre usagers. Voir aussi la Recommandation I.334.

6 Représentation de l'adresse RNIS

6.1 A l'interface homme-machine, l'objectif est d'établir une méthode permettant de faire une distinction entre les représentations abrégées et complètes d'un numéro RNIS. Cette méthode doit faire l'objet d'un complément d'étude. Des méthodes recommandées au plan international seront choisies.

6.2 La distinction entre un numéro RNIS et un numéro d'un autre plan de numérotage se fera par identification séparée du plan de numérotage applicable. Si de telles méthodes sont nécessaires, des procédures recommandées au plan international seront choisies.

Recommandation I.331

PLAN DE NUMÉROTAGE POUR LE RNIS

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

Voir la Recommandation E.164, tome II, fascicule II.2.

Recommandation I.332

PRINCIPES DE NUMÉROTAGE POUR L'INTERFONCTIONNEMENT ENTRE RNIS ET RÉSEAUX SPÉCIALISÉS AYANT DES PLANS DE NUMÉROTAGE DIFFÉRENTS

(Melbourne, 1988)

1 Introduction

Plusieurs réseaux publics utilisent actuellement des plans de numérotage différents. L'interfonctionnement en un seul temps entre les RNIS et les réseaux spécialisés, tel qu'il est recommandé dans la Recommandation I.330, nécessite l'adoption de solutions qui permettent de transmettre les besoins d'adressage d'un réseau à l'autre.

La présente Recommandation constitue un cadre grâce auquel les travaux des différentes Commissions d'études du CCITT sur l'interfonctionnement du plan de numérotage pourraient être coordonnés. Les Recommandations E.166 et X.122 présentent des textes détaillés sur l'interfonctionnement des plans de numérotage.

Le numéro international RNIS dépasse la capacité d'adressage des réseaux publics spécialisés actuels. Il est donc possible que ces réseaux ne puissent atteindre des terminaux d'abonné reliés à un RNIS si ces derniers utilisent les 15 chiffres permis dans le RNIS.

Pour assurer un interfonctionnement efficace entre les RNIS et les réseaux spécialisés actuels, il convient d'établir des procédures qui offrent, à court terme, des solutions d'interfonctionnement en un seul temps, tout en reconnaissant que d'autres solutions répondant à la capacité de 15 chiffres du numéro RNIS devront être adoptées à l'avenir.

L'introduction de la notion de date *T*, donnée dans la Recommandation E.165, vise essentiellement à fournir une date cible à laquelle les solutions à long terme d'interfonctionnement des plans de numérotage seront en place.

2 Principes concernant la date T

Les RNIS et les réseaux spécialisés sont destinés à interfonctionner. Cependant, de par la capacité d'adressage différente qui existe entre les plans de numérotage des RNIS et des réseaux existants, des limitations doivent être imposées, à titre provisoire, à la longueur des numéros et à la capacité d'analyse des chiffres nécessaires pour accéder aux interfaces usager-réseau des RNIS d'ici à la date *T*.

2.1 *Limitations de numérotage avant la date T*

2.1.1 *RNIS en interfonctionnement avec des réseaux spécialisés*

Pour permettre l'interfonctionnement des plans de numérotage des RNIS et des réseaux spécialisés avant la date *T*, un RNIS ne doit pas attribuer à ses interfaces usager-réseau susceptibles de recevoir des communications de réseaux spécialisés, des numéros internationaux, conformes à la Recommandation E.164 (I.331), dépassant 12 chiffres.

2.1.2 *RNIS qui n'interfonctionnent pas avec des réseaux spécialisés*

Ces RNIS sont autorisés à attribuer aux interfaces usager-réseau des numéros utilisant les ressources complètes du plan de numérotage RNIS.

2.2 *Evolution après la date T*

Après la date *T*, les RNIS et réseaux téléphoniques publics commutés (RTPC) pourront faire usage de toutes les ressources des numéros conformes à la Recommandation E.164 pour identifier leurs interfaces usager-réseau et leurs terminaux, respectivement.

2.3 *Evolution jusqu'à la date T*

D'ici à la date *T*, tout nouveau réseau ou équipement d'usager dans les RNIS ou les réseaux destinés à interfonctionner avec des RNIS, doit être installé avec la ou les possibilité(s) appropriée(s) spécifiée(s) pour la période postérieure à la date *T*.

3 Interfonctionnement entre les RNIS et les réseaux spécialisés selon la méthode de numérotation en un temps

3.1 Des procédures décrivant l'interfonctionnement des plans de numérotage dans le court terme et dans le long terme seront nécessaires dans les cas d'interfonctionnement:

i) du RNIS (Recommandation E.164) vers le réseau public pour données à commutation par paquets (RPDCP) (Recommandation X.121) et vice versa;

ii) du RNIS (Recommandation E.164) vers le réseau public pour données à commutation de circuits (Recommandation X.121) et vice versa.

Remarque – Les besoins d'interfonctionnement avec le réseau télex (Recommandation F.69) sont inclus dans la Recommandation U.202.

3.2 La solution d'interfonctionnement des plans de numérotage recommandée pour le long terme se fonde sur l'utilisation du champ IPN/TDN du message d'établissement de l'appel dans le RNIS.[1] L'élément IPN est l'identificateur du plan de numérotage (par exemple Recommandations E.164/E.163, X.121, F.69) tandis que l'élément TDN (type de numéro) indique le type de numéro (par exemple, numéro local, numéro national, numéro international). Ce champ IPN/TDN est transmis au commutateur d'origine dans le message d'établissement de l'appel; le commutateur d'origine utilise cette information pour acheminer la communication. L'élément IPN est de plus disponible dans le réseau, il fait partie du message d'adresse initial défini dans la Recommandation Q.763.

Un mécanisme équivalant à IPN/TDN dans les Recommandations X.25/X.75 sera aussi disponible pour assurer l'interfonctionnement des plans de numérotage entre les RNIS et les RDPCP mettant en œuvre les procédures X.31.

3.3 Les dispositions prises pour l'interfonctionnement dans le court terme selon la méthode de numérotage en un temps, font appel à des préfixes et à des codes d'échappement pour signaler respectivement le type de numéro et le plan de numérotage du réseau de destination. Les définitions des préfixes et des codes d'échappement sont données dans l'annexe A. Comme indiqué dans cette annexe, les préfixes ne font pas partie du numéro et ne sont pas transmis au-delà des frontières inter-réseaux ou des frontières internationales, de sorte qu'ils ne font pas l'objet d'une normalisation internationale. Les codes d'échappement, au contraire, peuvent être acheminés par le réseau d'origine à travers les frontières inter-réseaux et internationales. C'est pourquoi les valeurs des codes d'échappement doivent être normalisées.

Remarque – Les Recommandations E.166 et X.122 définissent en détail l'interfonctionnement dans le court terme en utilisant la méthode des codes d'échappement.

3.4 Les considérations relatives au numérotage à appliquer dans le cas de l'interfonctionnement en un temps sont illustrées par le tableau 1/I.332 dans le cas de l'interfonctionnement entre un RNIS et un réseau public pour données (RPD).

---

[1] Selon la définition de la Recommandation I.451 (Q.931).

3.5 *Principes applicables à un interfonctionnement cohérent*

Il faut tenir compte des points suivants lorsqu'on examine le tableau 1/I.332:

1) Il convient de noter que les procédures de la Recommandation X.25 (utilisant des numéros de la Recommandation E.164) peuvent être appliquées pour des communications entre deux usagers du RNIS, sans qu'il y ait utilisation de RPD. Le choix de la méthode des Recommandations X.25/X.75 devrait permettre cette application.
2) Pendant la période intérimaire (antérieure à la date *T*), on peut attribuer des numéros conformes à la Recommandation E.164, d'une longueur maximale de 15 chiffres, à des interfaces RNIS qui ne sont pas en interfonctionnement avec les réseaux spécialisés existants. (On attribuerait aux autres usagers du RNIS des numéros conformes à la Recommandation E.164, comme indiqué au tableau 1/I.332.)
3) Le traitement des diverses adresses au cours d'une communication établie par interfonctionnement, comme indiqué au tableau 1/I.332, devrait s'appliquer à tous les types d'adresses comme par exemple, l'adresse du demandeur, l'adresse de réacheminement, etc.

TABLEAU 1/I.332

Adaptation des numéros au cours de l'interfonctionnement RNIS-RPD

Type de communication	Sélection homme-machine	Interface usager-réseau	Passerelle entre réseaux
RNIS vers RPD	Terminal spécifique	*Période intérimaire* Rec. E.166 et X.122 ou solution à long terme *Au temps T* Plan de numérotage = Rec. X.121 Numéro = CIRD (IPD + NN) + NTR Type de numéro: international (CIRD présent), national (CIRD omis), ou spécifique du réseau	*Période intérimaire* Rec. E.166 et X.122 ou solution à long terme *Au temps T* Plan de numérotage = Rec. X.121 Numéro = CIRD (IPD + NN) + NTR Type de numéro: international (CIRD présent), national (CIRD omis), ou spécifique du réseau
RPD vers RNIS	Par exemple demande d'ADP ADP, ETTD; mise en œuvre spécifique pour le support de l'interface usager-réseau	Par exemple Rec. X.25/X.31, X.21/X.30 *Période intérimaire* Recommandations de la série X modifiées pour appliquer les principes de la Rec. I.330 Plan de numérotage: Rec. E.164 (IP + IND + NA) ⩽ 12 chiffres *Au temps T* Recommandations X.25 modifiée et I.451 pour appliquer la solution d'interfonctionnement à long terme Plan de numérotage: Rec. E.164 (IP + IND + NA) ⩽ 15 chiffres	Par exemple Rec. X.75/X.71 *Période intérimaire* Recommandations de la série X modifiées pour appliquer les principes de la Rec. I.330 Plan de numérotage: Rec. E.164 (IP + IND + NA) ⩽ 12 chiffres *Au temps T* Recommandations X.25, X.75 et Q.763 modifiées pour appliquer la solution d'interfonctionnement à long terme Plan de numérotage: Rec. E.164 (IP + IND + NA) ⩽ 15 chiffres

IP	Indicatif de pays	CIRD	Code d'identification de réseau pour données
IND	Indicatif national de destination	IPD	Indicatif de pays pour transmission de données
NA	Numéro d'abonné	NN	Numéro national
ADP	Assemblage-désassemblage de paquets	NTR	Numéro terminal du réseau

Remarque 1 – L'interfonctionnement des plans de numérotage entre RNIS et entre RNIS et RTPC n'est pas nécessaire puisqu'un plan de numérotage commun est appliqué.

Remarque 2 – D'autres solutions, à certaines interfaces, peuvent *aussi* être assurées par certains réseaux. Elles ne doivent pas être en contradiction avec la méthode indiquée, qui doit être utilisée par tous les réseaux.

4 Spécifications à la date T

4.1 A la date *T*, les capacités de l'identificateur du plan de numérotage et du type de numéro (IPN/TDN)[2] devraient être exploitées pour l'établissement de communications dans le RNIS et entre le RNIS et un réseau spécialisé (comme par exemple, le RPDCP)[3] dans les cas suivants:

i) le mécanisme IPN/TDN doit être appliqué au-delà des frontières inter-réseaux et internationales lorsque le sous-système utilisateur du RNIS (SSU RNIS) du système de signalisation n° 7 est utilisé;

ii) le mécanisme équivalant à TPN/TDN, situé dans la couche paquet de la Recommandation X.25, doit être utilisé dans l'interfonctionnement d'un RNIS vers un RPDCP appliquant des procédures de la Recommandation X.31 (voir le tableau 1/I.332).

4.2 Là où le RNIS est mis en œuvre d'une manière telle qu'il y a existence d'usagers et de trafics RNIS et RPTC dans un même commutateur local, il appartient aux Administrations de définir les modalités d'utilisation, de l'IPN/TDN dans le réseau en tenant dûment compte de considérations d'ordre commercial, technique et réglementaire. Bien que la date *T* n'intervienne pas directement dans cette décision, les réseaux qui n'exploiteront pas complètement les capacités de l'IPN/TDN après la date *T* ne devront pas imposer de charges à ceux qui le font.

4.3 Les préfixes et codes d'échappement devront peut-être continuer à être utilisés dans certaines parties d'un RTPC employant une signalisation entre commutateurs autre que le SSU RNIS du système de signalisation n° 7.

ANNEXE A

(à la Recommandation I.332)

Préfixes et codes d'échappement s'appliquant à l'interfonctionnement des plans de numérotage

A.1 *Préfixe*

Le préfixe est un indicateur composé d'un ou plusieurs chiffres, qui permet la sélection de différents types de formats d'adresse (par exemple format d'adresse local, national ou international), de réseaux de transit et/ou de services. Les préfixes ne font pas partie du numéro et ne sont pas transmis au-delà des frontières inter-réseaux ou internationales.

Remarque – Lorsque des préfixes sont utilisés, ils doivent être introduits par l'usager ou par l'équipement d'établissement d'appel automatique.

A.2 *Code d'échappement*

Un code d'échappement est un indicateur composé d'un ou plusieurs chiffres. L'indicateur est défini dans un plan de numérotage donné et sert à indiquer que les chiffres qui suivent sont un numéro d'un autre plan de numérotage. Les codes d'échappement sont utilisés dans les plans de numérotage X.121 et E.164.

Un code d'échappement peut être acheminé par le réseau d'origine et à travers les frontières inter-réseaux et internationales. C'est pourquoi les chiffres des codes d'échappement doivent être normalisés.

Remarque – Il peut arriver qu'un code d'échappement normalisé soit numériquement égal à un préfixe déjà utilisé dans le réseau. Dans ce cas, un chiffre différent (préfixe spécial) autre que le code d'échappement normalisé peut être utilisé; la traduction de ce «préfixe spécial» en code d'échappement normalisé est réalisée par le réseau.

---

[2] Selon la définition de la Recommandation I.451 (Q.931).

[3] L'introduction de l'IPN peut avoir lieu avant la date *T* pour autant que les réseaux qui ne permettent pas l'usage de l'IPN dans l'interfonctionnement n'en subissent aucun inconvénient (sauf accord bilatéral).

SÉLECTION DES TERMINAUX DANS LE RNIS

(Melbourne, 1988)

1 Introduction

La présente Recommandation définit «la sélection des terminaux» comme étant l'application de procédures entre un commutateur de RNIS d'arrivée et un équipement terminal de RNIS situé en aval d'une interface de RNIS conduisant aux locaux de l'abonné, au cours de laquelle le terminal est invité à réagir à un appel en fournissant une réponse ou en le rejetant. Ces procédures s'appliquent à des terminaux fonctionnant en point à point et en point à multipoint.

A noter que, dans le cas où un terminal existant (ET) connecté via un adaptateur de terminal (AT) a un accès de RNIS, il apparaît que la combinaison d'un AT et d'un ET2 remplit les mêmes fonctions qu'un ET1. Puisqu'il ne devrait pas y avoir de modification du terminal exsitant, les fonctions décrites sont assurées par l'adaptateur de terminal.

Remarque – Aux fins de la présente Recommandation, «terminal» est un terme abstrait qui n'implique pas la mise en œuvre de terminaux physiques pouvant consister en un ou plusieurs terminaux logiques.

1.1 *Responsabilités dans la sélection du terminal*

Le rôle du réseau est de délivrer un appel à l'interface spécifiée par le numéro demandé en établissant des types de connexion conformes au service sollicité par le demandeur. Il appartient au demandé d'agencer ses terminaux sur l'interface de telle sorte que les appels entrants soient acceptés uniquement par le(s) terminal(aux) approprié(s). Le réseau peut fournir des fonctions additionnelles pour faciliter l'établissement de communications venant de réseaux spécialisés. Le réseau peut fournir des services additionnels pour donner l'assurance au demandeur que les communications sont établies avec les seuls terminaux correspondant à l'information de sélection qu'il a fournie. Il appartient aux constructeurs de terminaux et/ou aux prestataires de services de fournir des terminaux qui utilisent les informations de sélection des terminaux en provenance du réseau, d'une manière qui soit conforme à l'utilisation projetée du terminal (par exemple, pour des terminaux télématiques conformes à la Recommandation T.90).

Le demandeur donne son accord, au moment de l'établissement de la communication, sur les possibilités de terminaison fournies par le demandé. Le commutateur terminal collabore à ce processus en procédant à un transfert d'informations appropriées à la sélection du terminal demandé sur une interface donnée.

1.2 *Besoins d'identification*

Un numéro RNIS identifie l'une quelconque des interfaces attachées au point de référence S (voir le § 2.1 de la Recommandation I.330). Des identificateurs supplémentaires ou des fonctions de sélection de terminaux sont par conséquent nécessaires dans les cas où le numéro est insuffisant pour permettre de faire les distinctions nécessaires entre les terminaux. La présente Recommandation expose les principes généraux à appliquer pour identifier:

1) des terminaux individuels spécifiques ou
2) des groupes de terminaux parmi lesquels l'usager d'arrivée n'a pas besoin de faire une distinction supplémentaire.

Il n'est pas spécifié de séquences spécifiques dans lesquelles l'information d'identification est utilisée.

1.3 *Opérations générales*

Le numéro RNIS constitue un moyen fondamental pour discriminer les terminaux même si des séquences spécifiques de sélection utilisant les identificateurs de terminaux ne sont pas nécessaires. Le réseau dans son ensemble, y compris le commutateur d'arrivée, fait largement appel à ce moyen de discrimination. Les possibilités du service support constituent aussi un important facteur de discrimination des terminaux puisque le transfert de ce numéro à travers l'interface est obligatoire dans toute demande de communication. D'autres informations utilisables, en principe, dans le processus de sélection sont données au § 4. Un demandeur n'est pas tenu de fournir d'autres informations dans chaque appel. Des exceptions concernant les terminaux télématiques sont indiquées dans la Recommandation T.90.

Pour que la sélection du terminal soit opérée avec succès lors de l'établissement d'une connexion entre le terminal appelant et le terminal appelé, selon la méthode prescrite, le terminal appelant doit s'adapter à ce que la configuration des terminaux appelés s'attend à recevoir. Un abonné appelant qui ne procède pas à cette adaptation se met en contravention. L'abonné appelé a, de son côté, l'obligation de fournir le moyen permettant la nécessaire discrimination entre les terminaux. Il convient de noter que «l'information attendue» par la configuration des terminaux d'un abonné appelé peut ne pas être fournie dans tous les cas par l'abonné appelant (par exemple, du fait d'un interfonctionnement avec un réseau non-RNIS).

Dans la suite du texte, on insiste sur le fonctionnement point à multipoint car, dans ce mode de fonctionnement, pour distinguer les terminaux entre eux, il faut mettre en œuvre certaines fonctions de sélection des terminaux. Mais la présente Recommandation porte tout autant sur l'application des procédures de sélection de terminaux dans une configuration point à point que dans une configuration point à multipoint. La phase de sélection du terminal est considérée comme achevée lorsqu'un terminal donné réagit et que l'appel lui est attribué. Dans le cas de la TR2, l'attribution de l'appel ne doit pas nécessairement résulter directement de la procédure point à point mais peut venir ultérieurement d'un terminal connecté à la TR2.

Les détails du traitement de cette information par le commutateur de destination et la chronologie selon laquelle l'information est fournie à l'interface usager/réseau peuvent faire l'objet d'un accord formel entre l'abonné et l'Administration au moment de la fourniture du service. Les procédures d'établissement de la communication et de sélection des terminaux dans le RNIS exigent une coopération entre le commutateur de destination et les terminaux.

2 Objectif

2.1 La présente Recommandation a pour objectif principal d'exposer les principes généraux de la sélection des terminaux dans le RNIS. Elle constitue donc un cadre pour les Administrations, dans lequel elles peuvent choisir les procédures de sélection des terminaux qu'elles jugent appropriées, compte tenu de leurs conditions d'exploitation et des applications envisagées.

2.2 Les directives contenues dans les appendices ne représentent pas les conditions imposées aux terminaux pour la sélection du terminal, mais des techniques de sélection de terminaux qui sont utiles dans des conditions appropriées. Des choix possibles sont indiqués dans les appendices. Il faut aussi tenir compte d'autres Recommandations (la Recommandation T.90 par exemple).

3 Portée

3.1 Il est reconnu que l'établissement d'une communication est un processus de bout en bout qui suppose l'existence, aux deux extrémités, de possibilités fonctionnelles appropriées en matière de commutation, de signalisation et de terminaux. Toutefois, le cadre de référence choisi dans la présente Recommandation concerne principalement le commutateur de RNIS de destination et la (les) configuration(s) de terminaux desservie(s) par ce commutateur. Le commutateur d'origine et la (les) configuration(s) de terminaux desservie(s) par ce commutateur ne sont pris en considération ici que lorsqu'une demande spécifique de fonction du terminal appelant, nécessaire à la procédure de sélection côté appelé, est identifiée.

3.2 Il est également reconnu que les appels provenant de réseaux spécialisés existants dont les possibilités d'adressage et de signalisation sont limitées, ne seront pas en mesure de tirer pleinement parti de la gamme complète des fonctions d'identification des terminaux. La présente Recommandation étudie donc la sélection des terminaux du point de vue des types d'appels suivants:

- appels à l'intérieur du RNIS:
  - i) sélection fondée sur des possibilités assistées par le réseau (voir par exemple, les appendices II et III);
  - ii) sélection fondée sur la possibilité d'usager de bout en bout (voir par exemple, les appendices I et II);
- appels émanant de réseaux publics spécialisées pour un RNIS.

Remarque – Des appels émanant de réseaux privés pour un RNIS ne sont pas actuellement pris en compte dans la présente Recommandation.

3.3 La présente Recommandation étudie la sélection des terminaux connectés au RNIS tant par un accès de base que par un accès à débit primaire.

3.4 Bien que la sélection d'un terminal précis dans une configuration multipoint du RNIS puisse être nécessaire pour la maintenance et l'exploitation, la présente Recommandation ne traite pas de cette application.

3.5 La présente Recommandation est en relation et/ou est compatible avec les Recommandations suivantes:

- les Recommandations de la série I.200 traitant des services dans le RNIS;
- la Recommandation I.330: Principes de numérotage et d'adressage dans le RNIS;
- la Recommandation I.331 (E.164): Plan de numérotage pour le RNIS;
- les Recommandations I.410, I.411, I.412: Interfaces usager/réseau du RNIS;
- la Recommandation I.441 (Q.921): Spécification de la couche 2 des interfaces usager/réseau du RNIS;
- la Recommandation I.541 (Q.931): Spécification de la couche 3 de l'interface usager/réseau du RNIS;
- les Recommandations de la série I.500 définissant l'interfonctionnement entre différents réseaux;
- la Recommandation Q.932, annexe A: Procédures génériques pour la commande de services supplémentaires du RNIS – Profils de service d'usager et identification des terminaux;
- la Recommandation T.90: Caractéristiques et protocoles pour terminaux de services télématiques dans un RNIS.

4 Fonctions de sélection des terminaux

4.1 Toute information définissant les attributs d'une communication entrante peut être utilisée dans le processus de sélection des terminaux. Certaines informations fournies ci-dessous ont trait aux services, d'autres aux terminaux:

1) un numéro RNIS;
2) les possibilités du circuit support;
3) les possibilités fonctionnelles supplémentaires des couches inférieures;
4) les possibilités fonctionnelles des couches supérieures;
5) un numéro de sélection directe à l'arrivée de poste supplémentaire (SDA), un numéro d'abonné multiple ou une sous-adresse;
6) un indicateur d'origine de l'appel-RNIS ou hors RNIS;
7) les possibilités fonctionnelles du commutateur local.

Pour une configuration point à multipoint, le transfert de l'information d'établissement de la communication entre le commutateur de RNIS de destination et la configuration de terminaux se fait à l'aide de procédures de diffusion. Tous les terminaux actifs reçoivent des valeurs des attributs transférés et décident d'y répondre ou de ne pas y répondre.

Dans le cas où plusieurs terminaux assurent le même service, les services supplémentaires numéro d'abonné multiple (voir la remarque 1) ou sélection directe à l'arrivée de postes supplémentaires (voir la remarque 2) peuvent être utilisés pour identifier un terminal particulier. Pour être en mesure d'utiliser ces services, le terminal doit pouvoir reconnaître sa propre identité, normalement, à partir d'un certain nombre de chiffres constituant la totalité ou une partie du numéro d'abonné (NA) dans le plan de numérotage de RNIS. La méthode décrite au § 4.3 constitue une variante.

Ce principe s'applique tant à un environnement de RNIS homogène qu'aux cas d'interfonctionnement avec des réseaux non-RNIS. Dans un environnement de RNIS homogène, la fonction de sous-adressage (voir la remarque 3) peut être utilisée à titre de variante, mais pas dans tous les cas d'interfonctionnement.

Remarque 1 – Fondé sur l'utilisation de numéros RNIS distincts, le service supplémentaire numéro d'abonné multiple permet à un (des) terminal(aux) déterminé(s), connecté(s) à l'accès de base en configuration point à multipoint, d'être indiqué(s) par le numéro du demandé.

Remarque 2 – Fondé sur l'utilisation de numéros RNIS distincts, le service supplémentaire sélection directe à l'arrivée de postes supplémentaires permet à l'usager d'établir une connexion avec un autre usager connecté à un autocommutateur privé à intégration des services (APIS) ou à un autre système privé sans intervention d'opérateur.

Remarque 3 – Fondé sur une extension des possibilités d'adressage du plan de numérotage de la Recommandation E.164 (I.331), le service de sous-adressage permet au demandeur de sélectionner un terminal déterminé dans l'installation terminale du demandé et/ou de faire appel, dans celle-ci à un processus particulier appartenant au terminal appelé.

4.2 La fonction de séléction des terminaux décrite au § 4.1 est assurée actuellement par les protocoles d'établissement de la communication conformes à la Recommandation Q.931 (I.451) et aux Recommandations Q.932 et Q.921, comme indiqué ci-après:

1) élément d'information de numéro du demandé;
2) élément d'information de possibilités du support;
3) élément d'information de compatibilité des couches inférieures;
4) élément d'information de compatibilité des couches supérieures;
5) élément d'information de numéro du demandé sous-adresse;
6) élément d'information d'indicateur de progression;
7) élément d'information identificateur de point d'extrémité (IPE);
8) identificateur de point d'extrémité du terminal (IPET) (voir la Recommandation Q.921, § 3.3.4).

4.3 Il est reconnu qu'une procédure locale peut être appliquée entre le commutateur de RNIS et le terminal pour permettre au commutateur de sélectionner un terminal particulier au moyen des paramètres du réseau (par exemple, profil de terminal logique). Ce mécanisme d'identification permettra au commutateur d'offrir des moyens additionnels de sélection ou de service de terminaux (voir l'appendice III).

5 Sélection des terminaux

5.1 *Appels à l'intérieur du (des) RNIS*

5.1.1 *Fonctions de sélection des terminaux*

Elles sont décrites au § 4.

5.1.2 *Traitement des fonctions de sélection*

Dans le commutateur de destination, on examine conjointement le numéro d'abonné appelé et les possibilités du support. On peut aussi consulter, le cas échéant, toute forme de profil d'abonné qui concerne cette interface.

a) Pour les applications point à point.

On établit la connexion selon les besoins de l'abonné; dans le cas d'une TR2 on lui transmet toute l'information appropriée.

b) Pour les applications point à multipoint (du type diffusion)

i) étant donné que l'information de sélection est transmise par diffusion du commutateur de destination à la configuration de terminaux, chaque terminal actif reçoit l'information présentée pour l'identification du service demandé, comme décrit au § 4.1;

ii) tout terminal actif qui souhaite se voir attribuer l'appel, en informera le réseau. Le réseau attribuera l'appel au premier terminal demandant la connexion.

Dans une configuration point à multipoint comportant différents types de terminaux, par exemple des terminaux de télématique et des terminaux téléphoniques, la communication sera traitée de façon incorrecte si des terminaux demandent à recevoir des communications pour lesquelles ils ne sont pas conçus. Les appendices I, II et III présentent des solutions possibles à ces problèmes; des solutions applicables spécifiquement aux terminaux de télématique sont indiquées à l'appendice I.

Un complément d'étude est nécessaire sur la mise en place de configurations de terminaux autres que celles décrites dans les annexes, qui puissent fonctionner avec succès dans des situations particulières (par exemple, qui puissent permettre la sélection d'un terminal spécifique parmi un groupe de terminaux pour obtenir des services, des services supplémentaires, des opérations de maintenance, etc.). L'élaboration de directives pour les constructeurs de terminaux, les abonnés RNIS et les exploitants de réseaux à propos du type de réponse que les terminaux pourraient fournir dans certaines circonstances, nécessite aussi un complément d'étude.

5.1.3 *Discrimination des terminaux*

Le demandé est censé aménager les terminaux disponibles de manière à faciliter l'accès. Une discrimination dans un groupe de terminaux peut, par exemple, être faite en se basant sur la présence ou l'absence d'une sous-adresse (mais pas de son contenu) dans un terminal (voir aussi le § 4.2). L'interfonctionnement avec des communications venant du RTPC (possibilités du support: audiofréquence à 3,1 kHz) pourrait, par exemple, être accepté par des terminaux sans capacité de détection des sous-adresses, laissant aux terminaux plus évolués le soin d'offrir leurs services pour des communications ayant les mêmes possibilités support mais utilisant aussi une sous-adresse.

5.2 *Appels provenant du réseau téléphonique public commuté (RTPC) et destinés au RNIS*

Un appel provenant du RTPC, établi jusqu'au point d'interfonctionnement RNIS en utilisant une signalisation classique, appartient à l'un des deux types d'appel qu'il n'est pas possible de distinguer entre eux, à savoir la communication téléphonique ordinaire et la communication de données dans la bande vocale. Au point d'interfonctionnement, la possibilité support «audiofréquence à 3,1 kHz» sera attribuée en vue d'assurer la compatibilité entre les deux. Un indicateur de progression d'appel est aussi utilisé pour signaler que l'origine de l'appel se situe en dehors du RNIS. Certains usagers du RTPC seront cependant desservis par des commutateurs ayant les fonctionnalités RNIS; leurs communications seront établies sur l'ensemble de la connexion, au moyen d'une signalisation moderne, par canal sémaphore. Dans ce cas, des possibilités de discrimination supplémentaires sont disponibles. La mesure dans laquelle il faudrait recommander une telle disposition nécessite une étude complémentaire.

Les cas où la possibilité support «audiofréquence à 3,1 kHz» ne s'applique pas, tels que le service de transmission de données numérique établi sur des RTPC numériques, nécessitent un complément d'étude fondé sur les Recommandations I.231 et I.515.

5.3 *Appels provenant d'un réseau public pour données à commutation de paquets (RPDCP) et destinés au RNIS*

Un appel provenant d'un RPDCP donnera au terminal RNIS une possibilité support en mode paquet ou en mode circuit (cas A ou B selon la Recommandation X.31). Les procédures de sélection du terminal nécessitent un complément d'étude.

5.4 *Appels provenant d'un réseau public pour données à commutation de circuits (RPDCC) et destinés au RNIS*

Un appel provenant d'un RPDCC fournira à la configuration de terminaux, une possibilité de support en mode circuit indiquant l'adaptation de débit binaire utilisée. Si le RPDCC est utilisé pour offrir un téléservice, tel que le télétex dans certains pays, le point d'interfonctionnement peut ne pas être en mesure de signaler au RNIS qu'il s'agit d'un téléservice. Par conséquent, il peut s'avérer impossible de faire la distinction entre une communication de données en mode circuit et une communication télétex et là encore le seul moyen fondamental permettant de distinguer les terminaux est d'utiliser le service supplémentaire numéro d'abonné multiple.

APPENDICE I

(à la Recommandation I.333)

Description des fonctions de sélection des terminaux s'appliquant aux terminaux à usage général

I.1 *Portée*

Le présent appendice a pour objet la description des fonctions de sélection des terminaux s'appliquant aux terminaux à usage général qui permettent le fonctionnement lorsque plusieurs terminaux assurant différents services (y compris les services de télématique) sont installés en configuration point à multipoint (reliés au bus S/T). Cet appendice décrit aussi toutes les fonctions de sélection des terminaux [y compris l'élément d'information de compatibilité de couche supérieure (CCS)] auxquelles il faut faire appel pour effectuer avec succès la sélection des terminaux.

Les terminaux conformes aux prescriptions qui suivent n'imposent pas de contrainte aux configurations de terminaux conformes aux Recommandations existantes traitant des services de télématique.

L'application des directives de sélection des terminaux contenues dans le présent appendice est décrite au § I.3.

I.2 *Fonctions des terminaux*

Pour se conformer aux spécifications mentionnées au § I.1 *Portée* du présent appendice, les fonctions qui suivent doivent être fournies par les terminaux connectés à un RNIS. Ces fonctions sont groupées en deux catégories, d'une part les fonctions minimales qu'il faut obligatoirement fournir pour offrir une qualité de service appropriée et, d'autre part, celles qui peuvent être mises en œuvre à titre supplémentaire.

Remarque – Le traitement de l'information côté demandé peut être exécuté dans l'ordre approprié par une installation donnée d'usager. L'ordre choisi dans la présente Recommandation ne concerne que la description et n'implique aucune contrainte de mise en œuvre.

I.2.1 *Terminaux assurant des services supports*

I.2.1.1 *Fonctions minimales*

I.2.1.1.1 Pour les appels sortants, le terminal doit émettre l'information définissant le service demandé et l'information d'adresse, c'est-à-dire la possibilité support demandée et l'adresse appelée.

I.2.1.1.2 Pour les appels entrants, le terminal doit faire une analyse pour déterminer si le service demandé est un service support (et non un téléservice); le terminal ne tient pas compte de l'appel dans le cas où un protocole de couche supérieure (caractéristique d'un téléservice déterminé) est demandé. Cette fonction peut être réalisée par une simple analyse de l'*existence* d'une information relative au protocole de couche supérieure reçue dans le message d'appel entrant.

I.2.1.1.3 Pour les appels entrants, le terminal doit analyser le service support particulier demandé. Cette fonction est obtenue par analyse de l'information des possibilités support reçue dans le message d'appel entrant.

I.2.1.1.4 Pour les appels entrants, le terminal doit analyser, si elle est fournie, l'information de numéro d'abonné multiple. Une réponse ne sera donnée à l'appel que dans le cas où le numéro d'abonné multiple demandé correspond à l'identité attribuée au terminal.

Les terminaux qui n'assurent pas le service supplémentaire numéro d'abonné multiple doivent au moins détecter la présence de cette information. Si elle est présente, ils ne doivent pas répondre à l'appel.

Les terminaux assurant le service supplémentaire numéro d'abonné multiple doivent analyser cette information et ne fourniront de réponse à l'appel que si l'information reçue correspond à l'identité préassignée ou dans le cas d'un appel global.

I.2.1.1.5 Pour les appels entrants, le terminal doit analyser l'information de sous-adresse. Une réponse sera fournie à l'appel uniquement si la sous-adresse demandée correspond à celle attribuée au terminal.

Les terminaux qui ne permettent pas le mécanisme de sous-adressage doivent au moins détecter la présence de cette information. Si elle est présente, ils ne doivent pas répondre à l'appel.

Les terminaux permettant le mécanisme de sous-adressage doivent analyser cette information et répondre à l'appel uniquement si l'information reçue correspond à la sous-adresse préassignée. Ils ne doivent pas rejeter d'appels en l'absence de l'information de sous-adresse.

I.2.1.1.6 Les terminaux assurant plusieurs services supports doivent suivre les règles énoncées aux § I.2.1.1.1, I.2.1.1.2 et I.2.1.1.3 pour chacun de ces services. L'attribution d'un numéro d'abonné multiple ou d'une sous-addresse peut être commune à tous les services supports.

I.2.1.2 *Fonctions facultatives*

I.2.1.2.1 On peut affecter par avance plusieurs numéros aux terminaux assurant le service supplémenataire «numéro d'abonné multiple»; en conséquence, ces terminaux répondront aux appels entrants présentant une correspondance avec l'une des identités préassignées ou présentant une identité globale (appel global – voir la remarque).

I.2.1.2.2 On peut affecter par avance plusieurs sous-adresses aux terminaux assurant le mécanisme de sous-adressage; en conséquence, ces terminaux répondront aux appels entrants présentant une correspondance avec l'une des sous-adresses préassignées ou sans sous-adresse (appel global).

Remarque – Un appel entrant est dit global si le message d'établissement ne contient pas d'élément d'information établissant une relation entre l'appel et un sous-ensemble du groupe de terminaux fondé sur l'identité de terminal (l'information relative à l'identité du terminal est acheminée par l'élément d'information «numéro du demandé»). Le terme «identité globale» est utilisé pour caractériser de manière globale l'identité de terminal; les méthodes de codage appropriées sont:

- d'omettre l'élément d'information numéro du demandé;
- de définir un numéro de demandé spécifique comme numéro global (voir aussi la Recommandation Q.931).

I.2.2 *Terminaux des téléservices*

I.2.2.1 *Fonctions minimales*

I.2.2.1.1 Pour les appels sortants, le terminal doit émettre l'information définissant le service et l'information d'adresse, c'est-à-dire les possibilités support demandées, l'information de protocole des couches supérieures caractérisant le téléservice demandé et l'adresse du demandé.

I.2.2.1.2 Pour les appels entrants, le terminal doit déterminer si un téléservice est demandé (et non pas un service support); c'est-à-dire, si une information de protocole de couches supérieures (représentant un téléservice particulier) n'est *pas* demandée, le terminal ignore l'appel. Cette fonction peut être obtenue par l'analyse de l'*existence* d'une information de protocole de couches supérieures reçue dans le message d'appel entrant. Son absence ne doit pas constituer un motif pour rejeter l'appel (voir le § I.2.3.1).

I.2.2.1.3 Pour les appels entrants, le terminal doit analyser le téléservice particulier demandé. Cette fonction est obtenue par l'analyse de l'information des possibilités support et de l'information du protocole de couches supérieures reçue dans le message d'appel entrant.

I.2.2.1.4 Pour les appels entrants, le terminal doit analyser l'information de numéro d'abonné multiple. Une réponse à l'appel n'est fournie que dans le cas où le numéro d'abonné multiple demandé correspond à l'identité attribuée au terminal.

Les terminaux qui n'assurent pas le service supplémentaire numéro d'abonné multiple doivent au moins détecter la présence de cette information. Si elle est présente, ils ne doivent pas répondre à l'appel.

Les terminaux qui assurent le service supplémentaire numéro d'abonné multiple doivent analyser cette information et répondre à l'appel dans le seul cas où l'information reçue correspond à l'identité de terminal préassignée ou dans le cas d'appel global.

I.2.2.1.5 Pour les appels entrants, le terminal doit analyser l'information de sous-adresse. Une réponse n'est donnée à un appel que si la sous-adresse demandée correspond à celle attribuée au terminal.

Les terminaux qui n'assurent pas le mécanisme de sous-adressage doivent au moins détecter la présence de cette information. Si elle est présente, ils ne doivent pas répondre à l'appel.

Les terminaux qui assurent le mécanisme de sous-adressage doivent analyser cette information et ne répondre à l'appel que si l'information reçue correspond à la sous-adresse préassignée. Ils ne doivent pas rejeter un appel en raison de l'absence d'une information de sous-adresse.

I.2.2.1.6 Les terminaux assurant plusieurs téléservices doivent appliquer les règles énoncées aux § I.2.2.1.1, I.2.2.1.2 et I.2.2.1.3 pour chacun d'eux. L'attribution d'un numéro d'abonné multiple ou d'une sous-adresse peut être commune à tous les téléservices.

I.2.2.2 *Fonctions facultatives*

I.2.2.2.1 On peut préassigner plusieurs numéros aux terminaux assurant le service supplémentaire numéro d'abonné multiple; en conséquence, ils répondront aux appels entrants présentant une correspondance avec les identités préassignées ou présentant une identité globale (appel global).

I.2.2.2.2 On peut préassigner plusieurs sous-adresses aux terminaux assurant le mécanisme de sous-adressage; en conséquence, ils répondront aux appels entrants présentant une correspondance avec les sous-adresses préassignées ou n'ayant pas de sous-adresse.

I.2.3 *Interfonctionnement des terminaux avec des réseaux spécialisés*

I.2.3.1 *Considérations générales*

Dans le cas d'appels émanant du RNIS à destination d'un réseau spécialisé, la fonction d'interfonctionnement doit être telle que seuls les appels qui peuvent être traités par le réseau spécialisé soient prolongés vers ce dernier.

Dans le cas d'appels venant du réseau spécialisé, la fonction d'interfonctionnement peut se trouver dans l'incapacité de fournir tous les éléments qui spécifient avec précision le service demandé selon les règles en vigueur pour un appel à l'intérieur du RNIS. Ainsi, un appel venant du réseau téléphonique peut signifier une demande de service téléphonique, de télécopie ou de transmission de données avec modem et il est présenté au RNIS comme une demande de service support audiofréquence à 3,1 kHz.

Dans l'interfonctionnement d'un RNIS avec un réseau spécialisé, la fonction d'interfonctionnement génère une information appropriée: l'indicateur de progression. La présence ou l'absence de cette information doit être utilisée comme critère pour assurer un traitement différent selon que l'appel provient du RNIS ou d'un réseau spécialisé.

I.2.3.1.1 *Appels provenant du RTPC et destinés à un RNIS*

Un appel RTPC, acheminé jusqu'à un point d'interfonctionnement avec le RNIS par une signalisation classique, appartient à l'un des deux types d'appel suivants, que l'on ne peut distinguer entre eux: l'appel du type vocal ordinaire ou données dans la bande vocale lequel inclut la télécopie, ou du type données avec modem. Au

point d'interfonctionnement, on attribue systématiquement la possibilité support «audiofréquence à 3,1 kHz» pour assurer la compatibilité entre eux. Un «indicateur de progression» est de plus utilisé pour indiquer que l'origine de l'appel est située en dehors du RNIS. Certains abonnés du RTPC sont cependant desservis par des commutateurs ayant des fonctionnalités RNIS; leurs appels seront dans ce cas assurés de bout en bout par une signalisation par canal sémaphore. Des possibilités supplémenaires sont ainsi offertes pour procéder à l'identification des deux types d'appel. La mesure dans laquelle ce système devrait être recommandé nécessite une étude complémentaire.

I.2.3.1.2 *Appels provenant d'un RPDCP et destinés à un RNIS*

Voir le § 5.3 de la présence Recommandation.

I.2.3.1.3 *Appels provenant d'un RPDCC et destinés à un RNIS*

Voir le § 5.4 de la présente Recommandation.

I.2.3.1.4 *Appels provenant de réseaux RTPC numériques, de réseaux pré-RNIS, de réseaux RNIS pilotes ou de réseaux RNI avec extensions vers les RNIS*

Les types d'appel présentant un débit de transfert transparent à 64 kbit/s, émanant d'un des réseaux susmentionnés et destinés à une configuration de terminaux RNIS, ne sont pas encore totalement définis. Le service support à 64 kbit/s sans restriction sera utilisé mais dans tous les cas il y aura un interfonctionnement. Un indicateur de progression est présent pour indiquer que l'origine de l'appel se situe en dehors du RNIS. Une indication spécifique des possibilités fonctionnelles des couches supérieures ou des couches inférieures ne peut cependant être garantie. Par conséquent, le seul principe de base qui permette de faire la distinction entre les terminaux individuels est le service supplémentaire numéro d'abonné multiple.

I.2.3.2 *Terminaux téléphoniques dans le RNIS*

Les terminaux téléphoniques présentent certaines caractéristiques particulières dont il faut tenir compte. Avec ces terminaux, le contrôle de la compatibilité est facilité par l'information de compatibilité de couche supérieure (CCS). Les détails feront l'objet d'études complémentaires. En cas d'absence d'information CCS, les terminaux téléphoniques peuvent être considérés comme analogues aux terminaux pour services supports décrits au § I.2.1, même si la téléphonie est un téléservice.

Les terminaux téléphoniques doivent interfonctionner avec le réseau téléphonique analogique existant. Dans le cas d'appels entrants, ils doivent donc accepter non seulement la possibilité de support «parole» qui existe dans les appels internes au RNIS, mais aussi la possibilité de support «audiofréquence à 3,1 kHz» qui est la possibilité support en cas d'interfonctionnement avec le réseau téléphonique analogique et qui est accompagnée de l'information de progression de l'appel indiquant qu'il s'agit d'un cas d'interfonctionnement.

I.2.3.3 *Terminaux de télécopie dans le RNIS*

Un terminal de télécopie sur le RNIS peut avoir la possibilité d'accepter aussi bien le mode groupe 2/3 que le mode groupe 4 (machine de groupe 3/groupe 4), le seul mode groupe 2/3 (machine de groupe 3) ou le seul mode groupe 4 (machine de groupe 4).

Pour admettre des appels provenant de réseaux qui ne peuvent transmettre l'information CCS (par exemple, des réseaux RTPC ou des réseaux commutés à 64 kbit/s non-RNIS), un terminal de télécopie doit pouvoir accepter des appels ne comportant pas d'élément d'information CCS, ce qui peut impliquer la souscription au service supplémentaire «numéro d'abonné multiple» (NAM), pour remplacer l'élément d'information CCS manquant. Mais, pour assurer un établissement fructueux de l'appel, le terminal de télécopie doit accepter le service support offert par la fonction d'interfonctionnement et le mode demandé par le terminal de télécopie appelant.

Des problèmes analogues peuvent se présenter dans le cas d'appels de télécopie dans le RNIS lorsqu'une machine de groupe 3 combinée avec une fonction d'adaptateur de terminal (AT) est connectée au RNIS.

Il est évident qu'une machine de groupe 4 et une machine de groupe 3 ne sont pas en mesure de communiquer, quelle que soit la configuration du réseau, en interfonctionnement avec un réseau spécialisé ou un AT. Mais une machine de groupe 3/groupe 4 peut communiquer avec une machine de télécopie connectée à un réseau spécialisé (il s'agit d'une machine de groupe 3 dans le cas du RTPC et d'une machine de groupe 4 dans le cas de réseaux commutés à 64 kbit/s non-RNIS) ou connectée au RNIS par une fonction d'AT. On trouvera dans l'appendice IV la description des circonstances et des possibilités des terminaux de télécopie correspondant aux situations d'interfonctionnement indiquées ci-dessus.

I.2.3.4 *Terminaux de données dans le RNIS*

Les terminaux de données dans le RNIS peuvent interfonctionner avec des terminaux de données compatibles reliés à des réseaux de données spécialisés ou au réseau téléphonique. Pour les appels sortants, le terminal doit fonctionner comme indiqué au § I.2.1 en choisissant la possibilité support qui convient au service demandé. Pour les appels entrants, le terminal de données doit fonctionner comme indiqué au § I.2.1 pour les terminaux assurant des services supports. Dans le cas de l'interfonctionnement avec le réseau téléphonique, il doit accepter des appels présentant la possibilité support «audiofréquence à 3,1 kHz» accompagnés de l'information de progression d'appel.

Les terminaux de données à réponse automatique reliés au RNIS qui interfonctionnent avec le réseau téléphonique ou le RPDCC doivent assurer le service supplémentaire numéro d'abonné multiple; cette condition constitue la seule protection permettant d'éviter qu'un terminal de données ne prenne tout appel entrant téléphonique ou de télécopie provenant du RTPC ou même éventuellement, tout appel télétex provenant du RPDCC.

I.3 *Applications*

Les terminaux [ou les adaptateurs de terminaux (AT)] qui se conforment à ces directives de sélection des terminaux peuvent être reliés à une même configuration point à multipoint avec d'autres terminaux présentant des fonctionnalités différentes (par exemple, des terminaux téléfax ou télétex) à condition qu'ils se conforment eux aussi à ces mêmes directives, grâce auxquelles le terminal approprié est en mesure de sélectionner les appels entrants. La connexion de terminaux n'appliquant pas ces directives sur une configuration point à multipoint peut conduire à un traitement incorrect de certains appels.

Etant donné que l'application des directives de sélection des terminaux n'est pas obligatoire pour les terminaux RNIS, il faut garantir que les terminaux utilisés à chaque interface multipoint sont compatibles entre eux pour la sélection des terminaux.

APPENDICE II

(à la Recommandation I.333)

Exemples de sélection des terminaux dans des configurations classiques

II.1 *Portée*

Le présent appendice décrit des arrangements qui illustrent certaines méthodes pouvant être utilisées pour assurer la sélection des terminaux. Les différentes possibilités des terminaux décrites dans ces arrangements sont données au seul titre d'illustration particulière. Il appartient au constructeur de terminaux de fournir des terminaux présentant les possibilités qui conviennent à l'utilisation qui en est prévue. Il incombe au demandé de disposer ses terminaux sur l'interface de manière telle que les appels entrants puissent être traités comme il l'entend.

Chacune des illustrations indique les cas probables d'utilisation et l'incidence que peut avoir l'utilisation en configuration point à multipoint de terminaux ayant des possibilités fonctionnelles de sélection différentes. D'autres arrangements de sélection de terminaux peuvent s'avérer utiles dans certaines circonstances.

L'application des directives de sélection des terminaux n'étant pas obligatoire pour les terminaux RNIS, il faut garantir que les terminaux utilisée à chaque interface multipoint sont compatibles entre eux pour la sélection des terminaux.

II.2 *Terminal téléphonique à fonctionnalités limitées*

II.2.1 *Configuration*

Un exemple d'une configuration de terminal simple est illustré à la figure II-1/I.333. Une configuration de terminaux multiples comporte jusqu'à 8 terminaux téléphoniques ne disposant pas de logique de sélection des terminaux.

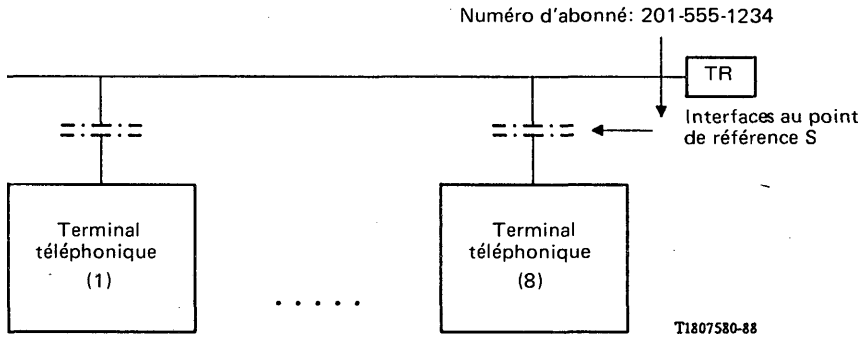


FIGURE II-1/I.333

Terminaux téléphoniques à fonctionnalités limitées

II.2.2 *Possibilités des terminaux et du réseau*

Les appels sont présentés à l'interface sur la base d'un numéro d'abonné RNIS (NA-RNIS). Les terminaux répondent à l'appel qui leur est offert sur la base de l'hypothèse de la possibilité d'être choisi pour l'établissement de la communication.

II.2.3 *Traitement de l'appel offert*

Un terminal répondra à un message d'établissement quelles que soient les autres informations de sélection des terminaux (par exemple, compatibilité de couche inférieure) présentes dans le message d'établissement. Plusieurs terminaux peuvent répondre à l'appel offert mais le réseau attribue la communication au premier terminal dont il reçoit une indication de réponse.

II.2.4 *Application*

Ce terminal convient aux abonnés qui ne souhaitent recevoir que des appels téléphoniques et qui ne se soucient pas de savoir quel terminal répond à l'appel. L'utilisation de ce terminal dans une configuration point à multipoint comprenant des terminaux conçus pour tout autre usage que la communication téléphonique conduira à un traitement incorrect de certains appels.

II.3 *Terminaux sélectionnés par un identificateur du point d'extrémité (IPE) ou par une sous-adresse*

II.3.1 *Configuration*

- L'installation terminale est constituée de terminaux multiples avant le même numéro d'abonné.
- La discrimination entre les terminaux est obtenue par utilisation de l'IPE ou la sous-adresse (voir la figure II-2/I.333).

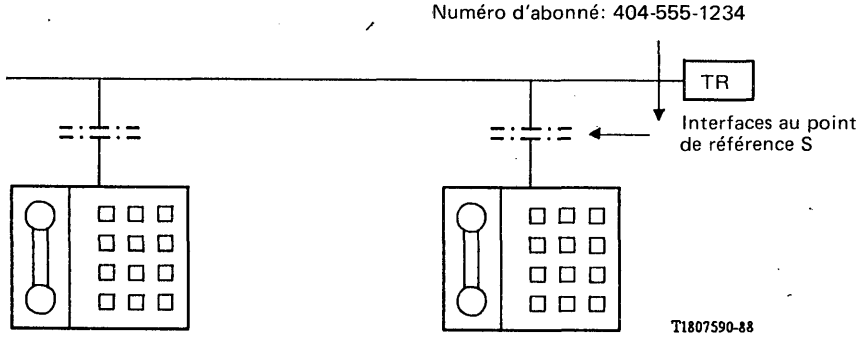


FIGURE II-2/I.333

Terminaux multiples avant le même numéro d'abonné RNIS

II.3.2 *Possibilités des terminaux et du réseau*

Le réseau peut délivrer l'appel au moyen d'une procédure d'identification des terminaux fondée sur l'identificateur du point d'extrémité (IPE). Le terminal peut répondre répondre au message d'établissement en appliquant des procédures d'identification de terminaux (par exemple, l'utilisation de l'IPE défini dans la Recommandation Q.932 ou d'un sous-adressage).

II.3.3 *Traitement de l'appel offert*

Le réseau fournit un message d'établissement comportant une information de sélection des terminaux qui identifie un seul terminal. Les procédures d'identification des terminaux fondées sur les mécanismes IPE ou de sous-adressage identifieront un terminal particulier; ce terminal répondra en conséquence, selon l'appel ou le service offert.

II.3.4 *Application*

L'IPE est fourni par le réseau pour identifier un terminal spécifique. Le réseau peut utiliser un élément appelé Profil du Service d'usager concurremment avec les données de sélection des terminaux pour choisir l'IPE. Dans d'autres applications, en particulier celles qui font intervenir des terminaux de données, une sous-adresse peut être attribuée à chaque terminal, qui ne répondra qu'aux appels comportant cette sous-adresse.

II.4 *Terminaux multiples différents attachés à un bus passif*

II.4.1 *Configuration*

Cet exemple concerne un terminal téléphonique, un adaptateur de terminal pour l'interface analogique et un adaptateur de terminal pour l'interface numérique connectés à un bus passif. L'interface s'est vu attribuer trois numéros qui peuvent être utilisés (par les abonnés non-RNIS) pour indiquer le terminal auquel ils souhaitent accéder. La disposition des terminaux est représentée à la figure II-3/I.333.

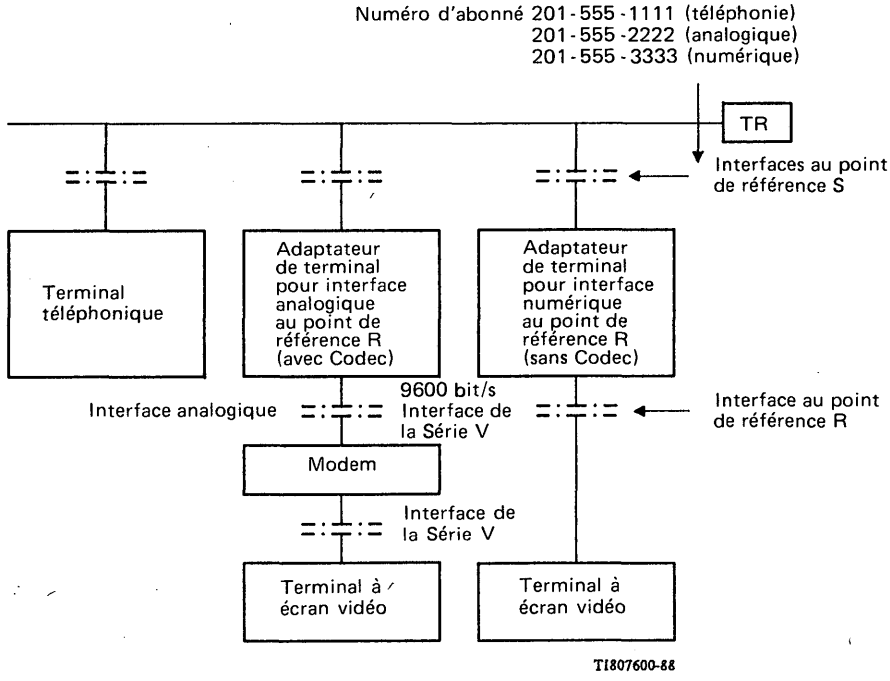


FIGURE II-3/I.333

Terminaux multiples différents connectés à un bus passif

II.4.2 *Possibilités des terminaux et du réseau*

Dans cet exemple, les terminaux sont attachés à une interface à laquelle trois numéros ont été attribués. Chacun de ces trois numéros peut être utilisé à partir d'un autre RNIS pour obtenir n'importe quel service assuré par ces terminaux d'abonné. Dans le cas d'appels provenant de réseaux qui ne peuvent indiquer directement le service demandé (c'est le cas des RTPC, RPDCC et RPDC), le premier numéro «201-555-1111» est destiné aux services téléphoniques, le second numéro «201-555-2222» aux services de transmission de données utilisant des modems et le troisième numéro «201-555-3333» est prévu pour l'accès à l'adaptateur de terminal pour interface numérique.

Pour identifier celui des trois terminaux (ou aucun des trois) qui a l'aptitude pour répondre à appel offert, on met en œuvre une sélection des terminaux basée sur le numéro d'abonné RNIS, la possibilité support et les indicateurs de progression d'appel.

II.4.3 *Traitement de l'appel offert*

II.4.3.1 *Terminal téléphonique* (voir la figure II-4/I.333)

Possibilité du support pour l'appel offert – téléphonie:
le terminal répond à l'appel.

Possibilité support pour l'appel offert – 3,1 kHz:

1) Indicateur de progression – indication d'un appel d'origine non-RNIS:

   i) Numéro demandé 201-555-1111:
   le terminal répond à l'appel.

   ii) Autres numéros demandés:
   le terminal ne répond pas.

2) Pas d'indicateur de progression (origine et transit RNIS):
   le terminal suppose qu'il s'agit d'un appel de données et ne répond pas.

Appel offert avec d'autres possibilités support: le terminal ne répond pas.

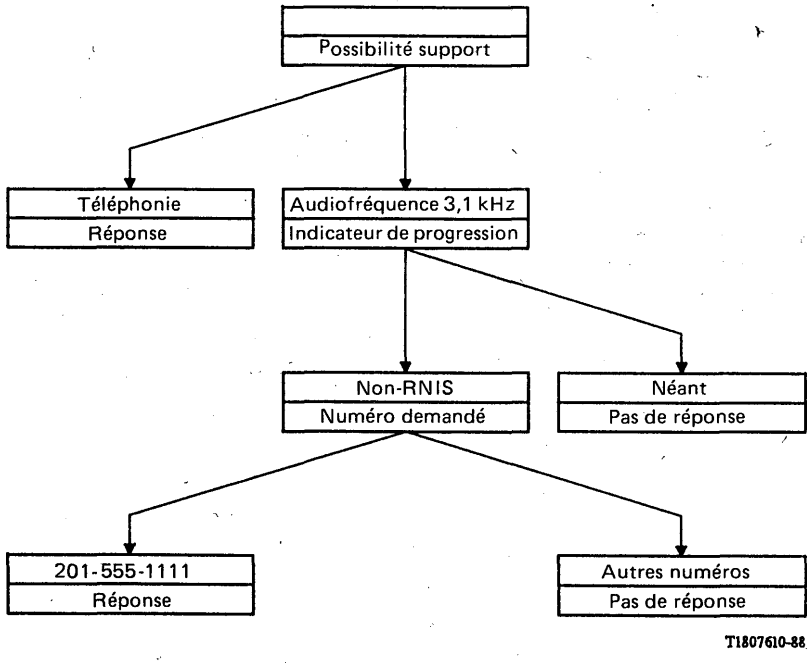


FIGURE II-4/I.333

Logique de sélection des terminaux téléphoniques

II.4.3.2 *Adaptateur de terminal pour interface analogique et terminal à écran vidéo*

L'adaptateur de terminal contient un codec qui fournit un signal analogique au modem qui lui est connecté; le modem a une interface de la série V à laquelle s'attache le terminal à écran vidéo (TEV). Le schéma de la logique de sélection est donné à la figure II-5/I.333.

Possibilité support pour l'appel offert – audiofréquence 3,1 kHz:

1) Indicateur de progression – indication d'un appel d'origine non-RNIS:

   i) Numéro demandé – 201-555-2222:
   l'adaptateur de terminal suppose qu'il s'agit d'un appel du type données et y répond. L'appel est connecté au terminal à écran vidéo par l'intermédiaire d'un modem.

   ii) Autres numéros demandés:
   le terminal ne répond pas.

2) Pas d'indicateur de progression (origine et transit RNIS):
   l'adaptateur de terminal répond. Il suppose que, puisque l'appel provient d'un terminal RNIS, cet appel est un appel de communication de données quel que soit le numéro demandé.

Appel offert avec d'autres possibilités support: l'adaptateur de terminal ne répond pas.

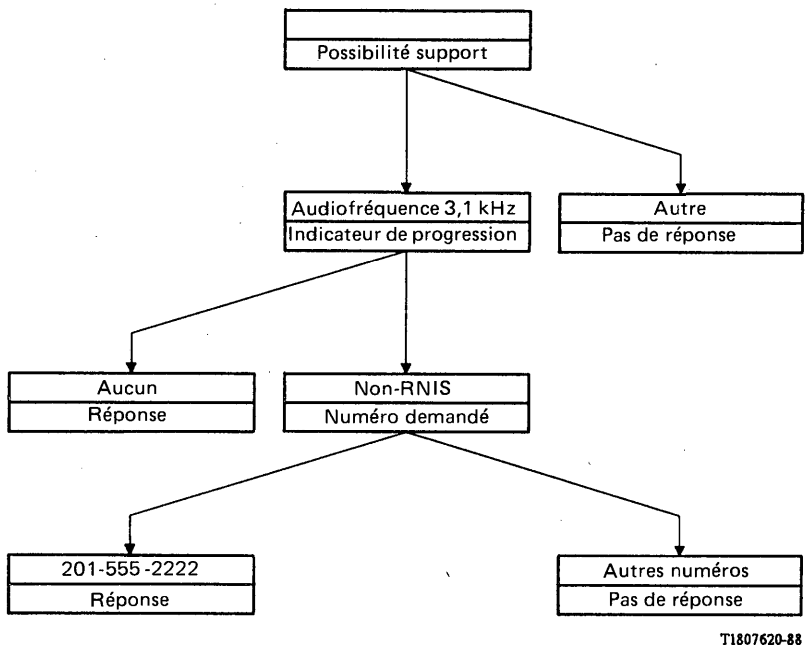


FIGURE II-5/I.333

Logique de l'adaptateur de terminal pour interface analogique

II.4.3.3 *Adaptateur de terminal pour interface numérique et terminal à écran vidéo*

L'adaptateur de terminal assure l'adaptation de l'interface série V à l'interface au point de référence S du RNIS.

L'adaptation comprend l'adaptation du débit binaire 9600 bit/s du terminal à écran vidéo au débit de 64 kbit/s d'un canal B. La logique de l'adaptateur de terminal numérique est représentée à la figure II-6/I.333.

Pour les appels non-RNIS, on admet que l'appel est acheminé via une fonction d'interfonctionnement qui établit une possibilité support à 64 kbit/s pour cet acheminement.

Possibilité support pour l'appel offert – 64 kbit/s sans restriction:

1) Indicateur de progression – indication d'un appel d'origine non-RNIS:

   i) Numéro demandé – 201-555-3333:
   le commutateur achemine la connexion via une unité d'interfonctionnement (par exemple, un modem). L'adaptateur de terminal pour interface numérique/le terminal à écran répond à l'appel.

   ii) Autres numéros demandés:
   l'adaptateur terminal ne répond pas.

2) Pas d'indicateur de progression (origine et transit RNIS):
   l'adaptateur de terminal répond. Il suppose que puisque l'appel provient d'un terminal RNIS, l'appel est du type transmission de données, quel que soit le numéro demandé.

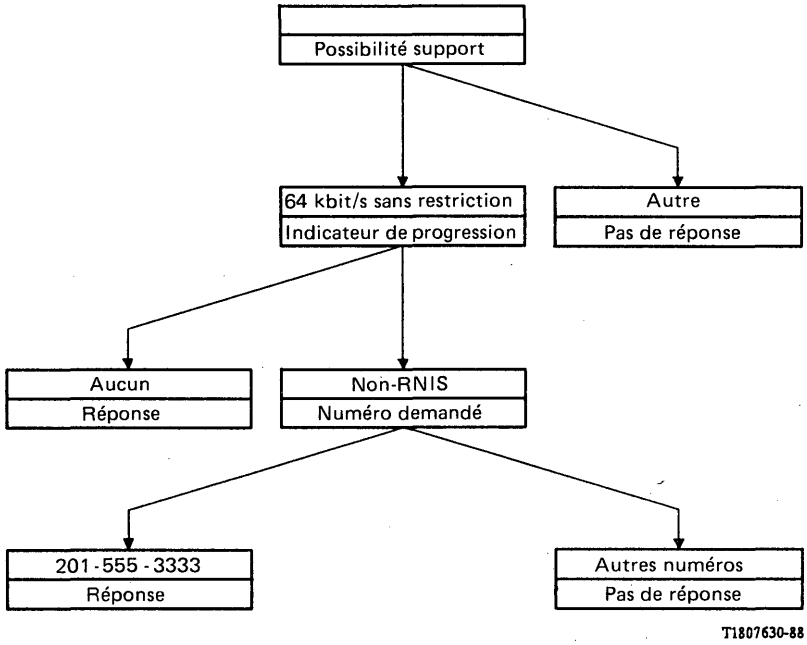


FIGURE II-6/I.333

Logique de l'adaptateur de terminal pour interface numérique

II.4.4 *Application*

Cet exemple de terminaux multiples différents sur bus passif illustre le mécanisme de logique de sélection des terminaux qui permet au terminal approprié, sélectionné parmi un terminal téléphonique, un adaptateur de terminal pour interface analogique et un adaptateur de terminal pour interface numérique, de répondre à un appel entrant. Les appels provenant d'un réseau non-RNIS sont sélectionnés sur la base du numéro RNIS demandé; les appels provenant d'un abonné RNIS sont sélectionnés sur la base de la possibilité support. L'adjonction d'autres terminaux sur l'interface, avec des possibilités fonctionnelles différentes mais utilisant la même possibilité support, conduirait à une sélection des terminaux incorrecte.

APPENDICE III

(à la Recommandation I.333)

Exemples de sélection de terminaux à l'aide de procédures de sélection locale des terminaux

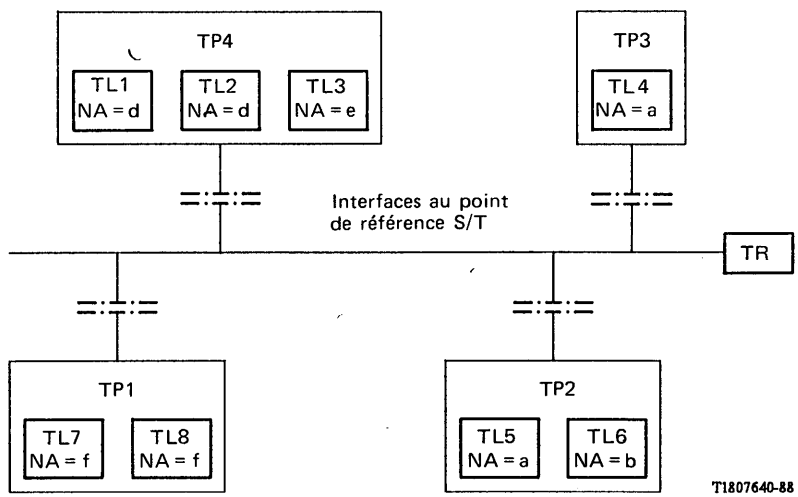
Le présent appendice décrit le concept de terminal logique et son utilisation pour aider le réseau à fournir des services à l'accès RNIS par l'entremise de mécanismes locaux d'identification des terminaux.

III.1 *Terminaux logiques*

Il peut y avoir jusqu'à 8 terminaux physiques connectés à un bus S/T. Un ou plusieurs terminaux logiques peuvent exister dans chaque terminal physique, comme indiqué à la figure III-1/I.333. Un terminal logique est considéré comme étant la représentation, vue du commutateur, du (des) terminal(aux) physique(s) connecté(s) à une interface. Les paramètres enregistrés par le commutateur et décrivant les caractéristiques du terminal logique sont appelés du nom générique de profil du terminal logique (PTL). Le profil de terminal logique peut comporter des informations telles que les numéros d'abonné, les possibilités support assurées, les services faisant l'objet d'un abonnement ou toute autre information dont le commutateur peut avoir besoin pour offrir efficacement des services aux terminaux connectés à l'interface. Un terminal physique peut apparaître (au réseau) comme étant constitué de plusieurs terminaux logiques en utilisant plusieurs identificateurs de point d'extrémité de terminal (IPET) distincts (voir la remarque) dont chacun peut être mis en correspondance avec un PTL particulier. La correspondance entre les terminaux logiques et les PTL peut être telle qu'à un terminal logique corresponde un PTL ou qu'à plusieurs terminaux logiques corresponde un PTL. Les relations entre terminaux physiques, terminaux logiques, IPET et PTL, sont présentées à la figure III-2/I.333.

Remarque – L'identificateur de point d'extrémité de terminal (IPET) est un élément du champ d'adresse de la couche 2 du canal D [voir la Recommandation Q.921 (I.441)].

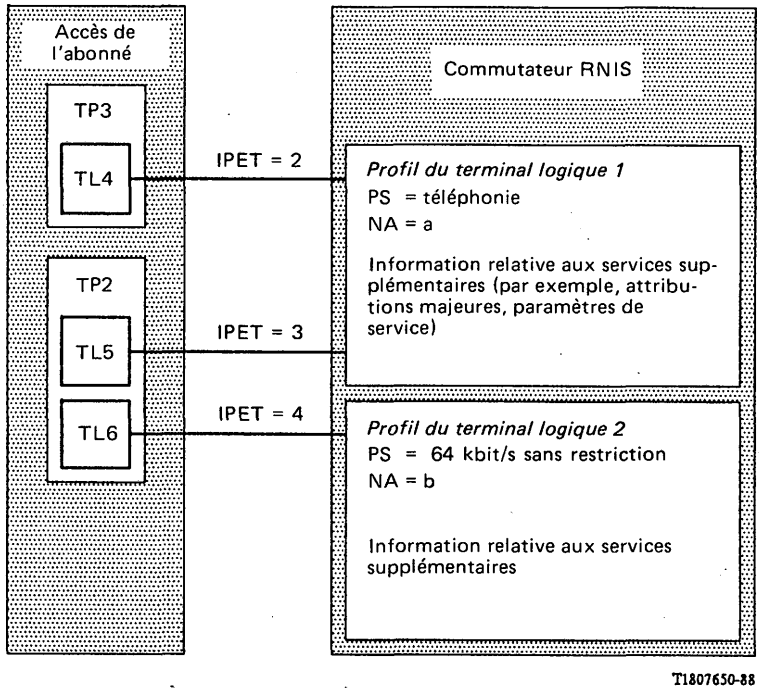
Huit terminaux logiques (rectangles intérieurs repérés, TL1 à TL8) sont représentés dans un ensemble de quatre terminaux physiques (rectangles extérieurs repérés, TP1 à TP4). Chaque terminal logique possède un identificateur de point d'extrémité de terminal (IPET). Cette disposition est celle d'un abonné au service supplémentaire numéro d'abonné multiple (NAM).



TL Terminal logique
TP Terminal physique
NA Numéro d'abonné
NA = a Numéro d'abonné ayant la valeur «a»
TR Terminaison de réseau

FIGURE III-1/I.333

Exemple d'une disposition de terminal logique



TP Terminal physique
TL Terminal logique
PS Possibilité support
NA Numéro d'abonné
NA = a Numéro d'abonné ayant la valeur «a»
IPET Identificateur de point d'extrémité du terminal

FIGURE III-2/I.333

Relations entre les TL et les PTL

III.2 *Application*

L'abonné pourrait souhaiter que le commutateur fournisse des fonctions de sélection de terminal à ses terminaux. Une procédure de sélection de terminal locale permettra de procéder à cette sélection. En outre, ce concept permettra d'offrir dans le futur, des services qui pourraient nécessiter un traitement spécial des appels, fondés sur la connaissance du (des) terminal(aux) dont les caractéristiques sont enregistrées dans un PTL, et qui est (sont) identifié(s) à l'aide d'une procédure locale.

Pour ce qui concerne les appels à l'arrivée, un commutateur recevant les chiffres d'un numéro d'abonné (NA) pour une communication vers un terminal d'une ligne d'abonné va rechercher le (les) PTL associé(s) au NA. Le commutateur va ensuite préparer des messages de commande d'appel au niveau couche réseau pour informer ces terminaux en se basant sur les descriptions associées dans le PTL. La procédure de la Recommandation Q.932 est appliquée pour associer un IPET avec un PTL. Les procédures utilisées pour établir la communication sont conformes à la Recommandation Q.931 (I.451).

APPENDICE IV

(à la Recommandation I.333)

Terminaux de télécopie dans un RNIS

IV.1 *Appels sortants*

Conformément au § I.2.2.1.1, une machine de groupe 3/groupe 4 ou une machine de groupe 4 demandant un appel de groupe 4 utilisera la possibilité support en fonction des possibilités du réseau, c'est-à-dire soit «mode circuit à 64 kbit/s sans restriction avec structure de 8 kHz» (catégorie I.231.1), soit «appel virtuel» (catégorie I.232.1), soit les deux et donnera un élément d'information de compatibilité de couche supérieure (CCS) avec identification de caractéristiques de couche supérieure «télécopie groupe 4».

Conformément au § I.2.2.1.1, un adaptateur de terminal (AT) pour machine de groupe 3 utilisera la possibilité support audiofréquence à 3,1 kHz et fournira l'élément d'information de CCS avec identification de caractéristiques de couche supérieure «télécopie groupe 3».

Les mesures à prendre par le terminal de télécopie appelant après l'indication d'une tentative d'appel infructueuse (par exemple, «destination incompatible» pour des appels internes dans un RNIS, ou rejet de l'appel avec indication de cause appropriée en cas d'interfonctionnement avec un réseau spécialisé) nécessitent des études complémentaires. La condition optimale pour obtenir la compatibilité lors d'une nouvelle tentative dépend de l'indication de cause fournie au terminal de télécopie appelant et de sa possibilité à passer sur les caractéristiques demandées pour la nouvelle tentative. Pour certains types de terminaux de télécopie, ces mesures peuvent être:

i) Une machine de groupe 3 libère la communication et ne prend aucune mesure.

ii) Une machine de groupe 4 libère la communication.

La machine de groupe 4 peut faire une nouvelle tentative si une désadaptation de la possibilité support a été indiquée et si elle peut s'adapter aux caractéristiques requises, par exemple, si une possibilité support «appel virtuel» (catégorie I.232.1) a été demandée par le terminal de télécopie appelant et/ou s'il y a interfonctionnement avec un réseau non-RNIS à 64 kbit/s. Dans les autres cas, elle ne peut prendre d'autres mesures et est dans l'incapacité de communiquer avec le terminal de télécopie appelé.

iii) Une machine de groupe 3/groupe 4 libérera la communication.

Si un interfonctionnement RNIS avec RTPC a été indiqué (ou une cause «destination incompatible» dans le cas d'appels internes au RNIS) lorsque l'appel a été rejeté, la machine de groupe 3/groupe 4 peut renouveler la tentative dans le mode de groupe 3. Elle utilisera la possibilité support audiofréquence à 3,1 kHz et fournira l'élément d'information CCS avec l'identification des caractéristiques de couche supérieure «télécopie de groupe 3».

Si un interfonctionnement RNIS avec un réseau non-RNIS à 64 kbit/s a été indiqué lors du rejet de l'appel, des mesures analogues à celles indiquées au point ii) peuvent être appropriées.

IV.2 *Appels entrants*

Dans le cas d'appels entrants internes au RNIS, le terminal de télécopie fonctionnera de la manière décrite dans le cas de terminaux acceptant des téléservices (voir le § I.2.2).

Dans le cas d'appels entrants provenant de réseaux non-RNIS tels que le réseau téléphonique (RTPC), le terminal de télécopie recevra l'information appropriée indiquant une situation d'interfonctionnement de réseaux (information de progression de l'appel). Il se fondera sur l'élément d'information «progression de l'appel» pour accepter des communications offertes sans information spécifiant des protocoles de couche supérieure, s'il correspond aux autres éléments qui décrivent l'appel entrant. Dans le cas contraire, il libérera la communication ou ne tiendra pas compte de l'appel (options offertes à l'usager). Des terminaux de télécopie connectés à un RNIS et interfonctionnant avec des réseaux non-RNIS doivent accepter le service supplémentaire «numéro d'abonné multiple» qui permet de remplacer l'information manquante décrivant la communication et constitue le seul moyen pour éviter qu'un terminal de télécopie n'accepte des appels qu'il ne saurait accepter, par exemple un appel entrant en provenance de réseaux non-RNIS tel qu'une communication téléphonique ou une communication de données.

Les règles ci-dessous s'appliquent à un certain type de terminal de télécopie. Elles définissent les critères qui devraient être appliqués par le terminal pour déterminer s'il doit répondre à un appel et en quel mode:

1) Un AT associé à une machine de groupe 3 devrait répondre à l'appel lorsque les critères suivants sont remplis:

   a) l'élément d'information de numéro du demandé, s'il existe, contient un numéro qui correspond à celui qui est associé à l'AT;

   b) l'élément d'information de possibilité support indique la possibilité de transfert d'information «audiofréquence 3,1 kHz»;

   c1) l'élément d'information indicateur de progression indique la description de progression «appel non-RNIS de bout en bout» (appel provenant d'un RTPC);

   d1) l'élément d'information de compatibilité de couche supérieure n'est pas présent;

   e1) l'élément d'information de sous-adresse du demandé n'est pas présent;

   ou (en remplacement de c1, d1 et e1):

   c2) l'élément d'information d'indicateur de progression n'est pas présent (appel provenant du RNIS);

   d2) l'élément d'information de compatibilité de couche supérieure indique l'identification des caractéristiques de couche supérieure «télécopie de groupe 3«;

   e2) l'élément d'information de sous-adresse du demandé, s'il existe, contient un numéro qui correspond à la sous-adresse assignée au terminal.

ii) Une machine de groupe 3/groupe 4 devrait répondre à un appel en mode de groupe 3 (avec fonctions de modem et de codec) si les critères suivants sont remplis (appel arrivant d'un RTPC):

   a) l'élément d'information numéro du demandé, s'il existe, contient un numéro qui correspond à celui qui est assigné au terminal;

   b) l'élément d'information de possibilité support indique la possibilité de transfert d'information «audiofréquence 3,1 kHz;

   c) l'élément d'information indicateur de progression indique la description de progression «appel non-RNIS de bout en bout»;

   d) l'élément d'information de compatibilité de couche supérieure n'est pas présent;

   e) l'élément d'information de sous-adresse du demandé n'est pas présent.

iii) Une machine de groupe 3/groupe 4 (ou une machine de groupe 4) devrait répondre à l'appel en mode de groupe 4 (aucune fonction de modem ou de codec) si les critères suivants sont remplis [appel arrivant d'un réseau commuté à 64 kbit/s (non-RNIS)]:

   a) l'élément d'information de numéro du demandé, s'il existe, contient un numéro qui correspond au numéro assigné au terminal;

   b) l'élément d'information de possibilité support indique la possibilité de transfert d'information «information numérique sans restriction» et le mode de transfert «mode circuit»;

   c) l'élément d'information d'indicateur de progression indique la description de progression «appel non-RNIS de bout en bout»;

   d) l'élément d'information de compatibilité de couche supérieure n'est pas présent;

   e) l'élément d'information de sous-adresse du demandé n'est pas présent.

iv) Une machine de groupe 3/groupe 4 (ou une machine de groupe 4) devrait répondre à un appel en mode de groupe 4 (sans fonctions de modem ou de codec) si les critères suivants sont remplis (appel arrivant du RNIS):

   a) l'élément d'information de numéro du demandé, s'il existe, contient un numéro qui correspond au numéro assigné au terminal;

   b) l'élément d'information de possibilité support indique la possibilité de transfert d'information «information numérique sans restriction» et un mode de transfert accepté par le terminal de télécopie appelé (mode «circuit» ou mode «paquet»);

   c) l'élément d'information d'indicateur de progression n'est pas présent;

   d) l'élément d'information compatibilité de couche supérieure indique l'identification des caractéristiques de couche supérieure «télécopie de groupe 4»;

   e) l'élément d'information de sous-adresse du demandé, s'il existe, contient un numéro correspondant à la sous-adresse assignée au terminal.

PRINCIPES ÉTABLISSANT UNE RELATION ENTRE LES NUMÉROS/SOUS-ADRESSES RNIS ET LES ADRESSES DE LA COUCHE RÉSEAU DU MODÈLE DE RÉFÉRENCE OSI

(Melbourne, 1988)

1 Introduction

Dans la Recommandation X.200 relative au modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts, le terme «adresse» est utilisé pour identifier les points d'accès au service dans chaque couche. Pour ce qui est de la couche réseau, un point d'accès au service peut être identifié par un numéro/sous-adresse RNIS. La présente Recommandation a pour objectif de préciser les notions et la terminologie établissant une relation entre les numéros et les sous-adresses RNIS les uns aux autres et les adresses de la couche réseau du modèle de référence OSI.

1.1 *Relations de base*

L'objectif essentiel de la couche réseau est d'assurer l'acheminement d'informations dans l'environnement de l'interconnexion des systèmes ouverts (OSI). A cette fin, il peut être utile d'établir une correspondance entre une adresse RNIS (numéro RNIS, éventuellement avec la sous-adresse) et un point d'accès au service dans la couche réseau de la Recommandation X.200. Toutefois, il se peut que dans certains cas une adresse RNIS identifie un système d'extrémité non conforme au modèle OSI. Dans ce cas, le format et la syntaxe de l'information de sous-adresse sont disponibles à des fins spécifiques à l'usager. Le § 2 résume les dispositions de codage qui permettent une telle souplesse. (La publication de ce résumé dans la présente Recommandation est à titre d'information uniquement; elle n'entraîne aucune responsabilité d'ordre administratif quant au contenu et ne garantit pas l'état actuel des informations présentées.)

1.2 *Adresses de point d'accès au service réseau (PASR) et adresses RNIS*

L'adresse RNIS (numéro RNIS et éventuellement sous-adresse) peut comprendre l'adresse de couche réseau OSI et offrir ainsi la possibilité d'identifier les points d'accès au service PASR. La figure 1/I.334 illustre les trois cas a), b) et c) de relation possible entre une adresse RNIS et une adresse PASR OSI particulière.

Pour être complet, les renvois aux éléments de protocole sont inclus dans les trois cas ci-après. Pour l'accès en mode circuit, les éléments d'information de sous-adresse du demandeur/demandé associés au message d'établissement de la Recommandation Q.931 sont utilisés pour transmettre l'information de sous-adresse et le domaine d'extension d'adresse de la Recommandation X.25 assure cette fonction pour l'accès en mode paquet. Pour les communications entre centraux en mode circuit, les éléments d'information de sous-adresse de la Recommandation Q.931 peuvent être transmis dans le paramètre de transport de l'accès du message initial d'adresse du système de signalisation n° 7. Pour les communications entre réseaux en mode paquet, on utilise le domaine d'extension d'adresse de la Recommandation X.75 pour acheminer l'information de sous-adresse.

L'adresse PASR OSI est composée de l'identificateur d'autorité et de format (IAF), de l'identificateur de domaine initial (IDI) et éventuellement de la partie spécifique du domaine (PSD) (voir également le § 3).

a) L'adresse PASR OSI ne comprend qu'un IAF et un IDI, dans lesquels l'IDI est sémantiquement identique au numéro RNIS. Il n'y a pas de PSD. Un terminal peut exécuter l'une des actions suivantes:

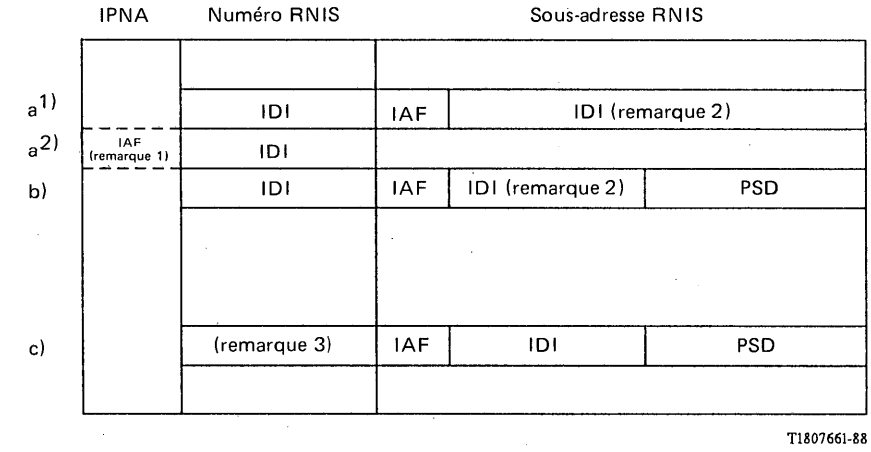
   a1) la totalité du PASR est acheminée dans le domaine de sous-adresse; ou

   a2) si les conditions du § 1.3.1 sont respectées, l'adresse PASR peut être déduite du numéro de la Recommandation E.164.

   Remarque – Pour les communications en mode circuit, le contenu sémantique de l'IAF peut faire partie de l'identification du plan de numérotage et d'adressage de la Recommandation Q.931 ou des éléments de protocole d'adresse du demandeur/demandé du système de signalisation n° 7. Pour les communications en mode paquet, cette même information peut être contenue dans le protocole des Recommandations X.25/X.75. En attendant qu'un mécanisme de protocole permettant d'identifier le plan de numérotage et le type de numéro, analogue à celui qui existe dans la Recommandation Q.931 et le système de signalisation n° 7, soit mis en œuvre dans les Recommandations X.25/X.75, cette information peut être déduite des domaines d'adresse X.25/X.75 qui peuvent contenir un code d'échappement du plan de numérotage. Il se peut également que le contenu sémantique de l'IAF soit mis en œuvre dans le cadre des arrangements de réseau.

b) L'adresse PASR OSI se compose d'un IAF+IDI+PSD dans lequel l'IDI est sémantiquement identique au numéro RNIS. Dans ce cas, l'adresse PASR complète est acheminée dans le domaine de sous-adresse/d'extension d'adresse.

c) L'adresse PASR OSI se compose d'un IAF+IDI+PSD dans lequel l'IDI n'est pas lié au numéro RNIS. L'adresse PASR complète est acheminée dans le domaine de sous-adresse/d'extension d'adresse.



Remarque 1 – Le contenu sémantique de l'élément IAF fait partie de l'identification du plan de numérotage/d'adressage (IPNA) incluse dans l'élément d'information d'adresse (Rec. Q.931/X.25) ou est mis en œuvre dans le cadre des arrangements de réseau.

Remarque 2 – L'élément IDI de l'adresse PASR OSI est sémantiquement identique aux numéros RNIS.

Remarque 3 – Le numéro RNIS n'est pas lié à l'adresse de PASR.

FIGURE 1/I.334

Relation entre l'adresse PASR et le numéro RNIS

1.3 *Codage des adresses de point d'accès au service réseau (PASR)*

1.3.1 *Utilisation du domaine d'adresse (DA)*

Dans certaines conditions, l'adresse PASR telle qu'elle est définie dans la Norme ISO 8348AD2 peut être entièrement acheminée dans le domaine d'adresse (DA). Il s'agit des conditions suivantes:

a) l'adresse PASR se compose uniquement de la partie du domaine initial (PDI) (c'est-à-dire que la PSD est nulle);

b) l'IAF peut être déduit du contenu du domaine d'adresse (par exemple en connaissant le sous-réseau auquel l'ETTD est rattaché);

c) l'IDI est identique à l'adresse de point de rattachement du sous-réseau (PRSR).

Si toutes ces conditions sont satisfaites, le domaine d'adresse peut acheminer la sémantique de toute l'adresse du PASR (l'IAF intervient, le contenu du domaine d'adresse étant l'équivalent de l'IDI). Dans ces cas, le domaine pour l'extension d'adresse (DEA) peut aussi être utilisé (voir le § 1.3.2).

1.3.2 *Emploi du domaine pour l'extension d'adresse (DEA)*

Si les conditions du § 1.3.1 ne sont pas remplies, il faut utiliser le DEA. L'adresse du PASR, complète avec l'IAF, est placée dans le DEA (le type de la sous-adresse est défini dans X.213/ISO 8348 AD2). Dans ce cas, le contenu du DA n'est pas défini par la présente Recommandation.

1.4 *Décodage des adresses de PASR*

1.4.1 *Cas du DEA absent*

Si le DEA n'est pas présent, l'entité de couche réseau de réception doit avoir localement les connaissances qui lui permettront de déterminer si une adresse PASR OSI doit être déduite du contenu du domaine d'adresse. Si ces connaissances locales indiquent la présence d'une adresse PASR, elle a la syntaxe abstraite suivante:

a) l'IAF est déduit de la connaissance du sous-réseau dont provient le paquet;

b) l'IDI est identique au contenu du domaine d'adresse;

c) la PAD est absente.

1.4.2 *Cas du DEA présent*

Si le DEA est présent, le type de sous-adresse est X.213/ISO 8348 AD2; l'adresse PASR est alors entièrement contenue dans le DEA. La syntaxe abstraite est la suivante:

a) l'IAF est contenu dans les deux premiers chiffres du DEA;

b) l'IDI est le reste de la partie du domaine initial (PDI) après suppression des chiffres de remplissage de début et de fin;

c) la partie spécifique du domaine (PSD), si elle existe, constitue le reste du contenu du DEA après suppression des chiffres de remplissage de fin.

2 Moyens de spécifier le type de sous-adresse

Etant donné qu'il existe trois cas dans lesquels il est possible d'établir une relation entre l'adresse PASR et l'adresse/sous-adresse RNIS, un mécanisme permettant de déterminer le type de sous-adresse présente, peut être utile pour faire la distinction. La méthode dépend du protocole utilisé.

Dans le cas de la Recommandation Q.931 (I.451), 3 bits de l'octet 3 de chaque élément d'information de sous-adresse (c'est-à-dire la sous-adresse du demandeur et du demandé)[1] indiquent le «type de sous-adresse». Il existe deux valeurs susceptibles d'être modifiées par les autorités responsables; ce sont les valeurs «spécifique de l'usager» et «X.213/ISO 8348 AD2». Toutes les autres valeurs sont réservées.

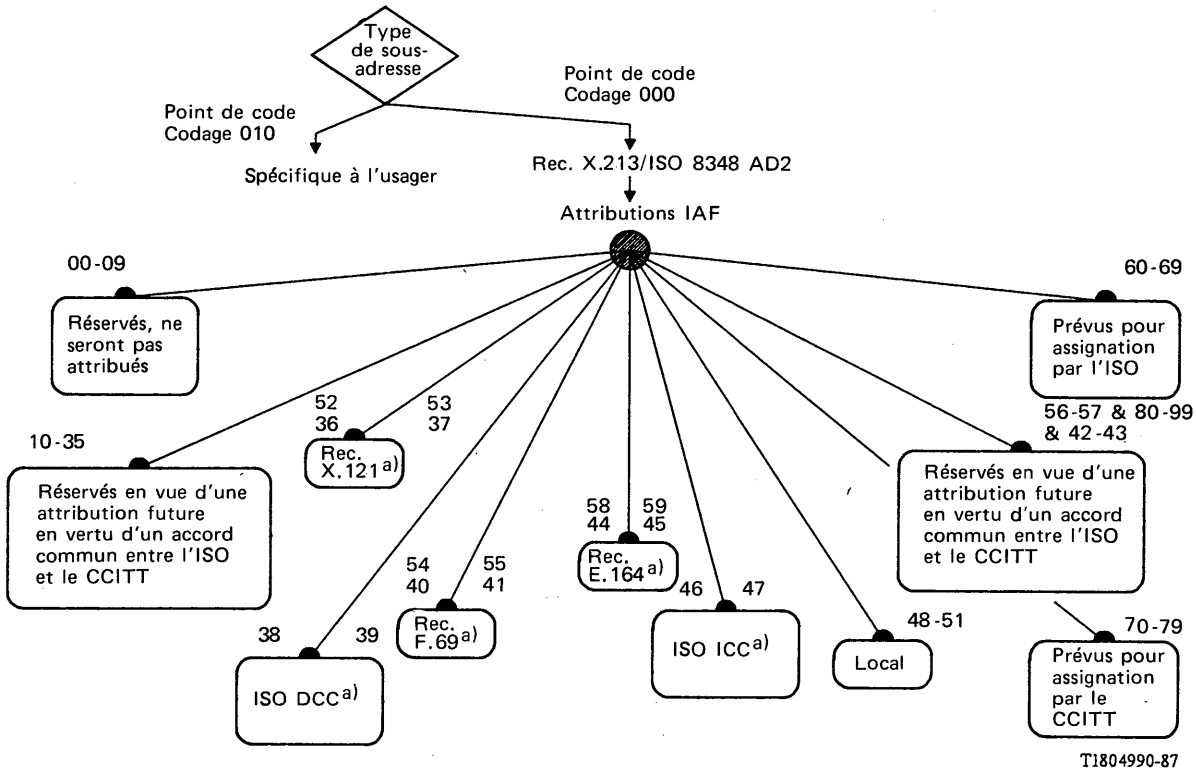
L'information de sous-adresse proprement dite est codée à partir de l'octet 4 et peut se prolonger jusqu'à l'octet 23, c'est-à-dire que l'élément d'information de sous-adresse a la possibilité d'acheminer au maximum 20 octets d'information de sous-adresse.

- D'après le codage X.213/ISO 8348 AD2 du type de sous-adresse, les deux premiers chiffres du domaine de sous-adresse forment l'IAF, ce qui permet d'établir une nouvelle distinction dans les systèmes de codage de la sous-adresse (voir la figure 2/I.334).
- D'après le codage «spécifique de l'usager» du type de sous-adresse, le domaine de sous-adresse est codé selon les spécifications de l'usager, sous réserve d'une longueur maximale de 20 octets.

Dans le cas de communications en mode paquet utilisant le codage Recommandation X.25/ISO 8208, les bits du premier octet du domaine de paramètre d'extension d'adresse du demandeur/du demandé indiquent de la même manière le «type d'extension d'adresse».

---

[1] Les octets 1 et 2 des éléments d'information de sous-adresse servent respectivement d'élément d'information et d'identificateur de longueur.



a) Le format IDI indiqué dans cette case est associé aux valeurs d'IAF situées au-dessus de cette case. Les valeurs d'IAF sur la gauche représentent la syntaxe de PSD décimale alors que celles sur la droite sont associées à la syntaxe de PSD binaire. Lorsqu'il y a quatre valeurs d'IAF, les deux valeurs d'IAF numériquement les plus faibles indiquent que les zéros «en tête» contenus dans l'IDI, s'il y en a, ne sont pas significatifs et ne constituent pas une partie de la valeur de l'IDI. Les valeurs d'IAF numériquement les plus élevées indiquent que les zéros «en tête» sont significatifs.

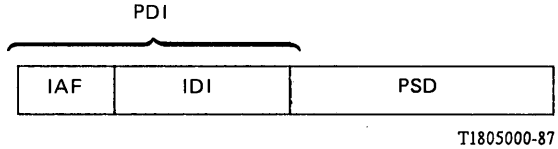
FIGURE 2/I.334

Attribution d'adresse PASR

3 Format de l'adresse de PASR OSI

Une description des termes utilisés avec les adresses de PASR est donnée ci-après à titre de référence.

Le format de l'adresse de PASR est le suivant:



PDI – Partie de domaine initial. Il s'agit de la partie qui contient toutes les parties de l'adresse PASR normalisées au niveau international, c'est-à-dire les adresses et les numéros qui sont attribués par l'ISO ou par le CCITT.

IAF – Identificateur d'autorité et de format. Ce code à deux chiffres indique l'autorité responsable du numéro qui suit l'IAF, par exemple Recommandation X.121 ou E.164 et le format de la PSD. Celui-ci comprend toujours deux chiffres et est attribué conformément au X.213/ISO 8348 AD2.

IDI – Identificateur de domaine initial. Il peut contenir, par exemple, un numéro conforme aux Recommandations E.164 ou X.121. Les réseaux qui utilisent ces plans de numérotage sont appelés des sous-réseaux par l'ISO. La longueur totale du domaine est déterminée par la longueur maximale du format du numéro utilisé.

PSD – Partie spécifique du domaine. Dans le cas d'un IDI conforme à la Recommandation E.164, cette partie contient une adresse qui ne se rapporte qu'au domaine auquel on a accédé au-delà du domaine spécifié dans l'IDI, tel qu'une extension d'autocommutateur privé, un terminal de réseau local d'entreprise (RLE), etc. Il s'agit d'un champ de longueur variable qui est limité par la longueur de la PDI, car la longueur totale de l'adresse PASR OSI est de 20 octets.

Recommandation I.335

PRINCIPES D'ACHEMINEMENT DANS LE RNIS

(Melbourne, 1988)

1 Introduction

Les RNIS offriront sans doute une très vaste gamme de services qui seront assurés par un ensemble spécifique de possibilités de réseau. Il faut donc examiner la relation entre ces services et les possibilités de réseau du point de vue de l'acheminement.

La présente Recommandation a pour objet d'établir des principes d'acheminement de base définissant la relation entre, d'une part les services de télécommunications fournis par un RNIS décrits dans les Recommandations de la série I.200 et d'autre part, les possibilités de réseau du RNIS spécifiées dans les Recommandations de la série I.300. La présente Recommandation pose le problème de la pertinence de ces principes au point de vue du plan proposé pour l'acheminement dans le RNIS et indique les facteurs qui interviennent dans le traitement d'un appel. Les effets que les principes d'acheminement dans le RNIS peuvent avoir sur l'interfonctionnement à l'intérieur du RNIS ou avec d'autres réseaux nécessitent un complément d'étude.

2 Principes généraux d'acheminement

Comme l'indique la Recommandation I.210, les services de télécommunications sont des possibilités de communication offertes aux usagers. La notion de service peut donc être considérée comme indépendante du temps. Un type particulier de service (ou d'utilisation par l'usager) est appelé, en langage courant, une communication.

Les possibilités de réseau qui assurent le service, les types de connexion RNIS sont décrits dans la Recommandation I.340. Ces types de connexion sont, eux aussi, indépendants du temps.

La Recommandation I.324 sur l'architecture du RNIS explique comment un type de connexion de RNIS est constitué d'éléments de connexion:

- l'«élément de connexion d'accès»;
- l'«élément de connexion de transit national»; et
- l'«élément de connexion de transit international».

Les éléments de connexion sont indépendants du temps, ils servent à décrire les différentes configurations de référence associées aux différents types de connexion (voir la Recommandation I.325).

Il convient de noter que l'usager spécifie seulement le service requis. Le réseau attribue des ressources permettant d'établir une connexion du type spécifique nécessaire pour assurer le service requis. Pour certains services, des fonctions de réseau supplémentaires, par exemple des fonctions supplémentaires de couche inférieure et/ou des fonctions de couche supérieure, peuvent être nécessaires comme indiqué à la figure 1/I.335. On trouvera des exemples de ces cas dans la Recommandation I.310.

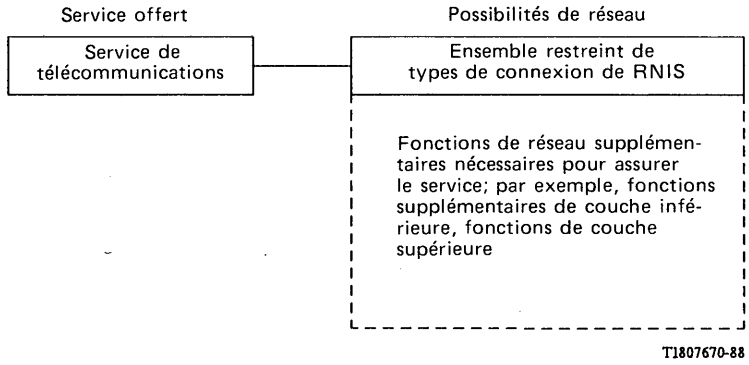


FIGURE 1/I.335

Rôle des possibilités du réseau dans la mise en œuvre des services offerts

La figure 2/I.335 montre la relation générale entre les services de télécommunications et le type de connexion de RNIS, et montre aussi, de façon générale, l'association entre la réalisation effective d'une fourniture de service (appel) par l'établissement d'une connexion et le choix d'une voie d'acheminement.

La relation entre un appel et une connexion est appelée *voie d'acheminement.* Autrement dit, une voie d'acheminement est l'application d'une connexion particulière à un appel déterminé. La connexion (exemple d'un type de connexion) spécifiera les possibilités de réseau utilisées pour un appel donné. Par conséquent, une voie d'acheminement revêt une signification géographique.

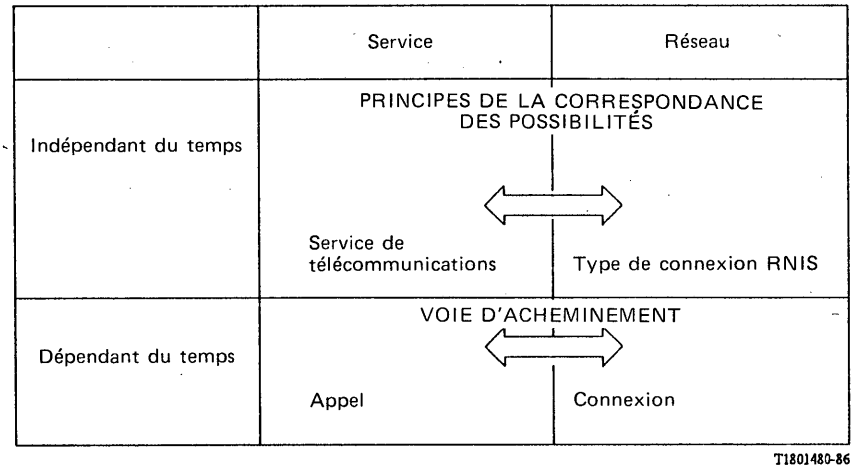


FIGURE 2/I.335

Principes de mise en correspondance des possibilités RNIS et relation par rapport à une voie d'acheminement

Afin d'établir une communication, il faut opérer les choix suivants dans un RNIS:

- type de connexion approprié, c'est-à-dire, groupement fonctionnel permettant d'assurer le service;
- association appropriée entre les groupements fonctionnels choisis pour la mise en œuvre physique, c'est-à-dire, éléments de connexion que le réseau attribue pour obtenir le type de connexion recherché.

Le concept de type de connexion décrit les possibilités de réseau au moyen de la technique des attributs. L'un de ces attributs est la «susceptance au transfert d'information». D'autres attributs (par exemple, le «protocole de commande de connexion») décrivent les possibilités de signalisation.

i) *Susceptance au transfert d'information*

Pour chaque service demandé par l'usager, le réseau doit fournir un type de connexion ayant une valeur appropriée correspondant à l'attribut de susceptance de transfert d'information, ce qui fait intervenir les possibilités de commutation et de transmission. Le choix d'un type de connexion appropriée fait partie des fonctions d'acheminement.

La relation entre l'attribut de susceptance de transfert d'information d'un type de connexion et les possibilités de transmission/commutation est exposée en détail dans la Recommandation E.172.

ii) *Possibilités de signalisation*

Etant donné que le réseau téléphonique doit évoluer progressivement vers le RNIS, au début, les diverses parties du réseau n'auront pas toutes les mêmes possibilités de signalisation. Par exemple, entre deux commutateurs donnés du réseau, les systèmes de signalisation ci-après pourront être disponibles:

- signalisation voie par voie: R1, R2;
- système de signalisation n° 6;
- système de signalisation n° 7: Sous-système Utilisateur Téléphonie (SSUT);
- système de signalisation n° 7: Sous-système Utilisateur RNIS (SSU RNIS).

A ces différents systèmes de signalisation correspondent des possibilités de signalisation différentes. Les fonctions d'acheminement doivent tenir compte des possibilités de signalisation du réseau afin d'assurer la mise en œuvre correcte du service requis. Il est nécessaire aussi d'examiner le cas où le service requis peut être fourni mais avec certaines limitations.

Exemple: Dans le cas d'un appel téléphonique entre deux abonnés RNIS, le SSUT peut être suffisant pour établir une communication mais ne pas permettre un transfert d'information de bout en bout ou certains services supplémentaires.

Les principes d'acheminement doivent tenir compte de ces différents cas.

Le processus d'acheminement dans le RNIS, décrit de manière plus détaillée au § 4, comporte trois aspects:

1) correspondance entre les services de télécommunications et les types de connexion RNIS;
2) détermination des paramètres concernant l'acheminement, qui doivent être transmis et éventuellement traités dans le réseau de signalisation;
3) choix de règles pour l'acheminement à travers les différents éléments de connexion par rapport aux configurations de référence (voir la Recommandation I.325).

Le «plan d'acheminement» proprement dit, qui est un ensemble de règles pour la sélection d'un trajet dans le RNIS, est donné dans la Recommandation E.172.

Ce plan applique les principes d'acheminement exposés dans la Recommandation I.335 ainsi que d'autres facteurs. Entre autres, l'utilisation de connexions par satellites géostationnaires n'entraîne aucune modification des principes fondamentaux d'acheminement dans le RNIS.

La figure 3/I.335 montre la relation entre Recommandations relatives à l'acheminement.

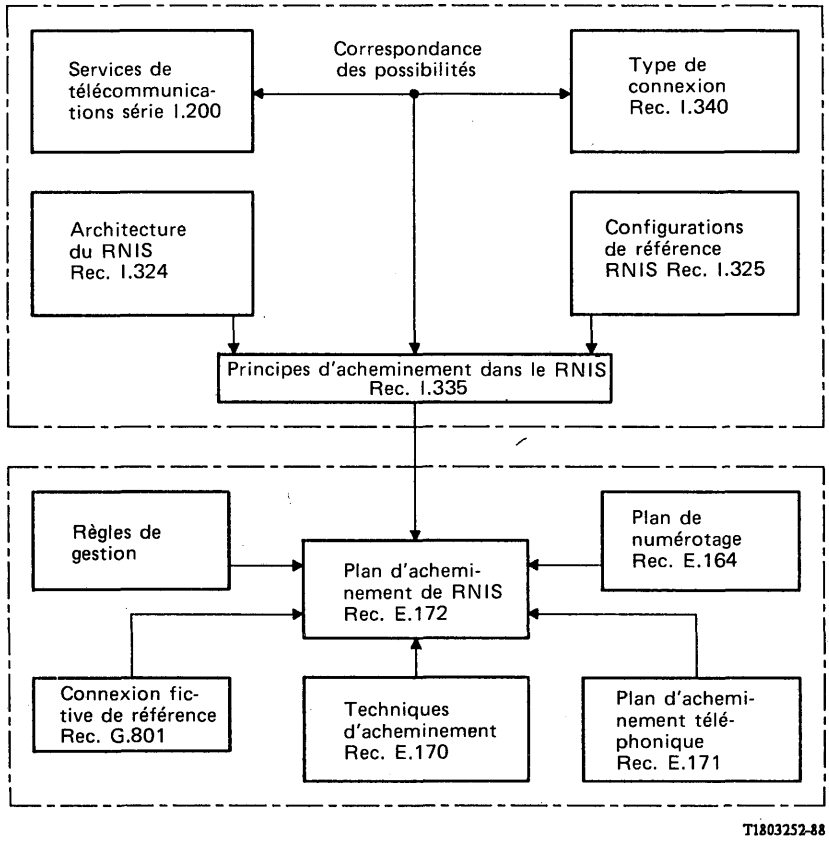
3 Correspondance entre les services de télécommunications et les types de connexion

3.1 *Considérations générales*

L'usager demande un service et non un type de connexion. Il appartient au réseau, dans le cadre de ses fonctions d'acheminement, d'attribuer un type de connexion approprié pour assurer le service demandé. L'établissement d'une correspondance entre les services RNIS et les types de connexion aiderait le réseau à prendre les décisions en matière d'acheminement.

Les exploitants du réseau seront libres de choisir un type de connexion approprié pour une demande de service donnée.

Pour les connexions internationales, le type de connexion retenu devrait, pour des raisons d'économie, être en règle générale la connexion minimale permettant d'assurer le service. Si, pour des raisons d'encombrement, ce type de connexion n'est pas disponible, on pourra choisir le type de connexion présentant la possibilité immédiatement supérieure.



Remarque — Liste des éléments à étudier au moment où la communication commence à être acheminée pour les différentes délimitations des «éléments de la connexion».

FIGURE 3/I.335

Relation entre Recommandations relatives à l'acheminement

3.2 *Liste des services supports*

Les tableaux 1a/I.335 et 1b/I.335 indiquent respectivement les valeurs d'attributs et la mise en œuvre recommandée du service support en mode circuit et en mode paquet, telles qu'elles sont décrites dans les Recommandations I.231 et I.232.

3.3 *Liste des téléservices*

Le tableau 2/I.335 donne la liste des valeurs d'attribut des téléservices tels qu'ils sont décrits dans la Recommandation I.241.

3.4 *Liste des types de connexion*

Le tableau 3/I.335 donne la liste des types de connexion recommandés dans un RNIS, tels qu'ils sont décrits dans la Recommandation I.340.

3.5 *Correspondance entre les services supports et les types de connexion RNIS*

Les tableaux 4a/I.335, 4b/I.335 et 4c/I.335 montrent la correspondance entre les services supports et les types de connexion.

A noter que, dans certains cas, il peut y avoir plusieurs types de connexion appropriés pour un service support donné. La première valeur indiquera généralement une correspondance exacte avec les valeurs d'attributs définies jusqu'à présent pour les services supports et la ou les valeurs suivantes désigneront une ou plusieurs possibilités acceptables.

Par conséquent, afin de déterminer les types de connexion utilisables pour un service support donné, le réseau peut offrir:

a) un type de connexion qui constitue une correspondance exacte entre le service support défini jusqu'à présent et des valeurs d'attribut de type de connexion;

b) un type de connexion pour lequel la correspondance entre le service support et les valeurs d'attribut pour le type de connexion diffère pour certains attributs, mais avec lequel la qualité de fonctionnement obtenue reste équivalente ou supérieure à celle de a).

Les services permanents pourraient être assurés sur des connexions semi-permanentes (complément d'étude nécessaire).

3.6 *Correspondance entre les téléservices et les types de connexion RNIS*

Les téléservices devraient normalement utiliser le même ensemble de types de connexion mais les aspects de l'acheminement supplémentaire qui pourraient être nécessaires doivent faire l'objet d'un complément d'étude (voir le tableau 5/I.335).

4 Processus d'acheminement dans un RNIS

Le présent § 4 décrit le processus d'acheminement dans le RNIS sur la base de modèle général de RNIS donné dans la Recommandation I.324.

Le processus d'acheminement est constitué par les étapes successives nécessaires à l'établissement d'une connexion en réponse à une demande de service.

La figure 4/I.335 donne un schéma illustrant la façon dont les paramètres d'acheminement sont utilisés dans le processus d'acheminement dans le RNIS selon les domaines de paramètre actuellement définis dans la Recommandation Q.760.

4.1 *Description*

4.1.1 *Interface usager-réseau*

L'usager demande un service particulier. L'équipement terminal transforme cette demande en un message d'établissement (Recommandation Q.931). Ce message d'établissement est présenté à l'interface usager-réseau pour demander l'un des services suivants:

- un service support;
- un service support et un/des service(s) supplémentaire(s);
- un téléservice;
- un téléservice et un/des service(s) supplémentaire(s).

La demande conforme à la Recommandation Q.931 est codée pour indiquer les attributs appropriés du service demandé. Les éléments d'information contenus dans le message de la Recommandation Q.931 varieront selon le type de service support ou de téléservice et de service(s) supplémentaire(s).

4.1.2 *FLC locale d'origine*

La fonction associée à la connexion (FLC) locale d'origine, par exemple, le central local, traite la demande de service conforme à la Recommandation Q.931 et détermine si l'acheminement dans le réseau est nécessaire. Si l'acheminement dans le réseau est nécessaire avec utilisation du sous-système Utilisateur RNIS (SSU RNIS) du système de signalisation n° 7, la FLC locale transforme cette demande en un message initial d'adresse (MIA) et détermine les ressources de réseau nécessaires pour assurer ce service. Le message initial d'adresse contient certains attributs d'un type de connexion qui spécifie les possibilités de réseau suffisantes pour assurer le service. Pendant que la demande est transmise, la FLC locale choisit les composants de connexion de base appropriés.

4.1.3 *FLC de transit*

La FLC de transit traite le message initial d'adresse entrant et envoie un message initial d'adresse sortant approprié pour l'étape suivante de la communication. Le message initial d'adresse sortant contient certains attributs qui définissent les possibilités de réseau nécessaires pour la fourniture du service. La FLC de transit attribue également les composants de connexion de base appropriés, par exemple, les annuleurs d'écho, les convertisseurs loi A-loi μ, les liaisons par satellite.

TABLEAU 1a/I.335

Services support en mode circuit recommandés dans un RNIS [a]

N° de service support	Mode de transfert	Débit de transfert (kbit/s)	Possibilité de transfert	Etablissement de la communication	Structure	Configuration de la communication	Symétrie [b]
1.1	circuit	64	numérique sans restriction [c]	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
1.2	circuit	64	numérique sans restriction [c]	réservé	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
1.3	circuit	64	numérique sans restriction [c]	permanent	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
2.1	circuit	64	parole	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
2.2	circuit	64	parole	réservé	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
2.3	circuit	64	parole	permanent	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
3.1	circuit	64	audiofréquence à 3,1 kHz	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
3.2	circuit	64	audiofréquence à 3,1 kHz	réservé	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
3.3	circuit	64	audiofréquence à 3,1 kHz	permanent	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
4.1	circuit	64	alternativement sans restriction/parole	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
4.2	circuit	64	alternativement sans restriction/parole	réservé	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
4.3	circuit	64	alternativement sans restriction/parole	permanent	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
5.1	circuit	2 × 64	sans restriction	demande	8 kHz [d]	point à point	bidirectionnelle symétrique
5.2	circuit	2 × 64	sans restriction	réservé	8 kHz [d]	point à point	bidirectionnelle symétrique
5.3	circuit	2 × 64	sans restriction	permanent	8 kHz [d]	point à point	bidirectionnelle symétrique
6.1	circuit	384	sans restriction	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
6.2	circuit	384	sans restriction	réservé	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
6.3	circuit	384	sans restriction	permanent	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
7.1	circuit	1536	sans restriction	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
7.2	circuit	1536	sans restriction	réservé	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
7.3	circuit	1536	sans restriction	permanent	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
8.1	circuit	1920	sans restriction	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
8.2	circuit	1920	sans restriction	réservé	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
8.3	circuit	1920	sans restriction	permanent	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique

[a] Comme indiqué dans la Recommandation I.231.

[b] Les services unidirectionnels nécessitent un complément d'étude.

[c] Pendant une période intérimaire, il se peut que certains réseaux n'offrent qu'une possibilité limitée de transfert d'information numérique (c'est-à-dire aucun octet ne contenant que des éléments binaires «zéro» n'est autorisé).

[d] Avec TPDR (temps de propagation différentiel restreint).

TABLEAU 1b/I.335

Services support en mode paquet [a]

	Numéro du service support	Mode de transfert	Débit de transfert	Possibilité de transfert	Etablissement de la communication	Structure
Communication virtuelle	P1 P2	paquet paquet	EU EU	sans restriction sans restriction	demande permanent	UDS UDS
Signalisation d'usager à usager	P3 P4	paquet paquet	EU EU	sans restriction sans restriction	demande permanent	UDS UDS

[a] Tels que définis dans la Recommandation I.232.

UDS Unité de données du service.

EU Pour étude ultérieure.

TABLEAU 2/I.335

Liste des téléservices (tels qu'ils sont décrits dans la Recommandation I.241)

N° de téléservice	Téléservice	Mode de transfert	Débit de transfert (kbit/s)	Possibilité de transfert	Etablissement de la communication	Structure	Configuration de la communication	Symétrie
1.1	téléphonie	circuit	64	parole	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
1.2	téléphonie	circuit	64	parole	réservé	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
1.3	téléphonie	circuit	64	parole	permanent	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
1.4	téléphonie	circuit	64	parole	demande	8 kHz	multipoint	bidirectionnelle symétrique
1.5	téléphonie	circuit	64	parole	réservé	8 kHz	multipoint	bidirectionnelle symétrique
1.6	téléphonie	circuit	64	parole	permanent	8 kHz	multipoint	bidirectionnelle symétrique
2.1	télétex	circuit	64	sans restriction	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
3.1	télécopie (groupe 4)	circuit	64	sans restriction	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
4.1	mode mixte	circuit	64	sans restriction	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
5.1	vidéotex [a]	circuit	64	sans restriction	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
5.2	vidéotex [b]	circuit	64	sans restriction	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
5.3	vidéotex [b]	circuit	64	sans restriction	permanent	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
5.4	vidéotex [b]	circuit	64	sans restriction	demande	8 kHz	multipoint	bidirectionnelle symétrique
5.5	vidéotex [b]	circuit	64	sans restriction	permanent	8 kHz	multipoint	bidirectionnelle symétrique
5.6	vidéotex [b]	paquet	EU	sans restriction	demande	UDS	point à point	bidirectionnelle symétrique
5.7	vidéotex [b]	paquet	EU	sans restriction	permanent	UDS	point à point	bidirectionnelle symétrique
5.8	vidéotex [b]	paquet	EU	sans restriction	demande	UDS	multipoint	bidirectionnelle symétrique
5.9	vidéotex [b]	paquet	EU	sans restriction	permanent	UDS	multipoint	bidirectionnelle symétrique
6.1	télex	circuit	64	sans restriction	demande	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
6.2	télex	circuit	64	sans restriction	réservé	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
6.3	télex	circuit	64	sans restriction	permanent	8 kHz	point à point	bidirectionnelle symétrique
6.4	télex	circuit	64	sans restriction	demande	8 kHz	multipoint	bidirectionnelle symétrique
6.5	télex	circuit	64	sans restriction	réservé	8 kHz	multipoint	bidirectionnelle symétrique
6.6	télex	circuit	64	sans restriction	permanent	8 kHz	multipoint	bidirectionnelle symétrique
6.7	télex	paquet	EU	sans restriction	demande	UDS	point à point	bidirectionnelle symétrique
6.8	télex	paquet	EU	sans restriction	demande	UDS	multipoint	bidirectionnelle symétrique

[a] Transmission entre le terminal de l'usager et le centre vidéotex.

[b] Transmission entre les centres vidéotex et les ordinateurs extérieurs.

EU Pour étude ultérieure.

UDS Unités de données du service.

TABLEAU 3/I.335

Types de connexion de RNIS (basés sur le tableau 2/I.340)

N° du type de connexion	Mode de transfert	Débit de transfert (kbit/s)	Possibilité de transfert	Structure	Etablissement de la connexion	Configuration de la connexion [a]	Symétrie
A.1	circuit	64	numérique sans restriction	8 kHz	commuté	point à point	bidirectionnelle symétrique
A.2	circuit	64	numérique sans restriction	8 kHz	semi-permanent	point à point	bidirectionnelle symétrique
A.3	circuit	64	numérique sans restriction	8 kHz	permanent	point à point	bidirectionnelle symétrique
A.4	circuit	64	parole	8 kHz	commuté	point à point	bidirectionnelle symétrique
A.5	circuit	64	parole	8 kHz	semi-permanent	point à point	bidirectionnelle symétrique
A.6	circuit	64	parole	8 kHz	permanent	point à point	bidirectionnelle symétrique
A.7	circuit	64	audiofréquence à 3,1 kHz	8 kHz	commuté	point à point	bidirectionnelle symétrique
A.8	circuit	64	audiofréquence à 3,1 kHz	8 kHz	semi-permanent	point à point	bidirectionnelle symétrique
A.9	circuit	64	audiofréquence à 3,1 kHz	8 kHz	permanent	point à point	bidirectionnelle symétrique
A.10	circuit	2×64	numérique sans restriction	8 kHz [b]	commuté	point à point	bidirectionnelle symétrique
A.11	circuit	2×64	numérique sans restriction	8 kHz [b]	semi-permanent	point à point	bidirectionnelle symétrique
A.12	circuit	2×64	numérique sans restriction	8 kHz [b]	permanent	point à point	bidirectionnelle symétrique
B.1	paquet	64 (EU)	numérique sans restriction	UDS	commuté	point à point	bidirectionnelle symétrique
B.2	paquet	64 (EU)	numérique sans restriction	UDS	semi-permanent	point à point	bidirectionnelle symétrique
C.1	circuit	384	numérique sans restriction [c]	8 kHz	commuté	point à point	bidirectionnelle symétrique
C.2	circuit	384	numérique sans restriction [c]	8 kHz	semi-permanent	point à point	(unidirectionnelle: EU)
C.3	circuit	384	numérique sans restriction [c]	8 kHz	permanent	point à point	(unidirectionnelle: EU)
C.4	circuit	1536	numérique sans restriction	8 kHz	commuté	point à point	bidirectionnelle symétrique
C.5	circuit	1536	numérique sans restriction	8 kHz	semi-permanent	point à point	(unidirectionnelle: EU)
C.6	circuit	1536	numérique sans restriction	8 kHz	permanent	point à point	(unidirectionnelle: EU)
C.7	circuit	1920	numérique sans restriction	8 kHz	commuté	point à point	bidirectionnelle symétrique
C.8	circuit	1920	numérique sans restriction	8 kHz	semi-permanent	point à point	(unidirectionnelle: EU)
C.9	circuit	1920	numérique sans restriction	8 kHz	permanent	point à point	(unidirectionnelle: EU)

[a] Pour les services multipoint, les possibilités multipoint doivent être fournies.

[b] TPDR (Temps de propagation différentiel restreint).

[c] Pendant une période intérimaire, il se peut que certains réseaux n'offrent qu'une possibilité limitée de transfert d'information numérique (c'est-à-dire aucun octet ne contenant que des éléments binaires «zéro» n'est autorisé).

EU Pour étude ultérieure.

UDS Unité de données du service.

TABLEAU 4a/I.335

Correspondance entre les services support à 64 kbit/s et les types de connexion

Services support \ Types de connexion		64 kbit/s numérique sans restriction			Parole			Audiofréquence à 3,1 kHz			2 × 64 kbit/s numérique sans restriction			Remarques
		A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7	A.8	A.9	A.10	A.11	A.12	
64 kbit/s numérique sans restriction	1.1	X												
	1.2		X											
	1.3		X	X										
Parole	2.1	a)			X			X						b)
	2.2		a)			X			X					b)
	2.3		a)	a)		X	X		X	X				b)
Audio-fréquence à 3,1 kHz	3.1	a)						X						b)
	3.2		a)						X					b)
	3.3		a)	a)					X	X				b)
Alternativement parole/64 kbit/s sans restriction	4.1	a)												c)
	4.2		a)											c)
	4.3		a)	a)										c)
2 × 64 kbit/s numérique sans restriction	5.1										X			
	5.2											X		
	5.3											X	X	

a) Peut poser des problèmes de conversion loi A/loi μ, de limitation d'écho, etc.

b) La transmission analogique peut aussi être utilisée.

c) En ce qui concerne la possibilité d'une modification du service en cours de communication, voir le § 5.2 de la Recommandation I.340.

X Indique que le type de connexion peut certainement assurer le service.

Remarque 1 – Pendant une période intérimaire, il se peut que certains réseaux n'offrent qu'une possibilité limitée de transfert (aucun octet ne contenant que des éléments binaires «zéro» n'est autorisé).

Remarque 2 – Pour les services multipoint, les possibilités multipoint nécessaires doivent être fournies.

TABLEAU 4b/I.335

Correspondance entre les services support à 64 kbit/s (jusqu'au débit primaire) et les types de connexion

Services support \ Types de connexion		384 kbit/s sans restriction			1536 kbit/s sans restriction			1920 kbit/s sans restriction		
		C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	C.8	C.9
384 kbit/s sans restriction	6.1	X			a)	a)		a)	a)	
	6.2		X			a)	a)		a)	a)
	6.3		X	X						
1536 kbit/s sans restriction	7.1				X			a)	a)	
	7.2					X			a)	a)
	7.3					X	X			
1920 kbit/s sans restriction	8.1							X		
	8.2								X	
	8.3								X	X

a) Il faut définir et utiliser un schéma d'adaptation du débit approprié.

X Indique que le type de connexion peut certainement assurer le service.

TABLEAU 4c/I.335

Correspondance entre les services support en mode paquet et les types de connexion

Services support \ Types de connexion	B.1	B.2
P.1	X	
P.2		X
P.3 a)		
P.4 a)		

a) Les types de connexion pour les services support nécessitent un complément d'étude.

TABLEAU 5/I.335

Correspondance entre les téléservices et les types de connexion RNIS

Types de connexion / Téléservices		64 kbit/s sans restriction			64 kbit/s parole			64 kbit/s audiofréquence à 3,1 kHz			Paquet		Signalisation d'usager à usager		Remarques
		A.1	A.2	A.3	A.4	A.5	A.6	A.7	A.8	A.9	B.1	B.2	B.3	B.4	
Téléphonie	1.1	a)			X			X							b)
	1.2		a)			X			X						b)
	1.3		a)	a)		X	X		X	X					c) b)
	1.4	a)			X			X							c) b)
	1.5		a)			X			X						c) b)
	1.6		a)	a)		X	X		X	X					c) b)
Télétex	2.1	X													
Télécopie	3.1	X													
Mode mixte	4.1	X													
Vidéotex	5.1	X													
	5.2	X													
	5.3		X	X											
	5.4	X													c)
	5.5		X	X											c)
	5.6										X				
	5.7											X			c)
	5.8										X				c)
	5.9											X			c)
Télex	6.1	X													
	6.2		X												
	6.3		X	X											c)
	6.4	X													c)
	6.5		X												c)
	6.6		X	X											
	6.7										X				
	6.8										X				c)

a) Peut poser des problèmes de conversion loi A/loi μ, de limitation d'écho, etc.

b) On peut également utiliser la transmission analogique.

c) Pour les services multipoint, il faut fournir les possibilités multipoint nécessaires.

X Indique que le type de connexion peut certainement assurer le service.

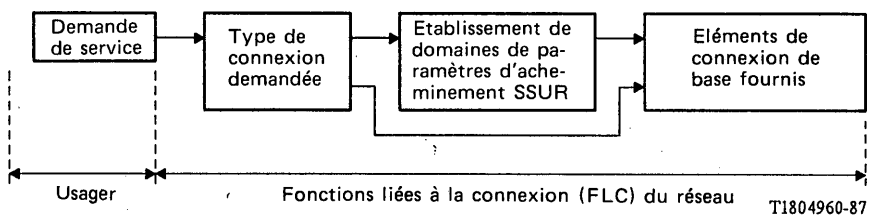


FIGURE 4/I.335

4.1.4 *FLC locale d'arrivée*

La FLC locale d'arrivée, par exemple, le central local, traite le message initial d'adresse entrant. Elle utilise les informations contenues dans le message initial d'adresse entrant pour envoyer un message d'établissement approprié conforme à la Recommandation Q.931. Le message d'établissement est ensuite transmis au terminal de destination à travers l'interface usager-réseau sous réserve de certaines conditions et décisions locales.

4.2 *Eléments et paramètres*

Le plan d'acheminement est un ensemble de règles régissant le processus de sélection des composants de connexion de base appropriés conformes aux éléments de connexion capables d'assurer un service de télécommunications donné. Ces règles sont exposées dans la Recommandation E.172. Pour pouvoir les appliquer, les FLC doivent pouvoir traiter un ensemble complexe de paramètres.

4.2.1 *Description*

Le présent paragraphe décrit les éléments et paramètres qui peuvent être nécessaires pour le processus d'acheminement d'une communication. Différentes FLC du réseau n'ont pas besoin de l'ensemble complet de ces paramètres; toutefois, chaque FLC aura besoin d'un minimum d'entre eux pour assurer un acheminement efficace et rationnel.

a) *Paramètres d'abonnement du demandeur*

La FLC locale pourra vérifier la validité des demandes de service selon les paramètres d'abonnement de l'abonné avant de choisir la voie d'acheminement de départ.

b) *Voie d'acheminement d'arrivée*

Il se peut que certaines voies d'acheminement entrantes nécessitent un traitement particulier (par exemple, ne pas leur autoriser l'accès à toutes les voies d'acheminement sortantes).

c) *Numéro demandé*

Le numéro demandé, lorsqu'il est fourni, est utilisé pour l'acheminement. L'accès à un réseau ou à un usager déterminé pourra être interdit, soit par une intervention administrative, soit par une intervention du système de commande de gestion du réseau après examen du numéro demandé.

Remarque – Pour le réseau de destination, voir le tableau 7/I.335.

d) *Demande de service de télécommunications de base*

La nature du service support ou du téléservice demandé nécessite une analyse des paramètres afin de déterminer les valeurs appropriées des attributs du type de connexion minimale nécessaire pour fournir ce service (par exemple, «susceptance de transfert d'information» et «possibilités du système de signalisation», etc.).

Les paramètres analysés pour acheminer une communication sont principalement ceux qui ont trait aux couches inférieures [par exemple, mode de fonctionnement du support (MFS)]. Le réseau peut toutefois analyser à titre complémentaire des paramètres se rapportant aux couches supérieures (par exemple, compatibilité de couche supérieure).

e) *Caractéristiques du support de transmission (CST)*

Les CST sont indiquées par le codage de la valeur de l'attribut «susceptance au transfert d'information» du type de connexion minimale nécessaire pour assurer la communication.

Remarque – Les valeurs pertinentes des attributs du type de connexion minimale nécessaire sont obtenues à la FLC locale d'origine à partir de l'élément «mode de fonctionnement du support (MFS)» et de la demande de service supplémentaire, en tant qu'étape intermédiaire préalable à l'établissement des valeurs des paramètres d'acheminement. La valeur de l'attribut «susceptance au transfert d'information» est obtenue à partir des domaines «possibilités de transfert d'information» et «débit de transfert d'information» contenus dans l'élément d'information MFS de la Recommandation Q.931.

La valeur codée des CST peut, selon la décision des exploitants du réseau, représenter une valeur de l'attribut «susceptance au transfert d'information» plus élevée que la valeur minimale nécessaire pour assurer la communication. Toutefois, entre les têtes de lignes internationales et les têtes de ligne interréseaux, les CST auront la valeur minimale nécessaire pour assurer le service demandé et ne seront pas modifiées. Les CST peuvent alors être utilisées entre ces têtes de ligne pour réaliser un acheminement efficace. Ceci n'empêchera toutefois pas que certaines têtes de lignes aient besoin d'analyser des informations supplémentaires (par exemple, le paramètre «informations de service de l'usager» – ISU).

Le tableau 6/I.335 précise les relations entre certains services supports en mode circuit et certains téléservices définis dans la Recommandation I.230 et la valeur de CST minimale nécessaire à leur acheminement.

Les valeurs de CST applicables à d'autres services nécessitent un complément d'étude.

TABLEAU 6/I.335

Relation entre le service demandé et la valeur minimale de CST

Service demandé			Valeur de CST		
			Parole	Audiofréquence à 3,1 kHz	64 kbit/s sans restriction
Services support	64 kbit/s sans restriction				X
	Audiofréquence à 3,1 kHz			X	
	Parole		X		
Téléservices	Téléphonie à 3,1 kHz		X		
	Télécopie Télétex Mode mixte	64 kbit/s			X
	Vidéotex 64 kbit/s				X

f) *Informations de service de l'usager (ISU)*

L'information de service de l'usager (ISU) est le codage de l'attribut «mode de fonctionnement du support» de la Recommandation Q.931 du SSU RNIS de la Recommandation Q.762. Le paramètre «informations de service de l'usager» peut être utilisé pour reproduire les attributs des CST nécessaires pour assurer la(les) fonction(s) d'acheminement aux FLC intermédiaires [voir le point e) ci-dessus].

g) *Demande de service supplémentaire*

Les services dans le RNIS, tout comme les services dans le RTPC, peuvent faire intervenir divers services supplémentaires pouvant nécessiter une analyse avant la sélection de la voie d'acheminement de départ. Ces services peuvent être divisés en services assurés à la fois par le RNIS et le RTPC et services assurés uniquement par le RNIS. Dans chacun de ces groupes, certains services supplémentaires peuvent être fournis comme une fonction du central local d'origine (numérotation abrégée, par exemple) alors que d'autres nécessiteront des possibilités de bout en bout à travers le réseau (identification de la ligne du demandeur et groupe fermé d'usagers, par exemple). La fourniture de ces derniers services supplémentaires peut influer sur l'acheminement des communications notamment pour les caractéristiques des possibilités du système de signalisation.

Pour cette raison le service supplémentaire demandé peut influer sur la valeur de l'attribut «possibilités du système de signalisation» du type de connexion permettant d'assurer la combinaison service de base/service supplémentaire.

h) *Indicateur de préférence pour le SSU RNIS*

Il s'agit de l'indicateur faisant partie du domaine de paramètre «indicateurs d'appel vers l'avant» du SSU RNIS qui est émis vers l'avant pour indiquer si le sous-système utilisateur pour le RNIS est requis ou non, ou préféré dans toutes les parties de la connexion du réseau. Cette information est obtenue à la FLC locale d'origine à partir de l'attribut «possibilités de signalisation du réseau» du type de connexion minimale nécessaire, lequel provient de la demande de MFS et de service supplémentaire contenu dans le message d'établissement de la Recommandation Q.931.

i) *Environnement de la connexion*

Cet élément d'information recouvre les trois attributs secondaires du service support demandé susceptibles d'influer sur le processus d'acheminement, à savoir:

1) l'établissement de la communication (sur demande, réservé, permanent),

2) la configuration de la communication (point à point, multipoint, diffusion),

3) la symétrie (symétrique, asymétrique).

Ces attributs secondaires figurent dans l'élément d'information MFS de la Recommandation Q.931 et sont directement transposés par la FLC d'origine dans le domaine de paramètre «informations de service de l'usager» du SSU RNIS [voir le § f) ci-dessus]. L'incidence de l'élément d'information «environnement de la connexion» sur le paramètre CST pour les services futurs nécessite un complément d'étude.

Remarque – Chacun de ces trois attributs secondaires nécessitera des arrangements particuliers qui peuvent être nécessaires pour établir, par exemple, des communications point à multipoint ou asymétriques.

j) *Conditions de gestion du réseau*

Dans certains cas, la commande de gestion du réseau des fonctions d'acheminement est nécessaire (le choix de la voie d'acheminement peut dépendre de l'information d'acheminement mise à jour dynamiquement par les processeurs d'acheminement du réseau, c'est-à-dire les processeurs contrôlant les flux de trafic du réseau). Pour cette raison, on peut faire appel aux FLC pour mettre en œuvre les possibilités permettant d'assurer ce service.

k) *Choix du réseau de transit*

Les réseaux nationaux peuvent mettre en œuvre les possibilités permettant de spécifier le/les réseau(x) de transit particulier(s) à utiliser pendant la communication. L'incidence sur l'acheminement de la communication peut nécessiter un complément d'étude.

l) *Déroulement de l'établissement de la connexion*

Afin de ne pas dépasser le nombre de liaisons, le nombre de bonds par satellite et toute autre fonction limitative dans une connexion, il faut, aux fins de traitement, connaître les caractéristiques du trajet emprunté par la connexion avant de choisir la voie d'acheminement. Un ensemble de paramètres pertinents est fourni par le domaine de paramètre «Indicateurs de nature de la connexion» du SSU RNIS. Ce domaine est généré au central local de départ pour être modifié ensuite dans un centre de transit suivant chaque fois qu'une modification est apportée à un paramètre pertinent (par exemple, nombre de liaisons par satellite) en raison du trajet de transmission choisi. Il n'est pas nécessaire pour l'acheminement de connaître les points de code correspondant aux autres paramètres, par exemple le nombre de sections munies d'équipements de multiplication de circuit numérique (EMCN) et de convertisseurs loi A/loi μ, étant donné que ces équipements devraient être pris en considération dans la communication fictive numérique de référence (CFNR) lors de la planification des données d'acheminement pour le central. Toutefois, une possibilité de signalisation peut être nécessaire pour vérifier que les valeurs des paramètres se situent dans les limites permises.

Remarque – On considère que la responsabilité des exploitants internationaux, auxquels il appartient de préparer correctement les données relatives à l'acheminement, est essentielle pour garantir que le système de signalisation et les processeurs du central ne sont pas obligés d'assurer le transfert de l'information pour chaque appel et d'examiner ces informations.

m) *Heure du jour*

Du fait de la variation de la distribution du trafic pendant une durée de 24 heures, il peut y avoir intérêt à modifier les dispositions relatives à l'acheminement des communications en fonction de l'heure.

4.2.2 *Application dans le processus d'acheminement*

Le présent § 4.2.2 traite de l'utilisation des éléments et des paramètres d'information indiqués au § 4.2.1 dans le processus d'acheminement. Ils sont récapitulés dans le tableau 7/I.335, avec leur signification pour les différentes FLC du réseau (nœuds).

4.2.2.1 *FLC locale d'origine*

La FLC locale d'origine traite la demande de service conforme à la Recommandation Q.931 et détermine si l'acheminement dans le réseau est nécessaire. Lorsque l'acheminement est nécessaire, la FLC locale met en correspondance le service demandé avec les attributs d'un type de connexion qui spécifie les possibilités de réseau suffisantes pour assurer ce service. Cette mise en correspondance, dont il a été question au § 3, indique les ressources de réseau nécessaires pour assurer le service et conduit à l'envoi d'un message initial d'adresse approprié. La FLC locale d'origine attribue également les éléments de connexion de base appropriés conformes du type de connexion demandé.

4.2.2.2 *FLC de transit*

La FLC de transit traitera un message initial d'adresse entrant et enverra un message initial d'adresse sortant approprié.

Les messages initiaux d'adresse entrant et sortant contiennent les domaines de paramètres suivants qui peuvent être utilisés aux fins d'acheminement:

- nature des indicateurs de connexion,
- indicateurs d'appel vers l'avant,
- catégorie du demandeur,
- caractéristiques du support de transmission (CST),
- numéro de l'abonné demandé,
- informations de service de l'usager (ISU),
- choix du réseau de transit (utilisation nationale uniquement).

Le message initial d'adresse peut contenir d'autres paramètres dont la présence peut influer sur le choix des possibilités du système de signalisation pour la communication. Ces paramètres sont les suivants:

- référence de l'appel,
- numéro de l'abonné demandé,
- indicateurs d'appel vers l'avant facultatifs,
- numéro de réacheminement,
- code de verrouillage de groupe fermé d'usagers (GFU),
- demande de connexion,
- information d'usager à usager,
- transport d'accès.

Les paramètres énumérés ci-dessus contiennent toute l'information de signalisation nécessaire pour effectuer l'acheminement dans le réseau international.

Dans le réseau international, les CST sont fixées à la valeur correspondant à la possibilité minimale de réseau qui est nécessaire pour fournir le service demandé; cette valeur n'est pas modifiée dans le réseau international.

5 Principes d'acheminement dans le RNIS applicables à l'interfonctionnement de réseaux

Ce paragraphe présente des considérations relatives à l'acheminement des appels dans les cas d'interfonctionnement de réseaux (c'est-à-dire les cas d'interfonctionnement dans les deux sens du RNIS avec d'autres réseaux) tels qu'ils sont définis dans les Recommandations de la série I.500.

5.1 *Interfonctionnement RNIS-RTPC*

Les effets sur l'acheminement des appels de l'interfonctionnement RNIS-RTPC sont décrits ci-dessous pour les scénarios suivants:

i) *RNIS vers RTPC*

L'appel provient dans ce cas d'un accès RNIS et aboutit à un accès RTPC.

ii) *RTPC vers RNIS*

L'appel provient dans ce cas d'un accès RTPC et aboutit à un accès RNIS.

Ces scénarios ne s'appliquent pas aux cas d'interfonctionnement qui comportent un réseau de transit autre qu'un RNIS ou un RTPC.

Les modes de fonctionnement du support RNIS compatibles avec les possibilités du RTPC sont décrits dans la Recommandation I.530. D'une manière générale, un appel d'origine RNIS qui est incompatible avec les possibilités du RTPC est libéré au moyen d'un message approprié.

5.1.1 *Dans le sens RNIS vers RTPC*

Un appel provenant d'un accès RNIS à destination du RTPC rencontre l'interfonctionnement RNIS vers RTPC dans les cas suivants:

i) La destination de l'appel est un accès RTPC.

ii) Interfonctionnement avec un système de signalisation autre que SSU RNIS.

TABLEAU 7/I.335

Éléments et paramètres dans le processus d'acheminement (remarque 1)

Liste générique d'informations qui peuvent être nécessaires pour l'acheminement des communications	Informations à prendre en considération pour l'acheminement au:			
	Central local de départ	Centre de transit national	Centre international (CCI)	Central local de destination
a) Paramètres d'abonnement du demandeur	X			
b) Voie d'acheminement entrante		X	X	
c) Numéro demandé (y compris l'information IPN/TDN, si elle existe)	X	X	X	X
Réseau de destination	X	X	X	
d) Demande de service de base – mode de fonctionnement du support (MFS)	X			
e) Caractéristiques du support de transmission (CST)	Produite	X	X (remarque 2)	Arrêtée
f) Informations de service de l'usager (ISU)	Produite	X	X (remarque 2)	
g) Demande de service supplémentaire	X (remarque 3)			
h) Indicateur de préférence pour le SSU RNIS	Produite	X	X	Arrêtée
i) Environnement de la connexion	X			
j) Conditions de gestion du réseau	X	X	X	
k) Choix du réseau de transit	X	X		
l) Déroulement de l'établissement de la connexion	Produite	X	X	Arrêtée
m) Heure du jour	X	X	X	

Remarque 1 – Ce tableau indique les éléments et paramètres généralement utilisés pour acheminer des communications. L'utilisation d'autres éléments et paramètres n'est pas exclue, dans des circonstances particulières, à n'importe quelle étape de l'acheminement.

Remarque 2 – Le domaine de paramètres ISU contenant l'élément d'information MFS pourrait être analysé si nécessaire pour obtenir la valeur des CST requise pour assurer le service demandé. Dans le cas de communications entre un réseau à loi μ et un réseau à loi A, pour lesquelles le mode de fonctionnement du support est la parole ou l'audiofréquence à 3,1 kHz, le mode de fonctionnement du support doit être adapté en conséquence par le centre tête de ligne international à loi μ.

Remarque 3 – La demande de service supplémentaire peut influencer la détermination de la valeur de l'indicateur de préférence pour le SSU RNIS.

L'appel provenant du RNIS à destination du RPTC est acheminé comme un appel RNIS jusqu'au point d'interfonctionnement. Le choix d'acheminement est opéré en ce point d'interfonctionnement. Cette décision est généralement fondée sur le contenu de l'information disponible dans le message d'adresse initial du SSU RNIS. Dans le cas où le point d'interfonctionnement est une FLC de transit (national ou international) qui est appelée à interfonctionner avec un système de signalisation non-SSU RNIS, l'interfonctionnement de signalisation y est aussi assuré (SSU-RNIS de/vers non-SSU RNIS). Si l'appel peut être prolongé vers le RTPC, l'établissement de la communication se poursuit, à partir du point d'interfonctionnement, en appliquant les procédures normales d'acheminement dans le RTPC.

Dans les appels RNIS vers RTPC, des messages d'indication de progression de l'appel sont renvoyés vers le réseau RNIS d'origine via le SSU RNIS du système de signalisation n° 7 ainsi que les procédures de la Recommandation Q.931 dès qu'il y a interfonctionnement avec le RTPC.

5.1.2 *Dans le sens RTPC vers RNIS*

Un appel provenant du RPTC à destination du RNIS rencontre l'interfonctionnement RTPC vers RNIS dans les cas suivants:

i) La destination de l'appel est un accès RNIS.

ii) Interfonctionnement avec un système de signalisation SSU RNIS.

De manière générale, un appel provenant d'un accès RTPC est considéré par le RNIS comme étant soit un appel téléphonique, soit un appel de données dans la bande téléphonique transmis à partir d'un modem; ces deux types d'appel sont indiscernables. Les appels venant du RTPC vers le RNIS sont acheminés jusqu'au point d'interfonctionnement selon les procédures habituelles d'acheminement dans le RTPC. L'appel est ensuite acheminé dans le RNIS à partir de ce point d'interfonctionnement et présenté au destinataire comme étant un appel «audiofréquence à 3,1 kHz»; il est accompagné d'une indication de progression d'appel appropriée selon la Recommandation Q.931.

Dans certains cas, la sélection d'un support audiofréquence à 3,1 kHz peut s'avérer inadéquate comme par exemple dans le cas d'interfonctionnement des RTPC et RNIS en mode données utilisant le service support 64 kbit/s défini dans la Recommandation I.231. Divers mécanismes de sélection sont définis dans la Recommandation I.515. Les effets de l'interfonctionnement sur l'acheminement des appels nécessitent un complément d'étude.

Dans le cas où le point d'interfonctionnement est une FLC de transit (national ou international) où s'effectue l'interfonctionnement avec un système de signalisation SSU RNIS, l'interfonctionnement de signalisation (non-SSU RNIS vers/de SSU RNIS) est réalisé en ce point.

5.2 *Interfonctionnement RNIS-RPDCP*

Les effets de l'interfonctionnement RNIS-RPDCP sur l'acheminement nécessitent une étude complémentaire.

5.3 *Interfonctionnement RNIS-RPDCC*

Les effets de l'interfonctionnement RNIS-RPDCC sur l'acheminement nécessitent une étude complémentaire.

5.4 *Interfonctionnement RNIS-RNIS via des réseaux mis en cascade*

La mise en cascade de réseaux a lieu lorsque la connexion entre les réseaux RNIS d'origine et de destination est assurée par un réseau existant (par exemple, RTPC, RPDCC ou RPDCP). Les effets des scénarios de mise en cascade de réseaux sur l'acheminement nécessitent un complément d'étude.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 4

TYPES DE CONNEXION

Recommandation I.340

TYPES DE CONNEXION DE RNIS

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

Le RNIS peut être décrit par un ensemble limité d'interfaces usager-réseau (voir la Recommandation I.411) et un ensemble limité de types de connexion de RNIS propres à mettre en œuvre les services de télécommunications décrits dans les Recommandations de la série I.200. Cette Recommandation identifie et définit les types de connexion qui décrivent les fonctions de la couche inférieure (voir la Recommandation I.310) du RNIS nécessaires pour assurer les services de base.

La présente Recommandation doit être examinée avec d'autres Recommandations de la série I, en particulier avec les Recommandations I.120, celles de la série I.200, I.310, I.320, I.324, I.411 et I.412. Pour les définitions des termes utilisés dans cette Recommandation, voir la Recommandation I.112.

2 Concept de base des types de connexion de RNIS

2.1 *Introduction*

Un RNIS fournit un ensemble de possibilités de réseau qui permettent d'offrir à un usager des services de télécommunications (voir les Recommandations de la série I.200).

Les types de connexion de RNIS permettent de décrire, à l'aide de la méthode des attributs de la Recommandation I.140, les fonctions de couche inférieure de base (FBCI) du RNIS. La gamme des valeurs possibles des attributs est donnée au § 3. Il est possible de choisir des combinaisons de valeurs d'attribut qui sont, soit difficiles à utiliser, soit peu utiles. On trouvera donc au § 3 un ensemble de types de connexion qui ont été adoptés d'un commun accord.

Une connexion de RNIS est une connexion établie entre des points de référence du RNIS (voir les Recommandations I.310, I.410 et I.411). Toutes les connexions du RNIS sont conçues comme support d'une demande de service du RNIS, elles sont tributaires du temps et leur durée est déterminée. Toutes les connexions de RNIS seront classées dans telle ou telle catégorie de types de connexion. Il s'ensuit donc que la description d'un type de connexion de RNIS est indépendante du temps et une connexion de RNIS est un exemple d'un type donné.

2.2 *Objet des types de connexion de RNIS*

La définition d'un ensemble de types de connexion de RNIS donne les éléments nécessaires pour identifier les possibilités de réseau des RNIS. D'autres caractéristiques clés d'un RNIS figurent dans d'autres Recommandations de la série I, en particulier dans les Recommandations I.310, I.410 et I.411.

Outre la description des possibilités de réseau d'un RNIS, l'identification des types de connexion de RNIS facilite la spécification des interfaces réseau-réseau. Elle pourrait également servir dans l'attribution de paramètres de qualité de fonctionnement des réseaux.

Il convient de noter que l'usager spécifie seulement le service nécessaire tandis que le réseau attribue des ressources permettant d'établir une connexion du type spécifique nécessaire pour mettre en œuvre le service requis. On note de plus que pour certains services, des fonctions de réseau supplémentaires, par exemple, des fonctions supplémentaires de couche inférieure et/ou des fonctions de couche supérieure, peuvent être nécessaires comme indiqué à la figure 1/I.340. On trouvera des exemples de ces cas dans la Recommandation I.310.

2.3 *Fonctions associées aux connexions de RNIS*

Toute connexion de RNIS implique une association de fonctions visant à mettre en œuvre des services de télécommunications. Ces fonctions sont décrites de manière exhaustive dans la Recommandation I.310.

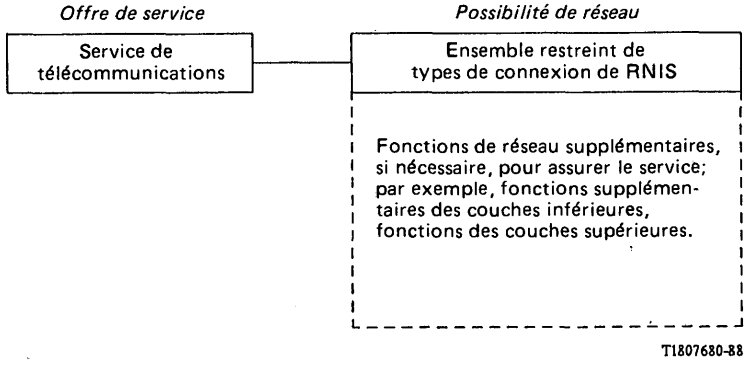


FIGURE 1/I.340

Rôle des possibilités du réseau dans la mise en œuvre des services offerts

2.4 *Applications des types de connexion de RNIS*

On a identifié jusqu'à présent quatre cas dans lesquels les types de connexion de RNIS sont utilisés:

- entre deux interfaces réseau-usager du RNIS, c'est-à-dire entre les points de référence S/T (voir la figure 2a/I.340);

  (*Remarque* – Il peut être nécessaire dans certains cas de faire une différence entre les points de référence S et T. Cette question doit faire l'objet d'un complément d'étude.);
- entre une interface usager-réseau du RNIS et une interface réseau-ressource de réseau spécialisé (voir la figure 2b/I.340);
- entre une interface usager-réseau du RNIS et une interface réseau à réseau (voir la figure 2c/I.340);
- entre deux interfaces RNIS à autre réseau (voir la figure 2d/I.340).

2.5 *Connexion de RNIS faisant intervenir plusieurs réseaux*

Une connexion de RNIS peut comprendre plusieurs connexions de réseaux en cascade. La figure 3/I.340 illustre un exemple dans lequel chaque réseau d'extrémité est un RNIS. Les réseaux intermédiaires peuvent être ou ne pas être des RNIS mais ils offrent les possibilités de réseau appropriées pour le service assuré par la connexion RNIS (globale). D'autres configurations nécessitent un complément d'étude.

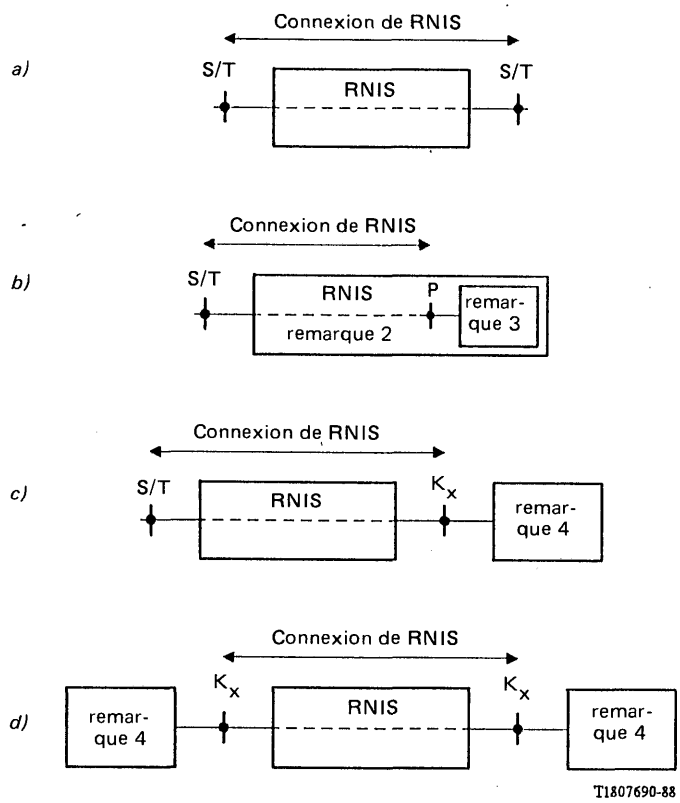
Dans les connexions de RNIS (globales) faisant intervenir plusieurs réseaux, chaque réseau fournit une partie de la connexion de RNIS et peut être classé en fonction des différentes valeurs d'attribut. En pareils cas, la caractérisation de la qualité de fonctionnement pour la connexion de RNIS globale doit faire l'objet d'un complément d'étude.

3 Types de connexion RNIS et leurs attributs

3.1 *Attributs et leurs valeurs*

Les types de connexion RNIS sont caractérisés par un ensemble d'attributs. Chaque attribut a un ensemble de valeurs admissibles. Les définitions de ces attributs sont données dans la Recommandation I.140. Le tableau 1/I.340 énumère l'ensemble des attributs et leurs valeurs possibles pour les types de connexion et les éléments de connexion. La notion d'éléments de connexion est expliquée de façon détaillée au § 4.

La figure 4/I.340 montre un exemple de trois connexions de RNIS différentes qui se distinguent par les valeurs adoptées pour l'attribut «topologie» dans leurs types de connexion de RNIS. Les valeurs des autres attributs du type de connexion peuvent être les mêmes: par exemple, parole.



Remarque 1 – L'emplacement des points de référence utilisé dans cette figure est défini dans les Recommandations I.324 et I.411.

Remarque 2 – Ce point de référence devient le point de référence M si la ressource spécialisée de réseau est en dehors du RNIS.

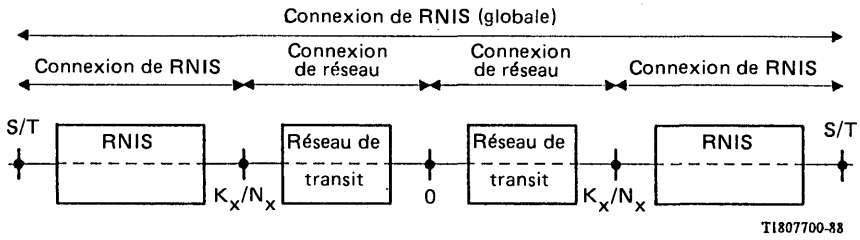
Remarque 3 – Cette case représente une ressource spécialisée de réseau. L'utilisation d'une ressource spécialisée de réseau provient d'une demande de service ou est utilisée à des fins administratives internes. Citons quelques exemples:

1) un nœud du réseau incorporant des fonctions supplémentaires de couche inférieure (FSCI) et/ou des fonctions de couche supérieure (FCSP) (voir la Recommandation I.310);
2) une base de données fournies par le réseau (peut également servir à l'exécution des fonctions du réseau);
3) un centre d'exploitation ou de gestion.

Remarque 4 – Cette case représente soit un réseau téléphonique existant, soit un réseau spécialisé.

FIGURE 2/I.340

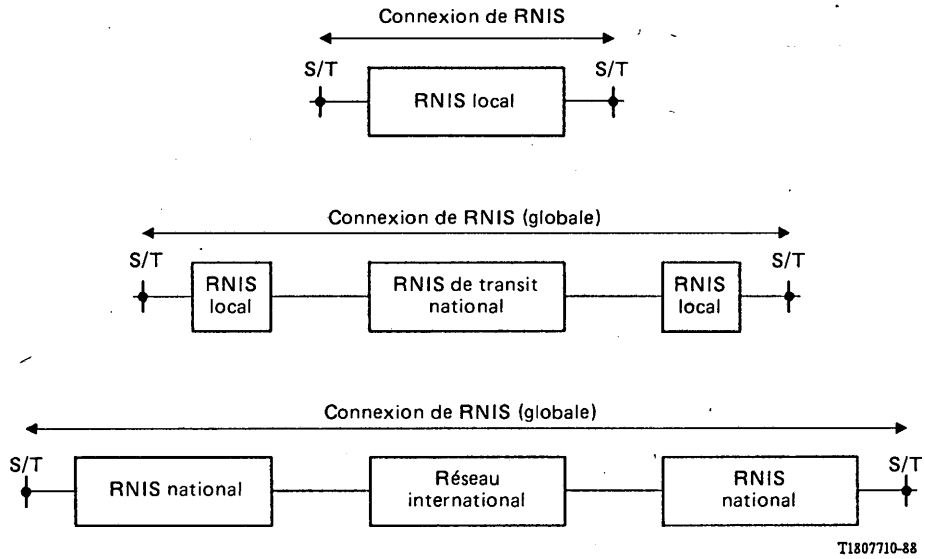
Applications des types de connexion de RNIS



Remarque – Les points de référence sont définis dans les Recommandations I.324 et I.411. Le point de référence 0 peut être ou ne pas être un point de référence défini dans le RNIS.

FIGURE 3/I.340

Exemple de connexion de RNIS faisant intervenir plusieurs réseaux



Remarque 1 – Les connexions de RNIS (globales) faisant intervenir plusieurs réseaux sont étudiées au § 2.5.

Remarque 2 – Les points d'interface entre les RNIS nationaux et le réseau international ne doivent pas être nécessairement au plus haut niveau hiérarchique des RNIS nationaux.

FIGURE 4/I.340

Exemple de 3 connexions RNIS différentes qui se différencient par les valeurs adoptées pour l'attribut «topologie» dans leurs types de connexion de RNIS

Les attributs qui sont associés à des types de connexion de RNIS ont une similarité avec ceux qui servent à définir les services de télécommunications dans les Recommandations I.211 et I.212. Cependant, les deux ensembles d'attributs diffèrent sur plusieurs points importants, par exemple:

a) les types de connexion de RNIS représentent les possibilités techniques du réseau et constituent un moyen d'assurer une qualité de fonctionnement définie et l'interfonctionnement entre réseaux. Les services de télécommunications assurés par le RNIS sont les «ensembles» fournis aux clients, et la définition de leurs attributs permet de normaliser mondialement les offres de services;

b) les attributs commerciaux et de qualité de service concernent les services de télécommunications, alors que les attributs de qualité de fonctionnement du réseau, d'exploitation et de maintenance du réseau concernent les types de connexion.

3.2 *Règles d'association pour les valeurs des attributs des éléments de connexion et des types de connexion*

Le présent § 3.2 décrit la relation entre les valeurs des attributs des éléments de connexion et celles des types de connexion (voir le tableau 1/I.340). Pour chaque attribut, on a énuméré les diverses valeurs possibles recommandées. Les définitions des attributs et des valeurs des attributs sont contenues dans la Recommandation I.140. Outre les valeurs des attributs (possibles) applicables aux éléments de connexion, une loi d'association est donnée (le cas échéant) à chaque attribut pour montrer comment la valeur de l'attribut pour le type de connexion globale est obtenue à partir des valeurs de l'attribut applicables aux éléments de connexion.

TABLEAU 1/I.340

Valeurs identifiées jusqu'à présent pour les attributs des éléments de connexion et des types de connexion du RNIS

Attributs	Valeurs des attributs		
	Eléments de connexion d'accès	Eléments de connexion de transit national ou international	Type de connexion globale
1 Mode de transfert d'information	Circuit, paquet	Circuit, paquet	Circuit, paquet
2 Débit de transfert d'information			
Couche 1	64, 2 × 64, 384, 1536, 1920	(16, 32), 64, 2 × 64, 384, 1536, 1920	(16, 32), 64, 2 × 64, 384, 1536, 1920
Couche 2	Options de débit pour EU	Options de débit pour EU	Options de débit pour EU
Couche 3	Options de débit pour EU	Options de débit pour EU	Options de débit pour EU
3 Susceptance transfert d'information	Equipement de traitement des signaux vocaux, par exemple, CFD/concentration des conversions, conversion loi A/loi μ. Equipement de suppression de l'écho, néant	Equipement de traitement des signaux vocaux, par exemple, CFD/concentration des conversions, conversion loi A/loi μ. Equipement de suppression de l'écho, bonds avec plusieurs satellites, néant	Numérique sans restriction, 3,1 kHz audiofréquence, parole
4 Etablissement de connexion	Commuté, semi-permanent, permanent	Commuté, semi-permanent, permanent	Commuté, semi-permanent, permanent
5 Symétrie	Unidirectionnel, bidirectionnel symétrique, bidirectionnel asymétrique	Unidirectionnel, bidirectionnel symétrique, bidirectionnel asymétrique	Unidirectionnel, bidirectionnel symétrique, bidirectionnel asymétrique
6 Configuration de connexion			
Topologie	Point à point (simple, en cascade ou 2 × 64 en parallèle)	Point à point (simple, en cascade ou 2 × 64 en parallèle), multipoint	Local national, international (simple ou 2 × 64 en parallèle)
Uniformité	Uniforme, non uniforme	Uniforme, non uniforme	Sans objet
Dynamique	Sans objet	Sans objet	Simultané, séquentiel, adjonction/suppression, symétrie et/ou changement de topologie
7 Structure			
Couche 1	Intégrité à 8 kHz, intégrité à 8 kHz avec TPDR, non structuré	Intégrité à 8 kHz, intégrité à 8 kHz avec TPDR, non structuré	Intégrité à 8 kHz, intégrité à 8 kHz avec TPDR, non structuré
Couche 2	Intégrité des unités de données de service non structuré	Intégrité des unités de données de service non structuré	Intégrité des unités de données de service non structuré
Couche 3	Intégrité des unités de données de service non structuré	Intégrité des unités de données de service non structuré	Intégrité des unités de données de service non structuré
8 Canal (débit)			
Canal d'information	D(16), D(64), B(64), H_0(384), H_{11}(1536), H_{12}(1920)	64, 1536, 1920, analogique	Sans objet
Canal de signalisation	D(16), D(64), D(16) + B(64), D(64) + B(64)	Système de signalisation par canal sémaphore, paquet	

TABLEAU 1/I.340 *(suite)*

Attributs	Valeurs des attributs		
	Eléments de connexion d'accès	Eléments de connexion de transit national ou international	Type de connexion globale
9 Protocole de commande de connexion [a]			Sans objet
			Couche 1, Rec. I.430, Rec. I.431, Rec. Q.702, niveau physique Rec. X.75 [c], niveau physique Rec. X.25 [c]
Couche 2	Rec. I.441, niveau liaison Rec. X.25 [c] [d] ou néant	Rec. Q.703, niveau liaison Rec. X.75 [c], niveau liaison Rec. X.25 [c]	
Couche 3	Rec. I.451, niveau paquets Rec. X.25 [c] [d]	Rec. Q.704 + SSCS, niveau paquets Rec. X.75, Rec. Q.704 + SSU RNIS, niveau paquets Rec. X.25 [c], néant	
10 Codage/protocole de transfert d'information [a]			Sans objet
Couche 1	Rec. I.430, Rec. I.431, Rec. G.711	Rec. G.711, Rec. Q.702, niveau physique Rec. X.75 [c], niveau physique Rec. X.25 [c]	
Couche 2	Rec. I.441, niveau liaison Rec. X.25 [c] ou néant	Rec. Q.703, niveau liaison Rec. X.75 [c], niveau liaison Rec. X.25 [c] ou néant	
Couche 3	Rec. I.451, niveau paquets Rec. X.25 [c] [d] ou néant	Rec. Q.704 + SSCS, niveau paquets Rec. X.75 [c], Rec. Q.704 + SSU RNIS, niveau paquets Rec. X.25 [c] ou néant	
11 Qualité de fonctionnement [b]			
a) Taux d'erreur	Rec. G.821	Rec. G.821	Rec. G.821
b) Taux de glissement	Rec. G.822	Rec. G.822	Rec. G.822
12 Interfonctionnement de réseaux	EU	EU	EU
13 Exploitation et gestion	EU	EU	EU

EU pour étude ultérieure

[a] Lorsqu'il y a deux interfaces S/T ou plus, on peut observer différentes valeurs des attributs d'accès (attributs 8, 9 et 10) à chaque interface. Les valeurs doivent être spécifiées pour chaque canal de la structure d'interface. Le rôle des attributs d'accès pour déterminer des types de connexion doit faire l'objet d'un complément d'étude. Les interfaces avec des ressources spécialisées de réseau et d'autres réseaux doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

[b] Exemples d'attributs de qualité de fonctionnement supplémentaires pouvant être définis:

- temps de propagation du traitement des appels et des paquets;
- probabilité d'échec de l'appel en raison de l'encombrement;
- probabilité d'échec de l'appel en raison d'un mauvais fonctionnement du réseau ou d'une erreur de traitement de paquets;
- temps de transfert d'information;
- taux d'erreur [y compris les attributs 11 a) et 11 b)].

[c] Pour l'utilisation des Recommandations X.25 et X.75 dans le RNIS, voir la Recommandation X.31.

[d] Le processus d'établissement/libération d'une connexion par paquets peut se faire en deux phases; phase 1: sélection d'un canal B, phase 2: établissement d'une connexion par paquets. Pour plus de détails, voir la Recommandation X.31.

3.2.1 *Mode de transfert d'information*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Circuit ou paquet.

Valeurs des attributs pour le type de connexion global

Circuit ou paquet.

Loi d'association

Compte tenu de la nature des systèmes actuels par paquets, l'utilisation du mode paquet dans un élément de connexion quel qu'il soit entraînerait un type de connexion global de mode paquet.

3.2.2 *Débit de transfert d'information (kbit/s)*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

16 ou 32 ou 64 ou 2 × 64 ou 384 ou 1536 ou 1920

(Les valeurs 16 ou 32 ne sont pas autorisées dans l'élément de connexion d'accès.)

Valeurs des attributs pour le type de connexion global

(16 ou 32) ou 64 ou 2 × 64 ou 384 ou 1536 ou 1920

Loi d'association

La valeur pour le type de connexion global sera égale à la valeur la plus faible de l'un quelconque de ses éléments de connexion.

3.2.3 *Susceptance au transfert d'information*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Equipement de traitement des signaux vocaux (par exemple, codage à faible débit (CFD), concentration de la parole, conversion loi μ/loi A et/ou fonctions de suppression de l'écho et/ou liaison par satellite à plusieurs bonds ou néant).

Les moyens précis de spécification de l'attribut seront étudiés ultérieurement. Une méthode pourrait consister en une référence appropriée à une Recommandation détaillant les besoins d'exploitation dans un RNIS.

Valeurs des attributs pour les types de connexion globaux

Information numérique sans restriction ou audiofréquence à 3,1 kHz ou parole.

Loi d'association

Pour qu'un type de connexion global ait la valeur/information *numérique sans restriction*, aucun élément de connexion ne doit contenir des fonctions de traitement des signaux vocaux ou des fonctions de suppression de l'écho. Les éléments de connexion contenant des dispositifs de traitement des signaux vocaux ayant la flexibilité de changer l'exploitation entre la parole et les 64 kbit/s sans restriction pourront toutefois être autorisés dans un certain nombre de types de connexion différents.

Pour qu'un type de connexion global ait la valeur *audiofréquence à 3,1 kHz*, aucun élément de connexion ne doit contenir de fonctions de suppression d'écho (ou bien il doit neutraliser ces fonctions avant le transfert des données); il doit toutefois contenir un équipement de conversion loi μ/loi A si nécessaire.

Pour qu'un type de connexion global ait la valeur parole, il doit contenir un équipement de conversion loi μ/loi A et des fonctions de suppression de l'écho si nécessaire.

Ces questions seront traitées de façon plus détaillée dans la Recommandation I.335.

3.2.4 *Etablissement de connexion*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Commuté ou semi-permanent ou permanent.

Valeurs des attributs pour le type de connexion global

Commuté ou semi-permanent ou permanent.

Loi d'association

Si tous les éléments de connexion sont permanents, le type de connexion global est permanent.

Si l'un quelconque des éléments de connexion est commuté, le type de connexion global est commuté. Si un ou plusieurs éléments de connexion sont semi-permanents et qu'aucun élément de connexion n'est commuté, le type de connexion global est semi-permanent.

3.2.5 *Symétrie*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Unidirectionnel ou bidirectionnel symétrique ou bidirectionnel asymétrique.

Valeurs des attributs pour le type de connexion global

Unidirectionnel ou bidirectionnel symétrique ou bidirectionnel asymétrique.

Loi d'association

La symétrie globale ne peut être produite à partir des éléments de connexion que par analyse des valeurs des éléments de connexion dans le cadre de l'architecture de la connexion.

3.2.6 *Configuration de connexion*

3.2.6.1 *Topologie*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Point à point (simple, en cascade ou 2 × 64 en parallèle) ou multipoint.

(L'élément de connexion d'accès peut ne pas être multipoint).

Valeurs des attributs pour le type de connexion global

Local ou national ou international (chacun simple ou 2 × 64 en parallèle).

Loi d'association

Aucune association n'est possible.

3.2.6.2 *Uniformité*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Uniforme ou non uniforme.

Valeurs des attributs pour le type de connexion global

Non applicable.

Loi d'association

Non applicable.

3.2.6.3 *Dynamique*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Non applicable.

Valeurs des attributs pour le type de connexion global

Simultané ou séquentiel ou ajouter/supprimer, ou symétrie et/ou topologie.

Loi d'association

Non applicable.

3.2.7 *Structure*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Couche 1: intégrité de 8 kHz ou intégrité de 8 kHz avec le temps de propagation différentiel restreint (TPDR)[1), 2)] ou non structurée

Couche 2: intégrité de l'unité de données de service ou non structurée

Couche 3: intégrité de l'unité de données de service ou non structurée.

Valeur des attributs pour le type de connexion global

Comme pour les éléments de connexion.

Loi d'association

Pour étude ultérieure.

3.2.8 *Canaux*

3.2.8.1 *Canal d'information (débit)*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Elément de connexion d'accès: D(16) ou D(64) ou B(64) ou H_0(384) ou H_{11}(1536) ou H_{12}(1920)

Elément de connexion de transit: 64 kbit/s ou équivalent dans un multiplex d'ordre supérieur ou système de paquet ou transmission analogique.

Valeur des attributs pour le type de connexion global

Non applicable.

3.2.8.2 *Canal de signalisation (débit)*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Elément de connexion d'accès: D(16) ou D(64) ou B(64) + D(16) ou B(64) + D(64)

Elément de connexion de transit: système de signalisation par canal sémaphore ou paquet.

Valeur des attributs pour le type de connexion global

Non applicable.

---

1) Le terme temps de propagation différentiel restreint (TPDR) dans le contexte du type de connexion est défini comme suit:

Cette valeur s'applique quand:

i) à chaque point dans une connexion ou dans un élément de connexion, les intervalles de temps sont explicitement ou implicitement démarqués pour chaque canal d'information ou ensemble de canaux d'information, et

ii) les parties de l'information soumises aux intervalles de temps à l'extrémité d'émission parviennent à l'extrémité de réception avec un temps de propagation différentiel inférieur à 50 ms.

2) 50 ms est une valeur provisoire qui doit être confirmée. Cette valeur doit tenir compte du temps de propagation différentiel maximum d'une connexion fictive de référence (CFR) appropriée ou d'une de ses parties, tel que défini dans les Recommandations de la série G.

3.2.9 *Protocole de commande de connexion*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Elément de connexion d'accès:

Couche 1: Rec. I.430 ou Rec. I.431

Couche 2: Rec. I.441 ou Rec. I.441 + niveau liaison Rec. X.25

Couche 3: Rec. I.451 ou Rec. I.451 + niveau liaison Rec. X.25

Elément de connexion de transit:

Couche 1: Rec. Q.702 ou niveau physique Rec. X.75

Couche 2: Rec. Q.703 ou niveau liaison Rec. X.75 ou Rec. Q.703 + niveau de liaison Rec. X.25

Couche 3: Rec. Q.704 + Sous-système Commande des connexions sémaphores (SSCS) ou Rec. Q.704 + Sous-système Utilisateur RNIS (SSU RNIS) ou niveau paquet Rec. X.75 ou Rec. Q.704 + SSCS + niveau paquet Rec. X.25 ou Rec. Q.704 + SSU RNIS + niveau paquet Rec. X.25.

Valeur des attributs pour le type de connexion global

Non applicable.

3.2.10 *Codage/protocole de transfert d'information*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Elément de connexion d'accès:

Couche 1: Rec. I.430 ou Rec. I.431 ou Rec. I.430 + Rec. G.711 ou Rec. I.431 + Rec. G.711

Couche 2: Rec. I.441 ou niveau liaison Rec. X.25 ou néant

Couche 3: Rec. I.451 ou niveau paquet Rec. X.25 ou néant

Elément de connexion de transit:

Couche 1: Rec. G.711 ou Rec. Q.702 ou niveau physique Rec. X.75

Couche 2: Rec. Q.703 ou niveau liaison Rec. X.25 ou niveau liaison Rec. X.75 ou néant

Couche 3: niveau paquet Rec. X.25 ou niveau paquet Rec. X.75 ou Rec. Q.704 + SSU RNIS ou néant.

Valeur des attributs pour le type de connexion global

Non applicable.

3.2.11 *Performance du réseau*

3.2.11.1 *Taux d'erreur*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Recommandation G.821.

Valeurs des attributs pour le type de connexion global

Recommandation G.821.

Loi d'association

Recommandation G.821.

3.2.11.2 *Taux de glissement*

Valeurs des attributs pour les éléments de connexion

Recommandation G.822.

Valeurs des attributs pour le type de connexion global

Recommandation G.822.

Loi d'association

Recommandation G.822.

3.2.12 *Autres attributs et valeurs d'attributs*

Le § 3.2 décrit les relations entre les valeurs d'attributs actuelles étant entendu que de nouvelles valeurs peuvent être ajoutées.

3.3 *Ensemble restreint de types de connexion de RNIS*

A partir de la liste donnée d'attributs et des valeurs définies jusqu'ici, on peut identifier un grand nombre de types de connexion. Cependant, certains de ces attributs ont un caractère général ou dominant, et un ensemble initial de types de connexion de RNIS peut être fondé sur ces attributs dominants.

Le tableau 2/I.340 présente un ensemble restreint de types de connexion fondé sur les attributs dominants suivants: mode de transfert d'information, débit de transfert d'information, susceptance au transfert de l'information, établissement de connexion et symétrie. On prévoit que ces types de connexion seront suffisants pour mettre en œuvre les services de télécommunications de base énumérés dans les Recommandations de la série I.200. La détermination de types de connexion supplémentaires doit faire l'objet d'une étude ultérieure.

4 Eléments de connexion

La Recommandation relative à l'architecture du RNIS (Recommandation I.324) explique comment un type de connexion de RNIS est constitué d'éléments de connexion (EC). Ce concept, qui est illustré à la figure 5/I.340, est valable pour tous les types de connexion entre les points de référence S/T. En particulier, une connexion de RNIS peut être locale (c'est-à-dire qu'elle ne fait intervenir que des éléments de connexion d'accès), de transit national (c'est-à-dire qu'elle fait intervenir des EC d'accès et de transit national) ou internationale (c'est-à-dire qu'elle fait intervenir les trois types d'EC).

Les Recommandations en vigueur autorisent la collocation ou la non-collocation de chacun des types de FLC représentés à la figure 5/I.340. Il s'agit d'une affaire nationale.

4.1 *Elément de connexion d'accès*

L'élément de connexion d'accès est la portion de la connexion allant du point de référence S/T jusqu'à la FLC locale. Dans le cas de types de connexions permanentes, il est nécessaire de définir un point équivalent à la FLC locale.

4.2 *Elément de connexion de transit national*

L'élément de connexion de transit national est la portion de la connexion entre la FLC locale et la FLC internationale. Dans le cas d'une connexion nationale, cette portion correspond implicitement à un «élément de connexion de transit», c'est-à-dire à la portion entre deux FLC locales, mais peut faire intervenir les éléments de réseau de plusieurs exploitants de réseau.

4.3 *Elément de connexion internationale*

L'élément de connexion internationale est la portion de la connexion entre les FLC internationales de départ et de destination.

4.4 *Utilisation d'éléments de connexion*

L'utilisation d'éléments de connexion et d'attributs qui a une organisation en couches, permet d'envisager plus aisément la construction d'un type de connexion. L'utilisation de différentes valeurs pour le même attribut dans des éléments de connexion différents permet une description plus affinée et un plus grand degré de souplesse.

L'analyse des éléments de connexion peut faciliter la description d'une connexion de RNIS complexe et asymétrique. Ce point est illustré sur la figure 6/I.340, dans laquelle les attributs de configuration «topologie», «uniformité» et «dynamique» d'un type de connexion sont décrits à l'aide de la notion d'éléments de connexion.

Les différents éléments de connexion qui constituent un type de connexion de RNIS peuvent avoir différents ensembles d'attributs. Dans ce cas, les attributs ne sont pas homogènes sur l'ensemble de la connexion, et les attributs disponibles de la connexion sont limités par l'ensemble des attributs les plus restrictifs de tous les éléments de la connexion.

TABLEAU 2/I.340

Types de connexion de RNIS

Identité de type de connexion (TC) de RNIS		Attributs												
		Attributs dominants définissant les types de connexion RNIS						Attributs supplémentaires						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N° de TC	Catégorie de TC de RNIS	Mode de transfert d'information	Débit de transfert d'information (kbit/s)	Susceptance au transfert d'information	Etablissement de connexion	Symétrie	Configuration de connexion	Structure	Canal (débit) [a]	Protocole de commande de connexion	Codage et protocole de transfert d'information	Qualité de fonctionnement [c]	Interfonctionnement	Exploitation et maintenance
A 1	64 kbit/s sans restriction numérique	Circuit	64	Sans restriction numérique	Commuté	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	8 kHz	B(64)	[c]				
A 2		Circuit	64	Sans restriction numérique	Semi-permanent	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	8 kHz	B(64)					
A 3		Circuit	64	Sans restriction numérique	permanent	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	8 kHz	B(64)					
A 4	Téléphonique	Circuit	64	Téléphone	Commuté	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	8 kHz	B(64)					
A 5		Circuit	64	Téléphone	Semi-permanent	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	8 kHz	B(64)					
A 6		Circuit	64	Téléphone	Permanent	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	8 kHz	B(64)					
A 7	Audio à 3,1 kHz	Circuit	64	3,1 kHz audio	Commuté	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	8 kHz	B(64)					
A 8		Circuit	64	3,1 kHz audio	Semi-permanent	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	8 kHz	B(64)					
A 9		Circuit	64	3,1 kHz audio	Permanent	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	8 kHz	B(64)					

TABLEAU 2/I.340 *(suite)*

Identité de type de connexion (TC) de RNIS		Attributs												
		Attributs dominants définissant les types de connexion RNIS						Attributs supplémentaires						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N° de TC	Catégorie de TC de RNIS	Mode de transfert d'information	Débit de transfert d'information (kbit/s)	Susceptance au transfert d'information	Etablissement de connexion	Symétrie	Configuration de connexion	Structure	Canal (débit) [a]	Protocole de commande de connexion	Codage et protocole de transfert d'information	Qualité de fonctionnement [c]	Interfonctionnement	Exploitation et maintenance
A 10	Circuit 2 × 64	Circuit	2 × 64	Sans restriction	Commuté	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint +2 × 64 k	8 kHz TPDR	2 × B					
A 11		Circuit	2 × 64	Sans restriction	Semi-permanent	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint +2 × 64 k	8 kHz TPDR	2 × B					
A 12		Circuit	2 × 64	Sans restriction	Permanent	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint +2 × 64 k	8 kHz TPDR	2 × B					
B 1	Paquet	Paquet	64 (EU)	Sans restriction	Commuté	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	UDS	B(64)					
B 2		Paquet	64 (EU)	Sans restriction	Semi-permanent	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	UDS	B(64)					
C 1	Large bande [d]	Circuit	384	Sans restriction	Commuté	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	8 kHz	H_0(384)					
C 2		Circuit	384	Sans restriction	Semi-permanent	Bidirectionnel symétrique	Point à point multipoint	8 kHz	H_0(384)					
C 3		Circuit	384	Sans restriction	Permanent	Unidirectionnel [b]	Point à point multipoint	8 kHz	H_0(384)					

TABLEAU 2/I.340 *(fin)*

Identité de type de connexion (TC) de RNIS		Attributs												
		Attributs dominants définissant les types de connexion RNIS						Attributs supplémentaires						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N° de TC	Catégorie de TC de RNIS	Mode de transfert d'information	Débit de transfert d'information (kbit/s)	Susceptance au transfert d'information	Etablissement de connexion	Symétrie	Configuration de connexion	Structure	Canal (débit) [a]	Protocole de commande de connexion	Codage et protocole de transfert d'information	Qualité de fonctionnement [c]	Interfonctionnement	Exploitation et maintenance
C 4	Large bande [d]	Circuit	1536	Sans restriction	Commuté	Unidirectionnel [b]	Point à point multipoint	8 kHz	H_{11}(1536)					
C 5		Circuit	1536	Sans restriction	Semi-permanent	Unidirectionnel [b]	Point à point multipoint	8 kHz	H_{11}(1536)					
C 6		Circuit	1536	Sans restriction	Permanent	Unidirectionnel [b]	Point à point multipoint	8 kHz	H_{11}(1536)					
C 7		Circuit	1920	Sans restriction	Commuté	Unidirectionnel [b]	Point à point multipoint	8 kHz	H_{12}(1920)					
C 8		Circuit	1920	Sans restriction	Semi-permanent	Unidirectionnel [b]	Point à point multipoint	8 kHz	H_{12}(1920)					
C 9		Circuit	1920	Sans restriction	Permanent	Unidirectionnel [b]	Point à point multipoint	8 kHz	H_{12}(1920)					

TPDR Temps de propagation différentiel restreint.

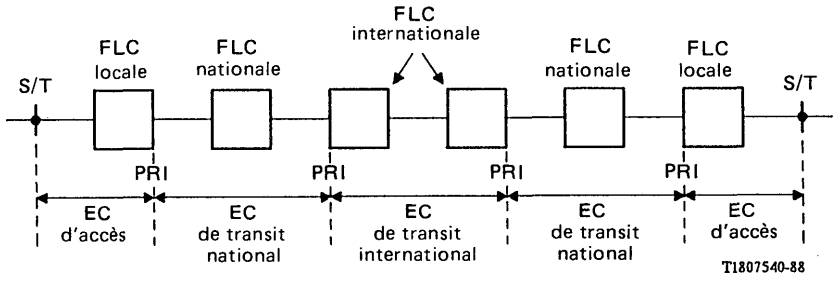
[a] D(16, 64) pour la signalisation.

[b] Unidirectionnel: EU (pour étude ultérieure).

[c] Les paramètres doivent être fondés sur les valeurs des paramètres de qualité des réseaux (voir les Recommandations G.821, G.822 et autres).

[d] Certains réseaux ne permettront pas de réaliser ces types de connexion pendant un certain temps. Par ailleurs, il n'existe pas encore de Recommandations du CCITT concernant la commutation des canaux H_0 et H_1.

[e] Le protocole de commande de connexion globale résulte des interactions des protocoles d'accès et des protocoles de commande de connexion entre commutateurs.



PRI point de référence interne
FLC fonctions liées à la connexion

FIGURE 5/I.340

Configuration générale de référence pour le RNIS

4.5 *Composants de connexion de base*

Un élément de connexion se compose de composants de connexion de base. Ceux-ci sont définis par les groupements fonctionnels appropriés et les points de référence de délimitation.

Deux catégories de composants de connexion de base sont considérées:

- lorsque des FLC ne sont pas incluses, par exemple, dans le cas de liaisons de transmission (la figure 7/I.340 montre un tel composant de connexion de base pour la section de ligne d'abonné numérique);
- lorsque des FLC sont incluses, par exemple, dans le cas de connexions de commutateurs des types définis dans la Recommandation Q.513 (la figure 8/I.340 montre un tel composant de connexion de base pour une connexion point à point à commutation de circuits à 64 kbit/s dans un commutateur principal d'abonné ou mixte).

Si l'on se réfère aux Recommandations pertinentes relatives à la commutation et à la transmission, la composante de connexion de base constitue un pont entre le type de connexion et le réseau physique. La définition des règles appropriées concernant le choix des références doit faire l'objet d'un complément d'étude.

5 Relations entre les services et les types de connexion de RNIS

5.1 *Relations générales*

Lorsqu'une demande de service de télécommunications est faite par l'usager lors de l'initialisation d'une communication, le réseau doit choisir une connexion dont le type répond aux attributs du service demandé. Cette sélection d'une connexion est effectuée au moment de l'établissement de la communication en tant que fonction d'acheminement fondée sur un tableau d'options établies lors de la planification et la mise en place du réseau. Les options assurées par un réseau seront fondées sur les possibilités requises pour fournir les services que le réseau est censé offrir.

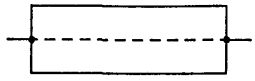
5.2 *Possibilité du réseau à mettre en œuvre une modification du service en cours de communication*

La Recommandation I.231 identifie un service support à l'alternat signaux vocaux alternés/64 kbit/s sans restriction ayant une valeur de remplacement pour l'attribut de possibilités de transfert d'information.

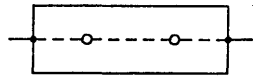
Lorsque l'usager demande ce service, cette valeur d'attribut modifiable doit être identifiée dans les messages de signalisation lors de l'établissement de la communication. Pendant la communication, l'usager utilisera aussi des messages de signalisation pour demander une modification de la valeur absolue de cet attribut lorsqu'une telle modification est effectivement souhaitée, et le réseau confirmera la demande de modification.

a) *Topologie*

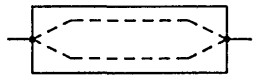
i) Simple



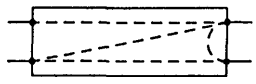
ii) En cascade



iii) En parallèle



iv) Multipoint [a]



T1807750-88

v) Autres (pour complément d'étude)

vi) Combinaison des éléments ci-dessus

b) *Uniformité*

i) Uniforme (tous les éléments de connexion sont identiques)

ii) Non uniforme (certains éléments de connexion diffèrent)

c) *Dynamique*

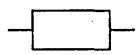
i) Simultanée (tous les éléments de connexion sont établis et libérés simultanément)

ii) Séquentielle (un seul élément de connexion est établi à un moment donné)

iii) Adjonction/suppression (des éléments de connexion peuvent être ajoutés et/ou supprimés en cours de communication)

iv) Changement de symétrie et de topologie (la valeur de l'attribut de symétrie peut être changée pendant une communication).

Elément de connexion



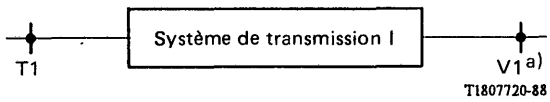
Type de connexion de RNIS

T1807750-88

[a] Chaque segment de la connexion multipoint est généralement composé de plusieurs éléments de connexion en cascade. L'utilisation de réseaux non hiérarchiques, par exemple, un réseau par satellite, peut permettre de réduire les éléments de connexion pour chaque segment.

FIGURE 6/I.340

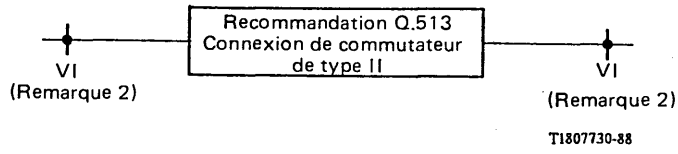
Description des attributs de configuration d'une connexion de RNIS à l'aide de l'analyse des éléments de connexion



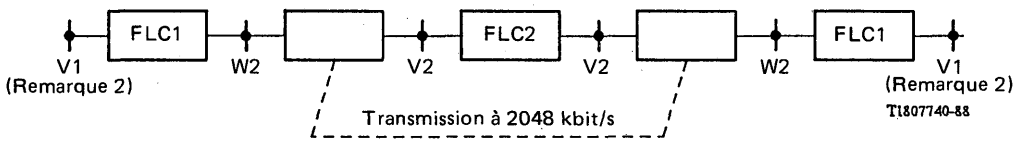
a) Ou à d'autres interfaces dans le commutateur principal d'abonné à définir.

FIGURE 7/I.340

Un composant de connexion de base pour la section de transmission d'un accès d'abonné de base



a) Composant de connexion de base pour un circuit commuté à 64 kbit/s de connexion point à point dans un commutateur principal d'abonné pour une communication locale, entre accès de base



FLC1 + FLC2 + FLC1 équivaut à une connexion de commutateur de type II.

b) Plusieurs composants de connexion de base pour un circuit commuté à 64 kbit/s de connexion point à point dans un commutateur principal d'abonné ou mixte pour une communication locale entre accès de base, en cas d'utilisation de concentrateurs de lignes.

Remarque 1 – Selon la mise en œuvre nationale, un composant de connexion de base peut être divisé en plusieurs composants de connexion de base. Cela peut s'appliquer, par exemple, à un réseau local dans le cas où une unité de commutation distante est utilisée [voir la partie b) de la figure qui est une subdivision de la partie a) de la figure dans le cas où les concentrateurs de lignes distants sont utilisés].

Remarque 2 – Ou à d'autres interfaces dans le commutateur principal d'abonné à définir.

FIGURE 8/I.340

A moins que la modification de possibilité de service ne soit demandée par l'usager (et acceptée par le réseau) au moment où la communication est établie, une demande de modification de service en cours de communication peut être acceptée ou refusée par le réseau. Bien entendu, l'usager a toujours la possibilité de mettre fin à la communication et d'en établir une nouvelle avec des caractéristiques de service différentes.

Pour des raisons de service et d'exploitation, un changement rapide et fiable est nécessaire et ce facteur devrait être pris en considération lors de la réalisation de la possibilité de modification du service en cours de communication.

Lorsque les éléments/composants de la connexion ont une caractéristique altérable inhérente qui peut être modifiée dynamiquement à partir des commutateurs adjacents utilisant une signalisation de commande hors bande, on peut alors réaliser un changement rapide et fiable. Les modifications peuvent concerner la neutralisation, le contournement ou l'introduction de fonctions particulières du réseau (par exemple, équipement de multiplication de circuit, convertisseurs loi A/loi μ, limitation d'écho, affaiblisseurs numériques). Les principes de signalisation entre commutateurs pour mettre en œuvre le service support de RNIS de signaux vocaux alternés/64 kbit/s sans restriction sont contenus dans la Recommandation Q.764. La possibilité pour le réseau d'assurer une modification de service en cours de communication doit faire l'objet d'un complément d'étude.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 5

OBJECTIFS DE PERFORMANCE

Recommandation I.350

ASPECTS GÉNÉRAUX RELATIFS À LA QUALITÉ DE SERVICE ET À LA PERFORMANCE DES RÉSEAUX NUMÉRIQUES, Y COMPRIS LES RNIS

(Melbourne, 1988)

1 Observations générales

1.1 *Objet de la présente Recommandation*

La présente Recommandation a été établie pour:

- fournir des descriptions de la qualité de service et de la performance du réseau;
- montrer comment les concepts de qualité de service et de performance du réseau sont appliqués dans les réseaux numériques, y compris les RNIS;
- décrire les caractéristiques de ces concepts et la relation entre eux;
- indiquer et classifier les problèmes de performance pour lesquels des paramètres peuvent être nécessaires;
- identifier les paramètres génériques de performance.

Le terme générique de «performance» s'applique à la qualité de service, et à la performance du réseau tels qu'ils sont définis au § 1.2.

1.2 *Descriptions de la qualité du service QDS et de la performance du réseau PDR*

1.2.1 *Description de la qualité du service (QDS)*

La QDS est définie comme suit dans la Recommandation G.106 *(Livre rouge)*. Effet collectif des performances de service qui déterminent le degré de satisfaction d'un usager du service.

Une remarque de cette Recommandation G.106 suligne que la QDS se caractérise par les aspects conjugués de:

- logistique de service et facilité d'utilisation de service, et de
- performance de servibilité et d'intégrité du service.

La définition de la qualité du service donnée dans la Recommandation G.106 *(Livre rouge)* est très vaste; elle englobe de nombreux domaines d'étude y compris la satisfaction subjective de l'abonné. Toutefois, les aspects de qualité de service qui sont traités dans la présente Recommandation se limitent à l'identification des paramètres qui peuvent être observés directement et mesurés au point où l'usager peut accéder au service considéré. D'autres types de paramètres QDS, qui sont de nature subjective, c'est-à-dire qu'ils dépendent soit d'actions de l'usager, soit de son opinion subjective, ne seront pas spécifiés dans les Recommandations de la série I relatives à la QDS.

1.2.2 *Description de la performance du réseau (PDR)*

Le terme «performance du réseau» désigne la performance de l'élément de connexion ou de la concaténation d'éléments de connexion employés pour assurer un service. Elle se définit et se mesure en termes de paramètres qui ont une signification pour l'exploitant du réseau et qui sont utilisés aux fins de la conception, de la configuration, de l'exploitation et de la maintenance du système. La PDR est définie indépendamment de la performance du terminal et des actions de l'usager.

La **performance de réseau (PDR)** peut être définie comme l'aptitude d'un réseau ou d'une partie de réseau à assurer les fonctions liées aux communications entre usagers.

Remarque – La performance d'un réseau et de ses parties constituantes contribue à la servibilité et à la performance d'intégrité de service définies dans la Recommandation G.106 *(Livre rouge)*; elle est caractérisée par un ensemble de paramètres qui peuvent être mesurés et calculés.

2 Objets de la QDS et de la PDR

2.1 *Observations générales*

Les services support et les téléservices (tels qu'ils sont décrits dans les Recommandations de la série I.200) sont les objets que les exploitants de réseaux et les prestataires de services offrent à leurs clients. L'un des principaux attributs de ces services est l'ensemble des paramètres QDS offert par un service donné. Ces paramètres sont orientés vers l'usager et tiennent compte des éléments impliqués dans un service donné tels qu'ils sont indiqués à la figure 2/I.211.

Les services support et les téléservices sont assurés par une gamme de types de connexion comportant chacun plusieurs éléments de connexion. La performance de ces types de connexion se caractérise par un ensemble de paramètres PDR. Ces paramètres sont orientés vers le réseau.

La figure 1/I.350 montre comment les concepts de QDS et de PDR sont appliqués dans l'environnement RNIS.

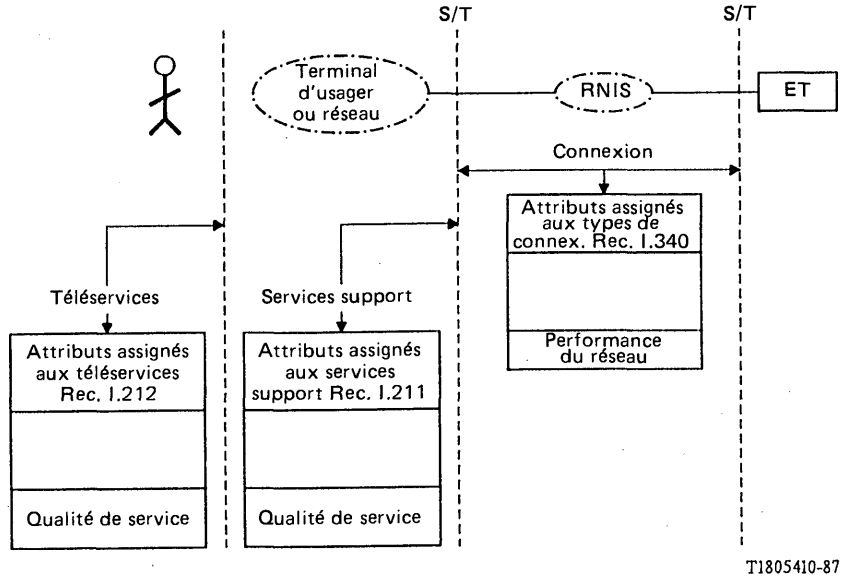


FIGURE 1/I.350

Portée générale de la qualité de service et de la performance de réseau

2.2 *Objet de la QDS*

Un usager normal ne se préoccupe pas de la manière dont est fourni un service donné ou des aspects divers de la conception interne d'un réseau. Toutefois, il est intéressé par la comparaison entre un service et un autre du point de vue de certains problèmes de performance universels, orientés vers l'usager qui s'appliquent à n'importe quel service de poste à poste. En conséquence, du point de vue de l'usager, la qualité du service est le mieux exprimée par des paramètres qui:

- se concentrent sur les effets que peut percevoir l'usager, plutôt que sur leurs causes à l'intérieur du réseau;
- ne dépendent pas, dans leur définition, d'hypothèses relatives à la conception interne du réseau;
- tiennent compte de tous les aspects du service du point de vue de l'usager et qui peuvent être mesurés objectivement au point d'accès au service;
- peuvent être garantis à un usager au point d'accès du service par le(les) prestataire(s) du service;
- sont décrits en termes indépendants du réseau et créent un langage commun intelligible à la fois pour l'usager et pour le prestataire du service.

2.3 *Objet de la PDR*

Un exploitant de réseau se soucie de l'efficacité du réseau lorsqu'il offre des services aux abonnés. Par conséquent, du point de vue des exploitants de réseau, la PDR est le mieux exprimée par des paramètres qui renseignent sur:

- l'état de développement du système;
- la planification du réseau, sur le plan international comme sur le plan national;
- l'exploitation et la maintenance.

3 Principes pour la mise au point de paramètres et de valeurs de QDS et de PDR

3.1 *Principes généraux*

3.1.1 *Distinction entre QDS et PDR*

Les paramètres QDS orientés vers l'usager constituent des bases utiles pour la conception du réseau mais ils ne sont pas nécessairement utilisables pour la spécification des caractéristiques de performance de connexions particulières. De même, les paramètres de PDR déterminent en dernière analyse la QDS (observée par l'usager) mais ils ne décrivent pas nécessairement cette qualité d'une manière qui soit significative pour les usagers. Ces deux types de paramètres sont nécessaires et il faut établir un rapport quantitatif entre leurs valeurs si l'on veut qu'un réseau desserve efficacement ses usagers. La définition des paramètres de QDS et de PDR doit donner une équivalence des valeurs claire dans le cas où il n'y a pas de correspondance biunivoque simple entre celles-ci.

Le tableau 1/I.350 indique certaines des caractéristiques qui distinguent la QDS et la PDR.

3.1.2 *Possibilités de mesure des valeurs des paramètres de QDS et de PDR*

En raison de la distinction entre la QDS et la PDR, un certain nombre de points généraux doivent être notés lorsque l'on considère le développement des paramètres:

- la définition des paramètres QDS doit être clairement fondée sur des événements et des états observables aux points d'accès du service et cela indépendamment des processus et des événements du réseau qui assure le service;
- la définition des paramètres PDR doit être clairement fondée sur des événements et des états observables aux limites des éléments de connexion (signaux de jonction inhérents au protocole, par exemple);
- l'utilisation d'événements et d'étapes dans la définition de paramètres doit permettre de faire des mesures aux limites identifiées ci-dessus. Ces mesures doivent pouvoir être vérifiées conformément aux techniques statistiques généralement acceptées.

TABLEAU 1/I.350

Distinction entre la qualité du service et la performance de réseau

Qualité de service (QDS)	Performance de réseau (PDR)
Orientée vers l'usager	Orientée vers l'exploitant
Attribut du service	Attribut de l'élément de connexion
Centrée sur les effets observables par l'usager	Centrée sur la planification, le développement (conception), l'exploitation et la maintenance
Entre (aux) points d'accès au service	De bout en bout ou possibilités des éléments de connexion du réseau

3.1.3 *Environnement comportant plusieurs exploitants de réseau*

Lors de la mise au point de valeurs de paramètres, il convient d'être attentif au fait que les services peuvent être assurés par plusieurs exploitants. Dans un tel environnement, différents niveaux de QDS peuvent être admis. Par conséquent, dans la pratique, les usagers peuvent rencontrer diverses gammes de QDS. Il importe donc d'établir des niveaux minimaux de performance pour chaque service et pour les éléments de connexion qui assurent des communications internationales.

3.2 *Principes de la QDS*

Pour définir les paramètres de la QDS dans le RNIS, il faut garder présent à l'esprit la notion de services support et de téléservices. En particulier, les paramètres qui décrivent la QDS d'un service support ne sont pas du même type que ceux qui décrivent la QDS d'un téléservice. Cela tient au fait que le point d'observation du service, ou le point d'accès au service, est différent dans chaque cas. Cela est illustré à la figure 1/I.350.

Dans le cas de téléservices, l'interface entre l'usager et le prestataire du service peut être une interface homme-machine. Dans le cas de services support, cette interface correspond aux points de référence S/T. Il s'ensuit que certains des paramètres permettant de décrire la QDS d'un téléservice différeront de ceux qui permettent de décrire la QDS d'un service support.

Dans la description de la QDS de téléservices, la performance de l'équipement terminal (ET) doit être prise en compte. Pour un téléservice, il doit y avoir une équivalence entre la QDS du téléservice et la performance de l'équipement d'abonné, y compris le terminal et la PDR globale (de bout en bout) des éléments de connexion assurant ce service.

Pour le service support, il doit y avoir une équivalence entre la QDS de ce service support et la PDR globale (de bout en bout) des éléments de connexion assurant ce service.

3.3 *Principe de la PDR*

Lors de la détermination des paramètres de PDR, il convient de garder présents à l'esprit les points suivants:

– Les paramètres de PDR doivent pouvoir être mesurés à la limite de l'élément (des éléments) de connexion de réseau auquel ils s'appliquent. Les définitions ne doivent pas être fondées sur des hypothèses concernant soit les caractéristiques internes d'un réseau (ou de portions de réseau), soit les causes internes des dégradations observées aux limites.

– La subdivision d'une portion de réseau en sous-composants ne doit être effectuée que si ces derniers sont spécifiés séparément pour assurer une performance satisfaisante de bout en bout ou, le cas échéant, pour fixer des attributions équitables et acceptables entre exploitants. Aucun exploitant de réseau ne doit supporter dans une mesure disproportionnée le coût d'établissement et d'exploitation d'un service.

3.4 *Paramètres de performance primaires et dérivés*

3.4.1 *Description*

paramètre de performance primaire

Paramètre – ou mesure de paramètre – établi sur la base de l'observation directe d'événements aux points d'accès des services ou aux limites d'éléments de connexion.

paramètre de performance dérivé

Paramètre – ou mesure de paramètre – établi sur la base des valeurs observées d'un ou de plusieurs paramètres de performance primaires pertinents et de seuils de décision pour chaque paramètre de performance primaire pertinent.

3.4.2 *Relations entre paramètres de performance primaires et dérivés*

Un certain nombre d'événements peuvent être observés directement aux points d'accès des services ou aux limites d'éléments de connexion. On peut citer comme exemples de tels événements:

– le passage à l'état du protocole de la couche 3 correspondant au transfert d'un message «ÉTABLISSEMENT» ou d'un message «DÉCONNEXION» franchissant une limite d'élément de connexion;
– la réception correcte d'un bit d'information (ou d'un nombre donné de bits d'information) à une interface.

Il est possible de mesurer les paramètres liés à l'intervalle de temps entre événements spécifiques et à la fréquence de ces événements. Ces paramètres directement mesurables – ou paramètres de performance primaires – décrivent la QDS (aux points d'accès des services) ou la PDR (aux limites d'éléments de connexion) pendant les périodes au cours desquelles le service ou la connexion sont disponibles.

Les paramètres de performance dérivés décrivent la performance fondée sur des événements définis comme se produisant lorsque la valeur d'une fonction d'un ou plusieurs paramètres de performance primaires passe par un niveau de seuil donné. Ces événements de seuil dérivés identifient la transition entre les états de disponibilité et d'indisponibilité. Les paramètres liés à l'intervalle de temps qui sépare ces événements seuils dérivés et leur fréquence peuvent être identifiés. Ces paramètres de performance dérivés décrivent la QDS et la PDR pour tous les intervalles de temps, c'est-à-dire pendant les périodes au cours desquelles le service ou la connexion sont disponibles ou indisponibles.

Remarque – Les paramètres de performance primaires sont mesurés pour tous les intervalles de temps, étant donné que les transitions entre les états de *disponibilité* et *d'indisponibilité* dépendent de la valeur de ces paramètres. Toutefois, les valeurs des paramètres primaires de performance ne sauraient être spécifiées pour un service ou une connexion à l'état d'indisponibilité.

4 Paramètres de performance génériques

Neuf paramètres primaires génériques de performance sont énumérés ci-dessous. Ces paramètres ont été établis suivant la méthode matricielle décrite dans l'annexe A. On peut les utiliser pour définir des paramètres QDS et PDR spécifiques:

– rapidité de l'accès;
– précision de l'accès;
– sûreté de fonctionnement de l'accès;
– rapidité du transfert de l'information;
– précision du transfert de l'information;

– sûreté de fonctionnement du transfert de l'information;
– rapidité du retrait;
– précision du retrait;
– sûreté de fonctionnement du retrait.

Les paramètres de performance dérivés, ainsi que les paramètres primaires, sont définis au § 3.4. On détermine les paramètres de performance dérivés à l'aide d'une fonction des valeurs des paramètres primaires de performance. La Recommandation G.821 définit une telle fonction, qui identifie les transitions entre étapes de disponibilité et d'indisponibilité d'après un seuil pour secondes sévèrement erronées. Le paramètre dérivé générique de performance correspondant à cette fonction est la disponibilité.

On trouvera dans l'annexe B des exemples de paramètres primaires de performance et dérivés propres à la QDS des services support ainsi qu'à la performance de réseaux (PDR) à commutation de circuits ou par paquets.

ANNEXE A

(à la Recommandation I.350)

Méthode d'identification des paramètres

A.1 *Méthode matricielle*

La matrice constitue une méthode systématique d'identification et d'organisation des paramètres possibles de performance du réseau en vue de définir un ensemble concis de paramètres et, le cas échéant, de leurs contreparties: la QDS. Il conviendrait d'utiliser ce moyen comme base de rassemblement et d'évaluation des paramètres de performance du réseau dans le cas des réseaux numériques, y compris le RNIS.

A.2 *Méthode à matrice 3 × 3 pour la performance du réseau*

Cette méthode est illustrée par la figure A-1/I.350. Ses grandes caractéristiques sont:

1) Chaque rangée représente l'une des trois fonctions de communication fondamentales dinstinctes.

   Remarque – La fonction d'accès représente aussi bien les services sans connexion que les services orientés vers la connexion qui sont possibles avec le RNIS.

2) Chaque colonne représente l'un des trois résultats mutuellement exclusifs possibles lorsqu'une fonction est tentée.

3) Les paramètres de la matrice 3 × 3 sont définis sur la base d'événements aux limites d'éléments de connexion et sont appelés «paramètres primaires de performance». Les paramètres de performance dérivés sont définis sur la base d'une relation fonctionnelle entre paramètres de performance primaires, de seuils de panne et d'une durée d'observation.

4) Les paramètres de performance primaires de PDR devraient être définis de manière à pouvoir être mesurés aux limites de l'élément (ou des éléments) de connexion auxquels ils s'appliquent. Les définitions des paramètres de PDR ne devraient pas dépendre d'hypothèses sur les causes de dégradation qui ne pourraient être détectées aux limites.

5) La disponibilité est un paramètre de performance dérivé. Les décisions relatives aux paramètres primaires de performance appropriés, les seuils de panne et les algorithmes de leurs définitions nécessitent des études complémentaires plus poussées.

Remarque – Les problèmes terminologiques suivants sont importants. Il convient de choisir les termes appropriés après étude complémentaire:

a) le terme «accès» est utilisé. Mais le terme «sélection» (du type de connexion, de la destination et du support) a été proposé comme solution de remplacement;

b) le terme «sûreté de fonctionnement» est utilisé. Mais la définition qui est donnée ici de ce terme diffère quelque peu de celle qu'en donne la Recommandation G.106 *(Livre rouge).* Il est proposé de le remplacer par les termes «servibilité» et «refus»;

c) le terme «disponibilité» est provisoirement utilisé. Un autre terme possible, «acceptabilité», a été proposé.

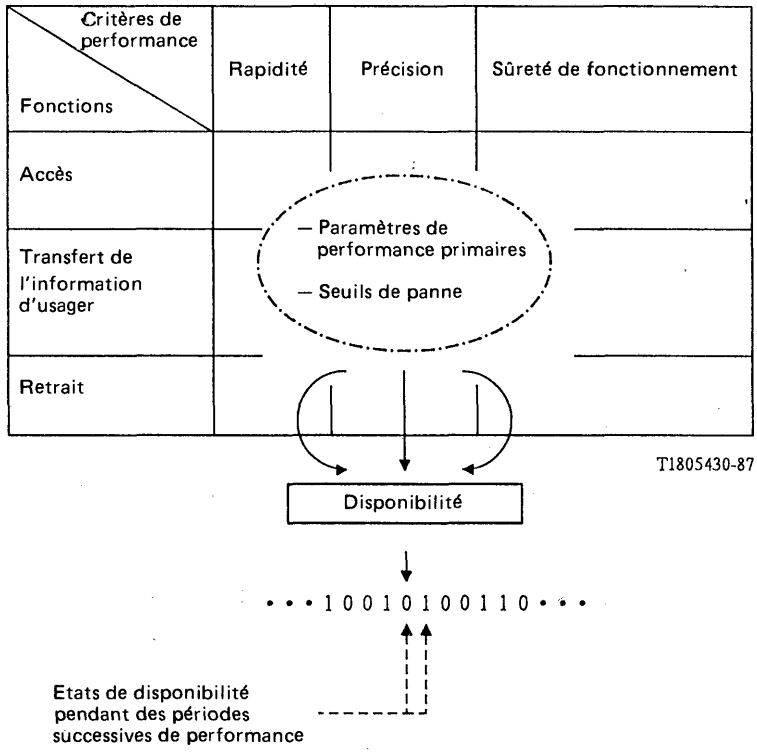


FIGURE A-1/I.350

Méthode à matrice 3 × 3 pour établir l'état de disponibilité

A.3 *Méthode à matrice 3 × 3 pour la QDS*

Cette même méthode à matrice 3 × 3 qui est décrite pour performance de réseau peut être utilisée pour les paramètres connexes de qualité de service.

Les paramètres QDS devraient être définis de manière à pouvoir être mesurés aux points d'accès des services. Les définitions des paramètres QDS ne devraient pas dépendre d'hypothèses relatives à des causes de dégradation qui ne puissent être détectées aux points d'accès des services.

Les paramètres de perte de service sont considérés comme des paramètres QDS dérivés. Une autre matrice a été proposée, mais elle est toujours à l'étude.

A.4 *Description des fonctions fondamentales de communication*

A.4.1 *Accès*

La fonction d'accès commence avec l'envoi d'un signal «demande d'accès» ou de son équivalent implicite à l'interface entre un usager et le réseau de communication. Elle se termine:

1) lorsqu'un signal prêt pour données ou un signal équivalent est envoyé aux usagers demandeurs, ou
2) lorsqu'au moins un bit de l'information d'usager est introduit dans le réseau (après l'établissement de la connexion dans les services orientés vers la connexion).

Cette fonction englobe toutes les activités associées à l'établissement du circuit physique (par exemple, la numérotation, la commutation et l'appel) ainsi que les activités exécutées à des couches de protocole supérieures.

A.4.2 *Transfert de l'information de l'usager*

La fonction de transfert de l'information de l'usager commence à la fin de la fonction d'accès et se termine avec l'émission de la «demande de retrait» qui met fin à une session de communication. Elle comprend toutes les opérations de formatage, de transmission, de stockage, de protection contre les erreurs et de conversion de moyens exécutées sur l'information de l'usager pendant cette période, y compris les retransmissions nécessaires dans le réseau.

A.4.3 *Retrait*

Il y a une fonction de retrait associée à chacun des participants d'une session de communication: une fonction de retrait commence par l'émission d'un signal de demande de retrait. Pour chaque usager, la fonction de retrait prend fin lorsque les ressources du réseau affectées à sa participation à la session de communication ont été libérées. Le retrait englobe à la fois les activités de déconnexion du circuit physique (si nécessaire) et de terminaison du protocole de niveau supérieur.

A.5 *Description de la performance*

A.5.1 *Rapidité*

La rapidité est le critère de performance qui décrit l'intervalle de temps utilisé pour exécuter la fonction ou le débit auquel la fonction est exécutée. (La fonction peut on non être exécutée avec la précision souhaitée.)

A.5.2 *Précision*

La précision est le critère de performance qui décrit le degré de correction avec lequel la fonction est exécutée. (La fonction peut ou non être exécutée avec la rapidité souhaitée.)

A.5.3 *Sûreté de fonctionnement*

La sûreté de fonctionnement est le critère qui décrit le degré de certitude de fonctionnement (ou sûreté) avec lequel la fonction est exécutée indépendamment de sa rapidité ou de sa précision d'exécution mais pendant une durée d'observation donnée.

ANNEXE B

(à la Recommandation I.350)

Relation qualitative entre paramètres génériques et paramètres QDS et PDR spécifiques possibles

La présente annexe montre la relation qualitative entre les paramètres génériques définis dans la présente Recommandation et un ensemble de paramètres QDS et PDR spécifiques possibles. Les tableaux B-1/I.350, B-2/I.350 et B-3/I.350 montrent la relation entre les paramètres génériques et, respectivement, les paramètres QDS des services support, les paramètres PDR pour le mode de commutation de circuits et les paramètres PDR pour le mode de commutation par paquets.

TABLEAU B-1/I.350

Relation qualitative entre les paramètres de performance génériques et les paramètres de QDS admissibles pour les services support

Paramètres de QDS pour les services support / Paramètres génériques		Paramètres de performance primaires												Paramètres de performance dérivés		
		Temps d'accès	Probabilité d'accès incorrect	Probabilité d'impossibilité d'accès	Temps de transfert de l'information d'usager	Débit de transfert de l'information d'usager	Probabilité d'erreur dans l'information d'usager	Probabilité de remise d'une information d'usager excédentaire	Probabilité d'erreur dans la remise de l'information d'usager	Probabilité de perte de l'information d'usager	Temps de retrait	Probabilité de retrait incorrect	Probabilité d'impossibilité de retrait	Disponibilité du service	Probabilité d'impossibilité de transfert de l'information d'usager	Durée d'interruption du service
Primaires	Rapidité de l'accès	X														
	Précision de l'accès		X													
	Sûreté de fonctionnement de l'accès			X												
	Rapidité du transfert de l'information				X	X										
	Précision du transfert de l'information						X	X	X							
	Sûreté de fonctionnement du transfert de l'information									X						
	Rapidité du retrait										X					
	Précision du retrait											X				
	Sûreté de fonctionnement du retrait												X			
Dérivés	Disponibilité													X	X	X

TABLEAU B-2/I.350

Relation qualitative entre les paramètres de performance génériques et les paramètres de PDR admissibles pour le mode de commutation de circuits

Paramètres de PDR pour le mode de commutation de circuits / Paramètres génériques		Paramètres de performance primaires												Paramètres de performance dérivés	
		Temps d'établissement de la connexion	Temps requis pour donner l'alerte	Probabilité d'erreur dans l'établissement de la connexion	Probabilité d'impossibilité d'établissement de la connexion	Temps de propagation	Minutes dégradées	Secondes sévèrement eronées (SES)	Secondes erronées	Temps de déconnexion	Temps de libération	Probabilité de déconnexion prématurée	Probabilité d'impossibilité de libération de la connexion	Possibilité du réseau en matière de durée de panne	Disponibilité du réseau
Primaires	Rapidité de l'accès	X	X												
	Précision de l'accès			X											
	Sûreté de fonctionnement de l'accès				X										
	Rapidité du transfert de l'information					X									
	Précision du transfert de l'information						X	X	X						
	Sûreté de fonctionnement du transfert de l'information														
	Rapidité du retrait									X	X				
	Précision du retrait											X			
	Sûreté de fonctionnement du retrait												X		
Dérivés	Disponibilité													X	X

TABLEAU B-3/I.350

Relation qualitative entre les paramètres de performance génériques et les paramètres de PDR admissibles pour le mode de commutation par paquets

Paramètres de PDR pour le mode de commutation par paquets / Paramètres génériques		Paramètres de performance primaires												Paramètres de performance dérivés	
		Temps d'établissement du circuit virtuel	Probabilité d'erreur dans l'établissement du circuit virtuel	Probabilité d'impossibilité d'établissement du circuit virtuel	Temps de transfert des paquets de données	Capacité de débit	Taux d'erreur résiduel	Probabilité de réinitialisation	Probabilité de stimulus de réinitialisation	Temps de libération du circuit virtuel	Probabilité d'impossibilité de libération du circuit virtuel	Probabilité de déconnexion prématurée du circuit virtuel	Probabilité de stimulus de déconnexion prématurée du circuit virtuel	Possibilité du réseau en matière de durée de panne	Disponibilité du réseau
Primaires	Rapidité d'accès	X													
	Précision de l'accès		X												
	Sûreté de fonctionnement de l'accès			X											
	Rapidité du transfert de l'information				X	X									
	Précision du transfert de l'information						X	X	X						
	Sûreté de fonctionnement du transfert de l'information						X	X	X						
	Rapidité du retrait									X					
	Précision du retrait														
	Sûreté de fonctionnement du retrait										X	X	X		
Dérivés	Disponibilité													X	X

Recommandation I.351

RECOMMANDATIONS D'AUTRES SÉRIES SPÉCIFIANT DES OBJECTIFS DE PERFORMANCE DE RÉSEAU APPLICABLES AU POINT DE RÉFÉRENCE T D'UN RNIS

(Melbourne, 1988)

Les Recommandations suivantes de la série G sont applicables au point de référence T d'un RNIS:

G.821 Performance d'erreur sur une communication numérique internationale faisant partie d'un réseau numérique avec intégration des services

G.822 Objectifs de limitation du taux de glissement commandé dans une communication numérique internationale.

Recommandation I.352

OBJECTIFS DE QUALITÉ DE RÉSEAU POUR LES TEMPS DE TRAITEMENT DES CONNEXIONS DANS UN RNIS

(Melbourne, 1988)

1 Observations générales

1.1 *Modèle de référence*

La présente Recommandation définit les objectifs de qualité de réseau pour les temps de traitement des connexions. Le modèle de référence décrit dans la Recommandation I.340 a été utilisé pour fournir une configuration de référence de base. De plus, il a été tenu compte de la Recommandation Q.709 pour déterminer des valeurs.

Remarque – La présente Recommandation ne tient pas compte de la performance des réseaux privés. Si des réseaux privés sont connectés à un RNIS, les valeurs recommandées se rapportent au point de référence T. Le point de référence S s'applique si S et T coïncident.

1.2 *Mesures*

Toutes les valeurs de paramètre sont spécifiées aux limites du réseau. Ces valeurs sont mesurées aux points de référence S/T du RNIS, compte tenu éventuellement des événements de transfert de message (ETM) du traitement des appels (messages de la Recommandation Q.931 ou messages correspondants du système de signalisation n° 7).

1.3 *Etats du réseau*

Les valeurs de temps données dans la présente Recommandation comprennent une tolérance pour tenir compte des effets qui peuvent s'exercer au cours d'une heure chargée nominale. On a pris en compte la possibilité de non-coïncidence de différentes heures chargées. Les valeurs incluent également les effets de défaillances de composants du réseau. Les valeurs spécifiées ne s'appliquent pas à un réseau à l'état d'indisponibilité. Ces délais sont exprimés en valeurs moyennes et en valeurs à 95% de probabilité.

1.4 *Délai d'usager*

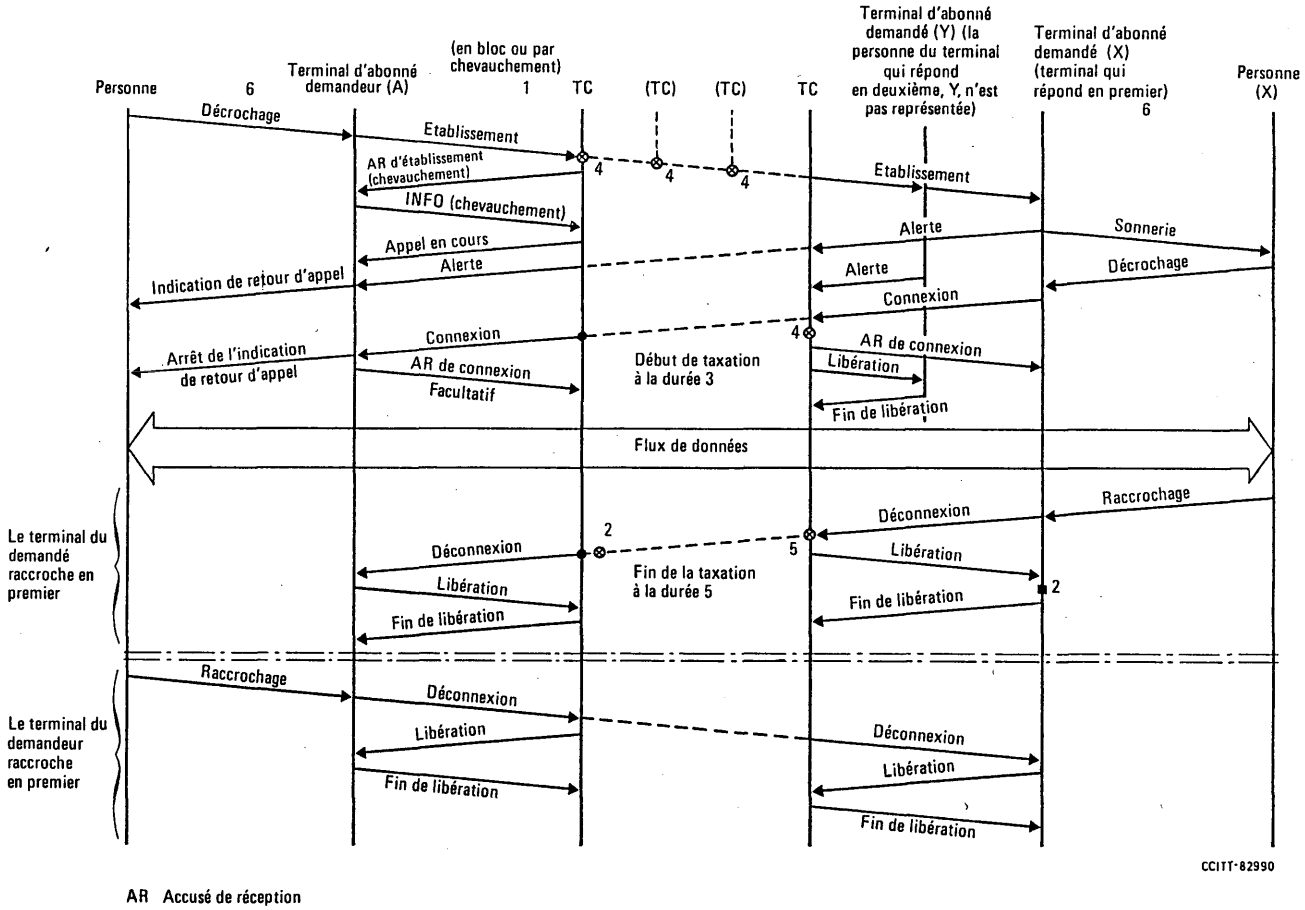
Les valeurs sont données pour des mesures effectuées à une seule limite d'élément de connexion, aussi bien que pour les mesures effectuées entre deux limites d'élément de connexion. Cela permet de prendre en compte les calculs dans lesquels n'interviendraient pas les délais qui pourraient être introduits par l'usager ou par l'équipement d'usager.

1.5 *Attribution*

Les temps totaux de traitement de connexion entre points de référence S/T peuvent être divisés en sous-valeurs pour chaque élément de connexion comprenant les parties nationales et internationales.

1.6 *Connexion de base*

Les temps de traitement de connexion ne sont définis que pour une connexion de base. En conséquence, ils ne tiennent pas compte des effets qui pourraient être introduits par des services supplémentaires (voir la figure 1/I.352).



AR Accusé de réception

FIGURE 1/I.352

Exemple de procédure pour un appel simple à commutation de circuits

1.7 *Phases*

Les valeurs du temps de traitement de connexion sont spécifiées pour la phase d'établissement de connexion et la phase de déconnexion.

2 Objet

L'objet de cette Recommandation est d'indiquer des valeurs pour le temps de traitement des connexions, valeurs pouvant être utilisées comme objectifs de conception dans la planification du réseau et la conception des systèmes. L'information sur la qualité de service devrait être fournie à l'usager après avoir établi l'équivalence de la performance du réseau en expressions orientées vers l'usager.

3 Temps de traitement de connexion dans les connexions à commutation de circuits d'un RNIS

On a déterminé les valeurs des paramètres de temps de traitement de connexion en tenant compte du fait que:

- la liaison d'accès appelante;
- le traitement de connexion dans le centre local de départ;
- le traitement de connexion dans les centres de transit;
- l'utilisation de points de transfert sémaphores (PTS);
- les liaisons entre points nodaux;
- le traitement de connexion dans le centre local d'arrivée, et
- la liaison d'accès connectée,

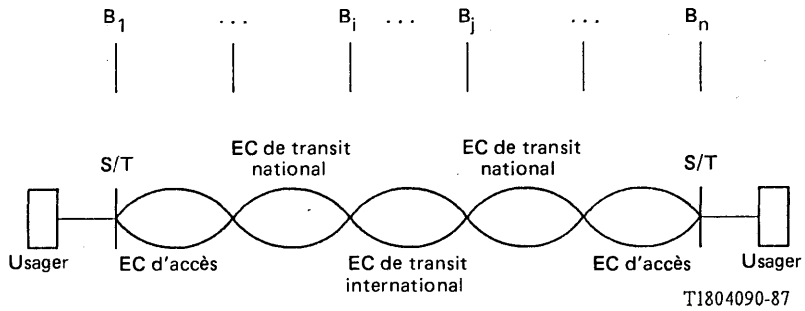
occasionnent un retard.

Ces valeurs sont représentatives pour toutes les connexions terrestres ainsi que pour les connexions où un satellite intervient dans une liaison entre points nodaux autorisant un plus petit nombre de centres de transit dans cette connexion.

3.1 *Paramètres de la phase de connexion*

3.1.1 *Temps d'établissement de connexion*

Le temps d'établissement de connexion est défini tout d'abord sur la base d'observations faites à une seule limite d'élément de connexion, B_i (voir la figure 2/I.352), et ensuite entre deux limites d'élément de connexion (B_i, B_j). Dans le premier cas, le temps d'établissement de connexion comprend le temps correspondant à tous les éléments de connexion, côté abonné demandé par rapport à B_i, et à l'équipement terminal. Dans le second cas, le temps d'établissement de connexion comprend uniquement le temps à prendre en considération entre B_i et B_j.



EC Elément de connexion

FIGURE 2/I.352

Configuration générale de référence
(fondée sur la configuration de référence de la Recommandation I.352)

3.1.1.1 *Définition du temps d'établissement de connexion observé à une seule limite d'un élément de connexion*

Le **temps d'établissement de connexion à une seule limite d'un élément de connexion, B_i,** se définit au moyen de deux événements de transfert de message (ETM) de traitement d'appel. Le tableau 1/I.352 identifie les événements de transfert de message et les états d'appel qui en résultent pour les messages de traitement de connexion de la Recommandation I.451 (Q.931). Le tableau 2/I.352 identifie les événements de transfert de message et les états d'appel résultants pour les messages correspondants du Sous-système Utilisateur du système de signalisation n° 7, définis dans la Recommandation Q.762. Le temps d'établissement de connexion est l'intervalle de temps qui débute lorsqu'un message d'ÉTABLISSEMENT ou le dernier message d'information d'adresse crée un événement de transfert de message en B_i, et finit lorsque le message de CONNEXION correspondant retourne et crée son événement de transfert de message en B_i.

Le temps d'établissement de connexion observé à une seule limite d'un élément de connexion est égal à $t_2 - t_1$

où

t_1 est l'instant d'apparition pour l'événement de transfert de message de départ,

t_2 est l'instant d'apparition pour l'événement de transfert de message de fin.

Le transfert des messages de la Recommandation I.451 (Q.931) et des messages correspondants du Sous-système Utilisateur du système de signalisation n° 7 est présenté à la figure 3/I.352 en même temps que les limites des éléments de connexion. Les événements de transfert de message spécifiques utilisés dans la mesure des temps d'établissement de connexion sont indiqués au tableau 3/I.352.

Remarque – «Etablissement» ne signifie pas qu'une connexion directe ou la possibilité d'un transfert d'information ait été établie.

3.1.1.2 *Définition du temps d'établissement de connexion entre deux limites d'éléments de connexion*

Le **temps d'établissement de connexion entre deux limites d'éléments de connexion** peut être mesuré à une limite d'élément de connexion, B_1, puis à l'autre limite B_2 distante de l'interface S/T appelante. La différence des valeurs mesurées est le temps d'établissement de connexion dû aux éléments de connexion compris entre deux limites.

Temps d'établissement de connexion entre deux limites = $(d_1 - d_2)$, formule dans laquelle:

d_1 est le temps d'établissement de connexion mesuré à B_1,

d_2 est le temps d'établissement de connexion mesuré à B_2.

Le temps global d'établissement de connexion est le temps d'établissement de connexion entre les deux interfaces S/T, par exemple B_1 et B_n sur la figure 2/I.352, ce qui exclut le temps de réponse du demandé. Le temps d'établissement de connexion d'un élément de connexion est le temps déterminé par les limites qui définissent cet élément de connexion.

3.1.1.3 *Spécification du temps d'établissement de connexion*

Le temps total d'établissement de connexion ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 4/I.352.

La répartition des temps d'établissement de connexion entre les éléments de connexion sera étudiée ultérieurement.

3.1.2 *Temps d'alerte (applicable dans le cas de terminaux répondeurs à exploitation manuelle et de certains terminaux répondeurs automatiques)*

Le temps d'alerte se définit suivant les mêmes principes que dans le § 3.1.1 pour le temps d'établissement de connexion.

3.1.2.1 *Définition du temps d'alerte observé à une seule limite d'un élément de connexion*

Le **temps d'alerte à une seule limite d'élément, B_i** est défini comme l'intervalle de temps qui débute lorsqu'un message d'ÉTABLISSEMENT ou le dernier message d'information d'adresse crée un événement de transfert de message en B_i, et finit lorsque le message d'ALERTE correspondant retourne et crée son événement de transfert de message en B_i.

Le temps d'alerte observé à une seule limite d'un élément de connexion est égal à $(t_2 - t_1)$

où

t_1 est l'instant d'apparition pour l'événement de transfert de message de départ,

t_2 est l'instant d'apparition pour l'événement de transfert de message de fin.

Les événements de transfert de message spécifiques utilisés dans la mesure du temps d'alerte sont indiqués au tableau 5/I.352.

TABLEAU 1/I.352

Evénements de transfert de message fondés sur les messages de la couche 3 de la Recommandation I.451

N°	Message de la couche 3	Flux de messages	Evénement	Etat résultant
1	ÉTABLISSEMENT	u - r	Entrée	N1 (Appel initialisé)
2	ÉTABLISSEMENT	r - u	Sortie	N6 (Appel présent)
3	ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT	u - r	Entrée	N25 (Réception avec Chevauchement)
4	ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT	r - u	Sortie	N2 (Envoi avec Chevauchement)
5	INFORMATION	u - r	Entrée	N2 (Envoi avec Chevauchement)
6	APPEL EN COURS	u - r	Entrée	N9 (Appel en cours Entrant)
7	APPEL EN COURS	r - u	Sortie	N3 (Appel en cours Sortant)
8	ALERTE	u - r	Entrée	N7 (Appel reçu)
9	ALERTE	r - u	Sortie	N4 (Appel remis)
10	CONNEXION	u - r	Entrée	N8 (Demande de Connexion)
11	CONNEXION	r - u	Entrée	N10 (Actif)
12	ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION	u - r	Entrée	N10 (Actif)
13	ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION	r - u	Sortie	N10 (Actif)
14	DÉCONNEXION	u - r	Entrée	N11 (Demande de Déconnexion)
15	DÉCONNEXION	r - u	Sortie	N12 (Indication de Déconnexion)
16	LIBÉRATION	r - u	Sortie	N19 (Demande de Libération)
17	FIN DE LIBÉRATION	u - r	Entrée	N0 (Néant)
18	FIN DE LIBÉRATION	r - u	Sortie	N0 (Néant)

u - r usager à réseau

r - u réseau à usager

Remarque – La terminologie pour les flux de messages est celle de la Recommandation I.451.

TABLEAU 2/I.352

Evénements de transfert de message fondés sur la Recommandation Q.764

N°	Message de signalisation par canal sémaphore Système de signalisation n° 7	Sens [a]	Evénement	Etat résultant
S1	Message initial d'adresse (MIA)	Départ	Entrée	Attente pour l'ACO (2)
S2	Message initial d'adresse (MIA)	Arrivée	Sortie	Attente pour sélection du CTS (2)
S3	Message d'adresse complète (ACO)	Départ	Sortie	Attente pour réponse (3)
S4	Message d'adresse complète (ACO)	Arrivée	Entrée	Attente pour réponse (5)
S5	Message de réponse (REP)	Départ	Sortie	CTS répondu (4)
S6	Message de réponse (REP)	Arrivée	Entrée	CTE répondu (4)
S7	Message de libération (LIB)	Départ	Entrée	Attente pour FLB (7)
S8	Message de libération (LIB)	Arrivée	Sortie	Attente pour FLB (9)
S9	Message de fin de libération (FLB)	Départ	Sortie	Repos (0)
S10	Message de fin de libération (FLB)	Arrivée	Entrée	Repos (0)

CTS Circuit sortant

CTE Circuit entrant

[a] Les états de commande de traitement de connexion ont été divisés en deux catégories: les états utilisés pour le traitement des circuits d'arrivée et les états utilisés pour le traitement des circuits de départ. Le terme «sens», dans ce contexte, désigne le sens de la connexion.

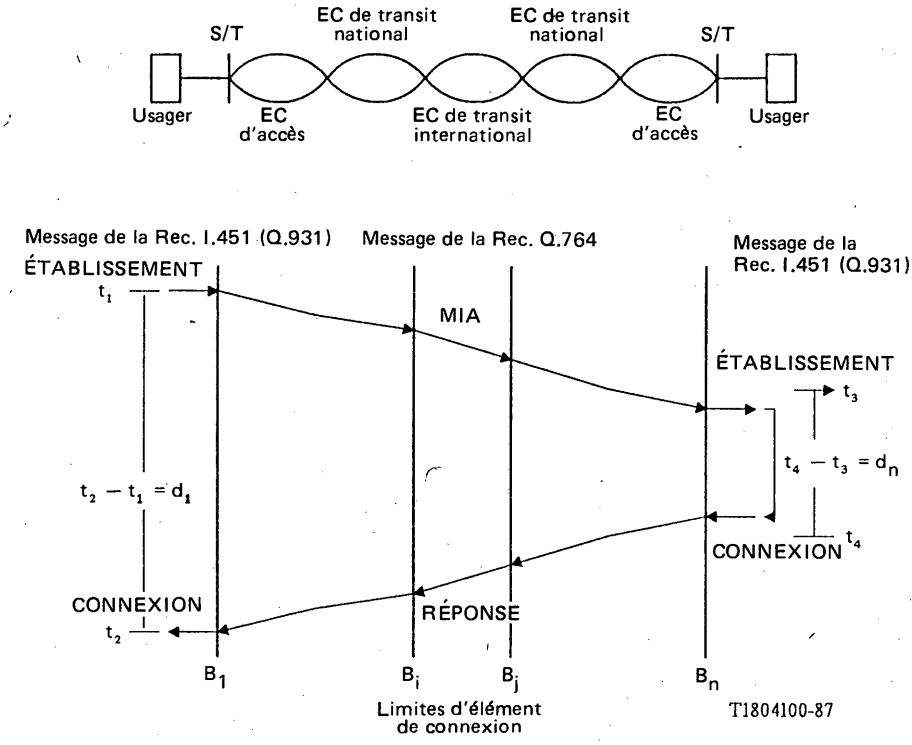


FIGURE 3/I.352

Evénements du temps d'établissement de connexion (Exemple)

TABLEAU 3/I.352

Evénements de transfert de message pour la mesure du temps d'établissement d'une connexion

Limite d'un élément de connexion	Evénement de transfert de message	
	Numéro d'événement de début	Numéro d'événement de fin
Interface S/T du demandeur	1 (en bloc) ou 5 (émission en chevauchement)	11
Interface S/T du demandé	2	10
Accès/transit national (départ)	S1	S5
Accès/transit national (arrivée)	S2	S6
Transit national/international (départ)	S2	S6
Transit national/international (arrivée)	S1	S5

Remarque – Options d'émission en bloc ou en chevauchement à l'interface S/T du demandeur.

TABLEAU 4/I.352

Temps total d'établissement de connexion

Type de connexion de RNIS	Statistique	Temps d'établissement de connexion
N° 1: 64 kbit/s commutée sans restriction	Moyenne	4500 ms [a)]
	95%	8350 ms [a)]

[a)] Valeurs provisoires. Les valeurs objectif réelles feront l'objet d'études complémentaires.

Remarque 1 – Les valeurs tiennent compte des situations correspondant au cas le plus défavorable, comme la connexion de référence la plus longue (27 500 km) spécifiée dans la Recommandation G.104.

Les valeurs observées auront pour caractéristique dominante le nombre de commutateurs dans une connexion. Pour la connexion de référence de longueur moyenne (11 000 km), les valeurs observées seront inférieures.

Remarque 2 – Les temps sont spécifiés pour une heure chargée nominale.

Remarque 3 – Les tentatives d'établissement de connexion d'une durée supérieure à une valeur de temporisation spécifiée ne sont pas prises en compte dans le calcul de ces statistiques; elles sont comptées séparément en tant que cas d'impossibilité d'établissement de connexion.

Remarque 4 – Dans ce tableau, on spécifie les types de connexion de RNIS pertinents qui figurent au tableau 2/I.340.

Remarque 5 – Les temps de traitement des messages qui dépendent d'un équipement/réseau d'usager ne sont pas indiqués. De plus, lors de la transmission d'un message de signalisation défini dans la Recommandation Q.931 du réseau vers un usager, le message, avant de traverser effectivement le point S/T, doit attendre dans le central ou dans le système de signalisation pendant qu'un autre message (signal ou paquet d'usager) est transmis à l'usager. Du fait que la durée de cette attente dépend du volume du trafic de paquets d'usager (message) sur le canal D, le retard qui en résulte ne dépend pas de la responsabilité de celui qui fournit le réseau.

Remarque 6 – Les valeurs tiennent compte des points de signalisation additionnels pour le cas de 95% de la connexion fictive de référence de signalisation de la Recommandation Q.709.

Remarque 7 – Les objectifs de temps d'établissement spécifiés dans ce tableau s'appliquent essentiellement aux connexions établies exclusivement sur des RNIS, c'est-à-dire qui ne comportent aucun interfonctionnement.

Remarque 8 – Les procédures d'établissement et de déconnexion sur le RNIS pour la parole et les données en mode circuit sont fondamentalement identiques. De ce fait, les définitions du temps d'établissement s'appliquent à la parole en mode circuit et aux données en mode circuit. Les valeurs provisoires indiquées s'appliquent à la parole et aux données en mode circuit sans interfonctionnement. Mais la performance observée peut ne pas être identique en raison de différences dans l'architecture du réseau et d'interfonctionnement.

TABLEAU 5/I.352

Evénements de transfert de message pour la mesure du temps d'alerte

Limite d'élément de connexion	Evénement de transfert de message	
	Numéro d'événement de début	Numéro d'événement de fin
Interface S/T du demandeur	1 (en bloc) ou 5 (envoi avec chevauchement)	9
Interface S/T du demandé	2	6
Accès/transit national (départ)	S1	S3
Accès/transit national (arrivée)	S2	S4
Transit national/international (départ)	S2	S4
Transit national/international (arrivée)	S1	S3

Remarque – Options d'envoi en bloc ou avec chevauchement à l'interface S/T du demandeur.

3.1.2.2 *Définition du temps d'alerte entre deux limites d'un élément de connexion*

Le **temps d'alerte entre deux limites d'un élément de connexion** peut être mesuré à une limite d'un élément de connexion, B_i et ensuite à une autre limite, B_j, plus éloignée de l'interface S/T du demandeur. La différence entre les valeurs obtenues est le temps d'alerte, auquel contribuent les éléments de connexion situés entre les deux limites.

Le temps d'alerte entre deux limites d'un élément de connexion est égal à $d_i - d_j$

où

d_i est le temps d'alerte mesuré en B_i,

d_j est le temps d'alerte mesuré en B_j.

Le temps total d'alerte est le temps d'alerte entre les deux interfaces S/T, B_1 et B_n dans la figure 1/I.352 pour les types de configuration de référence de la Recommandation I.340. Ce temps total d'alerte ne comprend pas le temps de réaction de l'usager demandé. Le temps d'alerte pour un élément de connexion est le temps d'alerte entre les limites qui bornent cet élément de connexion.

3.1.2.3 *Spécification du temps d'alerte*

Le temps total d'alerte ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 6/I.352.

La répartition des temps d'alerte entre les éléments de la connexion sera étudiée ultérieurement.

TABLEAU 6/I.352

Temps total d'alerte

Type de connexion de RNIS	Statistique	Temps d'alerte
N° 1: 64 kbit/s commutée sans restriction	Moyenne	4500 ms [a)]
	95%	8350 ms [a)]

[a)] Valeurs provisoires. Les valeurs objectif réelles feront l'objet d'études complémentaires.

Remarque 1 – Les valeurs tiennent compte des situations correspondant au cas le plus défavorable, comme la connexion de référence la plus longue (27 500 km) spécifiée dans la Recommandation G.104.

Les valeurs observées auront pour caractéristique dominante le nombre de commutateurs dans une connexion. Pour la connexion de référence de longueur moyenne (11 000 km), les valeurs observées seront inférieures.

Remarque 2 – Les temps sont spécifiés pour une heure chargée nominale.

Remarque 3 – Les tentatives d'établissement de connexion d'une durée supérieure à une valeur de temporisation spécifiée ne sont pas prises en compte dans le calcul de ces statistiques; elles sont comptées séparément en tant que cas d'impossibilité d'établissement de connexion.

Remarque 4 – Dans ce tableau, on spécifie les types de connexion de RNIS pertinents qui figurent au tableau 2/I.340.

Remarque 5 – Les temps de traitement des messages qui dépendent d'un équipement/réseau d'usager ne sont pas indiqués. De plus, lors de la transmission d'un message de signalisation défini dans la Recommandation Q.931 du réseau vers un usager, le message, avant de traverser effectivement le point S/T, doit attendre dans le central ou dans le système de signalisation pendant qu'un autre message (signal ou paquet d'usager) est transmis à l'usager. Du fait que la durée de cette attente dépend du volume du trafic de paquets d'usager (message) sur le canal D, le retard qui en résulte ne dépend pas de la responsabilité de celui qui fournit le réseau.

Remarque 6 – Les valeurs tiennent compte des points de signalisation additionnels pour le cas de 95% de la connexion fictive de référence de signalisation de la Recommandation Q.709.

Remarque 7 – Les objectifs de temps d'établissement spécifiés dans ce tableau s'appliquent essentiellement aux connexions exclusivement établies sur des RNIS, c'est-à-dire qui ne comportent aucun interfonctionnement.

Remarque 8 – Les procédures d'établissement et de déconnexion sur le RNIS pour la parole et les données en mode circuit sont fondamentalement identiques. De ce fait, les définitions du temps d'établissement s'appliquent à la parole en mode circuit et aux données en mode circuit. Les valeurs provisoires indiquées s'appliquent à la parole et aux données en mode circuit sans interfonctionnement. Mais la performance observée peut ne pas être identique en raison de différences dans l'architecture du réseau et d'interfonctionnement.

3.2 *Paramètres de la phase de déconnexion*

3.2.1 *Temps de déconnexion*

La définition du temps de déconnexion repose seulement sur un transport de message à sens unique, de l'équipement qui libère vers l'équipement libéré. C'est pourquoi ce paramètre nécessite des observations aux deux limites d'un élément de connexion.

3.2.1.1 *Définition de temps de déconnexion entre deux limites d'un élément de connexion*

Le **temps de déconnexion entre deux limites d'un élément de connexion, B_i et B_j**, est défini comme l'intervalle de temps qui débute lorsqu'un message DÉCONNEXION crée un événement de transfert de message en B_i, et qui finit lorsque ce message DÉCONNEXION crée un événement de transfert de message en B_j, limite plus éloignée de l'équipement qui libère.

Le temps de déconnexion entre deux limites d'un élément de connexion est égal à $(t_2 - t_1)$

où

t_1 est l'instant d'apparition pour l'événement de transfert de message en B_i,

t_2 est l'instant d'apparition pour l'événement de transfert de message en B_j.

Le temps total de déconnexion est le temps de déconnexion entre les deux interfaces S/T, par exemple B_1 et B_n dans la figure 1/I.352, pour les types de configuration de référence de la Recommandation I.340. Le temps de déconnexion pour un élément de connexion est le temps de déconnexion entre les limites qui bornent cet élément de connexion. Les événements de transfert de message spécifiques utilisés dans la mesure du temps de déconnexion sont indiqués au tableau 7/I.352.

TABLEAU 7/I.352

Evénements de transfert de message pour la mesure du temps de déconnexion

Elément(s) de connexion	Evénement de transfert de message (à la limite de l'élément de connexion)	
	Numéro d'événement de début	Numéro d'événement de fin
Interface S/T vers S/T	14 (Extrémité de libération)	15 (Extrémité libérée)
Transit national	S7 (Accès/Transit national)	S8 (Transit national/international)
Transit international	S8 (Transit national/international)	S7 (Transit international/national)

3.2.1.2 *Spécification du temps de déconnexion*

Le temps total de déconnexion ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 8/I.352.

Les valeurs des temps de déconnexion pour les éléments de connexion seront étudiées ultérieurement.

3.2.2 *Temps de libération*

Le temps de libération est défini exclusivement à l'interface S/T de l'équipement qui libère.

3.2.2.1 *Définition du temps de libération*

Le **temps de libération** est défini comme l'intervalle de temps qui débute lorsqu'un message de DÉCONNEXION provenant de l'usager qui libère crée un événement de transfert de message à l'interface S/T de l'usager qui libère, et finit lorsque le message de LIBÉRATION crée un événement de transfert de message à la même interface.

Le temps de libération à l'interface S/T de l'équipement qui libère est égal à $t_2 - t_1$

où

t_1 est l'instant d'apparition de l'événement de transfert de message de départ,

t_2 est l'instant d'apparition de l'événement de transfert de message de fin.

Etant donné que le message de libération émis par le commutateur à l'extrémité qui libère est transporté uniquement sur l'élément de connexion d'accès situé à cette extrémité, la distinction entre le temps total et le temps d'élément de connexion est sans objet. Les événements spécifiques de transfert de message utilisés pour la mesure du temps de libération sont indiqués au tableau 9/I.352.

TABLEAU 8/I.352

Temps de déconnexion

Type de connexion de RNIS	Statistique	Temps de déconnexion
N° 1: 64 kbit/s commutée sans restriction	Moyenne	2700 ms [a)]
	95 %	4700 ms [a)]

[a)] Valeurs provisoires. Les valeurs objectif réelles feront l'objet d'études complémentaires.

Remarque 1 – Les valeurs tiennent compte des situations correspondant au cas le plus défavorable, comme la connexion de référence la plus longue (27 500 km) spécifiée dans la Recommandation G.104.

Les valeurs observées auront pour caractéristique dominante le nombre de commutateurs dans une connexion. Pour la connexion de référence de longueur moyenne (11 000 km), les valeurs observées seront inférieures.

Remarque 2 – Les temps sont spécifiés pour une heure chargée nominale.

Remarque 3 – Dans ce tableau, on spécifie les types de connexion de RNIS pertinents qui figurent au tableau 2/I.340.

Remarque 4 – Les valeurs tiennent compte des points de signalisation additionnels pour le cas de 95% de la connexion fictive de référence de signalisation de la Recommandation Q.709.

Remarque 5 – Les objectifs de temps d'établissement spécifiés dans ce tableau s'appliquent essentiellement aux connexions exclusivement établies sur des RNIS, c'est-à-dire sans interfonctionnement.

Remarque 6 – Les procédures d'établissement et de déconnexion du RNIS pour la parole et les données en mode circuit sont fondamentalement identiques. De ce fait, les définitions du temps d'établissement s'appliquent à la fois à la parole et aux données en mode circuit. Les valeurs provisoires indiquées s'appliquent à la parole et aux données en mode circuit sans interfonctionnement. Mais la performance observée peut ne pas être identique en raison de différences dans l'architecture du réseau et d'interfonctionnement.

TABLEAU 9/I.352

Evénements de transfert de message pour la mesure du temps de libération

Limite d'élément de connexion	Evénement de transfert de message	
	Numéro d'événement de début	Numéro d'événement de fin
S/T de l'usager qui libère	14	16
S/T de l'usager libéré	Sans objet	Sans objet
Accès/transit national	Sans objet	Sans objet
Transit national/international	Sans objet	Sans objet

3.2.2.2 *Spécification du temps de libération*

Le temps de libération ne devrait pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 10/I.352.

TABLEAU 10/I.352

Temps de libération

Type de connexion de RNIS	Statistique	Temps de déconnexion
N° 1: 64 kbit/s commutée sans restriction	Moyenne	300 ms [a]
	95%	850 ms [a]

[a] Valeurs provisoires. Les valeurs objectif réelles feront l'objet d'études ultérieures.

Remarque 1 – Les objectifs ci-dessus s'appliquent essentiellement aux connexions exclusivement établies sur des RNIS, c'est-à-dire sans interfonctionnement.

Remarque 2 – Les procédures d'établissement et de déconnexion du RNIS pour la parole et les données en mode circuit sont fondamentalement identiques. De ce fait, la définition des temps correspondants s'applique à la fois à la parole et aux données en mode circuit. Les valeurs provisoires indiquées s'appliquent à la parole et aux données en mode circuit sans interfonctionnement. Mais la performance observée peut ne pas être identique en raison de différences dans l'architecture du réseau et d'interfonctionnement.

PARTIE IV

Recommandations de la série I.400

INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 1

INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS

Recommandation I.410

ASPECTS ET PRINCIPES GÉNÉRAUX APPLICABLES AUX RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS

(Malaga-Torremolinos, 1984)

1 Observations générales

1.1 La Recommandation I.120 énonce les principes sur lesquels un RNIS doit être fondé. La caractéristique principale d'un RNIS est d'assurer, au sein d'un même réseau, une large gamme de possibilités de service, pour des applications téléphoniques et non téléphoniques, en offrant des possibilités de connexion numérique de bout en bout.

1.2 Un élément-clé de l'intégration des services dans un RNIS consiste à prévoir un ensemble limité d'interfaces usager-réseau polyvalentes normalisées. Ces interfaces constituent un élément capital, aussi bien pour la mise au point des éléments constitutifs et des configurations du RNIS que pour celle de ses équipements terminaux et de ses applications.

1.3 Un RNIS se distingue par les caractéristiques de service offertes par les interfaces usager-réseau plutôt que par son architecture, sa configuration ou sa technologie internes. Ce principe est très important en ce qu'il permet aux techniques et aux configurations relatives aux usagers d'une part et au réseau, d'autre part, d'évoluer de façon indépendante.

2 Applications des interfaces

La figure 1/I.410 donne des exemples d'interfaces usager-réseau RNIS. On a distingué les cas suivants qui correspondent:

1) à l'accès d'un seul terminal RNIS;
2) à l'accès d'une installation RNIS à plusieurs terminaux;
3) à l'accès d'autocommutateurs privés multiservices, ou d'un réseau local d'entreprises ou, d'une manière plus générale, de réseaux privés;
4) à l'accès à des centres spécialisés de stockage et de traitement de l'information.

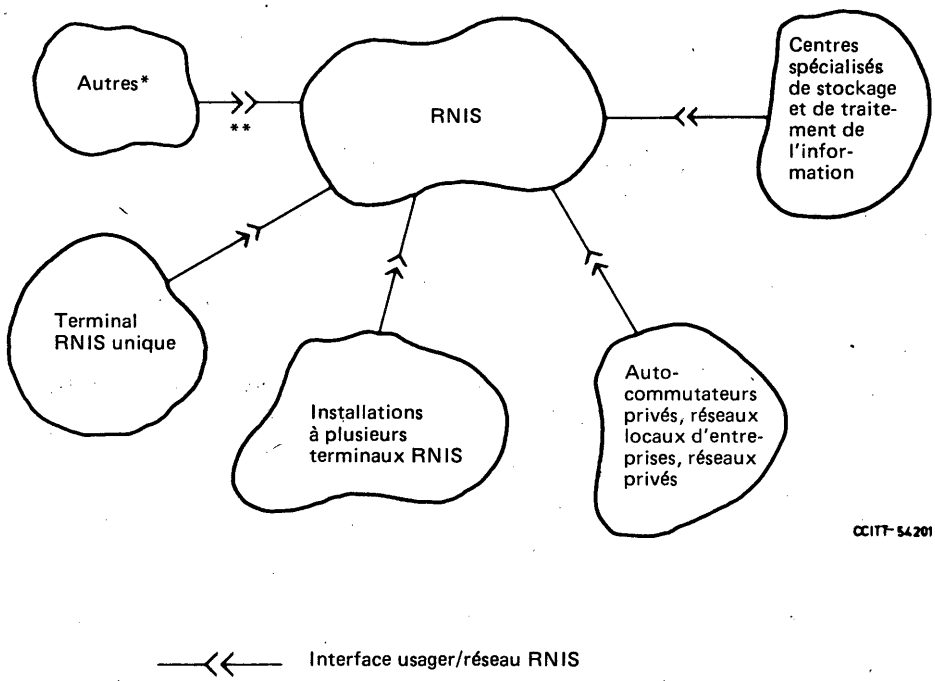
De plus, selon les dispositions des règlements nationaux, on peut utiliser soit des interfaces usager-réseau RNIS, soit des interfaces entre réseaux pour l'accès:

5) à des réseaux spécialisés pour certains services;
6) à d'autres réseaux multiservices, y compris les RNIS.

3 Objectifs des Recommandations relatives aux interfaces

Les Recommandations relatives aux interfaces usager-réseau doivent permettre:

1) l'utilisation d'une même interface par des terminaux et des applications de types différents;
2) le transport des terminaux d'un emplacement à un autre (bureau, domicile, points d'accès publics) à l'intérieur d'un pays et d'un pays à un autre;
3) l'évolution distincte de l'équipement terminal, de l'équipement du réseau, des techniques et des configurations;
4) une connexion efficace avec des centres spécialisés de stockage et de traitement de l'information et avec d'autres réseaux.



* Voir le § 2.

** Il peut aussi arriver que des interfaces entre réseaux soient applicables.

FIGURE 1/I.410

Exemples d'interfaces usager/réseau RNIS

Les interfaces usager-réseau doivent être conçues de manière à offrir un équilibre approprié entre les possibilités de service et les coûts/tarifs, afin de répondre facilement à la demande de services.

4 Caractéristiques des interfaces

Les spécifications des interfaces usager-réseau portent sur un ensemble complet de caractéristiques, à savoir:

1) caractéristiques physiques et électromagnétiques (y compris les caractéristiques optiques);
2) structures des voies et possibilités d'accès;
3) protocoles usager-réseau;
4) caractéristiques de maintenance et d'exploitation;
5) qualité de fonctionnement;
6) caractéristiques de service.

Pour définir les interfaces usager-réseau RNIS, on a adopté une méthode à plusieurs couches, conformément au modèle de référence de protocole RNIS de la Recommandation I.320.

5 Possibilités des interfaces

En plus de son aptitude à assurer plusieurs services, une interface usager-réseau RNIS peut offrir certaines possibilités, notamment:

1) connexions à embranchements multiples et autres arrangements terminaux;

2) choix du débit binaire d'information, du mode de commutation, de la méthode de codage, etc., cela communication par communication ou sur d'autres bases (par exemple de façon semi-permanente ou comme option à la souscription de l'abonnement), sur la même interface, en fonction des besoins de l'usager;

3) possibilité de vérification de la compatibilité afin de contrôler si le terminal demandeur et le terminal demandé peuvent communiquer entre eux.

6 Autres Recommandations de la série I

6.1 Les configurations de référence pour les interfaces usager-réseau RNIS définissent la terminologie relative aux divers points de référence et aux types de fonctions qui peuvent être assurées entre ces points. La Recommandation I.411 contient les configurations de référence et indique les principales applications.

6.2 Le nombre des différentes interfaces est réduit à un minimum. La Recommandation I.412 définit un ensemble limité de voies, de structures de voies et de possibilités d'accès pour les interfaces usager-réseau RNIS. Il y a lieu de faire une distinction entre la structure de voie et la possibilité d'accès compatible avec le dispositif particulier d'accès au réseau.

6.3 Les interfaces usager-réseau, telles qu'elles sont définies dans les Recommandations I.420 et I.421, sont applicables à une large gamme de situations sans devoir subir de modifications (par exemple aux deux points de référence S et T définis dans la Recommandation I.411).

Recommandation I.411

INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS – CONFIGURATIONS DE RÉFÉRENCE

(Malaga-Torremolinos, 1984)

1 Considérations générales

1.1 La présente Recommandation décrit les configurations de référence pour les interfaces usager-réseau RNIS.

1.2 Du point de vue de l'usager, un RNIS est complètement décrit par les caractéristiques qui peuvent être observées à une interface usager-réseau RNIS, c'est-à-dire les caractéristiques physiques, électromagnétiques, de protocole, de service, de capabilité, de maintenance, d'exploitation et de qualité de fonctionnement. La définition, voire la reconnaissance du RNIS, reposent sur la spécification de ces caractéristiques.

1.3 Le RNIS a notamment pour objectif d'autoriser la mise en œuvre d'un grand nombre d'applications d'usager, d'équipements et de configurations économiques moyennant un petit nombre d'interfaces usager-réseau compatibles. Le nombre d'interfaces usager-réseau différentes est réduit autant que possible afin d'accroître la souplesse grâce à la compatibilité des terminaux (entre deux applications, deux emplacements et deux services) et de réduire les coûts, grâce aux économies de production d'équipements et d'exploitation du RNIS et des équipements d'usager. Néanmoins, des interfaces différentes sont nécessaires pour les applications où interviennent des débits d'information, des niveaux de complexité et d'autres caractéristiques très différentes, ainsi que les applications aux stades intermédiaires de l'évolution. Ainsi, les applications simples ne seront plus nécessairement pénalisées par le coût des caractéristiques prévues pour les applications complexes.

1.4 Un autre objectif consiste à pouvoir utiliser les mêmes interfaces même lorsqu'il existe des configurations différentes (par exemple, des connexions à un terminal au lieu de connexions à plusieurs terminaux, ou des connexions avec un autocommutateur privé au lieu de connexions directes avec le réseau) ou encore des réglementations nationales différentes.

2 Définitions

2.1 Les **configurations de référence** sont des représentations théoriques utiles pour recenser les différentes possibilités matérielles d'accès de l'usager au RNIS. Leur définition fait intervenir les deux notions suivantes: celle de points de référence et celle de groupements fonctionnels. Les exemples donnés au § 3 montrent comment se présentent les configurations de référence et quelles sont leurs possibilités d'application.

2.2 Les **groupements fonctionnels** sont des ensembles de fonctions qu'il est parfois nécessaire de réunir pour l'accès des usagers au RNIS. Selon la configuration adoptée pour cet accès, certaines fonctions d'un groupement fonctionnel peuvent ou non être présentées. Elles peuvent être assurées par un ou plusieurs équipements.

2.3 Les **points de référence** sont les points théoriques qui séparent les groupements fonctionnels. Selon la configuration adoptée pour l'accès, un point de référence peut correspondre à une interface physique entre des équipements, comme il se peut aussi qu'aucune interface physique ne corresponde au point de référence. Les interfaces physiques qui ne correspondent pas à un point de référence (les interfaces de lignes de transmission, par exemple) n'entrent pas dans le cadre des Recommandations relatives aux interfaces usager-réseau RNIS.

3 Configurations de référence

3.1 Les configurations de référence pour les interfaces usager-réseau RNIS définissent les points de référence et les types de fonctions qui peuvent être assurées entre ces points. La figure 1/I.411 montre les configurations de référence, les figures 2/I.411, 3/I.411 et 4/I.411 des exemples d'applications de ces configurations.

3.2 Les Recommandations de la série I relatives aux interfaces usager-réseau RNIS s'appliquent aux interfaces physiques installées aux points de référence S et T; les structures de voies étant celles qui sont recommandées dans la Recommandation I.412. Au point de référence R, on peut utiliser des interfaces physiques conformes à d'autres Recommandations (les Recommandations de la série X relatives aux interfaces, par exemple).

Remarque 1 – Au point de référence R, on peut installer des interfaces physiques non recommandées par le CCITT.

Remarque 2 – Aucun point de référence n'est affecté à la ligne de transmission, puisqu'il n'est pas envisagé d'installer une interface usager-réseau RNIS à cet emplacement.

3.3 La figure 1a/I.411 définit la configuration de référence des groupements fonctionnels TR1, TR2 et ET1. La figure 1b/I.411 illustre le fait que ET1 peut être remplacé par une combinaison de ET2 et AT.

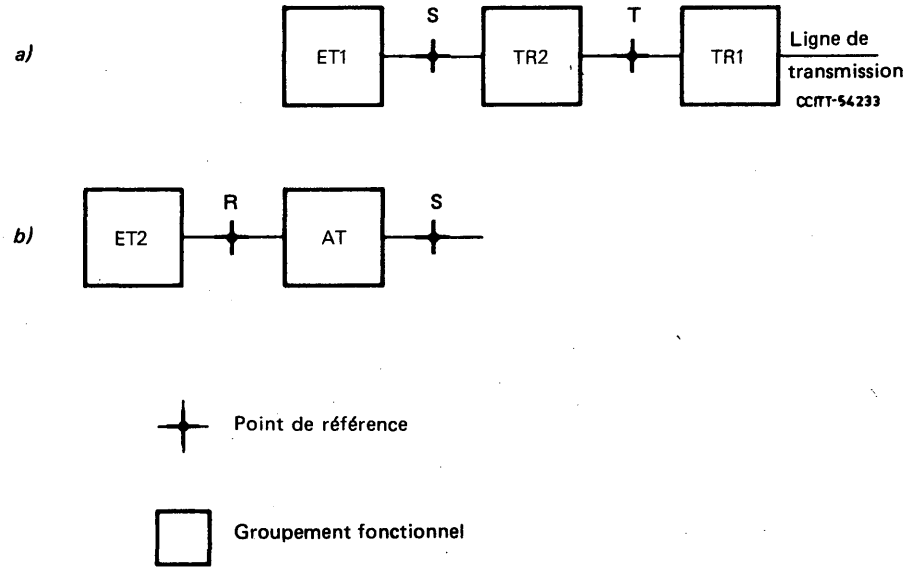


FIGURE 1/I.411

Configuration de référence pour les interfaces usager/réseau RNIS

3.4 On trouvera ci-dessous l'énumération des fonctions pour chaque groupement fonctionnel. Chaque fonction particulière n'est pas nécessairement limitée à un seul groupement fonctionnel. Par exemple, les fonctions de «terminaison d'interface» sont comprises dans les listes de fonctions de TR1, TR2 et ET. Les listes de fonctions de TR2, ET et AT ne sont pas exhaustives. Selon l'arrangement choisi pour l'accès, les fonctions propres à un groupement fonctionnel peuvent être présentes ou non.

Les groupements fonctionnels sont décrits en fonction du modèle de référence de protocole RNIS de la Recommandation I.320.

3.4.1 *Terminaison de réseau 1 (TR1)*

Les fonctions TR1 sont, grosso modo, semblables à celles de la couche 1 (physique) du modèle de référence ISO. Elles sont arrivées à une terminaison de réseau physique et électromagnétique appropriée. Les fonctions TR1 sont les suivantes:

- la terminaison de la transmission en ligne;
- les fonctions de maintenance de ligne pour la couche 1 et de surveillance de la qualité;
- le rythme;
- l'alimentation;
- le multiplexage (couche 1);
- la terminaison d'interface, y compris la terminaison multipoint fondée sur la résolution des conflits (couche 1).

3.4.2 *Terminaison de réseau 2 (TR2)*

Les fonctions TR2 sont, grosso modo, semblables à celles de la couche 1 et des couches supérieures du modèle de référence de la Recommandation X.200. Les autocommutateurs privés, les réseaux de zone locale et les contrôleurs de terminal sont des exemples d'équipements ou de combinaisons d'équipements qui assurent des fonctions TR2. Parmi les fonctions TR2, on peut citer:

- le traitement du protocole aux couches 2 et 3;
- le multiplexage (couches 2 et 3);
- la commutation;
- la concentration;
- les fonctions de maintenance;
- la terminaison d'interface et les autres fonctions de la couche 1.

Par exemple, un simple autocommutateur privé peut assurer des fonctions TR2 aux couches 1, 2 et 3. Un simple contrôleur de terminal ne peut assurer des fonctions TR2 qu'aux couches 1 et 2. Un simple multiplexeur par répartition dans le temps ne peut assurer des fonctions TR2 qu'à la couche 1. Dans un arrangement d'accès spécifique, il peut arriver que le groupement fonctionnel TR2 ne soit constitué que de connexions matérielles.

3.4.3 *Equipement terminal (ET)*

Les fonctions ET font, grosso modo, partie de la couche 1 et des couches supérieures du modèle de référence de la Recommandation X.200. Les appareils téléphoniques numériques, les équipements terminaux de transmission de données et les postes fonctionnant avec intégration des services sont des exemples d'équipements ou de combinaisons d'équipements assurant de telles fonctions. Les fonctions ET sont les suivantes:

- le traitement du protocole;
- les fonctions de maintenance;
- les fonctions d'interface;
- les fonctions de connexion à d'autres équipements.

3.4.3.1 *Equipement terminal, type 1 (ET1)*

Ce groupement fonctionnel inclut les fonctions propres au groupement fonctionnel ET, l'interface utilisée étant conforme aux Recommandations relatives aux interfaces usager-réseau RNIS.

3.4.3.2 *Equipement terminal, type 2 (ET2)*

Ce groupement fonctionnel inclut les fonctions faisant partie du groupement fonctionnel ET, l'interface utilisée étant conforme à une Recommandation autre qu'une Recommandation relative aux interfaces RNIS (par exemple une Recommandation de la série X relative aux interfaces), ou étant une interface non recommandée par le CCITT.

3.4.4 *Adaptateur de terminal (AT)*

Ce groupe fonctionnel comprend les fonctions faisant, grosso modo, partie de la couche 1 et des couches supérieures du modèle de référence de la Recommandation X.200; ce modèle permet à un terminal ET2 d'être desservi par une interface usager-réseau RNIS. Des adaptateurs entre des interfaces physiques aux points de référence R et S ou R et T sont des exemples d'équipements ou de combinaisons d'équipements qui assurent des fonctions AT.

4 Réalisation matérielle des configurations de référence

4.1 La figure 2/I.411 donne des exemples de configurations illustrant des combinaisons d'interfaces physiques aux points de référence R, S et T; les figures 2a/I.411 et 2b/I.411 représentent des interfaces distinctes aux points S et T; les figures 2c/I.411 et 2d/I.411 représentent une interface en S mais non en T; les figures 2e/I.411 et 2f/I.411 représentent une interface en T mais non en S; les figures 2g/I.411 et 2h/I.411 représentent une interface lorsque S et T coïncident. De plus, les figures 2b/I.411, 2d/I.411, 2f/I.411 et 2h/I.411 représentent une interface au point R.

4.2 Les figures 3/I.411 et 4/I.411 montrent des exemples de réalisations physiques. La figure 3/I.411 donne de tels exemples pour les groupements fonctionnels ET, TR1 et TR2, fondés sur la présence d'interfaces physiques aux points de référence R, S et T. La figure 4/I.411 donne des exemples d'applications des configurations de référence à des réalisations physiques lorsqu'on trouve plusieurs interfaces physiques en un point de référence. Les exemples que donne cette figure ne sont ni exhaustifs ni obligatoires.

Les blocs carrés sur les figures 3/I.411 et 4/I.411 représentent les équipements servant à mettre en œuvre les groupements fonctionnels.

Remarque – ET1 ou ET2 + AT sont interchangeables sur la figure 4/I.411.

4.2.1 Les figures 4a/I.411 et 4b/I.411 montrent des applications des configurations de référence, dans les cas où les fonctions TR2 consistent uniquement en des connexions physiques. La figure 4a/I.411 décrit la connexion physique directe des ET multiples (ET1 ou ET2 + AT) avec TR1 au moyen d'un dispositif à embranchements multiples (c'est-à-dire un bus). La figure 4b/I.411 illustre la connexion séparée de plusieurs ET avec TR1.

Dans ces cas, toutes les caractéristiques des interfaces physiques appliquées aux points de référence S et T doivent être identiques.

4.2.2 La figure 4c/I.411 montre des connexions multiples installées entre TR2 et des ET. TR2 peut comprendre l'inclusion de divers types d'arrangements de distribution (configuration en étoile, en bus ou en anneau) dans l'équipement. La figure 4d/I.411 montre le cas où une distribution en bus est utilisée entre les ET et l'équipement TR2.

4.2.3 Les figures 4e/I.411 et 4f/I.411 montrent des arrangements dans lesquels des connexions multiples sont utilisées entre les équipements TR2 et TR1. En particulier, la figure 4e/I.411 illustre le cas d'équipements TR1 multiples, et la figure 4f/I.411 celui où TR1 assure le multiplexage vers l'amont de la couche 1 des connexions multiples.

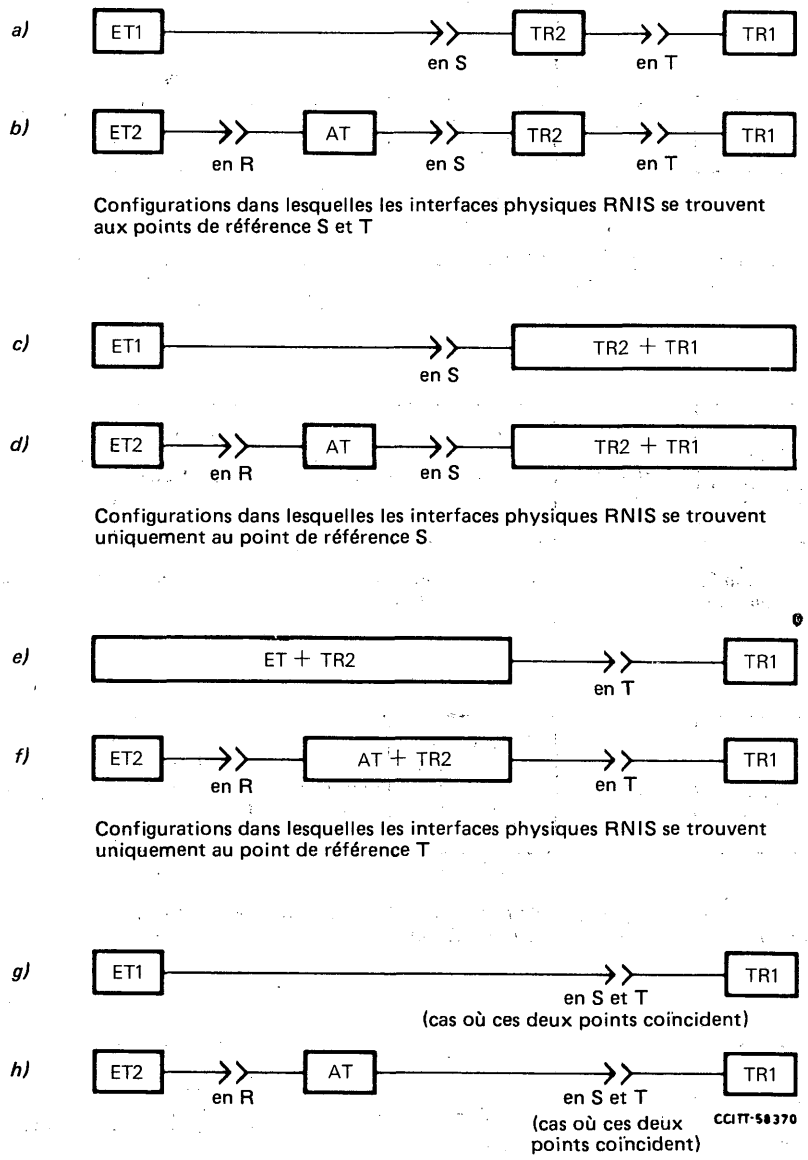
4.2.4 La figure 4g/I.411 illustre le cas où les fonctions de TR1 et TR2 sont réunies dans le même équipement; la réunion correspondante des fonctions TR1 et TR2 pour d'autres configurations de la figure 4/I.411 peut aussi se produire.

4.2.5 La figure 4h/I.411 illustre le cas où les fonctions AT et TR2 sont réunies dans le même équipement; la réunion correspondante des fonctions AT et TR2 pour d'autres configurations de la figure 4/I.411 peut également se produire.

4.2.6 Outre les exemples de réalisations physiques représentés dans les figures 3/I.411 et 4/I.411, on peut envisager une combinaison possible de TR1, TR2 et AT en une seule entité physique, dans laquelle les points de référence S et T existent tous deux mais ne sont pas réalisés en tant qu'interfaces physiques. Il s'agit là d'un moyen provisoire d'assurer la connexion avec un RNIS pouvant être utilisé pour compléter la méthode consistant à connecter les terminaux par l'intermédiaire d'interfaces physiques aux points de référence S et T et ce, au stade préliminaire de la mise en œuvre du RNIS. Cela ne doit pas être considéré comme une configuration de référence car des problèmes considérables se posent par rapport aux modèles RNIS actuellement étudiés.

4.2.7 Ces réalisations physiques sont limitées, dans leurs arrangements et leurs combinaisons, par les caractéristiques électriques et autres des spécifications d'interface et des équipements.

4.3 Les configurations de référence données à la figure 1/I.411 s'appliquent à la spécification des structures des voies et aux dispositions d'accès de la Recommandation I.412.



Configurations dans lesquelles les interfaces physiques RNIS se trouvent aux points de référence S et T

Configurations dans lesquelles les interfaces physiques RNIS se trouvent uniquement au point de référence S

Configurations dans lesquelles les interfaces physiques RNIS se trouvent uniquement au point de référence T

Configurations dans lesquelles on trouve une seule et même interface physique RNIS en un emplacement où les points de référence S et T coïncident

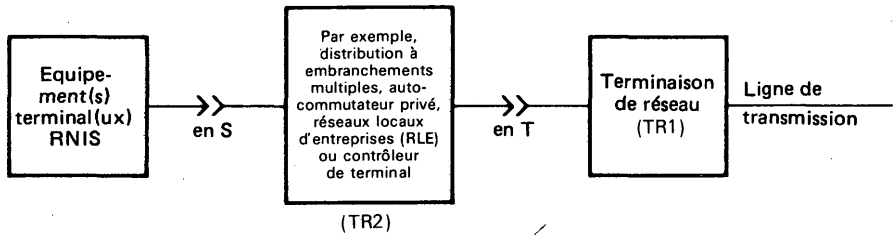
→)(← Interface physique au point de référence désigné

Equipement pour un groupement fonctionnel

FIGURE 2/I.411

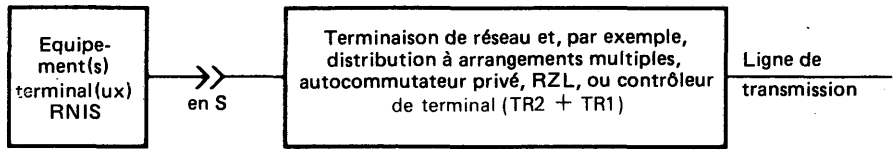
Exemples de configurations physiques

a)



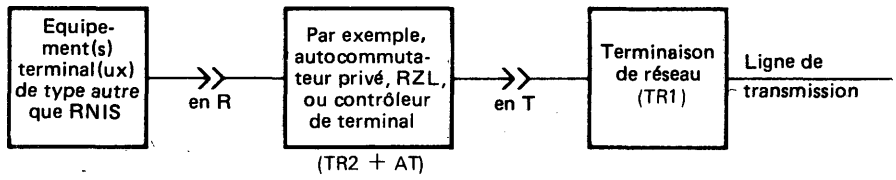
Réalisation (voir la figure 2a/I.411) dans laquelle les interfaces physiques RNIS se trouvent aux points de référence S et T

b)



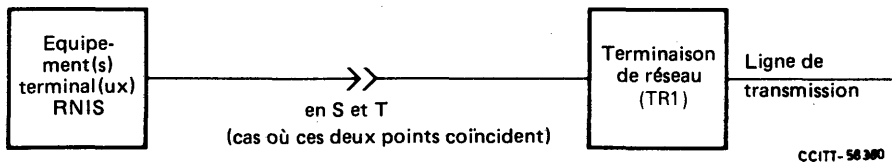
Réalisation (voir la figure 2c/I.411) dans laquelle on trouve une interface physique RNIS au point de référence S mais pas au point de référence T

c)



Réalisation (voir la figure 2f/I.411) dans laquelle on trouve une interface physique RNIS au point de référence T mais pas au point de référence S

d)



Réalisation (voir la figure 2g/I.411) dans laquelle on trouve une seule et même interface physique RNIS en un emplacement où les points de référence S et T coïncident

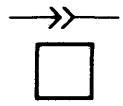


FIGURE 3/I.411

Exemples de réalisation des fonctions TR1 et TR2

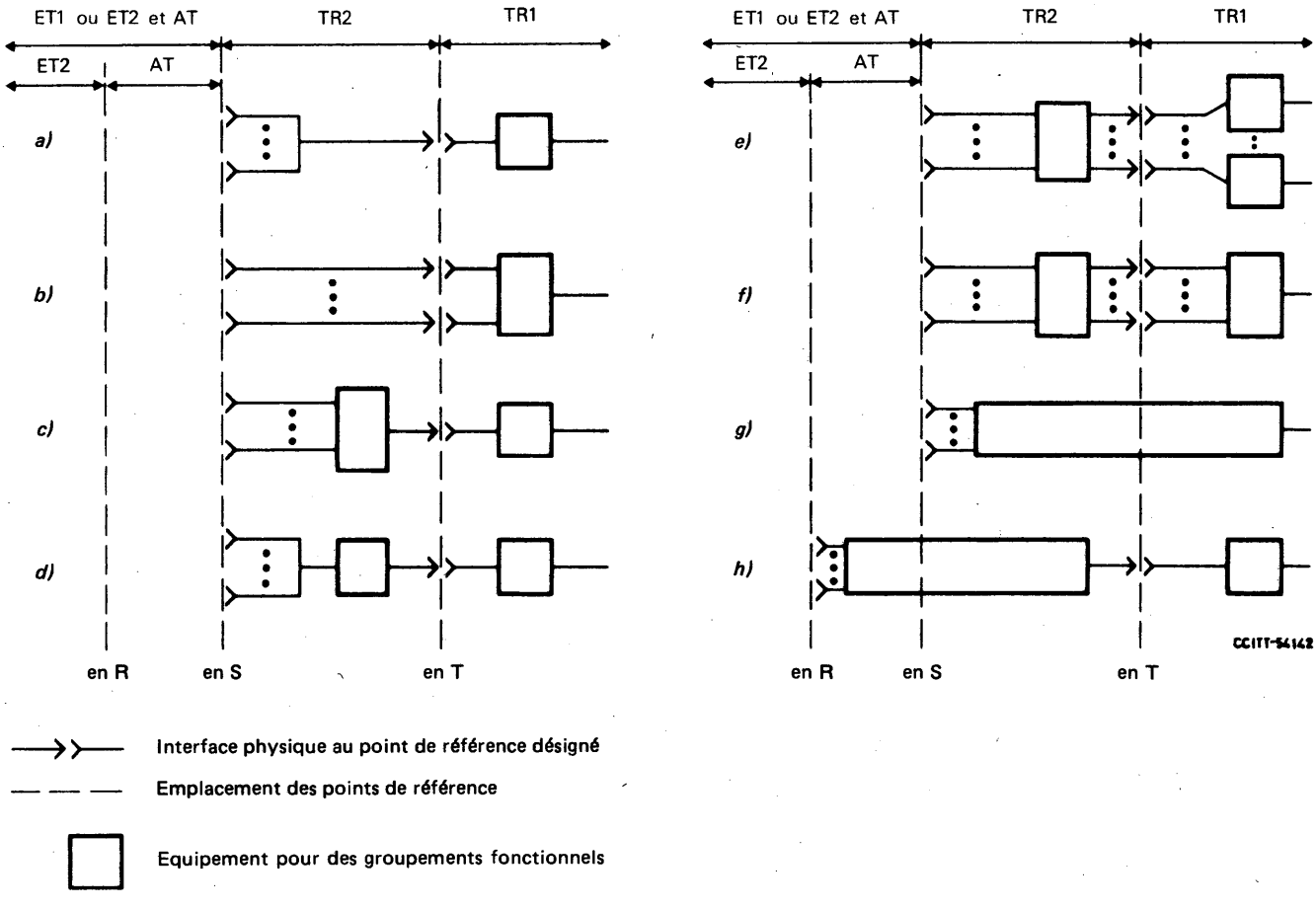


FIGURE 4/I.411

Exemples de configurations physiques employant des connexions multiples

Recommandation I.412

INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS
STRUCTURES D'INTERFACE ET POSSIBILITÉS D'ACCÈS

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

La présente Recommandation définit un nombre limité de types de canaux et de structures d'interfaces pour les interfaces physiques usager-réseau RNIS.

2 Définitions

2.1 Le canal représente une certaine portion de la capacité de transport d'information d'une interface.

2.2 Les canaux sont classés par types de canaux ayant des caractéristiques communes. Les types de canaux sont spécifiés dans le § 3.

2.3 Les canaux sont groupés en structures d'interface, spécifiées dans le § 4. La structure d'interface définit la capacité maximale de transport d'information numérique à travers une interface physique.

2.4 Dans un arrangement d'accès réel, certains des canaux disponibles à travers une interface physique usager-réseau RNIS, définie par la structure d'interface applicable, peuvent ne pas être compatibles avec le réseau. Certains services RNIS ne nécessitent pas la capacité totale du canal B. Dans les cas où les usagers ne requièrent que ces services, on peut réduire davantage les possibilités d'accès. La capacité offerte par les canaux effectivement disponibles pour les communications constitue la capacité d'accès offerte à travers l'interface.

3 Types de canaux et utilisation

3.1 *Canal B*

3.1.1 Un canal B est un canal à 64 kbit/s accompagné d'une base de temps.

Remarque – La méthode consistant à fournir cette base de temps fait l'objet de Recommandations séparées relatives aux interfaces.

Un tel canal est destiné à transmettre aux usagers toutes sortes de trains d'information. Il se caractérise par le fait qu'il ne transmet pas d'informations de signalisation à utiliser pour la commutation de circuits par le RNIS; la transmission de ces informations par le RNIS est assurée sur d'autres types de canaux (canal D, par exemple).

3.1.2 Les trains d'information destinés aux usagers peuvent être acheminés sur un canal B à titre de transmission spécialisée, alternée (dans la même communication, ou comme communications distinctes) ou simultanée, en fonction du débit binaire sur le canal B. Exemples de trains d'information destinés aux usagers:

i) information vocale codée à 64 kbit/s conforme à la Recommandation G.711;

ii) information de données correspondant à des catégories de services à commutation de circuits ou par paquets à un débit égal ou inférieur à 64 kbit/s, conformément à la Recommandation X.1;

iii) information vocale codée à une bande élargie à 64 kbit/s, conformément à la Recommandation G.722;

iv) information vocale codée à un débit inférieur à 64 kbit/s, seule ou combinée avec d'autres trains d'information numérique.

Il est reconnu qu'un canal B peut également servir à transmettre aux usagers des trains d'information non spécifiés dans les Recommandations du CCITT.

3.1.3 Les canaux B peuvent servir à assurer l'accès à divers modes de communication dans le RNIS. Exemples de modes de communication:

i) commutation de circuits;

ii) commutation par paquets avec terminaux en mode paquet;

iii) connexions semi-permanentes.

Dans le cas i), le RNIS peut assurer soit une connexion transparente de bout en bout à 64 kbit/s, soit une connexion convenant spécifiquement à un service particulier (la téléphonie, par exemple), auquel cas une connexion transparente à 64 kbit/s ne sera peut-être pas assurée.

Dans le cas ii), conformément à la Recommandation X.25, les protocoles, dont le traitement doit être assuré par le réseau, seront acheminés aux niveaux 2 et 3. L'application des protocoles du canal D dans ce cas nécessite un complément d'étude.

Dans le cas iii), la connexion semi-permanente peut être établie en utilisant, par exemple, les modes de commutation de circuits ou par paquets.

3.1.4 Les trains d'information uniques transmis à des débits inférieurs à 64 kbit/s doivent faire l'objet d'une adaptation du débit pour pouvoir être transmis sur le canal B comme l'indique la Recommandation I.460.

3.1.5 Les trains d'information multiples émanant d'un usager donné peuvent être multiplexés dans le même canal B, mais pour la commutation de circuits, un canal B entier sera commuté vers une seule interface usager-réseau. Ce multiplexage doit se conformer à la Recommandation I.460.

Remarque – L'acheminement indépendant de canaux à débits inférieurs à 64 kbit/s à commutation de circuits vers des destinations différentes doit faire l'objet d'un complément d'étude.

3.2 *Canal D*

3.2.1 Le canal D peut utiliser différents débits binaires, comme spécifié dans le § 4.

Un tel canal est principalement destiné à acheminer l'information de signalisation pour la commutation de circuits par le RNIS.

Un canal D utilise un protocole à plusieurs couches, conformément aux Recommandations I.440 et I.441, I.450 et I.451. En particulier, la procédure d'accès à la liaison est fondée sur les trames (voir la remarque).

Remarque – L'utilisation du système de signalisation n° 7 à l'interface usager-réseau est pour étude ultérieure.

3.2.2 Outre qu'elle sert à acheminer l'information de signalisation pour la commutation de circuits, le canal D peut aussi être utilisé pour transmettre des données de téléaction et des données en commutation par paquets.

Dans les cas où cette signalisation n'est pas utilisée, le canal D ne peut écouler que les données de téléaction et les informations pour la commutation par paquets.

3.3 *Canaux H*

3.3.1 Les canaux H ont les débits binaires suivants, accompagnés d'une base de temps:

Canal H_0: 384 kbit/s.
Canaux H_1: 1536 (H_{11}) et 1920 (H_{12}) kbit/s.

Remarque – La méthode consistant à fournir ces bases de temps fait l'objet de Recommandations séparées relatives aux interfaces.

Les canaux H à débit supérieur doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

Un canal H est destiné à transmettre aux usagers toutes sortes de trains d'information. Il se caractérise par le fait qu'il ne transmet pas d'information de signalisation à utiliser pour la commutation de circuits par le RNIS.

3.3.2 Les trains d'information destinés aux usagers peuvent être acheminés sur un canal H à titre de transmission spécialisée, alternée (dans la même communication ou comme communications distinctes) ou simultanée, en fonction de débits binaires sur le canal H. Exemples de trains d'information destinés aux usagers:

i) télécopie rapide;
ii) vidéo: par exemple pour la téléconférence;
iii) transmission de données à grande vitesse;
iv) matériel de programme sonore ou audio de haute qualité;
v) trains d'information, chacun à des débits inférieurs aux débits binaires respectifs du canal H (par exemple, information vocale à 64 kbit/s), dont le débit a été adapté ou qui ont été multiplexés;
vi) information à commutation par paquets.

3.4 *Autres canaux*

Nécessite un complément d'étude.

4 Structure d'interface

La structure des interfaces physiques usager-réseau RNIS aux points de référence S et T doit être l'une des suivantes.

4.1 *Structures d'interface de canal B*

4.1.1 *Structure de base d'interface*

4.1.1.1 La structure de base d'interface se compose de deux canaux B et d'un canal D (2B + D). Le débit du canal D, dans cette structure, est de 16 kbit/s.

4.1.1.2 Les canaux B peuvent être utilisés de manière indépendante, c'est-à-dire dans des connexions différentes simultanément.

4.1.1.3 Dans la structure de base d'interface, deux canaux B et un canal D sont toujours présents à l'interface physique usager-réseau RNIS. Mais l'un des canaux B – ou les deux – peuvent ne pas être transportés par le réseau. (Voir l'appendice I.)

4.1.2 *Structures d'interface de canal B à débit primaire*

Ces structures correspondent aux débits primaires de 1544 et 2048 kbit/s.

4.1.2.1 Les structures d'interface de canal B aux débits primaires se composent de canaux B et d'un canal D. Le débit binaire de ce canal D est de 64 kbit/s.

4.1.2.2 Au débit primaire de 1544 kbit/s, la structure d'interface est 23 B + D.

4.1.2.3 Au débit primaire de 2048 kbit/s, la structure d'interface est 30 B + D.

4.1.2.4 Avec les structures d'interface de canal B aux débits primaires, les canaux B désignés sont toujours présents à l'interface physique usager-réseau RNIS; un ou plusieurs d'entre eux peuvent ne pas être compatibles avec le réseau.

4.1.2.5 Dans le cas d'un arrangement d'accès usager-réseau contenant des interfaces multiples, il est possible que le canal D, dans une structure, écoule la signalisation pour des canaux B dans une autre structure à débit primaire sans canal D activé. Lorsqu'un canal D n'est pas activé, l'intervalle de temps désigné peut être utilisé ou non pour fournir un canal B supplémentaire, selon la situation; par exemple, 24 B pour une interface à 1544 kbit/s.

4.2 *Structures d'interface du canal H*

4.2.1 *Structures d'interface du canal H_0 à débit primaire*

4.2.1.1 Les structures d'interface du canal H_0 à débit primaire se composent de canaux H_0 avec ou sans canal D, comme indiqué ci-dessous. Lorsqu'elles sont présentes dans la même structure d'interface, le débit binaire du canal D est de 64 kbit/s. Les structures d'interface de canal H_0 supplémentaires doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

4.2.1.2 Au débit primaire de 1544 kbit/s, les structures d'interface du canal H_0 sont 4 H_0 et 3 H_0 + D. L'utilisation d'une capacité supplémentaire à travers l'interface doit faire l'objet d'un complément d'étude. Lorsque le canal D n'est pas fourni, la signalisation pour les canaux H_0 est écoulée par le canal D dans une autre interface.

4.2.1.3 Au débit primaire de 2048 kbit/s, la structure d'interface du canal H_0 est 5 H_0 + D. Dans le cas d'un arrangement d'accès usager-réseau contenant des interfaces multiples, il est possible que le canal D, dans une structure, écoule la signalisation pour les canaux H_0 dans une autre interface à débit primaire sans canal D en fonctionnement.

4.2.1.4 Avec les structures d'interface du canal H_0 à débit primaire, les canaux H_0 désignés sont toujours présents à l'interface physique usager-réseau. Un ou plusieurs d'entre eux peuvent ne pas être transportés par le réseau.

4.2.1.5 Dans le cas d'un arrangement d'accès usager-réseau contenant des interfaces multiples, il est possible qu'un canal D d'une structure écoule la signalisation pour les canaux H_0 dans une autre structure d'interface à débit primaire sans canal D activé. Lorsqu'un canal D n'est pas nécessaire dans une interface à 1544 kbit/s, on peut utiliser la structure de canal 4 H_0.

4.2.2 *Structures d'interface de canal H_1 à débit primaire*

4.2.2.1 *Structure de canal H_{11} à 1536 kbit/s*

La structure de canal H_{11} à 1536 kbit/s se compose d'un canal H_{11} à 1536 kbit/s. La signalisation pour le canal H_{11} est, en cas de besoin, acheminée par un canal D dans une autre structure d'interface appartenant au même arrangement d'accès usager-réseau.

4.2.2.2 *Structure de canal H_{12} à 1920 kbit/s*

La structure de canal H_{12} à 1920 kbit/s se compose d'un canal H_{12} à 1920 kbit/s et d'un canal D. Le canal D a un débit binaire de 64 kbit/s. La signalisation pour le canal H_{12} est, en cas de besoin, acheminée par ce canal D ou par le canal D d'une autre structure appartenant au même arrangement d'accès usager-réseau.

4.3 *Structures d'interface à débit primaire pour les combinaisons de canaux B et H_0*

La structure d'une interface aux débits primaires peut se composer d'un seul canal D et d'une combinaison quelconque de canaux B et H_0. Le canal D a un débit binaire de 64 kbit/s. Dans le cas d'un arrangement d'accès usager-réseau contenant des interfaces multiples, un canal D d'une structure d'interface peut également acheminer la signalisation pour des canaux d'une autre structure d'interface. Lorsqu'un canal D n'est pas activé, sa capacité de 64 kbit/s peut être ou ne pas être utilisée pour la combinaison de canaux B et H_0; selon le cas: 3 H_0 + 6 B pour une interface à 1544 kbit/s, par exemple.

4.4 *Autres structures d'interface*

Nécessite un complément d'étude.

5 Exemples d'application de structures d'interfaces

5.1 *Arrangement d'accès pour les autocommutateurs privés, les contrôleurs de terminal, les réseaux locaux d'entreprises, etc.*

La figure 1/I.412 montre un arrangement d'accès type pour les autocommutateurs privés ou les réseaux locaux d'entreprises. Dans cette configuration particulière, il n'est pas nécessaire d'appliquer la même structure d'interface aux points de référence S et T. Par exemple, on peut utiliser des structures de base d'interface pour les interfaces situées au point de référence S. La structure de base ou aux débits primaires, ou encore une autre structure d'interface peuvent être utilisées aux interfaces situées au point de référence T.

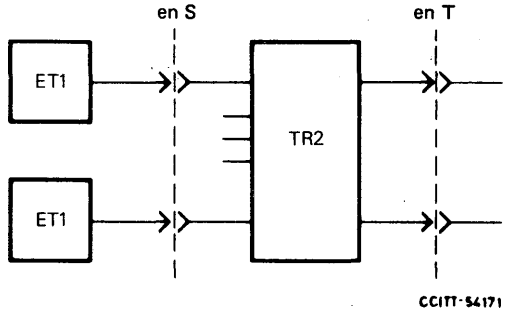


FIGURE 1/I.412

Exemple de configuration de référence pour des interfaces usager-réseau RNIS appliquées à une configuration physique employant des connexions multiples

APPENDICE I

(à la Recommandation I.412)

Possibilités d'accès

I.1 Comme indiqué au § 2.4, tous les canaux présents dans une interface physique usager-réseau RNIS ne sont pas nécessairement supportés par le réseau. La possibilité pouvant donc être offerte dans un arrangement d'accès usager-réseau RNIS, est définie comme la possibilité d'accès.

Pour aider à orienter la mise en œuvre de l'équipement et des services RNIS dans le monde, plusieurs possibilités d'accès préférées sont identifiées dans le présent document. Si ces arrangements préférés n'excluent pas la mise en œuvre d'autres possibilités d'accès, ils visent à favoriser l'harmonisation au niveau mondial, qui est le principal objectif du RNIS.

I.2 *Capacités d'accès préférées*

a) *Capacités d'accès de base préférées*

- 2 B + D
- B + D
- D

b) *Capacités d'accès de canal B à débit primaire*

- n B + D

  $n \leqslant 23$ pour un débit primaire de 1544 kbit/s, à moins que la signalisation soit écoulée dans une autre interface physique (voir le § 4.1.2.5), auquel cas $n = 24$ peut être autorisé.

  $n \leqslant 30$ pour un débit primaire de 2048 kbit/s, à moins que la signalisation soit écoulée dans une autre interface physique (voir le § 4.1.2.5), auquel cas $n = 31$ peut être autorisé.

c) *Débit primaire – Capacités d'accès au canal H_0*

- n H_0 + D

  $n \leqslant 3$ pour un débit primaire de 1544 kbit/s

  $n \leqslant 5$ pour un débit primaire de 2048 kbit/s

- n H_0

  $n \leqslant 4$ pour un débit primaire de 1544 kbit/s

d) *Autres capacités d'accès de structure de canal*

Sera étudié ultérieurement.

SECTION 2

APPLICATION DES RECOMMANDATIONS DE LA SÉRIE I AUX INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS

Recommandation I.420

INTERFACE DE BASE USAGER-RÉSEAU

(Malaga-Torremolinos, 1984)

La structure d'interface de base usager-réseau est définie dans la Recommandation I.412. Les Recommandations I.430 (couche 1), I.440 et I.441 (couche 2), I.450, I.451 et I.452 (couche 3) contiennent des spécifications détaillées.

Recommandation I.421

INTERFACE À DÉBIT PRIMAIRE USAGER-RÉSEAU

(Malaga-Torremolinos, 1984)

Les structures d'interface usager-réseau aux débits primaires sont définies dans la Recommandation I.412. Les Recommandations I.431 (couche 1), I.440 et I.441 (couche 2), I/450, I.451 et I.452 (couche 3) contiennent des spécifications détaillées.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 3

INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS: RECOMMANDATIONS RELATIVES À LA COUCHE 1

Recommandation I.430

INTERFACE DE BASE USAGER-RÉSEAU – SPÉCIFICATION DE LA COUCHE 1

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

La présente Recommandation définit les caractéristiques de la couche 1 de l'interface usager-réseau s'appliquant aux points de référence S ou T pour la structure de l'interface de base définie dans la Recommandation I.412. Les configurations de référence de l'interface sont définies dans la Recommandation I.411 et elles sont représentées à la figure 1/I.340.

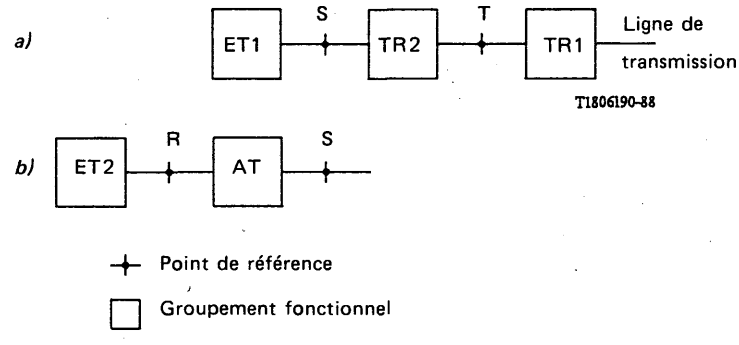


FIGURE 1/I.430

Configurations de référence pour les interfaces usager-réseau du RNIS

Dans la présente Recommandation, le terme «TR» servira à indiquer les aspects de la couche 1 de terminaison de réseau des groupements fonctionnels TR1 et TR2 et le terme «ET» servira à indiquer les aspects de la couche 1 de terminaison de terminal des groupements fonctionnels ET1, AT ou TR2, sauf indication contraire. Cependant, dans le § 6.2 seulement, les termes «TR» et «ET» ont la signification suivante: le terme «TR» est utilisé pour indiquer la couche 1 du côté réseau de l'interface à accès de base; le terme «ET» est utilisé pour indiquer la couche 1 du côté terminal de l'interface à accès de base.

La terminologie utilisée dans la présente Recommandation est très particulière et ne figure pas dans les Recommandations pertinentes relatives à la terminologie. L'annexe E à la présente Recommandation donne les termes et les définitions utilisés dans la présente Recommandation.

2 Caractéristiques des services

2.1 *Services devant être fournis par le support physique*

La couche 1 de cette interface exige un support de transmission métallique symétrique bidirectionnel capable d'assurer la transmission à 192 kbit/s.

2.2 *Services fournis à la couche 2*

La couche 1 fournit à la couche 2 et à l'entité de gestion les services suivants:

2.2.1 *Capacité de transmission*

La couche 1 fournit la capacité de transmission, au moyen de trains de bits convenablement codés, pour les canaux B et D et également toutes fonctions de rythme et de synchronisation connexes.

2.2.2 *Activation/désactivation*

La couche 1 fournit la capacité de signalisation et les procédures nécessaires pour permettre la désactivation des ET d'usager et/ou des TR si nécessaire, et la réactivation si nécessaire. Les procédures d'activation/de désactivation sont définies au § 6.2.

2.2.3 *Accès au canal D*

La couche 1 fournit la capacité de signalisation et les procédures nécessaires pour permettre aux ET d'avoir accès à la ressource commune que constitue le canal D, d'une façon ordonnée, tout en respectant les conditions de fonctionnement du système de signalisation du canal D. Les procédures pour la commande d'accès au canal D sont définies au § 6.1.

2.2.4 *Maintenance*

La couche 1 fournit la capacité, les procédures de signalisation et les fonctions nécessaires au niveau de la couche 1 pour permettre l'exécution des fonctions de maintenance.

2.2.5 *Indication d'état*

La couche 1 fournit aux couches supérieures une indication de l'état de la couche 1.

2.3 *Primitives entre la couche 1 et d'autres entités*

Les primitives représentent, de manière abstraite, l'échange logique d'informations et de commande entre la couche 1 et d'autres entités. Elles ne spécifient ni ne limitent la mise en œuvre d'entités ou d'interfaces.

Les primitives qui doivent passer à travers la limite couche 1/couche 2 ou vers l'entité de gestion ainsi que les valeurs de paramètres associées à ces primitives, sont définies et récapitulées dans le tableau 1/I.430. Pour une description de la syntaxe et de l'utilisation des primitives, on se reportera à la Recommandation X.211 et aux descriptions détaillées pertinentes du § 6.

3 Modes de fontionnement

Les modes de fonctionnement point à point et point à multipoint, décrits ci-après, sont assurés par les caractéristiques de couche 1 de l'interface usager-réseau. Dans la présente Recommandation, ces modes de fonctionnement s'appliquent exclusivement aux caractéristiques de procédure de la couche 1 de l'interface; ils n'entraînent aucune restriction pour les modes de fonctionnement dans les couches plus élevées.

3.1 *Fonctionnement point à point*

Le fonctionnement point à point dans la couche 1 implique qu'une seule source (émetteur) et un seul puits (récepteur) sont actifs à un instant quelconque dans chaque sens de transmission en un point de référence S ou T. (Ce mode de fonctionnement est indépendant du nombre des interfaces pouvant être mises en œuvre dans une configuration de câblage donnée, voir le § 4.)

TABLEAU 1/I.430

Primitives associées à la couche 1

Nom générique	Nom spécifique		Paramètre		Contenu de l'unité de message
	DEMANDE	INDICATION	Indicateur de priorité	Unité de message	
L1 ⟷ L2					
PH-DONNÉES	X (remarque 1)	X	X (remarque 2)	X	Message entre entités homologues de la couche 2
PH-ACTIVATION	X	X	–	–	
PH-DÉSACTIVATION	–	X	–	–	
M ⟷ L1					
MPH-ERREUR	–	X	–	X	Type d'erreur ou récupération d'une erreur précédemment signalée
MPH-ACTIVATION	–	X	–	–	
MPH-DÉSACTIVATION	X	X	–	–	
MPH-INFORMATION	–	X	–	X	Connecté/déconnecté

Remarque 1 – PH-DEMANDE de données suppose qu'une négociation est en cours entre la couche 1 et la couche 2 pour l'acceptation des données.

Remarque 2 – L'indication de priorité ne s'applique qu'au type de demande.

3.2 *Fonctionnement point à multipoint*

Le fonctionnement point à multipoint permet à plusieurs ET (couples source-puits) d'être actifs simultanément en un point de référence S ou T. (Comme indiqué au § 4, le mode de fonctionnement point à multipoint peut être associé aux configurations de câblage point à point ou point à multipoint.)

4 Types de configuration de câblage

Les caractéristiques électriques de l'interface usager-réseau sont déterminées d'après certaines hypothèses concernant les diverses configurations de câblage pouvant exister dans les locaux de l'abonné. Ces hypothèses sont spécifiées dans deux principaux types de configuration (voir les § 4.1 et 4.2), complétés par des indications supplémentaires données dans l'annexe A. La figure 2/I.430 représente une configuration de référence générale pour le câblage dans les locaux de l'abonné.

4.1 *Configuration point à point*

Une configuration de câblage point à point implique qu'une seule source (émetteur) et un seul puits (récepteur) sont interconnectés sur un circuit de jonction.

4.2 *Configuration point à multipoint*

Une configuration de câblage point à multipoint permet à plusieurs sources d'être raccordées à un même puits ou à plusieurs puits d'être raccordés à une même source, sur un circuit de jonction. Ces systèmes de distribution sont caractérisés par le fait qu'ils ne contiennent aucun élément logique actif, c'est-à-dire exécutant des fonctions (autres que l'amplification ou la régénération du signal, le cas échéant).

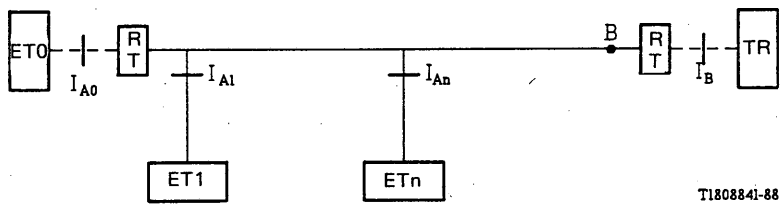
4.3 *Intégrité de la polarité du câblage*

Dans une configuration de câblage point à point, les deux fils d'une paire de circuits de jonction peuvent être inversés. En revanche, dans une configuration point à multipoint, il faut respecter l'intégrité de la polarité de câblage du circuit de jonction (direction ET vers TR) entre les ET (voir la configuration de référence de la figure 20/I.430).

En outre, les fils des paires facultatives, fournies éventuellement pour l'alimentation en énergie, ne peuvent pas être inversés, quelle que soit la configuration.

4.4 *Emplacement des interfaces*

Dans les locaux de l'abonné, le câblage est considéré comme une longueur de câble continue, portant des prises pour les équipements ET et TR, ces prises étant directement fixées au câble ou à l'aide de courtes dérivations d'une longueur inférieure à 1 m. Les prises sont placées aux points d'interface I_A et I_B (voir la figure 2/I.430). Un point d'interface I_A est adjacent à chaque ET. L'autre point d'interface I_B est adjacent à la TR. Toutefois, dans certaines applications, la TR peut être connectée au câblage sans l'intermédiaire d'une prise ou avec une prise qui admet des interfaces multiples (par exemple, lorsque la TR est une borne d'accès sur un commutateur privé). Les caractéristiques électriques nécessaires décrites au § 8 pour I_A et I_B sont, à certains égards, différentes.



RT : Résistance de terminaison
I : Interface électrique
B : Emplacement de I_B lorsque la résistance de terminaison RT est incluse dans la TR

FIGURE 2/I.430

Configuration de référence pour le câblage dans les locaux de l'usager

4.5 *Câblage associé à la TR et à l'ET*

Le câblage allant de l'équipement TR ou ET à la prise correspondante influence les caractéristiques électriques de l'interface. Un ET ou une TR qui n'est pas connecté en permanence au câblage d'interface peut être équipé pour la connexion au point d'interface (I_A et I_B respectivement), soit

- d'un cordon de raccordement fixe (de 10 m au plus dans le cas d'un ET et de 3 m au plus dans le cas d'un TR) et d'une fiche appropriée, soit
- d'une prise avec un cordon de raccordement (de 10 m au plus dans le cas d'une ET et de 3 m au plus dans le cas d'une TR) ayant une fiche appropriée à chaque extrémité.

Normalement, les caractéristiques de la présente Recommandation s'appliquent au point d'interface (I_A et I_B respectivement) et le conducteur de raccordement fait partie de l'ET ou de la TR associée. Cependant, à titre d'option nationale, lorsque les résistances de terminaison sont connectées à l'intérieur de la TR, on peut considérer que le cordon de raccordement fait partie intégrante du câblage d'interface. Dans ce cas, les caractéristiques de la présente Recommandation peuvent s'appliquer à la TR à l'endroit où le cordon de raccordement est connecté à la TR. A noter que la TR peut être connectée directement au câblage d'interface sans cordon amovible. A noter également que le connecteur, la fiche et la prise utilisés pour connecter le cordon amovible de la TR ne sont pas normalisés.

Bien qu'un ET puisse être équipé d'un cordon de raccordement de moins de 5 m, il sera conforme à la présente Recommandation avec un cordon d'au minimum 5 m. Comme spécifié plus haut, le cordon de raccordement de l'ET peut être amovible. Il peut faire partie intégrante de l'ET ou l'ET peut être conçu pour être conforme aux caractéristiques électriques mentionnées au § 8, c'est-à-dire équipé d'un «conducteur normalisé pour l'accès au RNIS» conforme aux conditions spécifiées au § 8.9 et ayant la capacité permise maximale.

Pour un ET, il est permis d'employer un cordon prolongateur de 25 m au plus, mais uniquement dans les configurations de câblage point à point (dans ce cas, l'affaiblissement total du câblage et du conducteur ne devrait pas dépasser 6 dB).

5 Caractéristiques fonctionnelles

Les paragraphes qui suivent contiennent une description des fonctions de l'interface.

5.1 *Fonctions de l'interface*

5.1.1 *Canal B*

Cette fonction permet la transmission bidirectionnelle de deux canaux B indépendants à 64 kbit/s, selon les définitions de la Recommandation I.412.

5.1.2 *Horloge bit*

Cette fonction assure la base de temps à 192 kbit/s pour les bits (élément de signal), permettant à l'ET et à la TR de récupérer l'information à partir du train de bits composite.

5.1.3 *Horloge octet*

Cette fonction assure la base de temps pour les octets à 8 kHz pour la TR et l'ET.

5.1.4 *Verrouillage de trame*

Cette fonction fournit l'information permettant à la TR et à l'ET de récupérer les canaux multiplexés par répartition dans le temps.

5.1.5 *Canal D*

Cette fonction permet la transmission bidirectionnelle d'un canal D à un débit binaire de 16 kbit/s, selon les définitions de la Recommandation I.412.

5.1.6 *Procédure d'accès au canal D*

Cette fonction a pour but de permettre aux ET d'accéder de manière ordonnée et contrôlée à la ressource commune que constitue le canal D. Les fonctions nécessaires à ces procédures comprennent un canal D avec écho (débit binaire 16 kbit/s) dans le sens TR vers ET. Pour la définition des procédures relatives au protocole d'accès du canal D, voir le § 6.1.

5.1.7 *Alimentation en énergie*

Cette fonction permet le transfert de l'énergie à travers l'interface, le sens de ce transfert dépendant de l'application. Dans une application typique, il peut être souhaitable d'assurer le transfert d'énergie de la TR vers les ET, par exemple, pour maintenir un service téléphonique de base en cas de défaillance de l'alimentation locale. (Dans certaines applications, il peut y avoir alimentation unidirectionnelle ou absence totale d'alimentation à l'interface d'accès.) La spécification détaillée de la fonction d'alimentation en énergie est donnée au § 9.

5.1.8 *Désactivation*

Cette fonction a pour but de permettre à l'ET et à la TR de fonctionner dans un mode à faible consommation d'énergie lorsque aucune communication n'est en cours. Pour les ET alimentés à travers l'interface à partir de la source d'énergie 1 et pour les TR téléalimentées, la désactivation provoque le passage de l'alimentation en mode à faible consommation d'énergie (voir le § 9). Les procédures et les conditions précises dans lesquelles se produit cette désactivation sont spécifiées au § 6.2. (Pour certaines applications, il sera opportun que les TR restent en permanence dans l'état actif.)

5.1.9 *Activation*

Cette fonction permet à un ET ou à une TR, fonctionnant dans un mode à faible consommation d'énergie pendant la désactivation, d'être rétabli dans le mode normal ou le mode restreint d'alimentation en énergie (voir le § 9). Les procédures et les conditions précises dans lesquelles se produit cette activation sont définies au § 6.2. (Pour certaines applications, il sera opportun que les TR restent en permanence dans l'état actif.)

5.2 *Circuits de jonction*

Deux circuits de jonction, un dans chaque sens de transmission, sont utilisés pour la transmission des signaux numériques à travers l'interface. Toutes les fonctions énumérées au § 5.1, à l'exception de l'alimentation en énergie, sont combinées dans un signal numérique multiplexé avec une structure de trame décrite au § 5.4.

5.3 *Indication de connexion/déconnexion*

L'apparition ou la disparition de l'énergie est le critère utilisé par un ET pour déterminer s'il est connecté à l'interface ou déconnecté. Cela est nécessaire pour les affectations de l'identificateur de point d'extrémité du terminal (IPET) conformes aux procédures décrites dans la Recommandation I.441.

Un ET qui se considère comme connecté, alors qu'il est débranché, peut provoquer la duplication des valeurs de l'IPET après rétablissement de la connexion. En pareils cas, les procédures de la Recommandation I.441 permettront la récupération de l'erreur.

5.3.1 *ET alimentés à travers l'interface*

Un ET qui est alimenté à travers l'interface à partir de la source d'énergie 1 ou 2 utilise la détection de la source d'énergie 1 ou 2 selon le cas pour établir l'état de connexion (voir le § 9 et la figure 20/I.430 pour la description des sources d'énergie).

5.3.2 *ET non alimentés à travers l'interface*

Pour établir l'état de connexion, un ET qui n'est pas alimenté à travers l'interface peut utiliser:

a) soit la détection de la source d'énergie 1 ou 2, suivant celle qui est fournie;

b) soit la présence/absence de l'énergie locale.

Les ET qui ne sont pas alimentés à travers l'interface et qui ne peuvent détecter la présence de la source d'énergie 1 ou 2 se considèrent comme connectés ou déconnectés suivant que l'on applique ou que l'on supprime l'énergie locale.

Remarque – Il est souhaitable d'utiliser la détection de la source d'énergie 1 ou 2 pour établir l'état de connexion lorsque des procédures de sélection automatique de l'IPET sont appliquées dans l'entité de gestion.

5.3.3 *Indication de l'état de connexion*

Les ET qui utilisent la détection de la source d'énergie 1 ou 2 (suivant celle qui est utilisée pour déterminer la connexion/déconnexion) pour établir l'état de connexion informeront l'entité de gestion (aux fins de l'IPET) en utilisant:

a) MPH-INDICATION D'INFORMATION (connecté)

lorsque l'énergie de fonctionnement et la présence de la source d'énergie 1 ou 2 (suivant celle utilisée pour déterminer la connexion/déconnexion) sont détectées, et

b) MPH-INDICATION D'INFORMATION (déconnecté)

lorsque la disparition de la source d'énergie 1 ou 2 (suivant celle utilisée pour déterminer la connexion/déconnexion) est détectée ou lorsque l'énergie dans l'ET est perdue.

Les ET qui ne peuvent pas détecter la présence de la source d'énergie 1 ou 2, suivant celle qui est fournie, et qui, en conséquence, utilisent la présence/absence d'énergie locale pour établir l'état de connexion [voir le § 5.3.2 b)], informent l'entité de gestion au moyen de la primitive:

a) MPH-INDICATION D'INFORMATION (déconnecté)

lorsque l'énergie (voir la remarque) dans l'ET est perdue;

b) MPH-INDICATION D'INFORMATION (connecté)

lorsque l'énergie (voir la remarque) dans l'ET est appliquée.

Remarque – Par «énergie», on entend soit l'énergie totale de fonctionnement, soit l'energie de réserve. L'énergie de réserve est celle qui permet de garder en mémoire les valeurs de l'IPET et d'assurer la fonction de réception et d'émission de trames de la couche 2 associées aux procédures de l'IPET.

5.4 *Structure de trame*

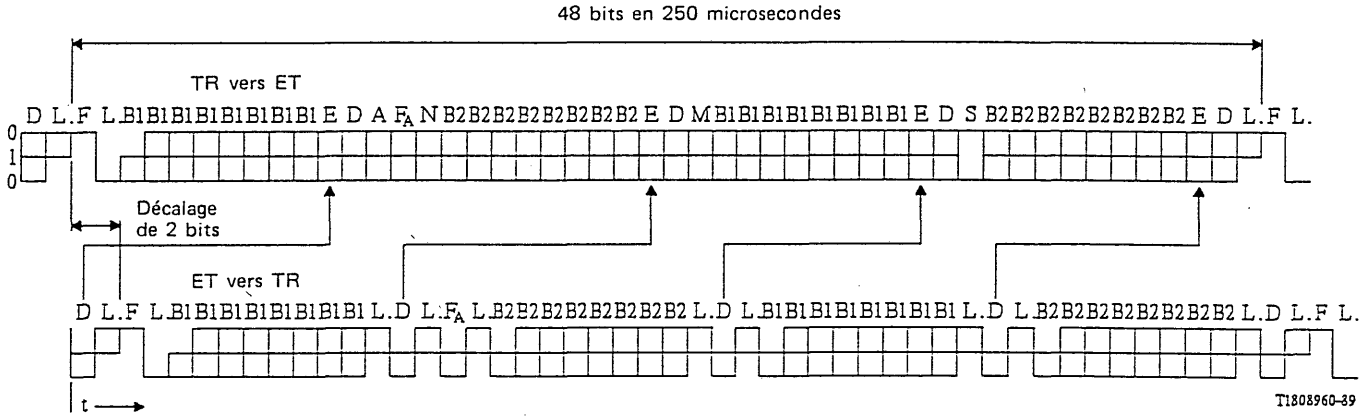
Dans les deux sens de la transmission, les bits sont groupés en trames de 48 bits. La structure de trame est identique pour toutes les configurations (point à point et point à multipoint).

5.4.1 *Débit binaire*

Le débit binaire nominal transmis à l'interface est de 192 kbit/s dans les deux sens de transmission.

5.4.2 *Organisation des bits de la trame*

Les structures de trame diffèrent selon le sens de la transmission. Les deux structures sont représentées schématiquement sur la figure 3/I.430.



F : bit de verrouillage de trame
L : bit d'équilibrage de composante continue
D : bit de canal D
E : bit de canal en écho
F_A : bit de verrouillage de trame auxiliaire (voir le § 6.3)
N : bit mis à l'écart binaire N = $\overline{F}_A$ (TR vers ET) (voir le § 6.3)
B1 : bit dans le canal B1
B2 : bit dans le canal B2
A : bit utilisé pour l'activation
S : l'utilisation de ce bit est pour étude ultétieure
M : bit de multitrame

Remarque 1 — Les points délimitent les parties de la trame dont la composante continue est équilibrée de manière indépendante.

Remarque 2 — Dans le sens ET vers TR le bit F_A est utilisé comme un bit Q toutes les cinq trames si l'on utilise le canal Q (voir le § 6.3.3).

Remarque 3 — Le décalage nominal de 2 bits est tel que vu à la sortie de l'ET (I_A dans la figure 2/I.430). Le décalage correspondant à la TR peut être plus important en raison du temps de transmission dans le câble d'interface et il varie selon la configuration.

FIGURE 3/I.430

Structure de trame aux points de références S et T

5.4.2.1 *Dans le sens ET vers TR*

Chaque trame comprend les groupes de bits indiqués dans le tableau 2/I.430; dans chaque groupe, l'équilibrage de composante continue est assuré par le dernier bit (bit L).

5.4.2.2 *Dans le sens TR vers ET*

Les trames transmises par la TR contiennent un canal en écho (bits E) utilisé pour retransmettre les bits D reçus en provenance des ET. Le canal D en écho est utilisé pour la commande de l'accès au canal D. Le dernier bit de la trame (bit L) est utilisé pour équilibrer chaque trame complète.

Les bits sont groupés comme indiqué dans le tableau 3/I.430.

TABLEAU 2/I.430

Position des bits	Groupe
1 et 2	Signal de verrouillage de trame avec bit d'équilibrage
3 à 11	Canal B1 (premier octet) avec bit d'équilibrage
12 et 13	Bit de canal D avec bit d'équilibrage
14 et 15	Bit de verrouillage de trame auxiliaire F_A ou bit Q avec bit d'équilibrage
16 à 24	Canal B2 (premier octet) avec bit d'équilibrage
25 et 26	Bit de canal D avec bit d'équilibrage
27 à 35	Canal B1 (deuxième octet) avec bit d'équilibrage
36 et 37	Bit de canal D avec bit d'équilibrage
38 à 46	Canal B2 (deuxième octet) avec bit d'équilibrage
47 et 48	Bit de canal D avec bit d'équilibrage

TABLEAU 3/I.430

Position des bits	Groupe
1 et 2	Signal de verrouillage de trame avec bit d'équilibrage
3 à 10	Canal B1 (premier octet)
11	Bit E de canal D en écho
12	Bit de canal D
13	Bit A utilisé pour l'activation
14	Bit de verrouillage de trame auxiliaire F_A
15	Bit N (codé selon la définition du § 6.3)
16 à 23	Canal B2 (premier octet)
24	Bit E de canal D en écho
25	Bit de canal D
26	Bit de multitrame M
27 à 34	Canal B1 (deuxième octet)
35	Bit E de canal D en écho
36	Bit de canal D
37	S, réservé pour normalisation future
38 à 45	Canal B2 (deuxième octet)
46	Bit E de canal D en écho
47	Bit de canal D
48	Bit d'équilibrage de trame

Remarque – S est mis à ZÉRO binaire.

5.4.2.3 *Positions relatives des bits*

Dans les ET, la base de temps dans le sens ET vers TR est extraite des trames reçues de la TR.

Le premier bit de chaque trame transmise d'un ET vers la TR est retardé nominalement de la durée de deux bits par rapport au premier bit de la trame reçue de la TR. La figure 3/I.430 représente les positions relatives des bits à la fois pour les trames émises et pour les trames reçues.

5.5 *Code en ligne*

Pour les deux sens de la transmission, on utilise le code pseudoternaire avec largeur d'impulsion de 100% comme représenté sur la figure 4/I.430. Le codage est effectué de telle manière qu'un UN binaire n'est représenté par aucun signal en ligne, alors qu'un ZÉRO binaire est représenté par une impulsion positive ou négative. Le premier ZÉRO binaire suivant le bit d'équilibrage du bit de verrouillage de trame a la même polarité que ce bit d'équilibrage. Les ZÉROS binaires suivants doivent être à polarité alternée. Un bit d'équilibrage est un ZÉRO binaire si le nombre des ZÉROS binaires suivant le dernier bit d'équilibrage est un nombre impair. Un bit d'équilibrage est un UN binaire si le nombre de ZÉROS binaires suivant le dernier bit d'équilibrage est un nombre pair.

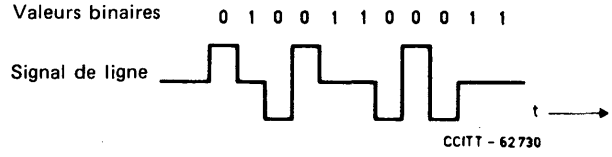


FIGURE 4/I.430

Code pseudo-ternaire – Exemple d'application

5.6 *Considérations relatives à la base de temps*

La TR tire sa base de temps de l'horloge du réseau. L'ET synchronise sa base de temps (pour les bits, pour les octets et pour le verrouillage de trame) sur le signal reçu de la TR et synchronise en conséquence le signal qu'il émet.

6 Procédures appliquées à l'interface

6.1 *Procédure d'accès au canal D*

La procédure suivante permet à un certain nombre d'ET connectés selon une configuration multipoint d'avoir accès au canal D d'une manière ordonnée. Elle garantit que, même dans les cas où deux ou plusieurs ET tentent d'accéder au canal D simultanément, un ET et un seul réussira toujours à transmettre son information. Cette procédure repose sur l'utilisation de trames de la couche 2 délimitées par des drapeaux constitués par le schéma binaire 01111110 et sur l'utilisation de l'insertion du bit zéro pour éviter l'imitation des drapeaux (voir la Recommandation I.441).

La procédure permet aussi aux ET de fonctionner en point à point.

6.1.1 *Remplissage de l'intervalle de temps entre les trames de couche 2*

Lorsqu'un ET n'a pas de trames de couche 2 à transmettre, il envoie des UN binaires sur le canal D, c'est-à-dire que le remplissage de l'intervalle de temps dans le sens ET vers TR, est constitué uniquement par des UN binaires.

Lorsqu'une TR n'a pas de trames de couche 2 à transmettre, elle envoie des UN binaires ou des drapeaux HDLC, c'est-à-dire que le remplissage de l'intervalle de temps entre les trames, dans le sens TR vers ET, est constitué soit par des UN binaires soit par des répétitions de l'octet «01111110». Lorsque le remplissage de l'intervalle de temps entre les trames est constitué par des drapeaux HDLC, le drapeau indiquant la fin d'une trame peut également servir à indiquer le début de la trame suivante.

6.1.2 *Canal D en écho*

Dès réception d'un bit de canal D en provenance d'un ou de plusieurs ET, la TR réfléchit cette valeur binaire dans la position disponible suivante pour le bit de canal D en écho, à destination de l'ET.

6.1.3 *Surveillance du canal D*

Un ET se trouvant dans l'état actif surveille le canal D en écho, en comptant le nombre de UN binaires consécutifs. Si un ZÉRO binaire est détecté, l'ET recommence à compter le nombre de UN binaires consécutifs. La valeur courante du comptage est appelée C.

Remarque – Il n'est pas nécessaire d'augmenter C après avoir atteint la valeur 11 (nombre décimal).

6.1.4 *Mécanisme de priorité*

Les trames de la couche 2 sont transmises de telle manière que l'information de signalisation a priorité (classe de priorité 1) sur tous les autres types d'information (classe de priorité 2). De plus, pour faire en sorte que dans chaque classe de priorité tous les ET qui sont en concurrence puissent avoir un accès équitable au canal D, un ET qui a effectué avec succès la transmission d'une trame a un niveau de priorité moins élevé dans cette classe. L'ET revient à son niveau normal dans la classe de priorité lorsque tous les ET ont eu la possibilité de transmettre l'information au niveau normal dans cette classe de priorité.

La classe de priorité d'une trame déterminée de la couche 2 peut être une caractéristique de l'ET qui est préétablie lors de la construction ou de l'installation, ou peut être transmise à partir de la couche 2 en tant que paramètre de la primitive PH-DEMANDE DE DONNÉES.

Le mécanisme de priorité est fondé sur la condition selon laquelle un ET ne peut commencer à transmettre des trames de la couche 2 que lorsque C (voir le § 6.1.3) est égal ou supérieur à la valeur X_1 pour la classe de priorité 1 ou est égal ou supérieur à la valeur X_2 pour la classe de priorité 2. La valeur de X_1 est de 8 pour le niveau normal et de 9 pour le niveau de priorité inférieur. La valeur de X_2 est de 10 pour le niveau normal et de 11 pour le niveau de priorité inférieur.

Dans une classe de priorité, la valeur du niveau normal de priorité est remplacée par la valeur du niveau de priorité inférieur (c'est-à-dire une valeur plus élevée), lorsqu'un ET a réussi à transmettre une trame de la couche 2 de cette classe de priorité.

La valeur du niveau inférieur de priorité revient au niveau normal de priorité lorsque C (voir le § 6.1.3) est égal à la valeur du niveau inférieur de priorité (c'est-à-dire une valeur plus élevée).

6.1.5 *Détection de collisions*

En transmettant l'information sur le canal D, l'ET surveille la réception du canal D en écho reçu et compare le dernier bit émis avec le bit disponible suivant sur le canal D en écho. Si le bit émis est le même que le bit reçu en écho, l'ET poursuit sa transmission. En revanche, si l'écho reçu est différent du bit émis, l'ET arrête immédiatement la transmission et retourne à l'état de surveillance du canal D.

6.1.6 *Système de priorité*

L'annexe B est un exemple de la manière dont le système de priorité peut être mis en œuvre.

6.2 *Activation/désactivation*

6.2.1 *Définitions*

6.2.1.1 *Etats de l'ET*

6.2.1.1.1 Etat F1 (inactif): dans cet état inactif, l'ET n'émet pas. L'ET alimenté localement qui ne peut détecter l'apparition/la disparition de la source d'énergie 1 ou 2, passe à cet état lorsque l'alimentation locale en énergie n'est pas présente. Les ET qui peuvent détecter la source d'énergie 1 ou 2 passent à cet état chaque fois que la perte de l'énergie (requise pour assurer toutes les fonctions de l'IPET) est détectée, ou lorsque la présence de la source d'énergie 1 ou 2, selon la source utilisée pour déterminer l'état de connexion, n'est pas détectée.

6.2.1.1.2 Etat F2 (détection): l'ET a été mis sous tension mais n'a pas déterminé le type de signal (le cas échéant) qu'il reçoit.

6.2.1.1.3 Etat F3 (désactivation): état de désactivation du protocole physique. Ni la TR ni l'ET n'émettent.

6.2.1.1.4 Etat F4 (attente d'un signal): en réponse à une demande de déclenchement de l'activation au moyen d'une primitive PH-DEMANDE D'ACTIVATION, l'ET émet un signal (INFO 1) et attend une réponse de la TR.

6.2.1.1.5 Etat F5 (identification des entrées): à la première réception d'un signal émis par la TR, l'ET cesse d'émettre le signal INFO 1 et attend l'identification du signal INFO 2 ou INFO 4.

6.2.1.1.6 Etat F6 (synchronisation): en réponse à un signal d'activation reçu de la TR (INFO 2), l'ET émet un signal (INFO 3) et attend l'envoi de trames normales par la TR (INFO 4).

6.2.1.1.7 Etat F7 (activation): état actif normal dans lequel le protocole est activé dans les deux sens. La TR et l'ET transmettent des trames normales.

6.2.1.1.8 Etat F8 (perte de verrouillage de trame): état dans lequel l'ET a perdu la synchronisation de trame et attend soit la resynchronisation par la réception d'un signal INFO 2 ou INFO 4, soit la désactivation par la réception d'un signal INFO 0.

6.2.1.2 *Etats de la TR*

6.2.1.2.1 Etat G1 (désactivation): état de désactivation, la TR n'émet pas.

6.2.1.2.2 Etat G2 (activation en attente): état d'activation partielle; la TR envoie des signaux INFO 2 et attend l'envoi de l'INFO 3. Cet état est mis en œuvre à la demande des couches supérieures au moyen d'une primitive PH-DEMANDE D'ACTIVATION ou à la réception d'INFO 0 ou encore lors de la perte du verrouillage de trame dans l'état actif (G3). La décision éventuelle de désactiver appartient aux couches supérieures de la TR.

6.2.1.2.3 Etat G3 (activation): état d'activation normal dans lequel la TR et l'ET sont actifs avec INFO 4 et INFO 3 respectivement. Une désactivation peut être déclenchée par l'entité de gestion de la TR à l'aide d'une primitive MPH-DEMANDE DE DÉSACTIVATION ou bien la TR peut se trouver en permanence à l'état d'activation, sans qu'elle soit en dérangement.

6.2.1.2.4 Etat G4 (désactivation en attente): quand la TR souhaite désactiver, elle peut attendre l'expiration d'un temporisateur avant de revenir à l'état désactivé.

6.2.1.3 *Primitives d'activation*

Les primitives indiquées ci-après devraient être utilisées entre la couche 1 et la couche 2 ainsi qu'entre la couche 1 et l'entité de gestion dans les procédures d'activation. Elles sont accompagnées de l'abréviation de leur nom pour utilisation dans les diagrammes d'état, etc.

PH-DEMANDE D'ACTIVATION (PH-AR)

PH-INDICATION D'ACTIVATION (PH-AI)

MPH-INDICATION D'ACTIVATION (MPH-AI)

6.2.1.4 *Primitives de désactivation*

Les primitives indiquées ci-après devraient être utilisées entre la couche 1 et la couche 2 ainsi qu'entre la couche 1 et l'entité de gestion dans les procédures de désactivation. Elles sont accompagnées de l'abréviation de leur nom pour utilisation dans les diagrammes d'état, etc.

MPH-DEMANDE DE DÉSACTIVATION (MPH-DR)

MPH-INDICATION DE DÉSACTIVATION (MPH-DI)

PH-INDICATION DE DÉSACTIVATION (PH-DI)

6.2.1.5 *Primitives de gestion*

Les primitives indiquées ci-près devraient être utilisées entre la couche 1 et l'entité de gestion. Elles sont accompagnées de l'abréviation de leur nom pour utilisation dans les diagrammes d'état, etc.

MPH-INDICATION D'ERREUR (MPH-EI)

L'unité de message contient le type d'erreur ou la récupération d'une erreur précédemment signalée.

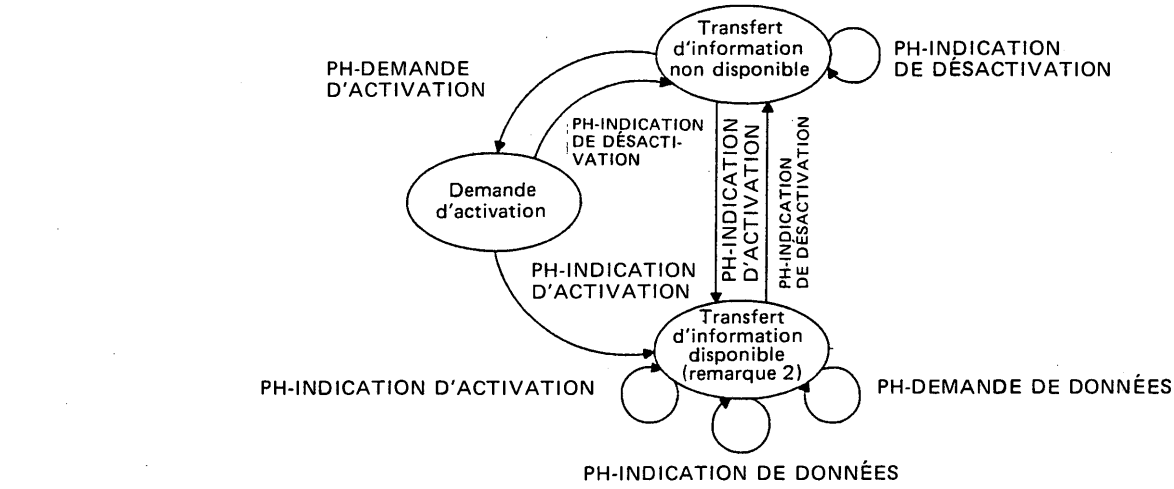
MPH-INDICATION D'INFORMATION (MPH-II)

L'unité de message contient une information concernant les conditions de la couche physique. Deux paramètres sont provisoirement définis: connecté et déconnecté.

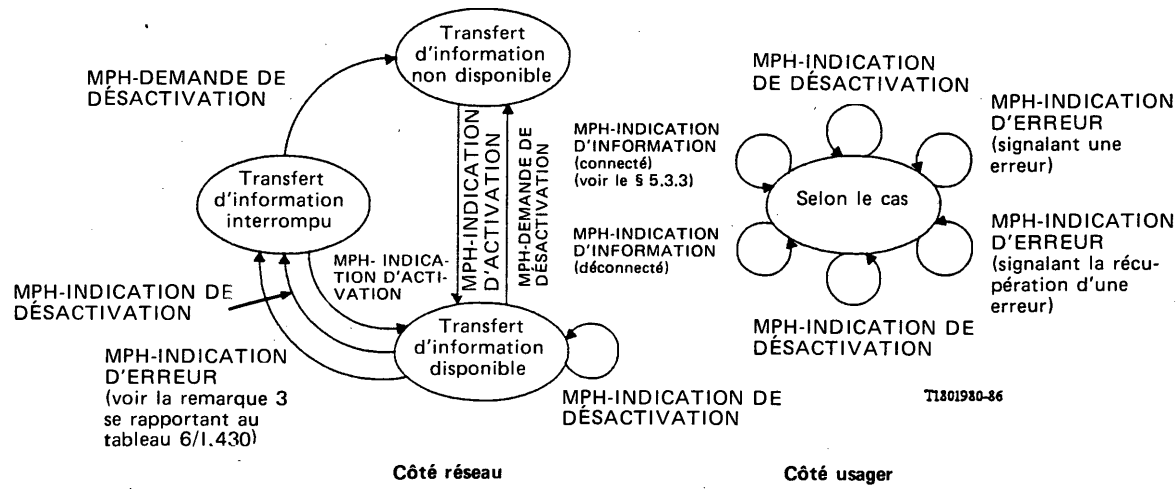
Remarque – La mise en œuvre des primitives dans les TR et les ET n'est pas sujet à recommandation.

6.2.1.6 *Séquences de primitives valides*

Les primitives définies aux § 6.2.1.3, 6.2.1.4 et 6.2.1.5 indiquent théoriquement le service fourni par la couche 1 à la couche 2 et à l'entité de gestion de la couche 1. Les contraintes, liées à l'ordre dans lequel les primitives peuvent être émises, sont spécifiées dans la figure 5/I.430. Ces diagrammes ne représentent pas les états qui doivent exister pour l'entité de couche 1. Cependant, ils illustrent la condition dans laquelle se trouve la couche 1, telle qu'elle est perçue par l'entité de couche 2 et l'entité de gestion à la suite du transfert de primitives entre entités. En outre, la figure 5/I.430 ne représente pas une interface et n'est utilisée qu'à des fins de modélisation.



a) Couche 1 - couche 2



b) Couche 1 - gestion

Remarque – La couche 2 ne remarque pas si la capacité de transfert d'information est momentanément interrompue.

FIGURE 5/I.430

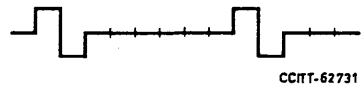
Séquences de primitives valables telles qu'elles sont perçues par l'entité de couche 2 et l'entité de gestion

6.2.2 *Signaux*

L'identification de signaux particuliers au point de référence S/T ainsi que le codage de ces signaux sont indiqués dans le tableau 4/I.430.

TABLEAU 4/I.430

Définition des signaux INFO (voir la remarque 1)

Signaux émis de TR vers ET	Signaux émis de ET vers TR
INFO 0 Pas de signal	INFO 0 Pas de signal
	INFO 1 (remarque 2) Signal continu émis selon la séquence suivante: ZÉRO positif, ZÉRO négatif, six UN  Débit binaire nominal: 192 kbit/s
INFO 2 (remarque 3) Trame dans laquelle tous les bits des canaux B et D et du canal D en écho sont mis à ZÉRO. Bit A mis à ZÉRO. Bits N et L codés conformément aux règles normales de codage.	
	INFO 3 Trames synchronisées avec les données d'exploitation sur les canaux B et D.
INFO 4 (remarque 3) Trames contenant des données d'exploitation sur les canaux B et D et sur le canal D en écho. Bit A mis à 1.	

Remarque 1 – Pour les configurations où la polarité du câblage peut être inversée (voir le § 4.3), les signaux peuvent être reçus avec la polarité des ZÉROS binaires inversée. Tous les récepteurs d'ET et de TR doivent être conçus pour tolérer l'inversion de polarité du câblage.

Remarque 2 – Les ET qui n'ont pas besoin de la capacité de déclencher l'activation d'une interface désactivée (interfaces de la Recommandation I.430) (par exemple les ET qui traitent uniquement les appels entrants) n'ont pas besoin de disposer de la capacité d'émettre «INFO 1». Pour le reste ces ET sont conformes aux dispositions du § 6.2. Il doit être noté que, dans une configuration point à multipoint, plusieurs ET transmettant simultanément produisent une séquence de bits, telle que reçue par la TR, différente de celle décrite ci-dessus, par exemple deux ou plusieurs superpositions (asynchrones) d'INFO 1.

Remarque 3 – Pendant la transmission d'INFO 2 ou INFO 4, les bits F_A et le bit M venant de la TR peuvent fournir le séquencement du bit Q comme décrit au § 6.3.3.

6.2.3 *Procédure d'activation/de désactivation pour les ET*

6.2.3.1 *Procédures générales pour les ET*

Les dispositions ci-après s'appliquent à tous les ET (elles sont destinées à faciliter la compréhension; les procédures complètes sont décrites au § 6.2.3.2):

a) les ET, lorsqu'ils sont connectés pour la première fois, qu'ils sont mis sous tension ou encore au cas de perte de verrouillage de trame (voir le § 6.3.1.1), émettent INFO 0. Cependant, l'ET qui est déconnecté mais mis sous tension constitue un cas spécial et il pourrait émettre INFO 1 une fois connecté;

b) les ET émettent INFO 3 après l'établissement du verrouillage de trame (voir le § 6.3.1.2). Cependant, la transmission satisfaisante de données opérationnelles ne peut être assurée avant la réception de INFO 4;

c) les ET alimentés localement, lorsque l'énergie est supprimée, commencent à émettre INFO 0 avant la perte du verrouillage de trame.

6.2.3.2 *Spécification de la procédure*

La procédure applicable aux ET qui peuvent détecter la source d'énergie 1 ou 2, est présentée sous la forme d'une matrice d'état fini (voir le tableau 5/I.430). On en trouvera une représentation LDS dans l'annexe C, de même que les matrices d'état fini pour deux autres types d'ET (voir les tableaux C-1/I.430 et C-2/I.430). Les matrices d'état fini et les représentations LDS traduisent les conditions nécessaires pour assurer correctement l'interface d'un ET et d'une TR conforme aux procédures décrites dans le tableau 6/I.430. Elles décrivent aussi les primitives aux limites entre la couche 1 et la couche 2 ainsi qu'entre la couche 1 et l'entité de gestion.

6.2.4 *Activation/désactivation pour les TR*

6.2.4.1 *TR avec activation/désactivation*

Cette procédure est représentée dans le tableau 6/I.430 sous forme d'une matrice d'état fini. Une représentation LDS de la procédure est donnée dans l'annexe C. La matrice d'état fini et les représentations LDS indiquent les caractéristiques nécessaires à la mise en place d'une interface satisfaisante entre une TR avec activation/désactivation et un ET obéissant aux procédures du tableau 5/I.430. La matrice et les représentations LDS décrivent aussi les primitives aux limites entre la couche 1 et la couche 2 ainsi qu'entre l'entité de gestion et la couche 1.

6.2.4.2 *TR sans activation/désactivation*

Le comportement de ces TR est le même que celui d'une TR avec activation/désactivation à laquelle l'entité de gestion ne transmet jamais la primitive MPH-DEMANDE DE DÉSACTIVATION. Il se peut que les états G1 (désactivation) et G4 (désactivation en attente) ainsi que les temporisateurs 1 et 2 n'existent pas dans ces TR.

6.2.5 *Valeurs des temporisations*

Les tableaux de la matrice d'état fini indiquent des temporisations du côté ET et du côté TR. Les valeurs suivantes sont définies pour les temporisations:

- Côté ET: Temporisation T3, n'a pas à être spécifiée (la valeur dépend de la technique de transmission sur la boucle de l'abonné. La valeur pour le cas le plus défavorable est 30 s).
- Côté TR: Temporisation T1, n'a pas à être spécifiée.
  Temporisation T2, 25 à 100 ms.

6.2.6 *Temps d'activation*

6.2.6.1 *Temps d'activation de l'ET*

Un ET se trouvant dans l'état de désactivation (F3) doit, après réception d'INFO 2, établir la synchronisation de trame et commencer à émettre INFO 3 dans un délai de 100 ms. Un ET reconnaît la réception d'INFO 4 dans deux trames (en l'absence d'erreurs).

Un ET se trouvant dans l'état «attente du signal» (F4) doit, après réception d'INFO 2, interrompre la transmission d'INFO 1 et commencer à émettre INFO 0 dans un délai de 5 ms, puis répondre à INFO 2 dans un délai de 100 ms, comme indiqué ci-dessus. (A noter que, dans le tableau 5/I.430, le passage de F4 à F5 s'effectue à la réception «d'un signal quelconque» qui indique que l'ET peut ne pas savoir que le signal reçu est INFO 2 avant d'avoir reconnu la présence d'un signal.)

6.2.6.2 *Temps d'activation de la TR*

Une TR se trouvant dans l'état de désactivation (G1) doit, après réception d'INFO 1, commencer à émettre INFO 2 (synchronisée au réseau) dans un délai de 1 s en conditions normales. Des retards «Da» allant jusqu'à 30 secondes sont acceptables dans des conditions anormales (sans dérangement), par exemple s'il est nécessaire de réamorcer le système de transmission de ligne associé.

Une TR se trouvant dans l'état «activation en attente» (G2) doit, à la réception d'INFO 3, commencer à émettre INFO 4 dans un délai de 500 ms en conditions normales. Des retards «Db» allant jusqu'à 15 secondes sont acceptables dans des conditions anormales (sans dérangement), à condition que la somme des retards «Da» et «Db» n'excède pas 30 s.

TABLEAU 5/I.430

Matrice d'état fini activation/désactivation couche 1 pour les ET ET alimentés à partir des sources d'énergie 1 ou 2

Evénement / Nom de l'état	Inactif	Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchro-nisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
Numéro de l'état	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Information émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Présence de l'énergie et détection de l'énergie S (voir les remarques 1 et 2)	F2	–	–	–	–	–	–	–
Perte de l'énergie (voir la remarque 1)	–	F1	MPH-II(d); F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1
Disparition de l'énergie S (voir la remarque 2)	–	F1	MPH-II(d); F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1
PH-DEMANDE D'ACTIVATION	/	|	ST. T3; F4	|	|	–	|	–
Expiration du temporisateur T3	/	/	–	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	–	–
Réception de INFO 0	/	MPH-II(c); F3	–	–	–	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI, MPH-EI2; F3
Réception d'un signal (voir la remarque 3)	/	–	–	F5	–	/	/	–

TABLEAU 5/I.430 *(suite)*

Matrice d'état fini activation/désactivation couche 1 pour les ET ET alimentés à partir des sources d'énergie 1 ou 2

Nom de l'état / Numéro de l'état / Evénement / Information émise	Inactif	Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchronisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
Numéro de l'état	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Information émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Réception de INFO 2	/	MPH-II(c); F6	F6	/	F6 (remarque 4)	–	MPH-EI1; F6	MPH-EI2; F6
Réception de INFO 4	/	MPH-II(c), PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI; F7	/	PH-AI, MPH-AI; F7 (remarque 4)	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7	–	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7
Perte de verrouillage de trame	/	/	/	/	/	MPH-EI1; F8	MPH-EI1; F8	–

–	Pas de changement, pas d'action
|	Impossible de par la définition du service de couche 1
/	Situation impossible
a, b; Fn	Emettre des primitives «a» et «b» puis passer à l'état «Fn»
PH-AI	Primitive PH-INDICATION D'ACTIVATION
PH-DI	Primitive PH-INDICATION DE DÉSACTIVATION
MPH-AI	Primitive MPH-INDICATION D'ACTIVATION
MPH-DI	Primitive MPH-INDICATION DE DÉSACTIVATION
MPH-EI1	Primitive MPH-INDICATION D'ERREUR signalant une erreur
MPH-EI2	Primitive MPH-INDICATION D'ERREUR signalant la récupération d'une erreur
MPH-II(c)	Primitive MPH-INDICATION D'INFORMATION (connexion)
MPH-II(d)	Primitive MPH-INDICATION D'INFORMATION (déconnexion)
ST. T3	Déclenchement de la temporisation T3
Energie S	Source d'énergie 1 ou 2

Les primitives sont des signaux mis dans une file d'attente théorique prenant fin quand ils sont reconnus, tandis que les signaux INFO sont des signaux continus disponibles en permanence.

Remarque 1 – Le terme «énergie» peut désigner l'énergie de fonctionnement totale ou l'énergie de réserve. Par énergie de réserve, on entend l'énergie nécessaire au maintien en mémoire des valeurs de l'IPET et au maintien de la capacité de réception et d'émission de trames de couche 2 associées aux procédures de l'IPET.

Remarque 2 – Les procédures décrites dans le tableau 5/I.430 nécessitent, pour être menées à bien, la présence d'une source d'énergie 1 ou d'une source d'énergie 2. Un ET qui détermine qu'il est connecté à une IP ne fournissant pas une source d'énergie 1 ou 2, devrait passer implicitement par défaut aux procédures décrites dans le tableau C-1/I.430.

Remarque 3 – Cet événement reflète le cas où un signal est reçu alors que l'ET n'a pas (encore) déterminé s'il s'agit du signal INFO 2 ou INFO 4.

Remarque 4 – Si INFO 2 ou INFO 4 n'est pas reconnu dans un délai de 5 ms après l'apparition d'un signal, les ET doivent passer à F5.

TABLEAU 6/I.430

Matrice d'état fini activation/désactivation couche 1 pour les TR

Nom de l'état / Numéro de l'état / Evénement / Information émise	Désactivation	Activation en attente	Activation	Désactivation en attente
	G1	G2	G3	G4
	INFO 0	INFO 2	INFO 4	INFO 0
PH-DEMANDE D'ACTIVATION	Déclenchement de la temporisation T1 G2	|	|	Déclenchement de la temporisation T1 G2
MPH-DEMANDE DE DÉSACTIVATION	|	Déclenchement de la temporisation T2 PH-DI; G4	Déclenchement de la temporisation T2 PH-DI; G4	|
Expiration de la temporisation T1 (voir la remarque 1)	–	Déclenchement de la temporisation T2 PH-DI; G4	/	–
Expiration de la temporisation T2 (voir la remarque 2)	–	–	–	G1
Réception de INFO 0	–	–	MPH-DI, MPH-EI; G2 (voir la remarque 3)	G1
Réception de INFO 1	Déclenchement de la temporisation T1 G2	–	/	–
Réception de INFO 3	/	Arrêt de la temporisation T1 PH-AI, MPH-AI; G3 (voir la remarque 4)	–	–
Perte de verrouillage de trame	/	/	MPH-DI, MPH-EI; G2 (voir la remarque 3)	–

– Pas de changement d'état

/ Impossible de par la définition des procédures de couche physique entre entités homologues ou pour des raisons internes au système

| Impossible de par la définition du service de couche physique

a, b; Gn Emettre la primitive «a» et «b» puis passer à l'état «Gn»

PH-AI Primitive PH-INDICATION D'ACTIVATION

PH-DI Primitive PH-INDICATION DE DÉSACTIVATION

MPH-AI Primitive MPH-INDICATION D'ACTIVATION

MPH-DI Primitive MPH-INDICATION DE DÉSACTIVATION

MPH-EI Primitive MPH-INDICATION D'ERREUR

Les primitives sont des signaux mis dans une file d'attente théorique prenant fin quand ils sont reconnus, tandis que les signaux INFO sont des signaux continus disponibles en permanence.

Remarques du tableau 6/I.430:

Remarque 1 – La temporisation T1 est une temporisation de surveillance qui doit tenir compte du temps global nécessaire à l'activation, c'est-à-dire du temps nécessaire à l'activation des tronçons TC-TR et TR-ET de l'accès de l'usager. TC est la terminaison de commutateur.

Remarque 2 – La temporisation T2 empêche la réactivation involontaire. Sa valeur est telle que 25 ms $\leqslant$ valeur $\leqslant$ 100 ms. Cela implique qu'un ET doit reconnaître INFO 0 et réagir dans les 25 ms. Si le réseau est capable de reconnaître INFO 1 sans ambiguïté, la valeur de la temporisation 2 peut être nulle.

Remarque 3 – Il n'est pas nécessaire de transférer ces notifications (MPH-DI, MPH-EI) à une entité de gestion du côté TR.

Remarque 4 – A titre d'option de réalisation et pour éviter la transmission prématurée d'informations (c'est-à-dire, INFO 4), la couche 1 ne peut ni déclencher la transmission d'INFO 4 ni envoyer les primitives PH-INDICATION D'ACTIVATION et MPH-INDICATION D'ACTIVATION (respectivement à la couche 2, et à l'entité de gestion) avant un délai de 100 ms suivant la réception d'INFO 3. Le cas échéant, ce temps de transmission devrait être mis en œuvre dans la TC.

6.2.7 *Temps de désactivation*

Un ET doit, après réception d'INFO 0, commencer à émettre INFO 0 dans un délai de 25 ms.

Une TR doit, après réception d'INFO 0 ou perte de la synchronisation de trame, commencer à émettre INFO 2 dans un délai de 25 ms; cependant, après réception d'INFO 0 en provenance d'un ET, l'entité de couche 1 ne passe pas à l'état de désactivation.

6.3 *Procédures de verrouillage de trame*

Le premier bit de chaque trame est le bit de verrouillage de trame, F: ce bit est à l'état binaire ZÉRO.

La procédure de verrouillage de trame est fondée sur le fait que le bit de verrouillage est représenté par une impulsion ayant la même polarité que l'impulsion précédente (violation du code de ligne). Cela permet une procédure rapide de reprise du verrouillage de trame.

D'après la règle de codage, le bit de verrouillage et le premier bit de données ZÉRO qui suit le bit de verrouillage de trame du bit d'équilibrage (dans la position 2 du bit dans la même trame) produisent une violation du code de ligne. Pour garantir la sécurité du verrouillage de trame, on introduit le couple de bits de verrouillage de trame auxiliaires F_A et N dans la direction TR vers ET ou le bit de verrouillage de trame auxiliaire F_A avec le bit d'équilibrage associé L dans la direction ET vers TR. On a ainsi la garantie qu'il y a une violation de code de ligne à 14 bits ou moins à partir du bit de verrouillage de trame F, étant donné que F_A ou N sont mis à 0 (TR vers ET) ou que F_A est toujours mis à ZÉRO (ET vers TR) si la position du bit F_A n'est pas utilisée comme un bit Q. Les procédures de verrouillage de trame ne dépendent pas de la polarité du bit de verrouillage de trame F et ne sont donc pas sensibles à la polarité de câblage.

La règle de codage applicable à la paire de bits de verrouillage de trame auxiliaires F_A et N, dans le sens TR vers ET, est telle que N est un élément binaire opposé de F_A ($N = \overline{F}_A$). Les bits F_A et L dans le sens ET vers TR sont toujours codés de manière que la valeur binaire de F_A et de L soit égale.

6.3.1 *Procédure de verrouillage de trame dans le sens TR vers ET*

Au début de l'activation de l'ET, le verrrouillage de trame doit être conforme aux procédures définies au § 6.2.

6.3.1.1 *Perte de verrouillage de trame*

On peut considérer qu'il y a perte de verrouillage de trame lorsqu'un intervalle de temps équivalant à deux trames de 48 bits s'est écoulé sans qu'on ait détecté des couples valides de violations du code de ligne obéissant au critère $\leqslant$ 14 bits comme décrit plus haut. L'ET cesse immédiatement de transmettre.

6.3.1.2 *Verrouillage de trame*

On peut considérer que la reprise de verrouillage de trame se produit lorsque trois paires consécutives de violations du code de ligne obéissant au critère $\leqslant$ 14 bits ont été détectées.

6.3.2 *Verrouillage de trame dans le sens ET vers TR*

On applique le critère d'une violation du code de ligne à 13 bits ou moins à partir du bit de verrouillage de trame (F), sauf si le canal Q (voir le § 6.3.3) est utilisé, auquel cas le critère des 13 bits s'applique dans 4 trames sur 5.

6.3.2.1 *Perte de verrouillage de trame*

La TR peut considérer qu'il y a perte du verrouillage de trame si un intervalle équivalant à, au moins, deux trames de 48 bits s'est écoulé depuis la détection des violations consécutives conformes au critère des 13 bits, si tous les bits F_A ont été mis à ZÉRO. Dans les autres cas, il faut qu'il s'écoule un intervalle de temps équivalant à, au moins, 3 trames de 48 bits pour considérer qu'il y a perte du verrouillage de trame. Après détection de la perte du verrouillage de trame, la TR continuera à transmettre en direction de l'ET.

6.3.2.2 *Verrouillage de trame*

La TR peut considérer que le verrouillage de trame a été rétabli lorsque trois paires consécutives de violation du code de ligne obéissant au critère des 13 bits ont été détectées.

6.3.3 *Verrouillage de multitrame*

Le but de la multitrame, décrite dans les paragraphes ci-après, est de fournir une capacité de couche 1 supplémentaire dans le sens ET vers TR en utilisant un canal supplémentaire entre l'ET et la TR (canal Q). Cette capacité de couche 1 supplémentaire existe seulement entre l'ET et la TR, c'est-à-dire qu'il est inutile que les signaux transmis entre la TR et l'ET transportent l'information acheminée par cette capacité de couche 1 supplémentaire. L'utilisation du canal Q doit faire l'objet d'un complément d'étude. Cependant, les ET permettent d'identifier la position des bits (bits Q) qui fournissent cette capacité supplémentaire. Les ET qui ne l'utilisent pas doivent assurer la mise à UN binaire de chaque bit Q. La fourniture de cette capacité dans les TR est optionnelle.

L'utilisation des bits Q dans la configuration point à point est la même que dans la configuration point à multipoint. La normalisation future de l'utilisation des bits Q doit faire l'objet d'un complément d'étude. (Aucun mécanisme intrinsèque de détection de collision n'est prévu et la question d'un éventuel mécanisme de détection de collision nécessaire à l'utilisation des bits Q dépasse le cadre de la présente Recommandation.)

6.3.3.1 *Mécanisme général*

a) Identification des bits Q: les bits Q (dans le sens ET vers TR) sont les bits qui se trouvent dans la position F_A toutes les cinq trames. Les positions des bits Q, dans le sens ET vers TR sont identifiées par des inversions binaires de la paire de bits F_A/N (F_A = UN binaire, N = ZÉRO binaire) dans le sens TR vers ET. Cette capacité est facultative dans les TR. La possibilité d'identifier la position des bits Q dans le sens TR vers ET permet à tous les ET de synchroniser la transmission dans les positions des bits Q, évitant ainsi tout brouillage entre les bits F_A d'un ET et les bits Q d'un second ET dans des configurations à bus passif.

b) Identification de multitrame: une multitrame assurant la structuration des bits Q en groupes de 4 (Q1-Q4), est établie en mettant le bit M, occupant la position 26 dans la trame TR vers ET, à UN binaire toutes les vingt trames. Cette structure permet d'avoir des caractères à 4 bits dans un seul canal, dans le sens ET vers TR. Cette capacité est facultative dans les TR.

6.3.3.2 *Algorithme d'identification de la position des bits Q*

L'algorithme d'identification de la position des bits Q est donné dans le tableau 7/I.430. A titre d'exemple, on peut calculer cet algorithme de deux façons. L'algorithme d'identification des bits Q dans un ET peut consister simplement à transmettre un bit Q de chaque trame où un UN binaire est reçu dans la position du bit F_A de la trame TR vers ET (c'est-à-dire des bits F_A reçus en écho). L'autre méthode serait la suivante: afin de réduire au minimum les erreurs de transmission des bits Q qui pourraient provenir d'erreurs dans les bits F_A des trames TR vers ET, un ET peut synchroniser un compteur de trames sur le débit des bits Q et transmettre des bits Q toutes les 5 trames, c'est-à-dire dans les trames où les bits F_A doivent avoir la valeur UN binaire. Le bit F_A est présent dans chaque trame. Les bits Q seraient transmis uniquement après avoir obtenu la synchronisation du compteur sur les UN binaires dans les positions de bits F_A des trames TR vers ET (et uniquement si de tels bits sont reçus). Lorsque le compteur n'est pas synchronisé (synchronisation non réalisée ou perdue), un ET qui utilise un tel algorithme transmet des ZÉRO binaires dans les positions des bits Q. L'algorithme utilisé par un ET pour déterminer le moment où la synchronisation est obtenue ou celui utilisé pour déterminer le moment où elle est perdue ne sont pas décrits dans la présente Recommandation. Il doit être noté cependant que la transmission de multitrames par la TR n'est pas obligatoire.

Aucune identification particulière des bits Q n'est nécessaire dans la TR car le temps maximal de transmission aller et retour TR-ET-TR représente une petite fraction de trame et donc l'identification des bits Q fait partie des fonctions de la TR.

TABLEAU 7/I.430

Identification de la position des bits Q et structure de multitrame

Numéro de la trame	TR vers ET Position du bit F_A	ET vers TR Position du bit F_A (remarques 1 et 2)	TR vers ET Bit M
1	UN	Q1	UN
2	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
3	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
4	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
5	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
6	UN	Q2	ZÉRO
7	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
8	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
9	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
10	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
11	UN	Q3	ZÉRO
12	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
13	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
14	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
15	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
16	UN	Q4	ZÉRO
17	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
18	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
19	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
20	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
1	UN	Q1	UN
2	ZÉRO	ZÉRO	ZÉRO
etc.			

Remarque 1 – Si les bits Q ne sont pas utilisés par un ET, ils sont mis à UN binaire.

Remarque 2 – Lorsque l'identification de multitrame n'est pas assurée avec un UN binaire dans un bit M approprié mais que les positions des bits Q sont identifiées, on ne distingue pas les bits Q1, Q2, Q3 et Q4.

6.3.3.3 *Identification de multitrame dans l'ET*

La première trame de la multitrame est identifiée par le bit M mis sur UN binaire. Les ET qui ne sont pas conçus pour utiliser ou prévoir l'utilisation du canal Q n'ont pas à identifier la multitrame. Les ET qui sont conçus pour utiliser le canal Q, ou pour permettre d'utiliser le canal Q, emploient le bit M mis à UN binaire pour identifier le début de la multitrame.

L'algorithme utilisé par un ET pour déterminer quand la synchronisation ou la perte de synchronisation de la multitrame est acquise, n'est pas décrit dans cette Recommandation; il doit être noté cependant que la transmission de la multitrame par la TR n'est pas obligatoire.

6.3.4 *Algorithme de structuration du canal constitué par le bit S*

L'algorithme de structuration du bit S (trame TR vers ET, position 37) en un canal S utilisera une combinaison de l'inversion du bit F_A et du bit M, utilisé pour structurer le canal constitué par le bit Q comme décrit au § 6.3.3. L'utilisation du canal S et sa structure sont pour études ultérieures.

6.4 *Code de canal au repos sur les canaux B*

Un ET envoie des éléments binaires UN sur tout canal B qui ne lui est pas affecté.

7 Maintenance de la couche 1

Les boucles d'essai définies pour l'interface de base usager-réseau sont spécifiées à l'appendice I.

8 Caractéristiques électriques

8.1 *Débit binaire*

8.1.1 *Débit nominal*

192 kbit/s.

8.1.2 *Tolérance*

(Fonctionnement libre) $\pm$ 100 $\times$ 10^{-6}.

8.2 *Relation de gigue et de phase des bits entre l'entrée et la sortie d'un ET*

8.2.1 *Configuration d'essai*

Les mesures de l'excursion de gigue et de phase sont effectuées avec quatre formes d'onde différentes à l'entrée de l'ET, dans les configurations suivantes:

i) configuration point à point avec un affaiblissement de 6 dB mesuré entre les deux résistances terminales à 96 kHz (câble de capacité électrique élevée);

ii) bus passif court comportant 8 ET (dont l'ET étudié) groupés à l'extrémité éloignée de la source de signaux (câble de capacité élevée);

iii) bus passif court dans lequel l'ET étudié est situé à proximité de la source de signaux tandis que les 7 autres ET sont groupés à l'extrémité éloignée de la source de signaux. [Configuration a): câble de capacité élevée; configuration b): câble de capacité faible];

iv) condition d'essai idéale, dans laquelle une source est raccordée directement au récepteur de l'ET étudié (c'est-à-dire sans ligne artificielle).

Les figures 6/I.430 à 9/I.430 donnent des exemples de formes d'onde correspondant aux configurations i), ii), iiia) et iiib). Les configurations d'essai qui permettent de produire ces signaux sont décrites dans l'annexe D.

8.2.2 *Gigue d'extraction de rythme*

La gigue d'extraction de rythme, observée à la sortie de l'ET, doit être comprise entre -7% et $+7\%$ de la durée d'un bit, quand la gigue est mesurée à l'aide d'un filtre passe-haut dont la fréquence de coupure (point à 3 dB) est de 30 Hz dans les conditions d'essai décrites au § 8.2.1. La limitation vaut pour une séquence de données à la sortie ayant des ZÉRO binaires dans les deux canaux B, avec les séquences de données à l'entrée décrites aux alinéas a) à c). La limitation s'applique à la phase de tous les points de tension nulle pour l'ensemble des ZÉRO binaires adjacents dans la séquence de données à la sortie.

a) Une séquence formée de trames continues, avec uniquement des UN binaires dans le canal D, le canal D en écho et les deux canaux B.

b) Une séquence, répétée sans interruption pendant au moins 10 secondes et comprenant:
   - 40 trames avec octets continus de «10101010» (le premier bit à transmettre est un UN binaire) dans les deux canaux B et de UN binaires continus dans le canal D et le canal D en écho, suivies de
   - 40 trames avec des ZÉRO binaires continus dans le canal D, le canal D en écho et les deux canaux B.

c) Une séquence sous forme de séquence pseudo-aléatoire de longueur égale à $2^{19} - 1$ dans le canal D, le canal D en écho et les deux canaux B [cette séquence doit être produite avec un registre à décalage de 19 étages, un retour étant assuré entre les sorties respectives des 1er, 2e, 5e et 19e étages additionnées les unes aux autres (modulo 2) et l'entrée].

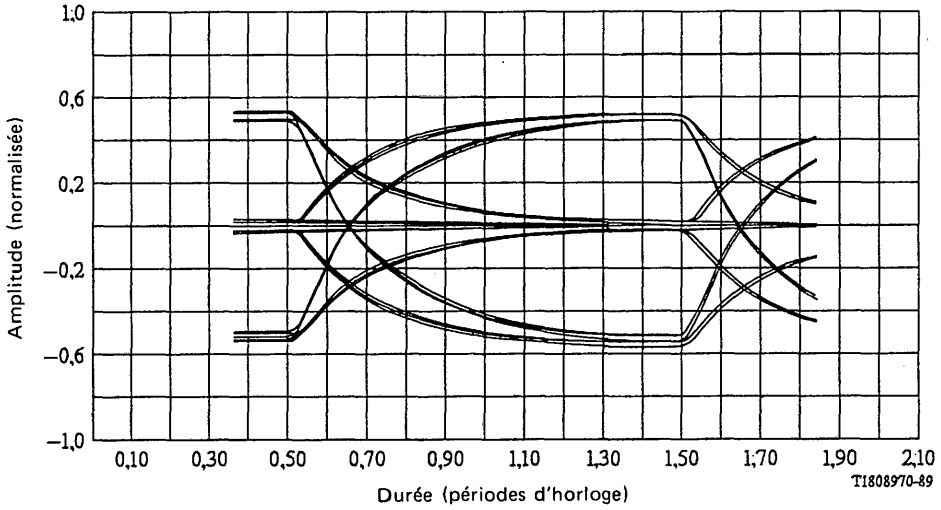


FIGURE 6/I.430

Onde pour la configuration d'essai i) – point à point (6 dB) (C = 120 nF/km)

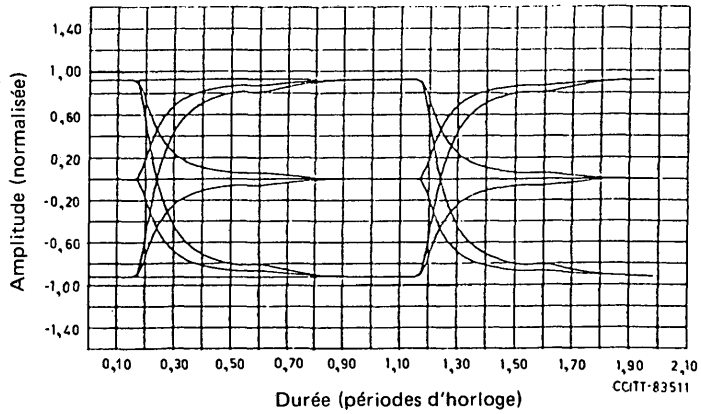


FIGURE 7/I.430

Onde pour la configuration d'essai ii) – bus passif court comportant huit ET groupés à l'extrémité éloignée (C = 120 nF/km)

8.2.3 *Excursion de phase totale entrée-sortie*

L'excursion de phase totale (comprenant les effets de la gigue d'extraction du rythme dans l'ET) entre les transitions des éléments du signal à la sortie d'un ET par rapport aux transitions des éléments du signal associées au signal appliqué à l'entrée de l'ET doit être comprise entre −7% et +15% de la durée d'un bit. Cette limite s'applique aux transitions du signal de sortie de chaque trame avec une référence de phase définie comme la phase moyenne des passages par zéro volt du signal d'entrée qui se produisent entre l'impulsion de verrouillage de trame et du bit d'équilibrage associé au début de la trame et les passages par zéros correspondants au début des trois trames précédentes.

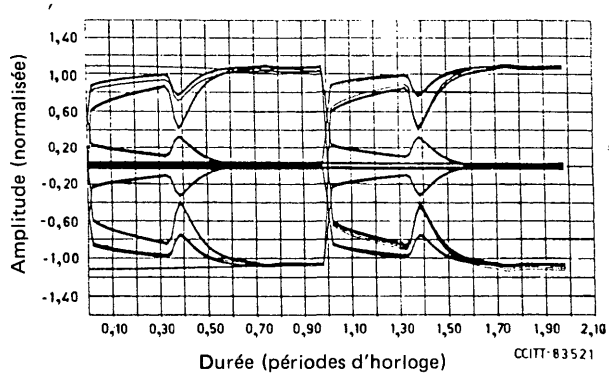


FIGURE 8/I.430

Onde pour la configuration d'essai iii) a) – bus passif court avec un ET au voisinage de la TR et sept ET à l'extrémité éloignée (C = 120 nF/km)

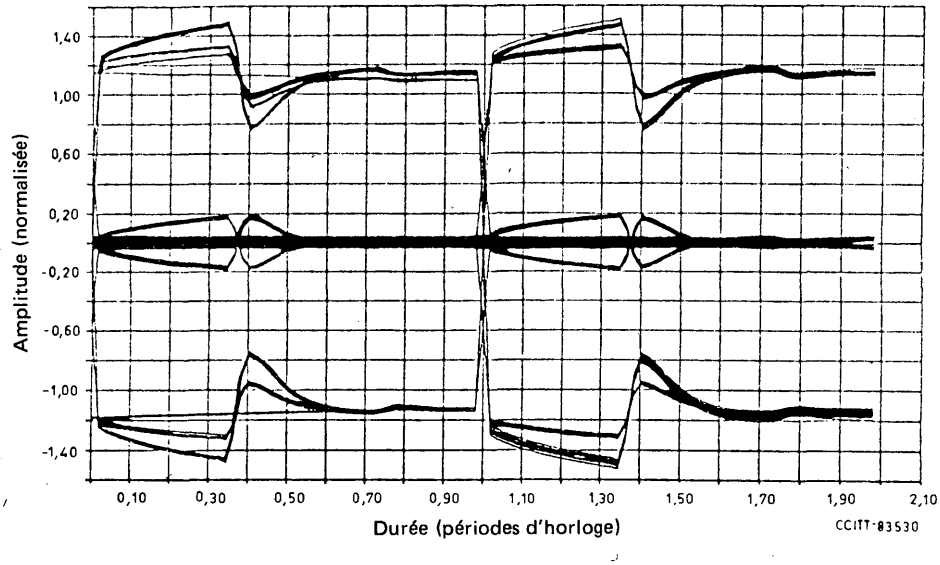


FIGURE 9/I.430

Onde pour la configuration d'essai iii) b) – bus passif court avec un ET proche de la TR et sept ET à l'extrémité éloignée (C = 30 nF/km)

Afin de montrer la conformité d'un équipement, il suffit d'utiliser (comme référence de phase du signal d'entrée) le passage par zéro volt entre l'impulsion de verrouillage de trame et le bit d'équilibrage associé de chaque trame individuellement. Cette dernière méthode, demandant un outil de test plus simple, peut créer une gigue addittionnelle à des fréquences supérieures à 1 kHz environ et est donc plus restrictive. La limite s'applique à la phase aux points de tension nulle de tous les ZÉRO binaires adjacents de la séquence de données à la sortie, définie comme indiqué au § 8.2.2; en outre, elle vaut pour toutes les conditions d'essai décrites au § 8.2.1 ainsi que pour les autres conditions relatives au signal d'entrée spécifiées aux alinéas a) à d) suivants, et avec la gigue superposée spécifiée sur la figure 10/I.430 pour les fréquences comprises entre 5 Hz et 2 kHz. La limitation s'applique pour les débits binaires à l'entrée de 192 kbit/s $\pm$ 100 $\times$ 10^{-6}.

a) Une séquence formée de trames continues, avec uniquement des UN binaires dans le canal D, le canal D en écho et les deux canaux B.

b) Une séquence composée de trames continues avec l'octet «10101010» (le premier bit à transmettre est un UN binaire) dans les deux canaux B et des UN binaires dans les canaux D et D en écho.

c) Une séquence de trames continues avec des ZÉRO binaires dans le canal D, le canal D en écho et les deux canaux B.

d) Une séquence de trames continues avec une séquence pseudo-aléatoire, comme indiqué au § 8.2.2 c), dans les canaux D, D en écho et les deux canaux B.

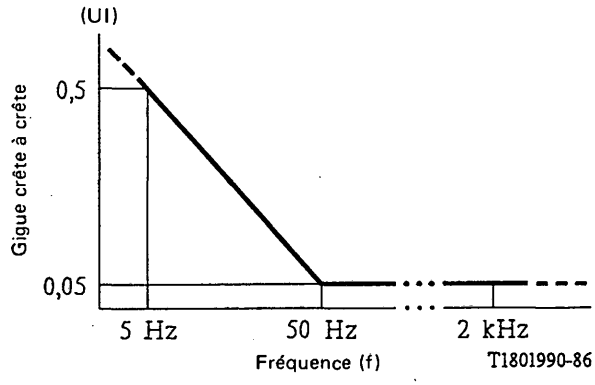


FIGURE 10/I.430

Limite inférieure de la gigue maximale admissible à l'entrée de l'ET (échelle log-log)

8.3 *Caractéristiques de gigue des TR*

La gigue maximale (crête-crête) de la séquence de sortie d'une TR doit être de 5% de la durée d'un bit mesurée au moyen d'un filtre passe-haut ayant une fréquence de coupure (point à 3 dB) de 50 Hz et une décroissance progressive asymptotique de 20 dB par décade. La limite s'applique pour toutes les séquences de données, mais il suffit, pour prouver la conformité d'un équipement, de mesurer la gigue avec une séquence de données formée de UN binaires dans les canaux D et B et avec une séquence supplémentaire comme indiqué au § 8.2.2 c) dans ces mêmes canaux. La limitation s'applique à la phase de tous les points de tension nulle de tous les ZÉRO binaires adjacents de la séquence de données à la sortie.

8.4 *Terminaison de la ligne*

La charge à la terminaison de la paire du circuit de jonction (résistive) est de 100 ohms ± 5% (voir la figure 2/I.430).

8.5 *Caractéristiques de sortie des émetteurs*

8.5.1 *Impédance de sortie des émetteurs*

Les conditions indiquées ci-après s'appliquent au point d'interface I_A (voir la figure 2/I.430) pour les ET et au point d'interface I_B pour les TR. (Voir les § 4.5 et 8.9 pour ce qui concerne la capacité du cordon.)

8.5.1.1 *Impédance de sortie des émetteurs TR*

a) En cas d'inactivité ou d'émission d'un UN binaire, l'impédance de sortie, dans la gamme de fréquences de 2 kHz à 1 MHz, doit dépasser le gabarit de la figure 11/I.430. Cette condition est valable avec une tension sinusoïdale appliquée d'au moins 100 mV (valeur efficace).

Remarque – Dans certaines applications, la résistance terminale peut être combinée avec la TR (voir le point B) de la figure 2/I.430); l'impédance qui en résulte est la combinaison de l'impédance requise pour dépasser l'ensemble constitué par le gabarit et l'impédance de terminaison de 100 ohms.

b) Pour l'émission d'un ZÉRO binaire, l'impédance de sortie doit être supérieure ou égale à 20 ohms.

Remarque – La limite de l'impédance de sortie vaut pour deux valeurs de l'impédance de charge nominale (résistive): 50 et 400 ohms. L'impédance de sortie correspondant à chaque charge nominale est définie par évaluation de l'amplitude de l'impulsion de crête pour des charges égales à la valeur nominale ± 10%. L'amplitude de crête est définie comme l'amplitude au point médian d'une impulsion. La limitation s'applique à des impulsions positives et négatives.

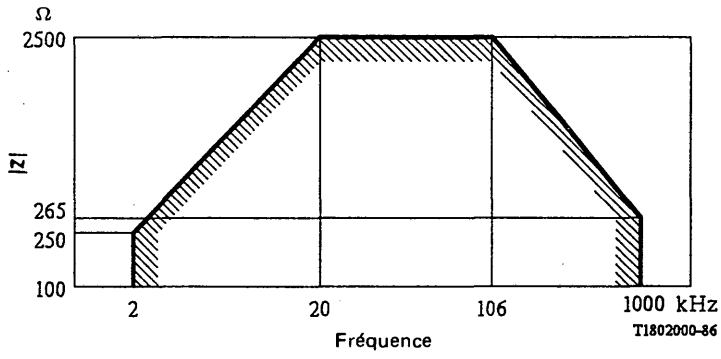


FIGURE 11/I.430

Gabarit de l'impédance des TR (échelle log-log)

8.5.1.2 *Impédance de sortie des émetteurs ET*

a) Dans l'état d'inactivité et lorsque l'équipement n'est pas sous tension ou qu'il transmet un UN binaire, les conditions suivantes sont applicables:

   i) l'impédance de sortie, dans la gamme de fréquences de 2 kHz à 1 MHz, doit dépasser l'impédance donnée par le gabarit de la figure 12/I.430. Cette condition est valable lorsqu'on applique une tension sinusoïdale d'au moins 100 mV (valeur efficace);

   ii) à la fréquence de 96 kHz, le courant maximal qui résulte d'une tension appliquée égale ou inférieure à 1,2 V (valeur de crête) ne doit pas dépasser 0,6 mA (valeur de crête).

b) Pour l'émission d'un ZÉRO binaire, l'impédance de sortie doit être supérieure ou égale à 20 ohms.

Remarque – La limite de l'impédance de sortie vaut pour deux valeurs de l'impédance de charge nominale (résistive): 50 et 400 ohms. L'impédance de sortie correspondant à chaque charge nominale est définie par évaluation de l'amplitude de l'impulsion de crête pour des charges égales à la valeur nominale ± 10%. L'amplitude de crête est définie comme l'amplitude au point médian d'une impulsion. La limitation s'applique à des impulsions positives et négatives.

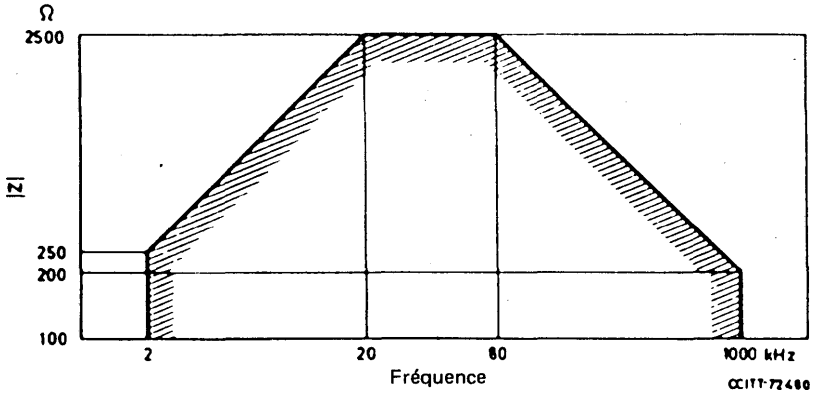


FIGURE 12/I.430

Gabarit de l'impédance des ET (échelle log-log)

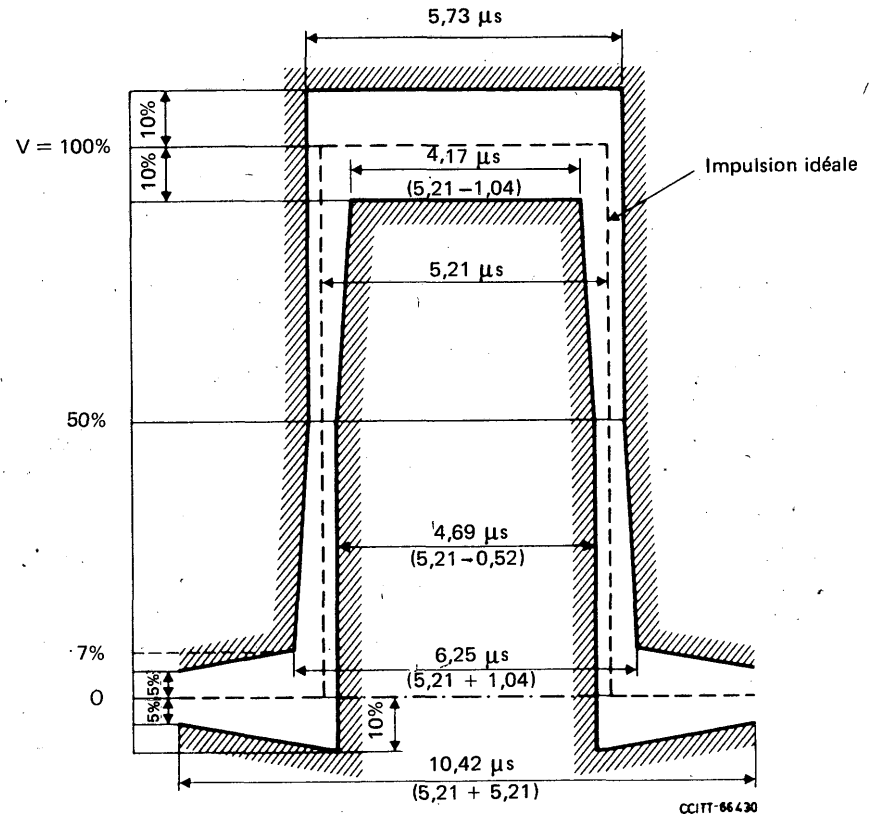
8.5.2 *Impédance de charge d'essai*

L'impédance de charge d'essai est de 50 ohms (sauf indication contraire).

8.5.3 *Forme et amplitude des impulsions (ZÉRO binaire)*

8.5.3.1 *Forme des impulsions*

Sauf en cas de suroscillation, dont le phénomène est limité comme indiqué ci-après, les impulsions doivent être comprises dans le gabarit de la figure 13/I.430. Sur le front avant des impulsions, on tolère une suroscillation pouvant atteindre 5% de l'amplitude des impulsions au point médian de l'élément du signal, à condition qu'elle dure moins de 0,25 µs à mi-amplitude.



Remarque – Pour plus de clarté, les valeurs ci-dessus sont fondées sur une largeur d'impulsion de 5,21 µs. Voir au § 8.1 la spécification précise du débit binaire.

FIGURE 13/I.430

Gabarit des impulsions de sortie des émetteurs

8.5.3.2 *Amplitude nominale des impulsions*

L'amplitude nominale des impulsions est de 750 mV (zéro à crête).

Une impulsion positive (en particulier une impulsion de verrouillage de trame) à la borne de sortie de la TR et de l'ET est définie comme une polarité positive de la tension mesurée entre les conducteurs d'accès e à f et d à c respectivement (voir la figure 20/I.430). (Voir le tableau 9/I.430 pour les broches du connecteur.)

8.5.4 *Dissymétrie des impulsions*

La «dissymétrie des impulsions», c'est-à-dire la différence relative en $\int U(t)\mathrm{d}t$ pour les impulsions positives et $\int U(t)\mathrm{dt}$ pour les impulsions négatives doit être $\leqslant$ 5%.

8.5.5 *Tension sur d'autres charges d'essai* (ET uniquement)

Les conditions suivantes visent à assurer la compatibilité avec les cas où des ET multiples émettent simultanément des impulsions sur un bus passif.

8.5.5.1 *Charge de 400 ohms*

Une impulsion (ZÉRO binaire) doit être dans les limites du gabarit de la figure 14/I.430 lorsque l'émetteur est bouclé sur une charge de 400 ohms.

8.5.5.2 *Charge de 5,6 ohms*

L'amplitude de crête de l'impulsion avec une charge de 5,6 ohms doit être $\leqslant$ 20% de l'amplitude nominale pour limiter le flux de courant avec deux excitateurs de polarités opposées.

8.5.6 *Dissymétrie par rapport à la terre*

Les conditions suivantes sont valables quelles que soient les conditions possibles d'alimentation en énergie, avec toutes les connexions à la terre possibles de l'équipement et avec deux terminaisons de 100 ohms aux bornes d'émission et de réception.

8.5.6.1 *Affaiblissement de conversion longitudinale*

L'affaiblissement de conversion longitudinale (ACL) mesuré conformément au § 4.1.3 de la Recommandation G.117 (voir la figure 15/I.430), doit répondre aux conditions suivantes:

a) 10 kHz $< f \leqslant$ 300 kHz: $\geqslant$ 54 dB;

b) 300 kHz $< f \leqslant$ 1 MHz: valeur minimale décroissant de 54 dB à 20 dB par décade.

8.5.6.2 *Equilibre du signal de sortie*

L'équilibre du signal de sortie, mesuré conformément au § 4.3.1 de la Recommandation G.117 (voir la figure 16/I.430), doit répondre aux conditions suivantes:

a) f = 96 kHz: $\geqslant$ 54 dB;

b) 96 kHz $< f \leqslant$ 1 MHz: valeur minimale décroissant de 54 dB à 20 dB par décade.

8.6 *Caractéristiques de l'entrée du récepteur*

8.6.1 *Impédance d'entrée du récepteur*

8.6.1.1 *Impédance d'entrée des récepteurs ET*

Les ET doivent satisfaire aux conditions énoncées au § 8.5.1.2 a) pour l'impédance de sortie.

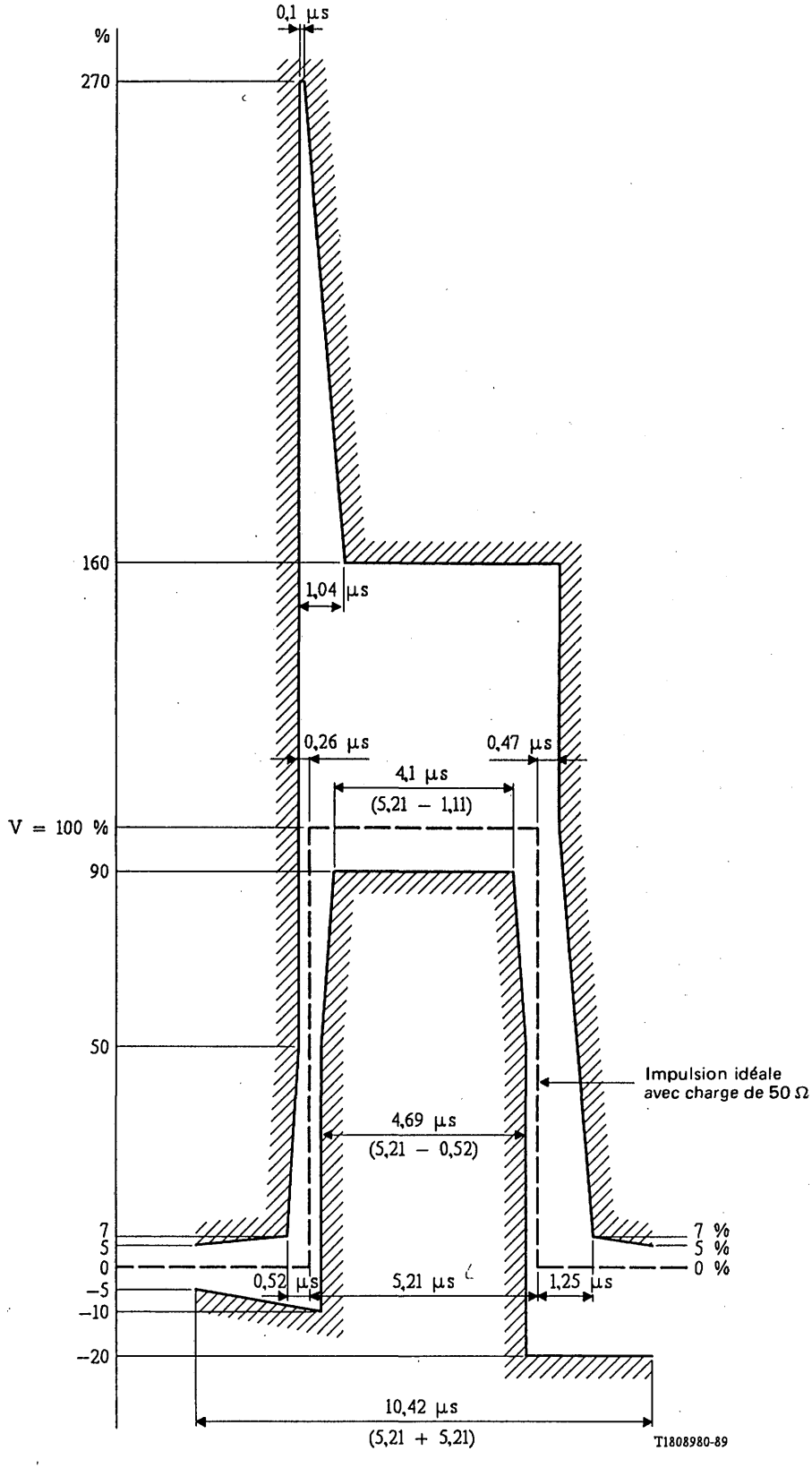
8.6.1.2 *Impédance d'entrée des récepteurs TR*

Dans l'état d'inactivité et lorsque l'équipement n'est pas sous tension, les conditions suivantes sont applicables:

i) l'impédance d'entrée, dans la gamme de fréquences de 2 kHz à 1 MHz, doit dépasser l'impédance déterminée par le gabarit de la figure 11/I.430. Cette condition est valable lorsqu'on applique une tension sinusoïdale d'au moins 100 mV (valeur efficace);

ii) à la fréquence de 96 kHz, le courant maximal qui résulte d'une tension appliquée égale ou inférieure à 1,2 V (valeur de crête) ne doit pas dépasser 0,5 mA (valeur de crête).

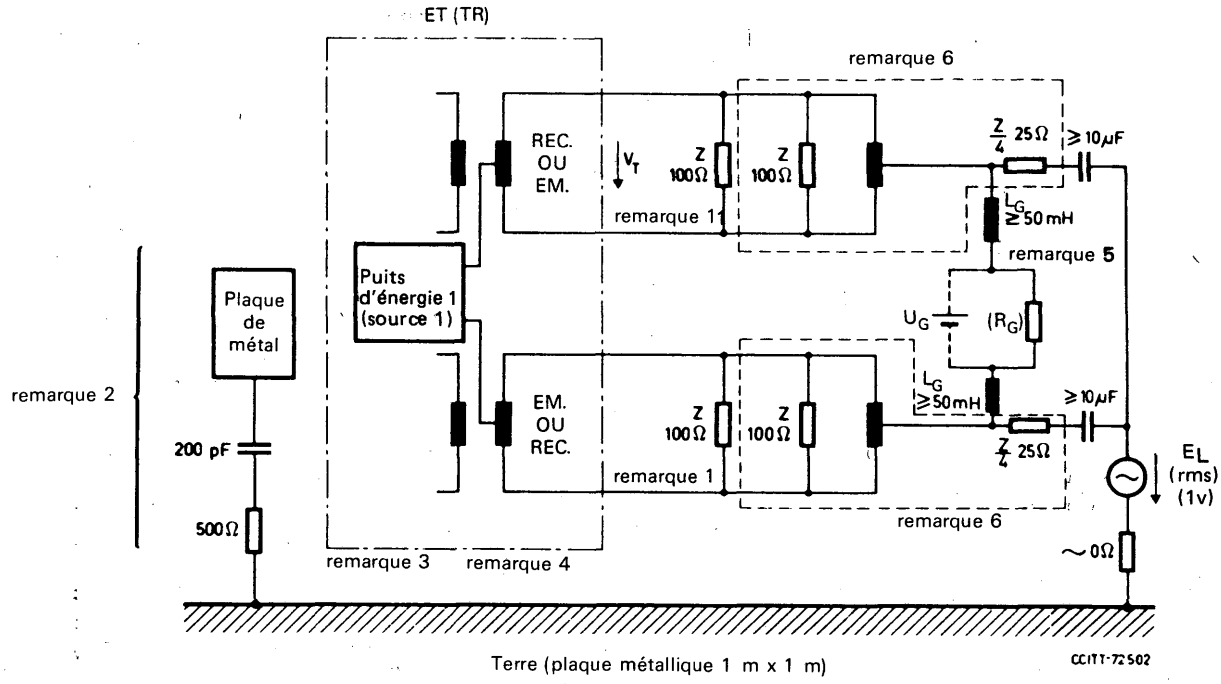
Remarque – Dans certaines applications, la résistance terminale de 100 ohms peut être combinée avec la TR (voir le point B de la figure 2/I.430); l'impédance qui en résulte est l'impédance requise pour dépasser l'ensemble constitué par le gabarit et l'impédance de terminaison de 100 ohms.



Remarque – Pour plus de clarté, les valeurs ci-dessus sont fondées sur une largeur d'impulsion de 5,21 µs. Voir au § 8.1 la spécification précise du débit binaire.

FIGURE 14/I.430

Tension d'une impulsion isolée avec charge d'essai de 400 ohms



Affaiblissement de conversion longitudinale: $ACL = 20 \log_{10} \left| \frac{E_L}{V_T} \right|$ dB

Les tensions V_T et E_L doivent être mesurées dans la gamme de fréquences comprise entre 10 kHz et 1 MHz en utilisant un équipement de mesure d'essai sélectif.

La mesure doit se faire dans les états:

- désactivé (rec., ém.),
- alimentation débranchée (rec., ém.),
- activé (rec.).

Le conducteur d'interconnexion doit reposer sur la plaque métallique.

Remarque 1 – Cette résistance doit être omise si la terminaison est déjà intégrée dans l'ET (TR).

Remarque 2 – Imitation de la main: une fine plaque de métal ayant approximativement les dimensions d'une main.

Remarque 3 – L'ET (TR) avec une enveloppe métallique doit avoir une connexion galvanique avec la plaque de métal. L'autre ET (TR) avec une enveloppe non métallique doit être placé sur la plaque de métal.

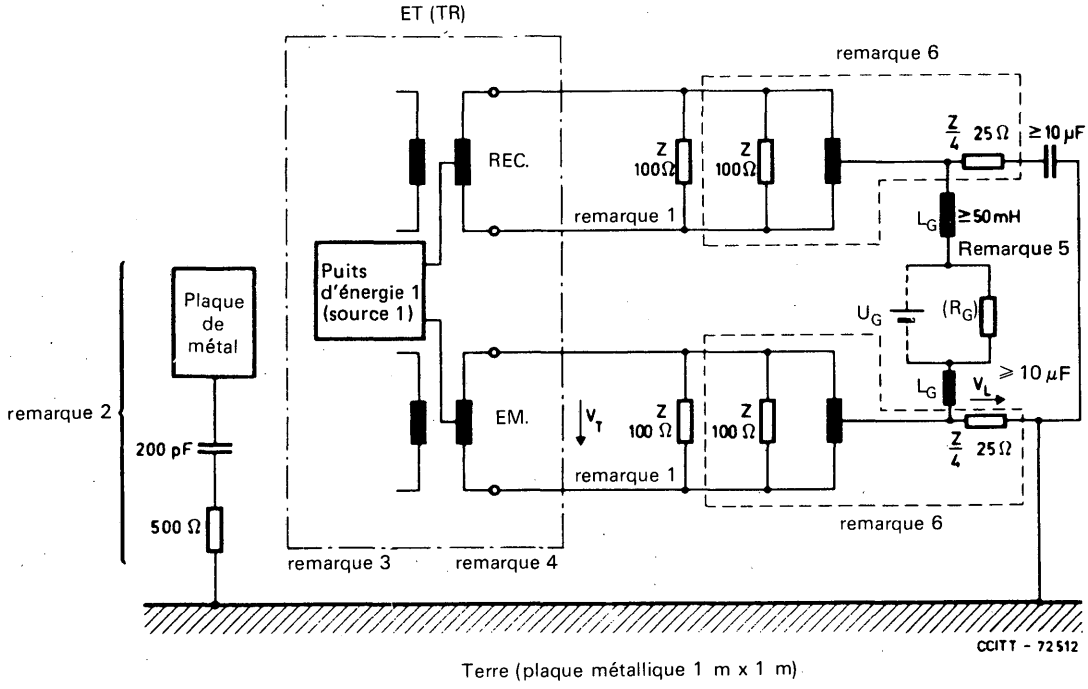
Remarque 4 – Le conducteur d'alimentation de l'ET (TR) alimenté sur le secteur doit reposer sur la plaque de métal et le fil de protection à la terre du secteur sera connecté à la plaque de métal.

Remarque 5 – S'il n'y a pas de source d'énergie 1 dans la TR, R_G et L_G ne sont pas nécessaires.

Remarque 6 – Ce circuit fournit une terminaison transversale de 100 ohms et une terminaison longitudinale symétrique de 25 ohms. Tout circuit équivalent est acceptable. Toutefois, pour les circuits équivalents donnés dans les Recommandations G.117 et O.121, il est impossible de prévoir une alimentation en énergie.

FIGURE 15/I.430

Dissymétrie par rapport à la terre à l'entrée du récepteur ou à la sortie de l'émetteur



Terre (plaque métallique 1 m x 1 m)

Equilibre du signal de sortie = $20_{10} \left| \frac{V_T}{V_L} \right|$ dB

Les tensions V_T et V_L doivent être mesurées dans la gamme de fréquences comprise entre 10 kHz et 1 MHz à l'aide d'un équipement de mesure d'essai sélectif. La mesure doit être effectuée dans l'état actif. Les séquences d'impulsions doivent être composées exclusivement de zéros binaires. Cependant, pour vérifier la conformité d'un équipement, il suffit de mesurer le déséquilibre du signal de sortie par rapport à la terre avec une séquence d'impulsions de trames contiguës, avec au moins les canaux B1 et B2 composés exclusivement de zéros binaires.

Le conducteur d'interconnexion doit reposer sur la plaque de métal.

Remarque – Voir les remarques à cette figure dans la figure 15/I.430.

FIGURE 16/I.430

Déséquilibre par rapport à la terre à la sortie de l'émetteur

8.6.2 *Sensibilité des récepteurs – Immunité au bruit et aux distorsions*

Les conditions applicables aux ET et TR pour trois configurations différentes du câblage à l'interface sont données dans les paragraphes qui suivent. Les ET et/ou les TR doivent recevoir sans erreurs (pour une période d'au moins une minute) une entrée avec une séquence pseudo-aléatoire (longueur de mot ⩾ 511 bits) dans tous les canaux d'information (combinaison du canal B, du canal D et, le cas échéant, du canal D en écho).

Le récepteur doit fonctionner, avec n'importe quelle séquence d'entrée, sur toute la gamme indiquée par le gabarit du signal.

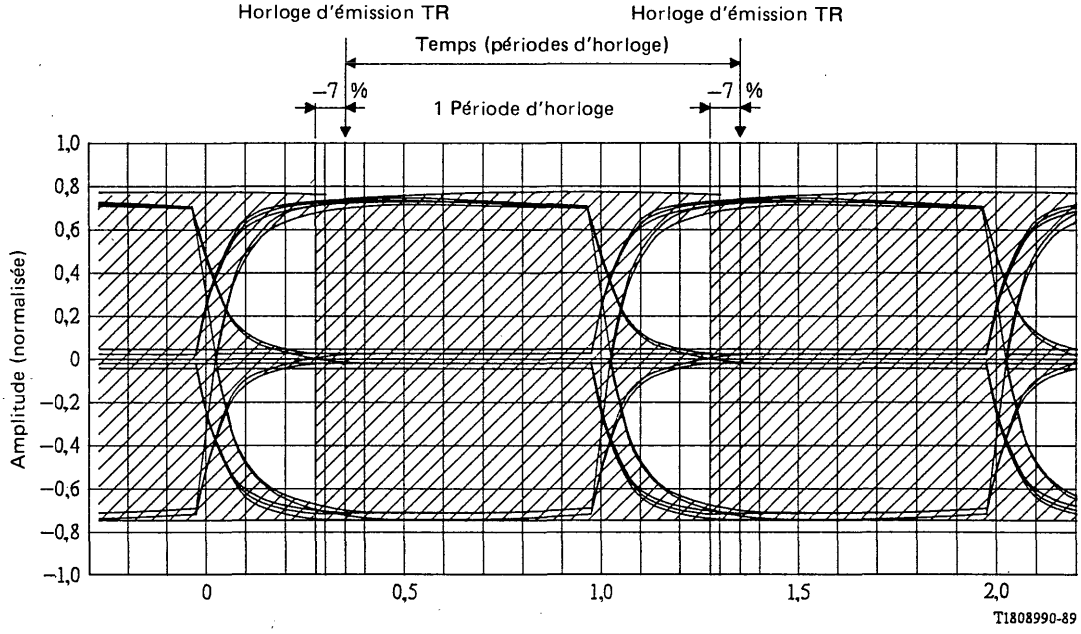
8.6.2.1 *Les ET*

Les ET doivent fonctionner avec des signaux d'entrée conformes aux formes d'onde spécifiées au § 8.2.1. Pour les formes d'onde représentées sur les figures 7/I.430 à 9/I.430, les ET doivent fonctionner avec des signaux d'entrée ayant une amplitude comprise entre +1,5 dB et −3,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. En ce qui concerne les signaux conformes à la forme d'onde de la figure 6/I.430, le fonctionnement doit être obtenu pour des signaux qui ont une amplitude comprise entre +1,5 dB et −7,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. En outre, les ET doivent fonctionner avec des signaux conformes à chaque forme d'onde dont la gigue atteint le maximum autorisé (voir le § 8.3) dans le signal de sortie des TR, superposés aux signaux d'entrée.

Pour des signaux d'entrée ayant la forme d'onde donnée à la figure 6/I.430, les ET doivent aussi fonctionner avec des signaux sinusoïdaux ayant une amplitude de 100 mV (valeur de crête à crête) à des fréquences de 200 kHz et 2 MHz individuellement superposés aux signaux d'entrée avec la gigue.

8.6.2.2 *TR pour bus passif court (à base de temps fixe)*

Les TR conçues pour fonctionner seulement avec des configurations de câblage en bus passif court doivent fonctionner à la réception des signaux d'entrée indiqués par le gabarit de forme d'onde de la figure 17/I.430. Les TR doivent fonctionner avec des signaux d'entrée ayant une amplitude comprise entre +1,5 dB et −3,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis.



Remarque 1 – La zone hachurée est la région sur laquelle les transitions d'impulsion peuvent se produire.

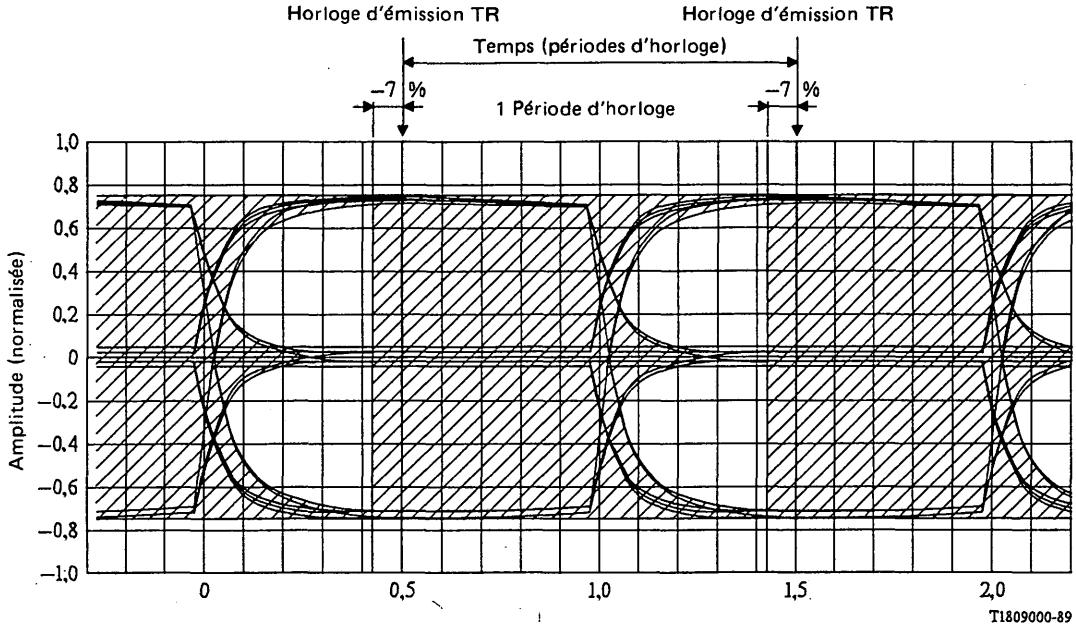
Remarque 2 – Le gabarit de forme d'onde est fondé sur la configuration du «cas le plus défavorable» représentée à l'annexe D, figure D-1/I.430 et signaux indiqués en ii) et iii) du § 8.2.1. La zone hachurée de −7% d'une période d'horloge tient compte de la situation où un seul ET est connecté directement à la TR avec un bus passif de longueur nulle. Toutefois, ce gabarit ne fait pas apparaître l'augmentation possible de l'amplitude des impulsions de trame, des bits du canal D et de leurs bits d'équilibrage associés. Il convient de noter que les signaux ci-dessus ne tiennent pas compte des phénomènes transitoires.

FIGURE 17/I.430

Gabarit de forme d'onde de l'impulsion de réception avec un bus passif court

8.6.2.3 *TR pour configurations point à point et à bus passif court (base de temps adaptative)*

Les TR conçues pour fonctionner avec des configurations de câblage point à point ou en bus passif court fonctionnent à la réception de signaux d'entrée indiqués par le gabarit de forme d'onde de la figure 18/I.430 et ayant une amplitude comprise entre +1,5 dB et −3,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. Les TR fonctionnent aussi, le cas échéant, à la réception des signaux conformes à l'onde indiquée dans la figure 6/I.430. En ce qui concerne les signaux conformes à cette forme d'onde, le fonctionnement doit être obtenu pour des signaux qui ont une amplitude comprise entre +1,5 dB et −7,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. De plus, ces TR doivent fonctionner avec des signaux sinusoïdaux, spécifiés au § 8.6.2.1, dont la gigue atteint le maximum autorisé dans le signal de sortie des ET (voir le § 8.2.2), superposés aux signaux d'entrée ayant la forme d'onde indiquée dans la figure 6/I.430.



Remarque 1 – La zone hachurée est la région sur laquelle les transitions d'impulsion peuvent se produire.

Remarque 2 – Le gabarit de forme d'onde est fondé sur la même configuration à bus passif correspondant au « cas le plus défavorable » que pour le gabarit de la figure 17/I.430, à cela près que le temps de transmission aller et retour autorisé du câble est réduit. La zone de −7% d'une période d'horloge tient compte de la situation où un seul ET est connecté directement à la TR avec un bus passif de longueur nulle. Toutefois, ce gabarit ne fait pas apparaître l'augmentation possible de l'amplitude des impulsions de trame, des bits du canal D et de leurs bits d'équilibrage associés. Il convient de noter que le signal ci-dessus ne tient pas compte des phénomènes transitoires.

FIGURE 18/I.430

Gabarit de forme d'onde de l'impulsion de réception avec un bus passif
(TR conçues pour fonctionner dans des configuration de câblage point à point ou à bus passif court)

8.6.2.4 *TR pour configurations de câblage à bus passif prolongé*

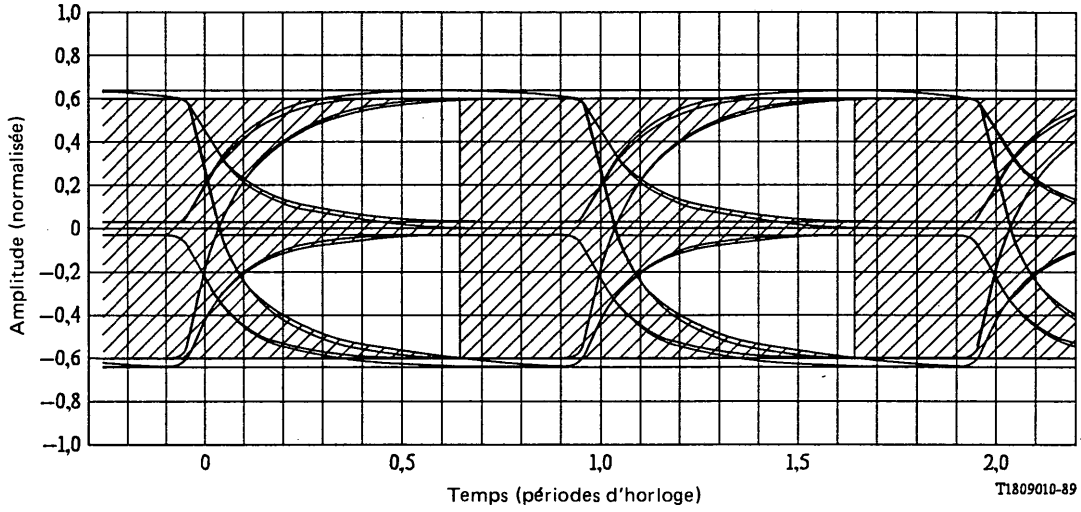
Les TR conçues pour fonctionner avec des configurations de câblage à bus prolongé doivent fonctionner à la réception des signaux d'entrée indiqués par le gabarit de forme d'onde de la figure 19/I.430 et ayant une amplitude comprise entre +1,5 dB et −5,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. De plus, ces TR doivent fonctionner avec les signaux sinusoïdaux spécifiés au § 8.6.2.1, superposés aux signaux d'entrée ayant la forme d'onde indiquée sur la figure 19/I.430. (On suppose que l'affaiblissement maximal du câble était de 3,8 dB. Les TR peuvent être réalisées de manière à tolérer des valeurs d'affaiblissement du câble plus élevées.)

8.6.2.5 *TR pour configurations point à point seulement*

Les TR conçues pour être utilisées uniquement avec des configurations de câblage point à point doivent fonctionner à la réception de signaux d'entrée ayant la forme d'onde reproduite dans la figure 6/I.430 et une amplitude comprise entre +1,5 dB et −7,5 dB par rapport à l'amplitude nominale, spécifiée au § 8.5.3.2, du signal émis. De plus, ces TR doivent fonctionner avec les signaux sinusoïdaux spécifiés au § 8.6.2.1, dont la gigue atteint le maximum autorisé dans le signal des ET (voir le § 8.2.2), superposés aux signaux d'entrée ayant la forme d'onde indiquée à la figure 6/I.430.

8.6.3 *Caractéristiques du temps de transmission à l'entrée du récepteur de TR*

Remarque – Le temps de transmission aller et retour est toujours mesuré entre le passage à zéro de l'impulsion de verrouillage de trame et de l'impulsion du bit d'équilibrage associé du côté émission et du côté réception de la TR (voir également l'annexe A).



Remarque 1 – La zone hachurée est la région sur laquelle les transitions d'impulsion peuvent se produire.

Remarque 2 – Le gabarit de forme d'onde est fondé sur la configuration à bus passif étendu correspondant au cas le plus défavorable. Il se compose d'un câble ayant une impédance caractéristique de 75 ohms, une capacité de 120 nF/km, un affaiblissement de 3,8 dB à 96 kHz, quatre ET connectés de telle façon que le temps de propagation différentiel ait la valeur permise la plus élevée spécifiée au § 8.6.3.3. Le gabarit ne fait pas apparaître l'augmentation possible des impulsions de trame, des bits du canal D et de leurs bits d'équilibrage associés. Il convient de noter que le signal ci-dessus ne tient pas compte des phénomènes transitoires.

FIGURE 19/I.430

Gabarit de forme d'onde d'impulsion de réception avec un bus passif prolongé

8.6.3.1 *TR pour bus passif court*

Les TR doivent tolérer un temps de transmission aller et retour de l'installation complète, y compris les ET, compris dans l'intervalle 10 à 14 µs.

8.6.3.2 *TR pour configurations point à point et bus passif*

Les TR doivent tolérer un temps de transmission aller et retour (pour configuration à bus passif) compris dans l'intervalle 10 à 13 µs.

Les TR doivent tolérer un temps de transmission aller et retour pour les configurations point à point compris dans l'intervalle 10 à 42 µs.

8.6.3.3 *TR pour bus passif prolongé*

Les TR doivent tolérer un temps de transmission aller et retour compris dans l'intervalle 10 à 42 µs, sous réserve que la différence de temps de transmission des signaux provenant de différents ET soit comprise dans l'intervalle 0 à 2 µs.

8.6.3.4 *TR pour configurations point à point seulement*

Les TR doivent tolérer les temps de transmission aller et retour spécifiés au § 8.6.3.2 pour les configurations point à point.

8.6.4 *Dissymétrie par rapport à la terre*

L'affaiblissement de conversion longitudinale (ACL) des entrées de réception, mesuré conformément à la Recommandation G.117, § 4.1.3, en tenant compte de l'alimentation en énergie et de deux terminaisons à 100 ohms à chaque borne d'accès, doit satisfaire aux conditions suivantes (voir la figure 15/I.430):

a) 10 kHz $\leqslant f \leqslant$ 300 kHz: $\geqslant$ 54 dB;

b) 300 kHz $< f \leqslant$ 1 MHz: valeur minimale décroissant à partir de 54 dB, de 20 dB par décade.

8.7 *Isolement par rapport aux tensions externes*

La Publication 479-1 de la CEI, 2e version 1984, spécifie les limitations de courant relatives à la sécurité des personnes. D'après cette publication, la valeur du courant alternatif de fuite par contact, mesuré au travers d'une résistance de 2 kohms est limitée. L'application de cette exigence à l'interface usager-réseau n'est pas l'objet de cette Recommandation mais il convient d'admettre qu'une répartition de ce courant entre les divers équipements alimentés par le secteur et connectés au bus passif est nécessaire.

8.8 *Caractéristiques des supports d'interconnexion*

L'affaiblissement de conversion longitudinale des paires à 96 kHz est $\geqslant$ 43 dB.

8.9 *Cordon de raccordement normalisé utilisé avec un ET pour l'accès de base au RNIS*

Pour l'accès de base au RNIS, le cordon de raccordement normalisé à utiliser avec un ET doit avoir une longueur maximale de 10 mètres et répondre aux conditions suivantes:

a) cordons de 7 mètres au plus:
   - la capacité maximale des paires d'émission et de réception doit être inférieure à 300 pf;
   - l'impédance caractéristique des paires utilisées pour l'émission et la réception doit être supérieure à 75 ohms à 96 kHz;
   - l'affaiblissement diaphonique à 96 kHz entre une paire quelconque et une paire utilisée pour émettre ou recevoir doit être supérieur à 60 dB avec des terminaisons de 100 ohms;
   - la résistance de chaque conducteur ne doit pas dépasser la valeur de 3 ohms;
   - les deux extrémités des cordons sont mises dans des fiches (à chaque extrémité, les divers conducteurs doivent être reliés au même contact dans la fiche);

b) cordons de plus de 7 mètres:
   - les cordons doivent satisfaire aux conditions susmentionnées, sauf pour la capacité qui peut aller jusqu'à 350 pf;
   - les ET peuvent être réalisés avec un cordon de raccordement incorporé. Dans ce cas, les conditions spécifiées pour un cordon d'ET normalisé pour l'accès de base au RNIS ne sont pas applicables.

9 Alimentation en énergie

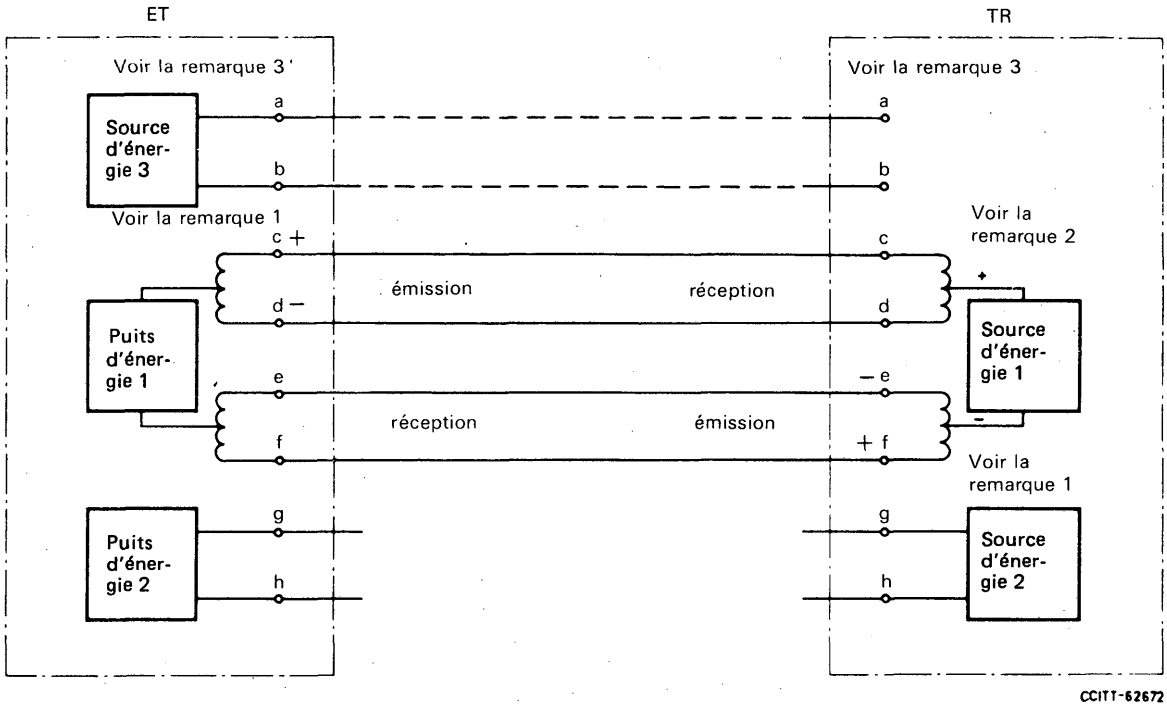
9.1 *Configuration de référence*

La configuration de référence pour l'alimentation en énergie, fondée sur l'utilisation d'un connecteur d'interface à huit broches, est décrite dans la figure 20/I.430. Les dénominations «a» à «h» pour les conducteurs d'accès ne traduisent pas des affectations de broches spécifiques qui, comme indiqué dans le § 10, doivent être spécifiées par une norme de l'ISO. L'utilisation des conducteurs c, d, e et f est obligatoire. L'utilisation des conducteurs a, b, g et h est facultative.

Cette configuration de référence permet d'adopter des caractéristiques physiques et électriques uniformes pour l'interface aux points de référence S et T, indépendamment du choix des sources d'alimentation internes ou externes.

La source d'énergie 1 peut tirer son énergie du réseau et/ou de moyens locaux (secteur et/ou batteries). Tandis que la source d'alimentation restreinte fait partie intégrante de la TR, la source d'énergie pour conditions normales peut avoir une implantation distincte et être connectée à un point quelconque du câblage d'interface. On notera que, sur le plan fonctionnel, cette source implantée en un lieu distinct doit être considérée comme appartenant fonctionnellement à la TR. Toutefois, la mise en place d'une telle source est soumise à l'approbation de l'Administration/du fournisseur de réseau. Pour éviter les problèmes d'interfonctionnement, il n'est pas autorisé de connecter une source distincte d'alimentation par circuit fantôme dans un câblage associé à des TR ayant une source interne d'alimentation pour conditions normales. Quand on l'utilise, il faut veiller à ce qu'une source distincte d'alimentation en mode fantôme soit compatible avec une source d'alimentation restreinte faisant partie de la TR associée. En particulier, la présente Recommandation ne dit pas comment résoudre le problème qui risque de se poser avec une source distincte et consistant à savoir laquelle de la source distincte ou d'une source interne à une TR pour alimentation restreinte doit fournir l'énergie. Il faut tenir compte de ce problème et aussi de toute incidence sur les caractéristiques de transmission du câblage d'interface; en effet, par exemple, l'impédance d'une source d'alimentation permettant de réaliser un montage en pont avec les circuits de jonction peut exiger une réduction du nombre d'ET susceptibles d'être mis en œuvre sur un bus passif.

La source d'énergie 2 tire son énergie de moyens locaux (secteur et/ou batteries). Comme il a été indiqué, cette source peut être située dans la TR, lui être associée ou être implantée séparément.



Remarque 1 – Ce symbole désigne la polarité des impulsions de verrouillage de trame.

Remarque 2 – Ce symbole désigne la polarité de l'énergie dans les conditions d'alimentation normales (inversion de polarité en cas de conditions d'alimentation restreinte).

Remarque 3 – Les affectations de conducteurs d'accès indiquées dans cette figure ont pour but de permettre le branchement direct du câble d'interface, c'est-à-dire que chaque paire de conducteurs à l'interface est connectée à une paire de conducteurs d'accès ayant les deux mêmes lettres en ET et TR.

FIGURE 20/I.430

Configuration de référence pour la transmission du signal et l'alimentation en énergie en mode de fonctionnement normal

9.1.1 *Fonctions spécifiées au niveau des conducteurs d'accès*

Les huit conducteurs d'accès pour ET et TR doivent être appliqués comme suit:

i) les paires de conducteur d'accès c-d et e-f sont réservées à la transmission bidirectionnelle du signal numérique et peuvent fournir un circuit fantôme pour le transfert d'énergie de la TR à l'ET (source d'énergie 1);

ii) la paire de conducteur d'accès g-h peut être utilisée pour le transfert d'énergie supplémentaire de TR vers ET (source d'énergie 2);

iii) la paire de conducteur d'accès a-b peut également être utilisée pour le transfert d'énergie dans l'interconnexion ET-ET (source d'énergie 3); ce point ne fait pas l'objet d'une Recommandation du CCITT.

9.1.2 *Sources et puits d'énergie*

La source d'énergie 1 peut ne pas toujours être fournie. La mise en œuvre de la source d'énergie 2 est subordonnée à la décision des différentes Administrations. La source d'énergie 3 ne fait pas l'objet de Recommandations du CCITT. Le puits d'énergie 1 est facultatif. Les Administrations peuvent limiter l'utilisation d'énergie fournie par la source d'énergie 1 aux ET capables d'assurer un service minimal. Le puits d'énergie 2 est facultatif.

Remarque – Il convient de noter qu'un ET conçu pour être transportable (par exemple, de réseau à réseau, de pays à pays) ne peut pas compter exclusivement sur l'alimentation par circuit fantôme pour son fonctionnement.

9.2 *Energie disponible à partir de TR*

Il est souhaitable que les sources d'énergie comportent des dispositifs de limitation du courant pour assurer la protection contre les courts-circuits.

9.2.1 *Fonctionnement de la source d'énergie 1 dans des conditions normales et d'alimentation en service restreint*

La source d'énergie 1 peut fournir les conditions normales, restreintes ou les deux.

Lorsque la source d'énergie 1 est fournie, on considère les deux situations, situation normale et situation d'alimentation restreinte, comme suit:

i) Dans des conditions normales, l'alimentation fournie par la source d'énergie 1 est du ressort de chaque Administration/fournisseur de réseau. Toutefois, l'ensemble formé par la source d'énergie 1 et une source distincte quelconque, comme indiqué au § 9.1, fournira au moins l'énergie nécessaire à la consommation de 1 watt (valeur maximale spécifiée au § 9.3.1 en ce qui concerne l'énergie que peut utiliser un ET. Voir aussi la remarque du § 9.3.1.1) aux interfaces des ET. L'énergie requise à partir de la TR peut dépendre de la présence éventuelle d'une source distincte et de la configuration du câble.

ii) Dans des conditions d'alimentation en service restreint, l'énergie minimale fournie par la source d'énergie 1 doit être de 420 mW. Lorsque la source d'énergie 1 passe dans un état où elle n'est capable que de fournir une alimentation en service restreint, elle doit indiquer cet état par une inversion de sa polarité. Dans ce cas, seules les fonctions de service restreint des ET sont autorisées à utiliser l'énergie de la source 1.

iii) Si la source d'énergie 1 (et toute combinaison de sources d'énergie distinctes) peut assurer l'alimentation en énergie aussi bien dans des conditions normales que restreintes, le passage de la source d'énergie 1 des conditions d'alimentation normale aux conditions d'alimentation en service restreint peut s'effectuer lorsque la source d'énergie 1 (et toute combinaison de sources d'énergie distinctes) n'est pas en mesure de fournir le niveau «nominal» d'énergie. [Par «niveau nominal» d'énergie, on entend l'énergie minimale que la source d'énergie 1 (ou une source d'énergie distincte) est censée fournir]. En tout état de cause, le passage des conditions d'alimentation normale aux conditions d'alimentation en service restreint doit avoir lieu lorsque l'énergie spécifiée au point i) ci-dessus n'est pas disponible à partir de la source d'énergie 1 (à la suite d'une perte de sa source d'énergie).

9.2.2 *Tension minimale à la TR fournie par la source d'énergie 1*

9.2.2.1 *Conditions d'alimentation normale*

Dans des conditions normales, la valeur nominale de la tension fournie par la source d'énergie 1, si elle est mise en œuvre, à la sortie de la TR doit être de 40 V et les tolérances doivent être de +5% et −15% lorsque l'énergie fournie atteint le niveau maximal disponible.

9.2.2.2 *Conditions d'alimentation en service restreint*

Dans des conditions d'alimentation en service restreint, la valeur nominale de la tension de la source d'énergie 1, si elle est mise en œuvre, à la sortie de la TR doit être de 40 V et les tolérances doivent être de +5% et −15% lorsque l'alimentation atteint 420 mW.

9.2.3 *Tension minimale fournie par la source d'énergie 2*

La tension nominale de la source d'énergie 2 (troisième paire facultative) doit être de 40 V. La tension maximale doit être de 40 V + 5% et la tension minimale doit permettre le respect des conditions spécifiées au § 9.3.2 au sujet de l'énergie disponible pour un ET.

9.3 *Energie disponible pour un ET*

9.3.1 *Source d'énergie 1 – mode fantôme*

9.3.1.1 *Conditions d'alimentation normale*

En alimentation normale, la tension maximale à l'interface d'un ET doit être de 40 V + 5% et la tension minimale doit être égale à 40 V − 40% (24 V) lorsque l'on consomme de l'énergie jusqu'à atteindre une valeur maximale autorisée de 1 watt.

Remarque – Jusqu'à la fin de 1988, les ET qui ne peuvent respecter cette condition, peuvent consommer jusqu'à 1,5 watt, sous réserve que cette énergie soit disponible.

9.3.1.2 *Conditions d'alimentation en service restreint*

En alimentation restreinte, la valeur nominale de la tension (fournie par la source d'énergie 1) à l'entrée d'un ET doit être de 40 V et la tolérance doit être de +5% et de −20%, la consommation d'énergie allant jusqu'à 400 mW (380 mW pour un ET désigné et 20 mW pour d'autres ET).

9.3.2 *Source d'énergie 2 – troisième paire facultative*

9.3.2.1 *Conditions d'alimentation normale*

En alimentation normale, la tension maximale à l'interface d'un ET doit être de 40 V + 5% et la tension minimale de 40 V − 20% quand la consommation de l'ET atteint le niveau minimal disponible de 7 watts.

9.3.2.2 *Conditions d'alimentation en service restreint*

Lorsque la source d'énergie 2 n'est pas en mesure de fournir 7 watts, elle peut passer au mode d'alimentation restreinte où elle fournira une énergie minimale de 2 watts. Le passage au mode d'alimentation restreinte relève de la responsabilité présumée du fournisseur de la source d'énergie 2. La tension nominale à l'entrée des ET doit être de 40 V et la tolérance nominale doit être comprise entre +5% et −20%. Le mécanisme qui servira à indiquer cette condition fait l'objet d'un complément d'étude.

9.4 *Courant transitoire*

La vitesse de variation du courant consommé par un ET (par exemple, lorsqu'il est connecté ou à la suite d'un changement de polarité, en cas de passage de la condition d'alimentation normale à la condition d'alimentation en service restreint) ne doit pas dépasser 5 mA/μs.

9.5 *Consommation de la source d'énergie 1*

Les différentes valeurs relatives à la consommation de la source d'énergie 1 sont résumées dans le tableau 8/I.430.

9.5.1 *Conditions d'alimentation normale*

En alimentation normale, un ET se trouvant en état d'activation et tirant son énergie de la source d'énergie 1 ne doit pas consommer plus de 1 watt (voir la remarque du § 9.3.1.1). Lorsqu'un ET n'intervient pas dans une communication, il est souhaitable de réduire au minimum sa consommation d'énergie (voir la remarque ci-après).

Un ET en état de désactivation, tirant son énergie de la source d'énergie 1, ne doit pas consommer plus de 100 mW. Cependant, s'il est nécessaire de déclencher une «action locale» dans l'ET lorsque l'interface n'est pas activée, cet ET passe à l'état «action locale».

Dans cet état, l'ET peut consommer jusqu'à 1 watt si les conditions suivantes sont remplies:

- l'énergie correspondante est fournie par la TR (par exemple ce service est assuré par la TR);
- l'état «action locale» n'est pas permanent (la modification des numéros d'appel préenregistrés dans un ET représente un cas typique d'utilisation de cet état).

Remarque – La définition du mode de «non engagé dans une communication» peut être fondée sur la connaissance de l'état de la couche 2 (liaison établie ou non). Lorsque cette limitation s'applique dans la conception d'un ET, la valeur maximale recommandée est de 380 mW.

9.5.2 *Conditions d'alimentation en service restreint*

9.5.2.1 *Energie fournie à l'ET «désigné» en alimentation restreinte*

Un ET autorisé à consommer l'énergie fournie par la source d'énergie 1 en alimentation restreinte ne doit pas consommer plus de 380 mW.

En alimentation restreinte, un ET désigné, qui est en position de faible consommation d'énergie, ne peut consommer que l'énergie fournie par la source d'énergie 1 pour maintenir un détecteur d'activité de la ligne et pour conserver la valeur de son identificateur de point d'extrémité du terminal (IPET). La valeur de la consommation d'énergie dans la position de faible consommation d'énergie sera $\leqslant$ 25 mW (voir la remarque ci-après).

Remarque – Jusqu'à la fin de 1988, les ET peuvent consommer jusqu'à 100 mW, sous réserve que cette énergie soit disponible.

TABLEAU 8/I.430

Récapitulation des différentes possibilités de consommation pour la source d'énergie 1

Type et état de l'ET	Consommation maximale
Conditions normales	
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 Etat d'activation	1 W (voir la remarque 1)
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 Etat de désactivation	100 mW
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 Etat «action locale»	1 W (voir la remarque 2)
Conditions restreintes	
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 ET désigné; état d'activation	380 mW
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 ET désigné; état de désactivation	25 mW (voir la remarque 3)
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 ET non désigné	0 mW
L'ET tire son énergie de la source d'énergie 1 ET désigné; état «action locale»	380 mW (voir la remarque 2)
L'ET est alimenté par des moyens locaux et utilise un détecteur connecté N'importe quel état	3 mW
L'ET est alimenté par des moyens locaux et n'utilise pas de détecteur connecté N'importe quel état	0 mW

Remarque 1 – Voir la remarque du § 9.3.1.1.

Remarque 2 – Sous réserve que la source d'énergie 1 fournisse l'énergie correspondante.

Remarque 3 – Voir la remarque du § 9.5.2.1.

9.5.2.2 *Energie fournie à des ET «non désignés»*

Les ET non désignés, alimentés par des moyens locaux et utilisant un détecteur connecté/déconnecté, ne peuvent consommer plus de 3 mW sur la source d'énergie 1 dans des conditions d'alimentation en service restreint.

Les ET non désignés alimentés par des moyens locaux, qui n'utilisent pas de détecteur connecté/déconnecté, ainsi que les ET non désignés qui sont normalement alimentés par la source d'énergie 1 (conditions normales), ne doivent pas tirer leur énergie de la source d'énergie 1 en condition d'alimentation en service restreint.

9.6 *Isolation galvanique*

Les ET qui fournissent des puits d'énergie 1 ou 2 doivent assurer une isolation galvanique entre les sources d'énergie 1 ou 2 et la prise de terre des sources additionnelles d'énergie et/ou d'autres équipements (cette disposition vise à éviter les boucles ou trajets par la terre qui pourraient entraîner des courants de nature à perturber le bon fonctionnement de l'ET. S'agissant de l'isolation considérée, aucun lien n'existe entre la disposition précitée et une prescription quelconque de sécurité pouvant résulter de l'étude en cours au sein de la CEI. On ne doit pas en déduire qu'il faut mettre en œuvre une isolation incompatible avec les dispositions nécessaires en matière de sécurité). Les modalités de mise en œuvre de l'isolation galvanique sont à étudier plus avant.

10 Affectation des broches du connecteur d'interface

Le connecteur d'interface et l'affectation des broches font l'objet d'une norme de l'ISO. Le tableau 9/I.430 est extrait du projet de norme internationale DIS 8877 en date de novembre 1985. Dans ce tableau sont indiquées la polarité, à l'émission et à la réception, des impulsions de verrouillage de trame (broches 3 à 6), et celle des tensions d'alimentation en énergie de courant continu (broches 1, 2, 7 et 8). Voir la figure 20/I.430 pour la polarité de l'énergie fournie en mode fantôme. Dans cette figure, les conducteurs repérés par a, b, c, d, e, f, g et h correspondent respectivement aux numéros de broche 1, 2, 3, 6, 5, 4, 7 et 8.

TABLEAU 9/I.430

Affectation des broches pour les connecteurs à 8 broches (fiches et douilles)

Numéro de broche	Fonction		Polarité
	ET	TR	
1	Source d'énergie 3	Collecteur d'énergie 3	+
2	Source d'énergie 3	Collecteur d'énergie 3	–
3	Emission	Réception	+
4	Réception	Emission	+
5	Réception	Emission	–
6	Emission	Réception	–
7	Puits d'énergie 2	Source d'énergie 2	–
8	Puits d'énergie 2	Source d'énergie 2	+

Remarque – Référence incluse à titre provisoire uniquement.

ANNEXE A

(à la Recommandation I.430)

Configurations de câblage et considérations sur le temps de transmission aller et retour servant de base aux caractéristiques électriques

A.1 *Introduction*

A.1.1 Deux configurations de câblage fondamentales sont spécifiées au § 4: configuration point à point et configuration point à multipoint avec bus passif.

Ces configurations peuvent être considérées comme les cas limites pour la définition des interfaces et pour la conception des équipements ET et TR associés, mais il convient d'envisager d'autres arrangements importants.

A.1.2 On trouvera ci-après les valeurs de la longueur totale (en termes d'affaiblissement et de temps de transmission total sur le câble) pour chacun des arrangements possibles.

A.1.3 La figure 2/I.430 est une synthèse des configurations individuelles. Ces configurations sont représentées dans la présente annexe.

A.2 *Configurations de câblage*

A.2.1 *Point à multipoint*

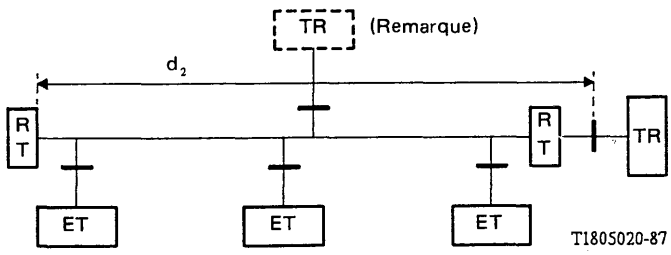
A.2.1.1 En plus du «bus passif court» spécifié au § 4.2, on peut utiliser d'autres configurations, par exemple le «bus passif prolongé», pour obtenir un type de configuration point à multipoint.

A.2.1.2 *Bus passif court* (figure A-1/I.430)

Une configuration fondamentale à prendre en considération est un bus passif sur lequel les dispositifs ET peuvent être branchés en des points pris au hasard sur toute la longueur du câble. Il en résulte que le récepteur de la TR doit pouvoir accepter des impulsions arrivant des divers terminaux avec des temps de transmission différents. Pour cette raison, la longueur limite dans cette configuration dépend du temps de transmission aller et retour maximal et non de l'affaiblissement.

Il est possible d'utiliser un récepteur de TR avec base de temps fixe si le temps de transmission aller et retour est compris entre 10 et 14 µs. Cela correspond à une distance opérationnelle maximale de l'ordre de 100 à 200 mètres à partir de la TR (d_2 dans la figure A-1/I.430) [200 m dans le cas d'un câble à impédance élevée (Z_c = 150 ohms) et 100 m dans le cas d'un câble à faible impédance (Z_c = 75 ohms)]. A noter que les connexions de l'ET agissent comme des dérivations courtes sur le câble, ce qui réduit la marge du récepteur de la TR par rapport à la configuration point à point. Il faut prévoir l'insertion d'un maximum de 8 ET avec des connexions de 10 mètres de longueur.

La gamme de 10 à 14 µs pour le temps de transmission aller et retour se compose comme suit. La valeur inférieure de 10 µs se compose d'un temps de décalage de deux bits (voir la figure 3/I.430) et l'excursion de phase négative de −7% (voir le § 8.2.3). Dans ce cas, l'ET est situé directement à la TR. La valeur la plus élevée de 14 µs est calculée dans l'hypothèse où l'ET est situé à l'extrémité éloignée d'un bus passif. Cette valeur se compose du temps de décalage entre les trames de deux bits (10,4 µs), du temps de transmission aller et retour de l'installation du bus non chargé (2 µs), du retard supplémentaire dû à la charge des terminaux (0,7 µs) et du retard maximal de l'émetteur ET d'après le § 8.2.3 (15% = 0,8 µs).



RT Résistance de terminaison

Remarque – En principe, la TR peut être située en un point quelconque le long du bus passif. Toutefois, les caractéristiques électriques de la présente Recommandation sont fondées sur la TR située à une extrémité. Les conditions ayant trait à d'autres emplacements nécessitent une confirmation.

FIGURE A-1/I.430

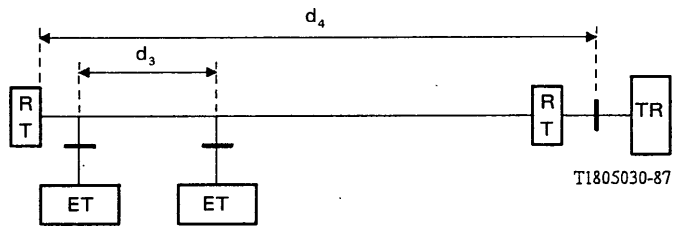
Bus passif court

A.2.1.3 *Bus passif prolongé* (figure A-2/I.430)

On appelle bus passif prolongé une configuration pouvant être utilisée sur une distance intermédiaire, entre environ 100 mètres et 1 km. Elle est basée sur le fait que les points de connexion des terminaux sont groupés à l'extrémité du câble opposée à la TR. Il en résulte une restriction sur la distance différentielle entre les ET. Le temps de transmission différentiel aller et retour est défini comme le temps entre les passages à zéro des signaux provenant de différents ET et il est limité à 2 µs.

Le temps de transmission différentiel aller et retour se compose d'un temps de transmission différentiel des ET de 22% ou 1,15 µs (voir le § 8.2.3), du temps de transmission aller et retour du bus sans charge, c'est-à-dire 0,5 µs (pour une longueur de ligne comprise entre 25 et 50 m) et d'un temps de transmission additionnel de 0,35 µs, dû à la charge de 4 ET.

L'objectif de cette configuration en bus passif prolongé est d'utiliser une longueur totale d'au moins 500 mètres (d_4 sur la figure A-2/I.430) et une distance différentielle de 25 à 50 mètres (d_3 sur la figure A-2/I.430) entre les points de connexion des ET. (La valeur de d_3 dépend des caractéristiques du câble à utiliser.) Toutefois, chaque Administration peut établir une combinaison appropriée entre la longueur totale, la distance différentielle qui sépare les points de connexion des ET et le nombre d'ET connectés au câble.



RT Résistance de terminaison

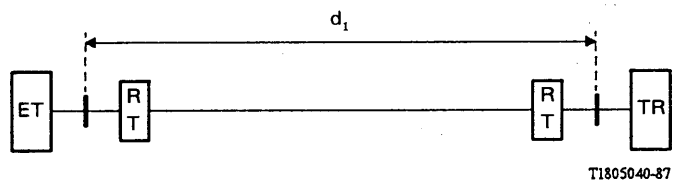
FIGURE A-2/I.430

Bus passif prolongé

A.2.2 *Configuration point à point* (figure A-3/I.430)

Cette configuration n'autorise qu'un émetteur/récepteur à chaque extrémité du câble (voir la figure A-3/I.430). Il est donc nécessaire de déterminer l'affaiblissement maximal admissible entre les extrémités du câble pour établir le niveau de sortie de l'émetteur et la gamme des niveaux d'entrée du récepteur. De plus, il faut établir le temps de transmission aller et retour maximal pour tout signal qui doit être renvoyé d'une extrémité à l'autre dans une période spécifiée (limitée par les bits du canal D en écho).

Pour la distance opérationnelle entre ET et TR ou TR1 et TR2, un objectif général est de 1000 mètres (d_1 sur la figure A-3/I.430). Il est convenu de se conformer à cet objectif général, avec un affaiblissement maximal du câble de 6 dB à 96 kHz. Le temps de transmission aller et retour est compris entre 10 et 42 µs.



RT Résistance de terminaison

FIGURE A-3/I.430

Point à point

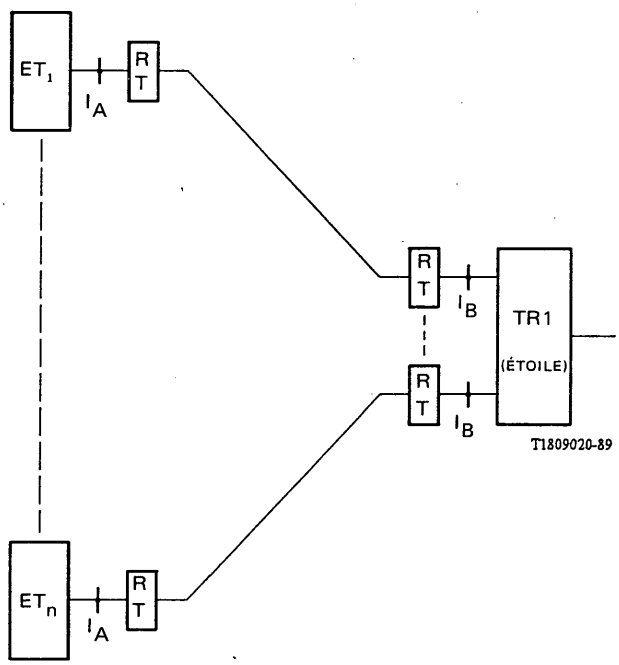
La valeur la plus faible, de 10 µs, est obtenue de la même manière que pour la configuration à bus passif. La valeur supérieure se compose des éléments suivants:

- 2 bits en raison du décalage de trame (2 × 5,2 µs = 10,4 µs, voir le § 5.4.2.3);
- retard maximal de 6 bits admis en raison de la distance entre la TR et l'ET et du temps de traitement nécessaire (6 × 5,2 µs = 31,2 µs);
- la fraction (+15%) d'une période de bit due à l'excursion de phase entre l'entrée de l'ET et la sortie (voir le § 8.2.3 = 0,15 × 5,2 µs = 0,8 µs).

Il convient de noter qu'un dispositif de base de temps adaptatif installé dans le récepteur est nécessaire à la TR pour respecter ces limites.

Dans le cas de la TR utilisée pour les configurations point à point et à bus passif (voir le § 8.6.3.2), le temps de transmission aller et retour admissible dans des configurations de câblage à bus passif est réduit à 13 µs en raison de la tolérance supplémentaire nécessaire pour la base de temps adaptative. En utilisant ce type de configuration de câblage, il est également possible de mettre en œuvre le mode de fonctionnement point à multipoint dans la couche 1.

Remarque – Le fonctionnement point à multipoint peut être assuré au moyen d'une configuration de câblage point à point. Un arrangement approprié est l'arrangement en ETOILE TR1 illustré par la figure A-4/I.430. Dans cette forme de mise en œuvre, les trains de bits en provenance des ET doivent être mis en mémoire-tampon afin de permettre le fonctionnement du ou des canaux D en écho et la résolution des conflits, mais seule la fonctionnalité de la couche 1 est nécessaire. Il est également possible d'établir des configurations de câblage en bus passif aux accès des configurations ETOILE TR1. L'établissement de cette configuration ne modifie pas les dispositions des Recommandations I.430, I.441 et I.451.



RT Résistance de terminaison

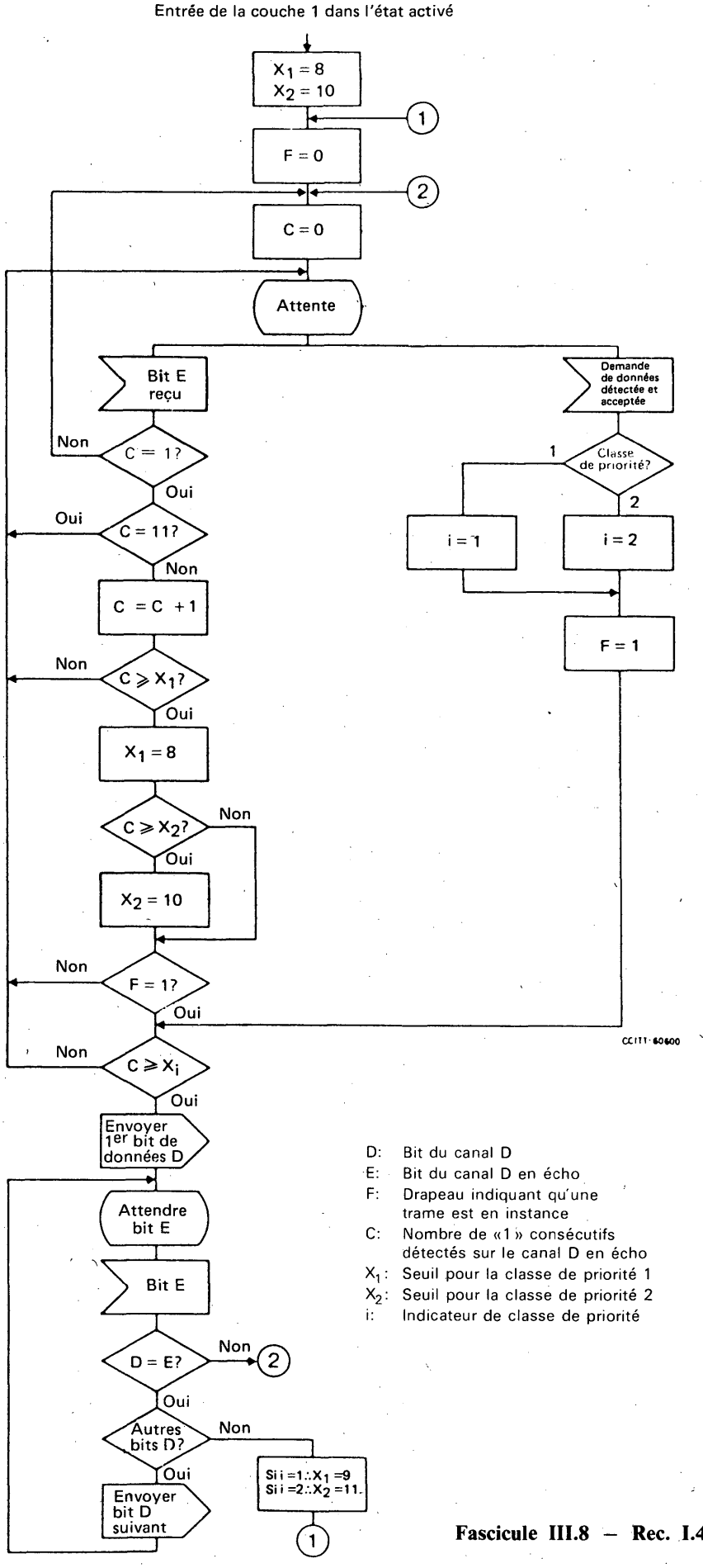
FIGURE A-4/I.430

Etoile TR1

ANNEXE B

(à la Recommandation I.430)

Représentation LDS d'une forme de mise en œuvre possible de l'accès au canal D



D: Bit du canal D
E: Bit du canal D en écho
F: Drapeau indiquant qu'une trame est en instance
C: Nombre de «1» consécutifs détectés sur le canal D en écho
X_1: Seuil pour la classe de priorité 1
X_2: Seuil pour la classe de priorité 2
i: Indicateur de classe de priorité

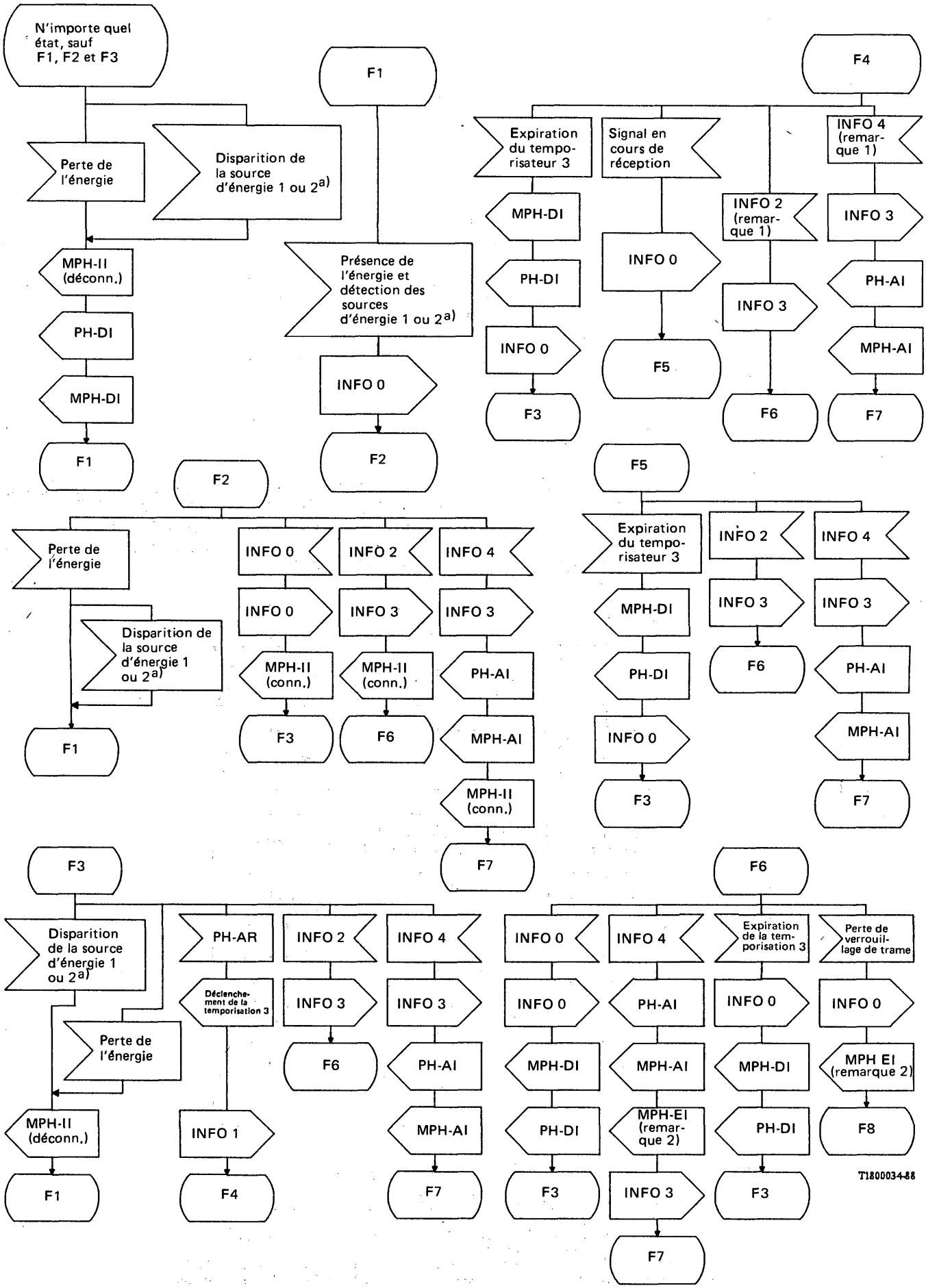
ANNEXE C

(à la Recommandation I.430)
(voir le tableau 5/I.430)

C.1 *Représentation LDS des procédures d'activation/désactivation pour les ET qui sont en mesure de détecter la source d'énergie 1 ou la source d'énergie 2*

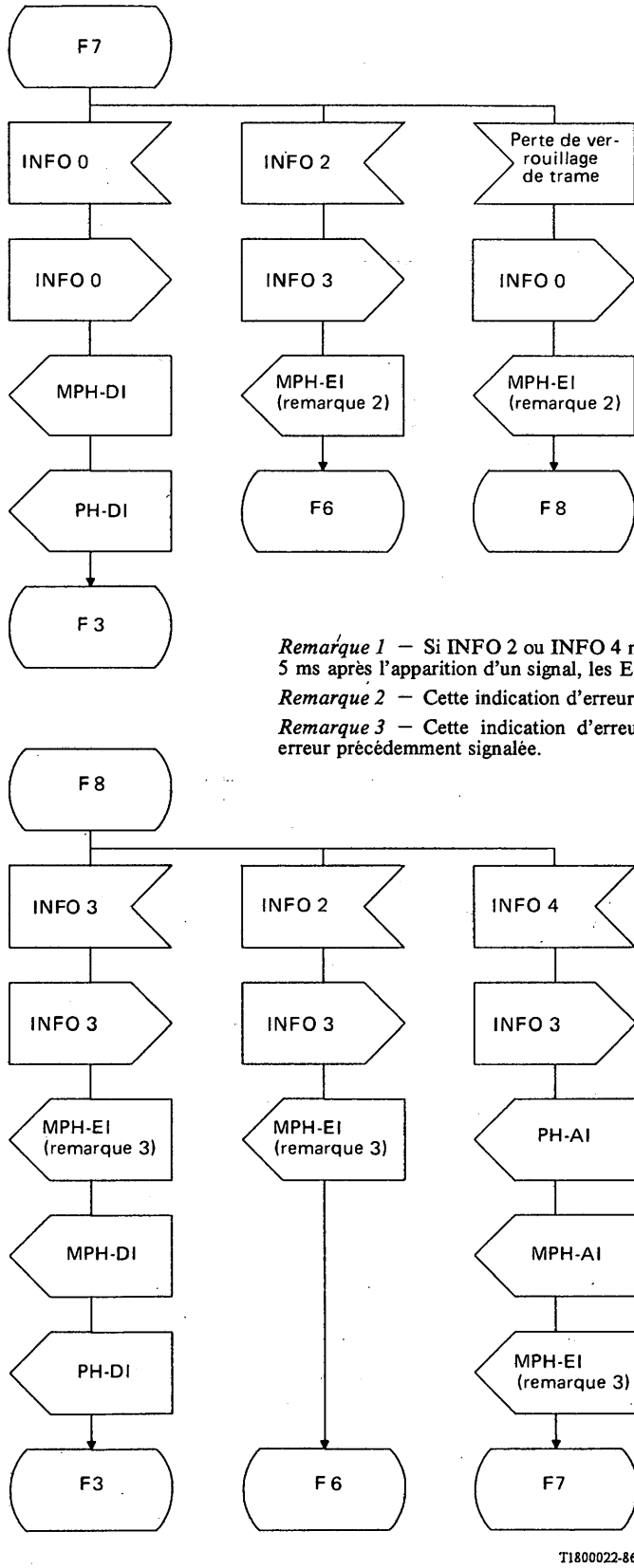
C.2 Au § 6.2.3 la procédure côté terminal est spécifiée sous forme de matrice d'état fini (voir le tableau 5/I.430). On trouvera dans cette annexe des matrices d'état fini pour plusieurs types d'ET dans les tableaux C-1/I.430 et C-2/I.430.

C.3 *Représentation LDS des procédures d'activation/de désactivation pour les TR* (voir le tableau 6/I.430)



a) Selon que l'une ou l'autre de ces sources d'énergie est utilisée pour déterminer l'état de connexion.

FIGURE C-1/I.430 (feuillet 1 sur 2)



Remarque 1 – Si INFO 2 ou INFO 4 n'est pas reconnu dans un délai de 5 ms après l'apparition d'un signal, les ET doivent passer à F5.

Remarque 2 – Cette indication d'erreur signale la détection d'une erreur.

Remarque 3 – Cette indication d'erreur signale la récupération d'une erreur précédemment signalée.

PH-AI Primitive PH – INDICATION D'ACTIVATION
MPH-AI Primitive MPH – INDICATION D'ACTIVATION
MPH-DI Primitive MPH – INDICATION DE DÉSACTIVATION
PH-DI Primitive PH – INDICATION DE DÉSACTIVATION
MPH-EI Primitive MPH – INDICATION D'ERREUR comportant un paramètre indiquant la cause
MPH-II (c) Primitive MPH – INDICATION D'INFORMATION (connexion)
MPH-II (d) Primitive MPH – INDICATION D'INFORMATION (déconnexion)
PH couche 1 ⟷ couche 2
MPH couche 1 ⟷ entité de gestion

FIGURE C-1/I.430 (feuillet 2 sur 2)

TABLEAU C-1/I.430

ET à l'état activation/désactivation

ET alimentés localement et incapables de détecter la source d'énergie 1 ou 2

Evénement / Nom de l'état / Numéro de l'état / Information émise	Inactif	Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchronisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
Numéro de l'état	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Information émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Perte de l'énergie (voir la remarque 2)	/	F1	MPH-II(d); F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1
Mise sous tension (voir la remarque 2)	F2	/	/	/	/	/	/	/
Détection de la source S	Evénement inapplicable à ce type de terminal							
Disparition de la source S	Evénement inapplicable à ce type de terminal							
PH-DEMANDE D'ACTIVATION	/	|	ST.T3 F4	|	|	–	|	–
Expiration T3	/	/	–	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	–	–
Réception INFO 0	/	MPH-II(c); F3	–	–	–	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI, MPH-EI2; F3

TABLEAU C-1/I.430 *(suite)*

Nom de l'état / Numéro de l'état / Evénement / Information émise	Inactif	Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchronisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
Numéro de l'état	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Information émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Réception d'un signal (voir la remarque 1)	/	–	–	F5	–	/	/	–
Réception INFO 2	/	MPH-II(c); F6	F6	F6 (remarque 3)	F6	–	MPH-EI1; F6	MPH-EI2; F6
Réception INFO 4	/	MPH-II(c), PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI; F7 (remarque 3)	PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7	–	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7
Perte de verrouillage de trame	/	/	/	/	/	MPH-EI1; F8	MPH-EI1; F8	–

–	Pas de changement, pas d'action
|	Impossible de par la définition du service de la couche 1
/	Situation impossible
a, b; Fn	Emettre les primitives «a» et «b» puis passer à l'état «Fn»
PH-AI	Primitive PH-INDICATION D'ACTIVATION
PH-DI	Primitive PH-INDICATION DE DÉSACTIVATION
MPH-AI	Primitive MPH-INDICATION D'ACTIVATION
MPH-DI	Primitive MPH-INDICATION DE DÉSACTIVATION
MPH-EI1	Primitive MPH-INDICATION D'ERREUR signalant une erreur
MPH-EI2	Primitive MPH-INDICATION D'ERREUR signalant la récupération d'une erreur
MPH-II(c)	Primitive MPH-INDICATION D'INFORMATION (connexion)
MPH-II(d)	Primitive MPH-INDICATION D'INFORMATION (déconnexion)
ST.T3	Déclencher le temporisateur T3
Source S	Source d'énergie 1 ou 2

Les primitives sont des signaux mis dans une file d'attente théorique prenant fin quand ils sont reconnus, tandis que les signaux INFO sont des signaux continus disponibles en permanence.

Remarque 1 – Cet événement reflète le cas où un signal est reçu alors que l'ET n'a pas (encore) déterminé s'il s'agit d'INFO 2 ou d'INFO 4.

Remarque 2 – Le terme «énergie» peut désigner l'énergie de fonctionnement totale ou l'énergie de réserve. Par énergie de réserve on entend l'énergie nécessaire au maintien en mémoire des valeurs de l'IPET et au maintien de la capacité de réception et d'émission de trames de la couche 2 associées aux procédures de l'IPET.

Remarque 3 – Si INFO 2 ou INFO 4 n'est pas reconnu dans un délai de 5 ms après l'apparition d'un signal, les ET doivent passer à F5.

TABLEAU C-2/I.430

ET à l'état activation/désactivation

ET alimentés localement et capables de détecter la source d'énergie 1 ou 2. Utilisation limitée aux TR qui fournissent la source d'énergie 1 ou 2

Nom de l'état / Evénement / Information émise	Inactif		Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchronisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
	Hors tension	Sous tension							
Numéro de l'état	F1.0	F1.1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Information émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Perte de l'énergie (voir la remarque 2)	/	F1.0	F1.0	MPH-II(d); F1.0	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.0	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.0	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.0	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.0	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.0
Mise sous tension (voir la remarque 2)	F1.1	/	/	/	/	/	/	/	/
Détection de la source S	/	F2	/	/	/	/	/	/	/
Disparition de la source S	/	/	F1.1	MPH-II(d); F1.1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.1	MPH-II(d), MPH-DI, PH-DI; F1.1
PH-DEMANDE D'ACTIVATION	/	|	|	ST.T3 F4	|	|	–	|	–
Expiration T3	/	–	–	–	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	–	–

TABLEAU C-2/I.430 *(suite)*

Evénement / Nom de l'état / Numéro de l'état / Information émise	Inactif		Détection	Désactivation	Attente d'un signal	Identification des entrées	Synchro-nisation	Activation	Perte de verrouillage de trame
	Hors tension	Sous tension							
Numéro de l'état	F1.0	F1.1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Information émise	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
Réception INFO 0	/	/	MPH-II(c); F3	–	–	–	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI; F3	MPH-DI, PH-DI, MPH-EI2; F3
Réception d'un signal (voir la remarque 1)	/	/	–	–	F5	–	/	/	–
Réception INFO 2	/	/	MPH-II(c); F6	F6	F6 (remarque 3)	F6	–	MPH-EI1; F6	MPH-EI2; F6
Réception INFO 4	/	/	MPH-II(c), PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI; F7 (remarque 3)	PH-AI, MPH-AI; F7	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7	–	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2; F7
Perte de verrouillage de trame	/	/	/	/	/	/	MPH-EI1; F8	MPH-EI1; F8	–

Voir les notations et les remarques 1, 2 et 3 au bas du tableau C-1/I.430.

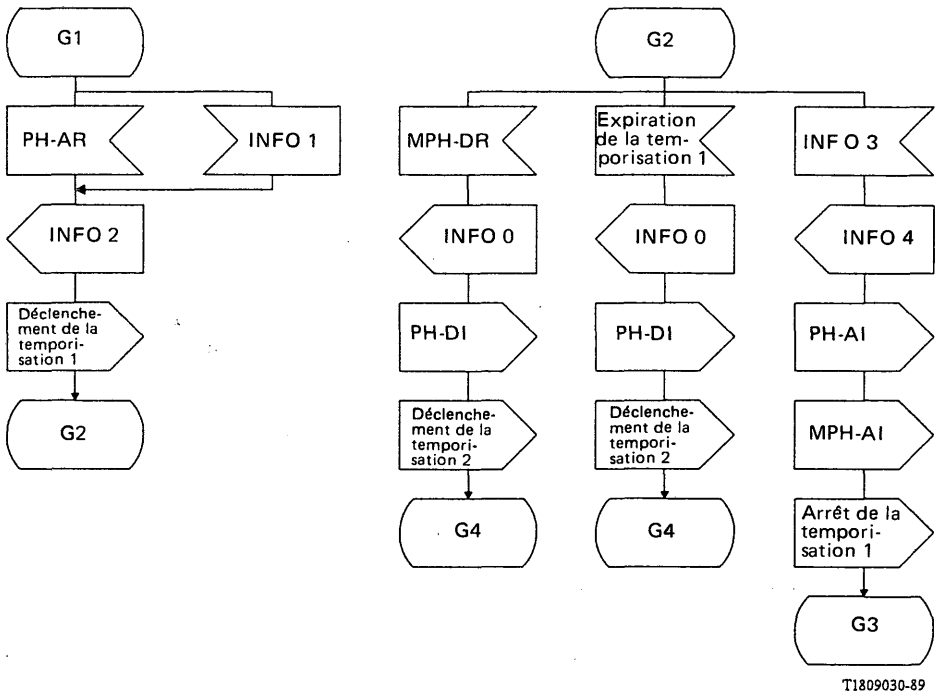
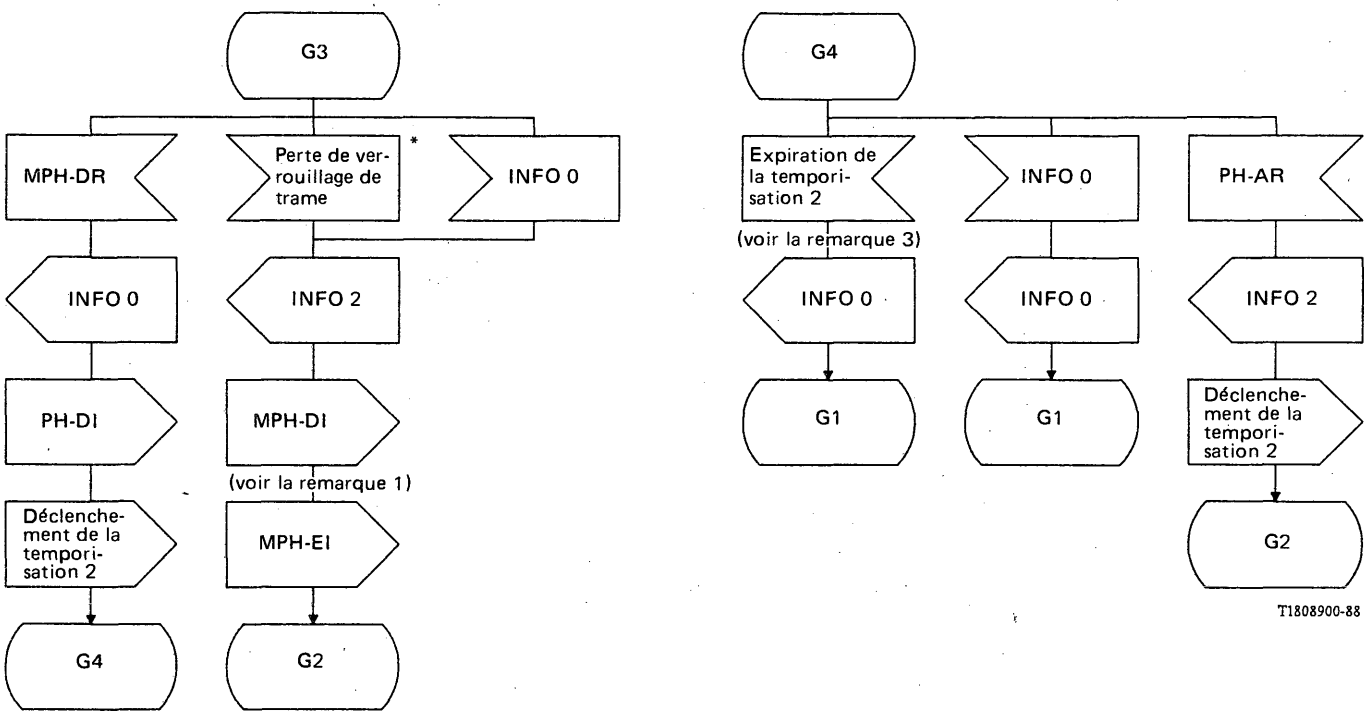


FIGURE C-2/I.430 (feuillet 1 sur 2)



Remarque 1 – Il n'est pas nécessaire que les notifications MPH-DI et MPH-EI soient transmises à l'entité de gestion côté TR.

Remarque 2 – La durée de la temporisation 2 dépend du réseau (25 à 100 ms). Cela signifie qu'un ET doit reconnaître INFO 0 et réagir dans les 25 ms. Si la TR est capable de reconnaître sans ambiguïté INFO 1, la valeur de la temporisation 2 peut être nulle.

FIGURE C-2/I.430 (feuillet 2 sur 2)

ANNEXE D

(à la Recommandation I.430)

Configurations d'essai

Au § 8 sont représentés les signaux pour l'essai des équipements TR et ET. La présente annexe décrit les configurations d'essai de l'équipement ET qui peuvent servir à engendrer ces signaux (voir la figure D-1/I.430). Des configurations similaires peuvent être utilisées pour tester l'équipement TR.

Le tableau D-1/I.430 indique les paramètres concernant les lignes artificielles reproduites sur la figure D-1/I.430. Les lignes artificielles servent à établir les formes d'onde. Pour les configurations d'essai ii) et iii), la longueur de câble utilisée correspond à un temps de transmission de signal de 1 µs.

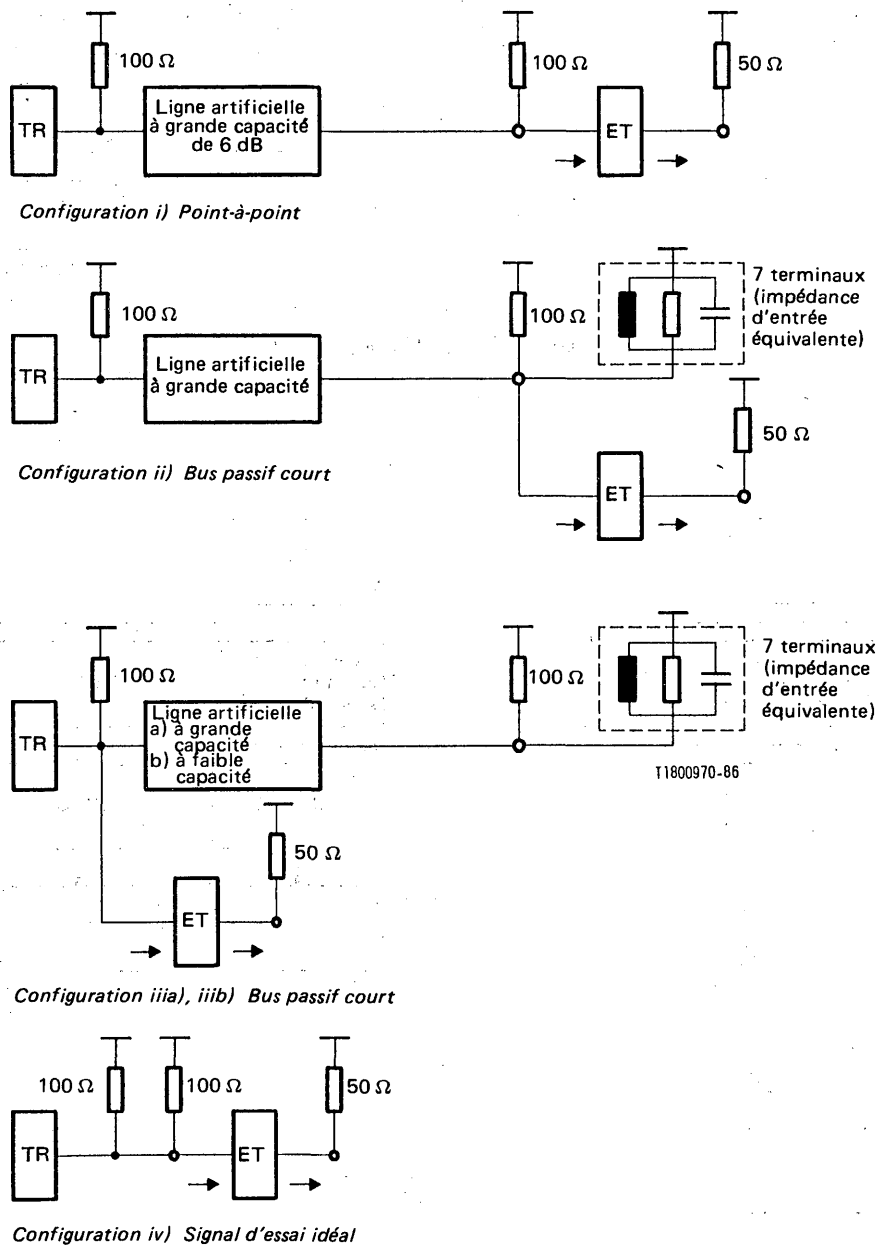


FIGURE D-1/I.430

Configurations d'essai

TABLEAU D-1/I.430

Paramètres pour les lignes artificielles

Paramètres	Câble à grande capacité	Câble à faible capacité
R (96 kHz)	160 ohms/km	160 ohms/km
C (1 kHz)	120 nF/km	30 nF/km
Zo (96 kHz)	75 ohms	150 ohms
Diamètre du fil	0,6 mm	0,6 mm

ANNEXE E

(à la Recommandation I.430)

Termes utilisés dans les Recommandations I.430, I.431, G.960 et G.961

Introduction

La présente annexe contient les termes et définitions correspondant aux aspects de la couche 1 de l'accès de l'abonné au RNIS, qu'il s'agisse de l'accès au débit de base ou au débit primaire.

Il convient d'utiliser ce vocabulaire en relation avec les Recommandations I.430, I.431, G.960 et G.961, sa portée étant limitée à ces Recommandations. Il vise à faciliter la compréhension de ces Recommandations et il sera revu pendant la prochaine période d'études et harmonisé avec les Recommandations produites par d'autres instances.

Certains termes de cette annexe se retrouvent dans d'autres Recommandations (par exemple, la Recommandation I.112 et/ou la Recommandation G.701). Les renvois à ces Recommandations sont donnés entre parenthèses pour assurer une compatibilité des Recommandations en cas de modifications futures (par exemple, «mise en boucle complète {M.125}»). Quand le terme est défini différemment bien que le sens soit le même, la référence est la suivante: «groupe fonctionnel [{I.112, 419}]».

Conformément aux conventions appliquées dans cette annexe, tout terme d'usager courant mais dont l'emploi est déconseillé dans le sens défini est indiqué après le terme recommandé comme dans l'exemple suivant: «ligne [boucle]».

Quand un terme tronqué est largement utilisé dans un contexte compris, le terme complet est cité après la forme familière, par exemple: «multiplex, équipement multiplex numérique».

Le § E.7 contient la liste des termes mentionnés dans la présente Recommandation.

Le § E.8 illustre les aspects généraux de la terminologie.

Le § E.9 explique le point de référence V, l'interface V et le concept de point d'interface.

E.1 *Considérations générales*

101 **accès de base, accès au débit de base**

Arrangement d'accès usager-réseau qui correspond à la structure d'interface composée de deux canaux B et d'un canal D. Le débit binaire du canal D pour ce type d'accès est 16 kbit/s.

102 **accès au débit primaire**

Arrangement d'accès usager-réseau qui correspond aux débits primaires 1544 kbit/s et 2048 kbit/s. Le débit du canal D pour ce type d'accès est 64 kbit/s. Les structures d'interface au débit primaire sont données dans les Recommandations I.412 et I.431.

103 **central local, central local RNIS**

Central qui assure la fonction de commutation mais contient aussi la terminaison de central pour l'accès des abonnés au RNIS.

104 **terminaison de ligne (TL)**

Groupe fonctionnel contenant au moins les fonctions d'émission et de réception terminant une extrémité d'un système de transmission numérique.

105 **terminaison de commutateur (TC)**

Groupe fonctionnel contenant au moins les fonctions côté réseau couches 2 et 3 de l'interface I.420 au point de référence T.

Remarque 1 – Cela peut ne pas être vrai si des concentrateurs ou d'autres équipements intelligents sont situés dans le réseau de distribution des lignes locales.

Remarque 2 – TC n'est pas la fonction de commutation. La mesure dans laquelle la TC assure le traitement et la gestion de commande des communications n'est pas définie.

106 **terminaison de réseau (TR)**

Groupe fonctionnel côté réseau d'une interface usager-réseau.

Remarque – Dans les Recommandations I.430 et I.431, «TR» désigne les aspects terminaison de réseau couche 1 des groupes fonctionnels TR1 et TR2.

107 **équipement terminal (ET)**

Groupe fonctionnel côté usager d'une interface usager-réseau.

Remarque – Dans les Recommandations I.430 et I.431, «ET» désigne les aspects terminaison de terminal couche 1 des groupes fonctionnels ET1, AT et TR2.

108 **groupe fonctionnel** [{I.112, 419}]

Ensemble de fonctions que peut accomplir un équipement.

Remarque 1 – Le support de transmission ne fait pas partie d'un groupe fonctionnel.

Remarque 2 – Les régénérateurs, les multiplexeurs et les concentrateurs sont des groupes fonctionnels qui n'entrent pas dans le cadre de la Recommandation I.411.

109 **élément de connexion d'accès [accès d'abonné]** [{I.324}]

Equipement fournissant la concaténation des groupes fonctionnels entre et incluant la terminaison de central et la TR1. Ce terme doit être précisé par le type d'accès utilisé, soit:

- élément de connexion d'accès de base;
- élément de connexion d'accès au débit primaire.

110 **équipement d'abonné [installation d'abonné]** [{I.324}]

Concaténation d'équipements côté usager du point de référence T (c'est-à-dire TA, ET2, ET1 et TR2 et supports de transmission correspondants). En cas d'accès multiple, l'équipement d'abonné comprend tous les équipements côté usager de tous les accès constituant l'accès multiple.

Remarque 1 – Ce terme ne doit pas impliquer ou limiter la propriété ou la responsabilité de fourniture des équipements.

Remarque 2 – Les termes «équipements d'usager» et «équipements d'abonné» sont déconseillés.

111 **accès d'abonné RNIS**

Equipement assurant la concaténation des groupes fonctionnels relatifs à un ou plusieurs éléments de connexion d'accès connexes (c'est-à-dire équipement d'abonné et élément de connexion d'accès).

Remarque – Ce terme ne doit pas impliquer ou limiter la propriété ou la responsabilité de la fourniture d'équipements.

112 **accès direct, élément de connexion d'accès direct**

Elément de connexion d'accès spécifique dans lequel la section numérique d'accès de base ou la section numérique d'accès au débit primaire est directement connectée à la terminaison de central, respectivement à un point de référence V_1 ou V_3.

113 **accès distant, élément de connexion d'accès distant**

Elément de connexion d'accès spécifique dans lequel la section numérique n'est pas directement connectée à la terminaison de central mais par l'intermédiaire d'un multiplexeur ou d'un concentrateur.

114 **point de référence** {I.112, 420}

Point théorique à la jonction de deux groupes fonctionnels qui ne se chevauchent pas.

Remarque – A chaque point de référence est affectée une lettre suffixe, par exemple, point de référence T.

115 **interface, interface physique** {I.112, 408; G.701, 1008}

Frontière commune entre équipements physiques.

116 **interface usager-réseau [interface abonné-réseau]** {I.112, 409}

Interface à laquelle s'appliquent les protocoles d'accès et qui est située au point de référence S ou T.

117 **interface V**

Interface numérique qui coïncide en général avec le point de référence V.

Remarque 1 – Une interface V spécifique est désignée par un numéro suffixe.

Remarque 2 – Les interfaces V sont des interfaces de réseau internes.

118 **point de référence V_1**

Point de référence V côté réseau d'une section numérique d'accès de base pour la fourniture d'un accès de base.

Remarque – L'interface V_1 est une frontière fonctionnelle entre la terminaison de central et la terminaison de ligne; elle peut exister ou non en tant qu'interface physique. La structure d'interface V_1 se compose de deux canaux B, d'un canal D et d'un canal C_{V1}.

119 **point de référence V_2**

Point de référence V côté réseau d'un concentrateur pour la fourniture de plusieurs accès au débit de base et/ou primaire.

120 **point de référence V_3**

Point de référence V côté réseau d'une section numérique d'accès à débit primaire pour la fourniture d'un accès à débit primaire.

121 **point de référence V_4**

Point de référence V côté réseau d'un multiplexeur assurant plusieurs sections numériques d'accès de base.

E.2 *Transmission numérique*

201 **liaison numérique, liaison de transmission numérique** [{I.112, 302; G.701, 3005}]

Ensemble des moyens de transmission numérique d'un signal numérique de débit spécifié entre points de référence spécifiés.

Remarque – Une liaison numérique comprend une ou plusieurs sections et peut comprendre un multiplexeur ou un concentrateur, mais pas la commutation.

202 **liaison d'accès numérique**

Liaison numérique entre le point de référence T et le point de référence V en cas d'accès distant seulement.

203 **section numérique [section]** [{G.701, 3007}]

Ensemble des moyens de transmission numérique d'un signal numérique de débit spécifié entre deux points de référence consécutifs. Ce terme doit être précisé par le type d'accès assuré ou par un suffixe désignant l'interface V aux frontières de la section numérique. Par exemple:

- section numérique d'accès de base;
- section numérique d'accès à débit primaire;
- section numérique V_x.

204 **frontières de section numérique**

Points de référence aux extrémités proche et distante de la section numérique.

205 **système numérique, système de transmission numérique [système]** [{G.701, 3014}]

Moyen spécifique pour fournir une section numérique.

Remarque – Pour un type de système spécifique, ce terme peut être précisé par l'insertion du nom du support de transmission utilisé par ce système spécifique. Exemples:

- système de transmission en ligne numérique;
- système radioélectrique numérique;
- système de transmission optique numérique.

206 **méthode de transmission**

Technique au moyen de laquelle le système de transmission émet et reçoit des signaux par l'intermédiaire du support de transmission.

207 **annulation d'écho**

Méthode de transmission utilisée dans les systèmes de transmission numérique et dans laquelle la transmission est assurée simultanément dans les deux sens sur la même ligne et dans la même bande de fréquences. Un annuleur d'écho est nécessaire pour affaiblir l'écho de la transmission à l'extrémité proche.

208 **multiplex à compression temporelle [mode par blocs]**

Méthode de transmission utilisée dans les systèmes de transmission numérique et dans laquelle la transmission s'effectue dans les deux sens par blocs unidirectionnels sans chevauchement.

209 **multiplex, équipement multiplex numérique** [{G.701, 4017}]

Combinaison d'un multiplexeur numérique et d'un démultiplexeur numérique au même emplacement, fonctionnant dans des sens de transmission opposés.

210 **multiplex statique [multiplex fixe]**

Multiplex dans lequel chaque affluent est affecté à un ou plusieurs intervalles de temps du train principal et l'affectation est fixe.

211 **multiplex dynamique [multiplex statistique]**

Multiplex dans lequel l'information de signalisation de certains, ou de la totalité, des canaux D affluents est affectée à un nombre moindre d'intervalles de temps du train principal sur une base statistique, mais l'affectation d'autres canaux est fixe.

212 **concentrateur, concentrateur numérique**

Equipement contenant les moyens de combiner dans une direction plusieurs accès de base et/ou au débit primaire dans un moindre nombre d'intervalles de temps en omettant les voies au repos et/ou la redondance et d'assurer la séparation contradirectionnelle correspondante.

E.3 *Signalisation*

301 **INFO**

Signal défini de couche 1 ayant une signification et un codage spécifiés à une interface usager-réseau pour l'accès de base.

302 **SIG**

Signal représentant un échange d'information de couche 1 entre les terminaisons de ligne d'un système de transmission numérique pour accès de base.

303 **éléments de fonction (EF)**

Signal représentant un échange fonctionnel d'information de couche 1 à l'interface V_1.

304 **canal de commande ; canal C [canal de service]**

Capacité de transmission supplémentaire affectée spécialement à un point de référence ou à une interface ou transportée par un système de transmission numérique, pour assurer l'exécution de fonctions de gestion.

Remarque – Le canal de commande à un point de référence, une interface ou un type de système de transmission spécifique est désigné par un suffixe, par exemple:

- canal C_{V1}: canal de commande à l'interface V_1;
- canal C_L: canal de commande à la ligne.

E.4 *Activation/désactivation*

401 **désactivation**

Fonction qui place un système ou une partie de système dans un mode de non-fonctionnement ou de fonctionnement partiel, dans lequel la consommation d'énergie du système peut être réduite (mode de faible consommation d'énergie).

402 **activation**

Fonction qui place un système ou une partie de système, qui peut avoir été dans le mode de faible consommation d'énergie pendant la désactivation, dans son mode de fonctionnement normal.

403 **activation permanente**

Activation d'un système ou d'une partie de système qui ne sera pas désactivé au cas où le mode de fonctionnement normal n'est pas exigé.

404 **activation de ligne**

Fonction qui exige que le système de transmission en ligne numérique soit activé mais qui peut aussi activer l'interface usager-réseau.

405 **activation de la ligne seule**

Fonction qui exige l'activation du système de transmission en ligne numérique uniquement et qui n'active pas l'interface usager-réseau.

406 **activation en une seule étape**

Type d'activation qui appelle une séquence d'actions pour activer le système de transmission en ligne numérique et l'interface usager-réseau au moyen d'une seule commande.

407 **activation en deux étapes**

Type d'activation déclenché d'abord par une commande pour appeler une séquence d'actions pour activer le système de transmission en ligne numérique puis par une seconde commande pour activer l'interface usager-réseau.

408 **désactivation en une seule étape**

Désactivation du système de transmission en ligne numérique et de l'interface usager-réseau appelée par une seule commande.

409 **désactivation de l'interface usager-réseau**

Désactivation de l'interface usager-réseau qui ne désactive pas le système de transmission en ligne numérique.

E.5 *Bouclages*

501 **bouclage, bouclage numérique** {M.125} **[boucle d'essai]** [{I.112 G}]

Mécanisme incorporé à un élément d'équipement et permettant de mettre en boucle un trajet de communication bidirectionnel de manière qu'une partie ou la totalité de l'information contenue dans le train de bits envoyé sur le trajet d'émission soit renvoyée sur le trajet de réception.

502 **type de bouclage**

Caractéristique d'un bouclage qui spécifie la relation entre l'information entrant dans le bouclage et celle qui le quitte dans le sens opposé.

503 **bouclage complet** {M.125}

Mécanisme physique de couche 1 qui fonctionne sur le train de bits complet. Au point de mise en boucle, le train de bits de réception est renvoyé vers le poste émetteur sans modification.

Remarque – L'emploi de l'expression «bouclage complet» ne se rapporte pas à une mise en œuvre, car un tel bouclage peut être assuré au moyen d'éléments logiques actifs ou par une dissymétrie commandée d'un transformateur différentiel, etc. Au point de commande, seuls les canaux d'informations peuvent être disponibles.

504 **bouclage partiel** {M.125} **[bouclage en écho]**

Mécanisme physique de couche 1 qui fonctionne sur un ou plusieurs canaux spécifiés multiplexés dans le train de bits complet. Au point de bouclage, le train de bits reçu associé au canal (aux canaux) spécifié(s) est renvoyé au poste émetteur sans modification.

505 **bouclage logique** {M.125}

Bouclage qui agit de façon sélective sur certaines informations dans un ou plusieurs canaux spécifiés et qui peut provoquer une modification spécifiée de l'information en boucle. Les bouclages logiques peuvent être définis pour s'appliquer à une couche quelconque, en fonction des procédures de maintenance détaillées qui sont spécifiées.

506 **point de bouclage** [{M.125}]

Emplacement précis du bouclage.

507 **mécanisme de commande de bouclage [mécanisme de commande]** {M.125}

Moyen permettant d'activer le bouclage et de le désactiver à partir du point de commande de bouclage.

508 **point de commande de bouclage [point de commande]** {M.125}

Point qui a la possibilité de commander directement les bouclages. Ce point peut recevoir des demandes de fonctionnement en boucle de plusieurs points demandant un bouclage.

509 **point de demande de bouclage** [{M.125}]

Point qui demande au point de commande de bouclage de faire une mise en boucle.

510 **application de bouclage** {M.125}

Phase de maintenance pendant laquelle l'opération de bouclage est utilisée.

511 **signal vers l'avant**

Signal transmis au-delà du point de bouclage.

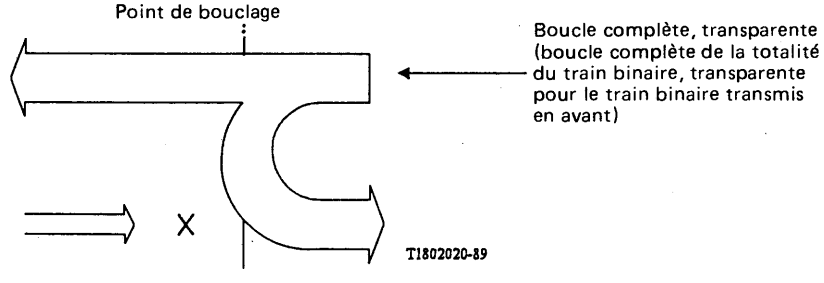
Remarque – Le signal vers l'avant peut être défini ou non spécifié.

512 **séquence d'essai de bouclage** [{M.125}]

Information transmise pendant l'opération du bouclage dans le canal ou les canaux qui doivent être réacheminés par le bouclage.

513 **bouclage transparent** {M.125}

Bouclage dans lequel le signal transmis au-delà du point de bouclage (le signal vers l'avant) quand le bouclage est activé est le même que le signal reçu au point de bouclage. Voir la figure E-1/I.430.

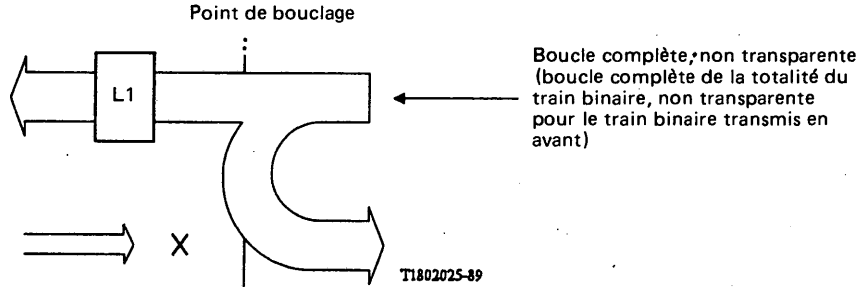


X Signal neutralisé pour éviter des perturbations avec le signal en boucle

FIGURE E-1/I.430

514 **bouclage non transparent** {M.125}

Dans un bouclage non transparent, le signal transmis au-delà du point de bouclage (signal vers l'avant) quand le bouclage est activé n'est pas le même que le signal reçu au point de bouclage. Le signal vers l'avant peut être défini ou non spécifié. Voir la figure E-2/I.430.



X Signal neutralisé afin d'éviter des perturbations avec le signal en boucle
L1 Equipement qui modifie ou inhibe le signal transmis

FIGURE E-2/I.430

E.6 *Réseau de distribution de lignes locales*

601 **réseau de distribution de lignes locales**

Réseau de câbles et de fils qui sont actuellement installés entre un central local et les locaux de l'abonné.

602 **paire torsadée**

Ligne ou portion de ligne dont chaque conducteur (isolé) est torsadé sur l'autre pour réduire l'effet d'induction provenant de champs électromagnétiques et/ou électrostatiques parasites.

Remarque – Cette définition s'applique aussi aux quartes à paires torsadées, la différence étant que dans ce cas deux paires sont torsadées ensemble.

603 **câble de central**

Câble faisant partie du réseau de distribution de lignes locales et utilisé dans le central local entre la terminaison de ligne et le répartiteur principal.

604 **câble principal**

Câble utilisé dans le réseau de distribution de lignes locales entre le répartiteur principal et un point de sous-répartition.

605 **câble de distribution**

Câble utilisé dans le réseau de distribution de lignes locales entre le point de sous-répartition et un point de distribution.

606 **câble d'installation [câble d'abonné]**

Câble ou simple paire de fils métalliques utilisé dans le réseau de distribution de lignes locales entre un point de distribution et les locaux de l'abonné.

607 **terminaison en T**

Longueur de ligne de circuit ouvert inutilisée branchée en T sur la ligne d'abonné pour augmenter la souplesse du réseau de distribution de lignes locales.

Remarque – Des terminaisons en T ne sont pas utilisées dans tous les réseaux de distribution de lignes locales.

608 **fils nus**

Paire de fils métalliques parallèles, suspendus et souvent non isolés.

Remarque – Les câbles d'installation aériens couramment utilisés entre les poteaux de distribution et les locaux de l'abonné ne sont pas des fils nus.

609 **bobine de charge**

Dispositif servant à modifier les caractéristiques électriques d'une ligne et à assurer un affaiblissement relativement constant dans toute la gamme des fréquences vocales, mais qui donne un affaiblissement relativement élevé au-delà de cette gamme.

610 **diaphonie**

Phénomène par lequel un signal non désiré est introduit dans une ligne par couplage avec une ou plusieurs autres lignes.

611 **diaphonie dans un système**

Diaphonie entre les lignes utilisant un même câble, le même type de système de transmission étant utilisé sur chaque ligne.

612 **diaphonie entre systèmes**

Diaphonie entre lignes utilisant un même câble, des types de systèmes de transmission différents étant utilisés sur chaque ligne.

613 **paradiaphonie (NEXT)**

Diaphonie dans laquelle le couplage se produit à l'émetteur ou à proximité de celui-ci.

614 **télédiaphonie (FEXT)**

Diaphonie dans laquelle le couplage se produit à l'extrémité, ou près de l'extrémité de la ligne la plus éloignée de l'émetteur.

615 **ligne [boucle]**

Support de transmission entre terminaisons de ligne. Ce terme peut être précisé par le type de support utilisé, par exemple:

- ligne métallique: paire de fils métalliques (généralement en cuivre),
- ligne optique: une fibre optique (transmission bidirectionnelle) ou une paire de fibres (transmission unidirectionnelle).

616 **ligne locale [ligne d'abonné]**

Ligne individuelle contenue entre la TL et les locaux de l'abonné, passant à travers les câbles de central principal, de distribution et d'installation.

617 **ligne locale numérique**

Ligne locale utilisée par un système de transmission numérique.

Remarque – Les régénérateurs ne font pas partie de la ligne mais ils peuvent être insérés entre deux longueurs de ligne.

E.7 *Liste alphabétique des termes contenus dans la présente annexe*

101 Accès au débit de base
102 Accès au débit primaire
111 Accès d'abonné RNIS
109 [Accès d'abonné]
101 Accès de base
112 Accès direct
113 Accès distant
402 Activation
404 Activation de ligne
405 Activation de la ligne seule
406 Activation en une seule étape
407 Activation en deux étapes
403 Activation permanente
207 Annulation d'écho
510 Application de bouclage
609 Bobine de charge
501 Bouclage
503 Bouclage complet
504 [Bouclage en écho]
505 Bouclage logique
514 Bouclage non transparent
501 Bouclage numérique
504 Bouclage partiel
513 Bouclage transparent
615 [Boucle]
501 [Boucle d'essai]
606 [Câble d'abonné]
603 Câble de central
605 Câble de distribution
606 Câble d'installation
604 Câble principal
304 Canal C
304 Canal de commande
304 [Canal de service]
103 Central local
103 Central local RNIS
212 Concentrateur
212 Concentrateur numérique
401 Désactivation
409 Désactivation de l'interface usager-réseau
408 Désactivation en une seule étape
610 Diaphonie
611 Diaphonie dans un système
612 Diaphonie entre systèmes
109 Elément de connexion d'accès
112 Elément de connexion d'accès direct
113 Elément de connexion d'accès distant
303 Eléments de fonction (EF)
110 Equipement d'abonné
209 Equipement multiplex numérique
107 Equipement terminal (ET)
608 Fils nus

204 Frontières de section numérique
108 Groupe fonctionnel
301 INFO
110 [Installation d'abonné]
115 Interface
116 [Interface abonné-réseau]
115 Interface physique
116 Interface usager-réseau
117 Interface V
202 Liaison d'accès numérique
201 Liaison de transmission numérique
201 Liaison numérique
615 Ligne
616 [Ligne d'abonné]
616 Ligne locale
617 Ligne locale numérique
507 [Mécanisme de commande]
507 Mécanisme de commande de bouclage
206 Méthode de transmission
208 [Mode par blocs]
209 Multiplex
208 Multiplex à compression temporelle
211 Multiplex dynamique
210 [Multiplex fixe]
210 Multiplex statique
211 [Multiplex statistique]
602 Paire torsadée
613 Paradiaphonie (NEXT)
506 Point de bouclage
508 [Point de commande]
508 Point de commande de bouclage
509 Point de demande de bouclage
114 Point de référence
118 Point de référence V_1
119 Point de référence V_2
120 Point de référence V_3
121 Point de référence V_4
601 Réseau de distribution de lignes locales
203 [Section]
203 Section numérique
512 Séquence d'essai de bouclage
302 SIG
511 Signal vers l'avant
205 [Système]
205 Système de transmission numérique
205 Système numérique
614 Télédiaphonie (FEXT)
105 Terminaison de commutateur (TC)
104 Terminaison de ligne (TL)
106 Terminaison de réseau (TR)
607 Terminaison en T
502 Type de bouclage

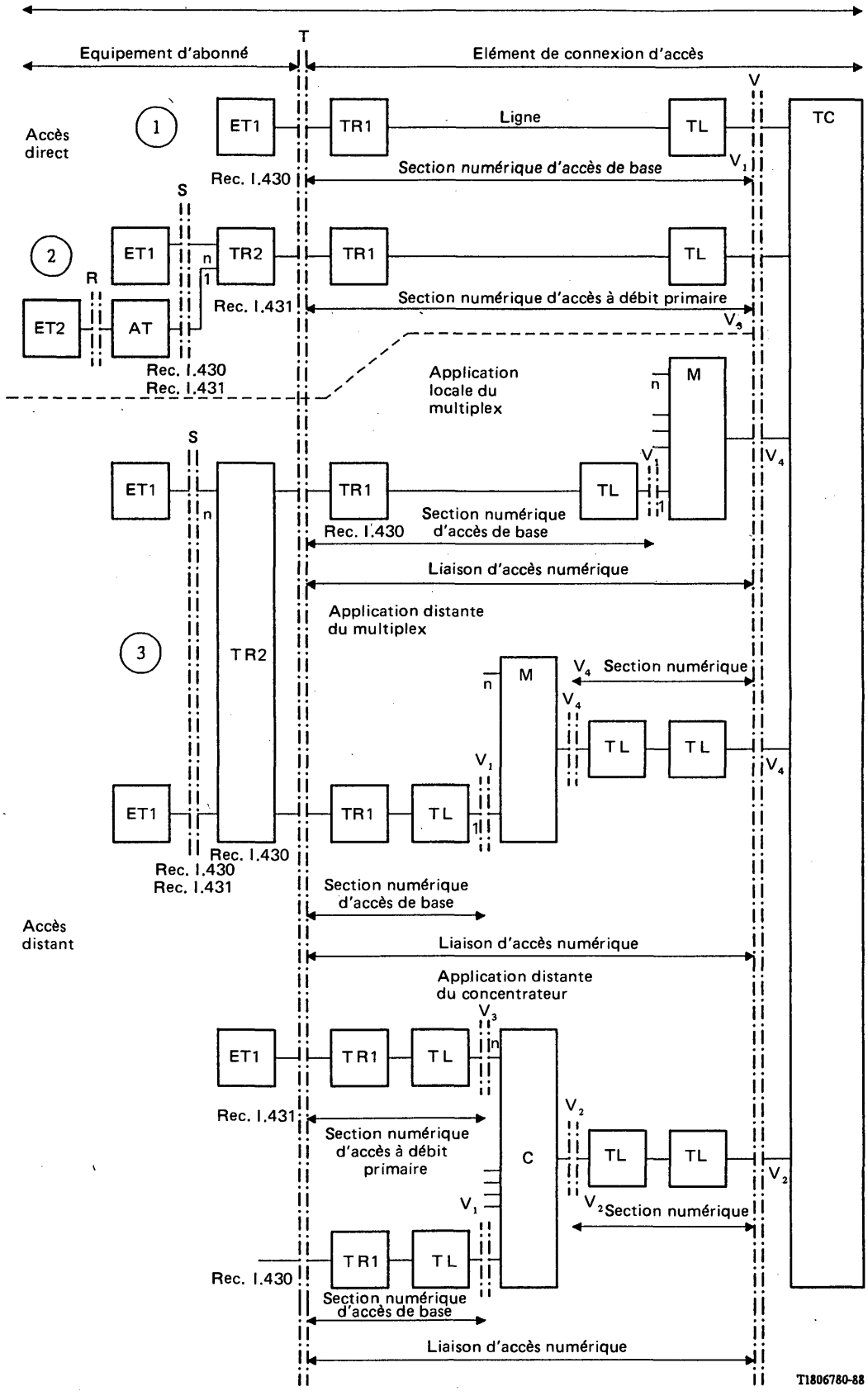


FIGURE E-3/I.430

E.9 *Explication du point de référence V, de l'interface V et du concept de point d'interface*

E.9.1 Le point de référence V_1 et le point de référence V_3 sont toujours du côté réseau de la terminaison de ligne et ils sont applicables aux différents accès (d'ordre inférieur).

Un point de référence réalisé physiquement par une interface exige que soient spécifiés au moins deux points d'interface. Voir la figure E-4/I.430.

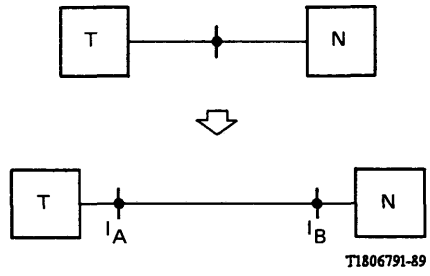
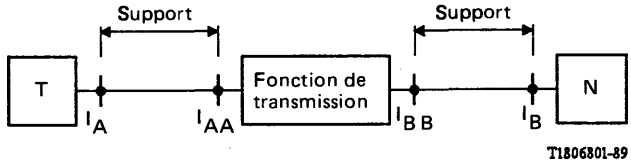


FIGURE E-4/I.430

E.9.2 *Point d'interface*

Un d'au moins deux emplacements physiques associés avec une interface. Les points d'interface marquent l'extrémité du support de transmission qui assure l'interface et l'emplacement éventuel des connecteurs (s'il y en a).

La portée d'une interface quelconque peut être prolongée par l'utilisation d'un système de transmission, à condition que ce dernier soit transparent vis-à-vis des fonctions transportées par l'interface. En pareil cas, deux autres points d'interface sont nécessaires. Voir la figure E-5/I.430.



Remarque – L'insertion d'un système de transmission dans une interface spécifique peut être limitée par les conditions de qualité de fonctionnement requises.

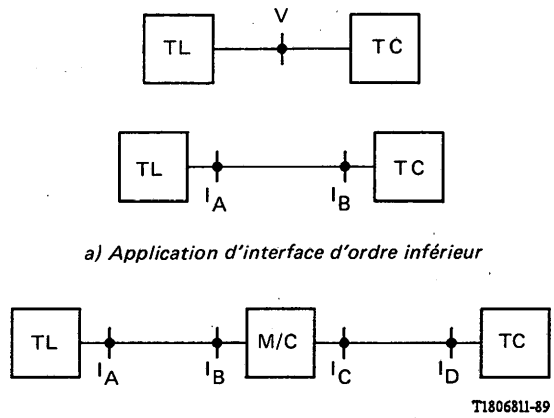
FIGURE E-5/I.430

E.9.3 Un groupe d'accès peut être multiplexé ou concentré pour constituer un accès d'ordre supérieur (c'est-à-dire V_2 ou V_6 pour les interfaces d'ordre supérieur d'accès de base).

Il n'y a qu'un point de référence V où les interfaces V peuvent être mises en œuvre (entre TL et TC). Voir la figure E-6/I.430.

Cette méthode concorde avec l'emploi des points d'interface I_B et I_A dans les Recommandations I.430 et I.431:

- en ce qui concerne la technique de modélisation utilisée jusqu'ici;
- en ce qui concerne la terminologie utilisée jusqu'ici;
- en ce qui concerne le fait qu'un point de référence S ou T peut assurer une gamme d'interfaces (Rec. I.430/I.431);
- elle n'est pas en contradiction avec la Recommandation Q.512.



a) Application d'interface d'ordre inférieur

b) Application d'interface d'ordre supérieur

M/C Multiplexeur ou concentrateur

Remarque – I_B et I_A sont les points d'interface assurant les interfaces V_1 ou V_3. I_C et I_D sont les points d'interface assurant les interfaces V_2 ou V_4.

FIGURE E-6/I.430

APPENDICE I

(à la Recommandation I.430)

Boucles d'essai définies pour l'interface usager-réseau de base

I.1 *Introduction*

Les Recommandations de la série I.600 spécifient une approche globale à employer pour la maintenance des circuits de l'accès de base au RNIS. L'utilisation de mécanismes de bouclage au cours des phases de confirmation et de localisation des dérangements dans la maintenance du réseau fait partie intégrante de cette approche.

On trouvera dans les Recommandations de la série I.600 des spécifications détaillées sur la manière d'utiliser ces boucles. Toutefois, les boucles requises pouvant influer sur la conception des équipements de terminaison, une brève description des boucles proposées et de leurs caractéristiques est donnée dans le présent appendice.

I.2 *Définitions des mécanismes de bouclage*

On trouvera ci-après la définition des expressions utilisées pour la spécification des caractéristiques des boucles.

Le point de bouclage est l'emplacement de la boucle.

Le point de commande est l'emplacement à partir duquel est commandée l'activation/la désactivation du bouclage.

Remarque – La séquence d'essai véhiculée dans le bouclage peut être générée en un point autre que le point de commande.

Trois types de mécanismes de bouclage sont définis ci-après:

a) *Boucle complète* – Une boucle complète est un mécanisme de couche 1 qui porte sur la totalité du train binaire. Au point de bouclage, le train de bits reçu est retransmis sans modification vers la station émettrice.

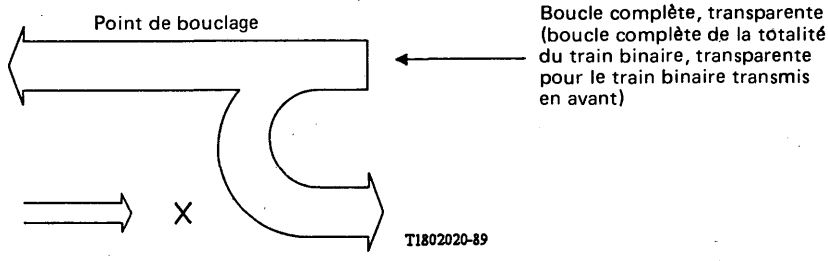
Remarque – L'emploi de l'expression «boucle complète» n'est pas lié à la forme de réalisation, une boucle complète pouvant être établie par des éléments logiques actifs, un déséquilibre contrôlé d'un transformateur différentiel, etc. Au point d'accès de commande, seuls les canaux d'information peuvent être disponibles.

b) *Boucle partielle* – Une boucle partielle est un mécanisme de couche 1 qui porte sur un ou plusieurs canaux déterminés, multiplexés à l'intérieur du train binaire complet. Au point de bouclage, le train de bits contenu dans le (les) canal (canaux) déterminé(s) est retransmis, sans modification, vers la station émettrice.

c) *Boucle logique* – Une boucle logique agit sélectivement sur certaines informations contenues dans un ou plusieurs canaux et peut entraîner quelques modifications des informations avant retransmission. Les boucles logiques peuvent être définies pour n'importe quelle couche du modèle OSI et dépendent des particularités des procédures de maintenance.

Pour chacun des trois types de mécanismes de bouclage décrits précédemment, on peut distinguer encore deux catégories: boucles transparentes et boucles non transparentes.

i) Une boucle transparente est une boucle dans laquelle, lorsque la boucle est activée, le signal transmis au-delà du point de bouclage (signal vers l'avant) est identique au signal reçu au point de bouclage. Voir la figure I-1/I.430.

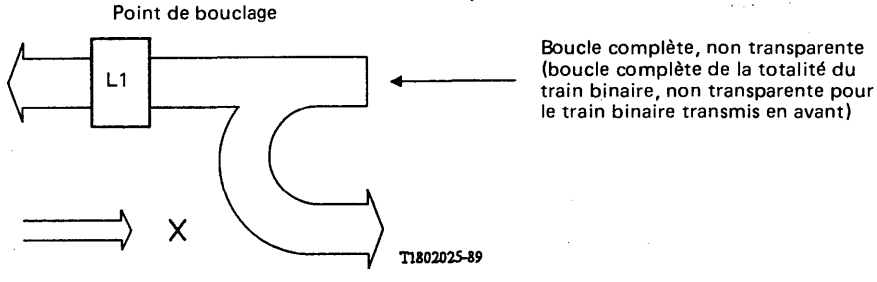


X = signal inhibé pour éviter tout brouillage avec le signal bouclé.

FIGURE I-1/I.430

Boucle transparente

ii) Une boucle non transparente est une boucle dans laquelle, lorsque la boucle est activée, le signal transmis au-delà du point de bouclage (signal vers l'avant) diffère du signal reçu au point de mise en boucle. Le signal vers l'avant peut être spécifié ou non. Voir la figure I-2/I.430.



X = signal inhibé pour éviter tout brouillage avec le signal bouclé.
L1 = équipement qui modifie ou inhibe le signal transmis.

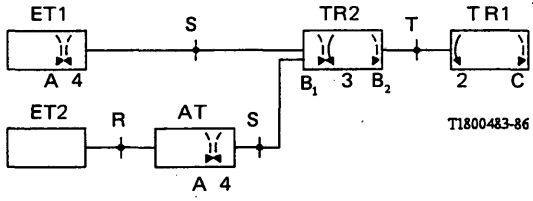
FIGURE I-2/I.430

Boucle non transparente

Remarque – Que la boucle utilisée soit transparente ou non, elle ne doit pas être perturbée par les dispositifs connectés au-delà du point de bouclage (par exemple, par la présence de courts-circuits, de circuits ouverts ou de potentiels étrangers).

I.3 *Configuration de référence des boucles d'essai*

La figure I-3/I.430 montre les emplacements possibles des boucles d'essai utilisées pour la maintenance de l'interface usager-réseau de base du RNIS. Les boucles recommandées et souhaitées sont dessinées en trait plein. Les boucles optionnelles, tracées en tiretés, peuvent ne pas être fournies par tous les équipements. Les caractéristiques de chacune de ces boucles sont spécifiées respectivement dans les tableaux I-1/I.430 et I-2/I.430.



Remarque – Les boucles B_1 et 3 sont valables pour chaque interface individuelle au point de référence S.

FIGURE I-3/I.430

Emplacement des boucles d'essai

I.4 *Caractéristiques des boucles d'essai*

Les tableaux I-1/I.430 et I-2/I.430 présentent les caractéristiques de chacune des boucles recommandées, souhaitées et optionnelles. Ils spécifient notamment le point de commande, le mécanisme de commande, le type de bouclage et l'emplacement de la boucle.

Le type de bouclage indique s'il faut une boucle complète, une boucle partielle ou une boucle logique et si la boucle doit être transparente ou non transparente.

L'emplacement de la boucle est indiqué de manière assez approximative, car l'emplacement précis peut dépendre de la réalisation.

Le choix du mécanisme de bouclage est dicté par les couches de protocole disponibles au point de bouclage et par les caractéristiques d'adressage. Ainsi, par exemple, la boucle 3 est commandée par l'intermédiaire de la couche 3, car il peut être nécessaire de choisir une interface au point de référence S particulière.

Le tableau I-3/I.430 présente les caractéristiques des boucles dont l'utilisation et les paramètres sont pour études ultérieures.

TABLEAU I-1/I.430

Caractéristiques des boucles recommandées

Boucle (voir la figure I-3/I.430)	Emplacement	Canal(aux) mis en boucle	Type de boucle	Point de commande	Mécanisme de commande	Réalisation
2	Dans la TR1, aussi près que possible du point de référence T, tournée vers la TC (voir la remarque 1)	Canaux 2B + D	Complète, transparente ou non transparente (voir la remarque du § I.2) (remarque 4)	Commandée par le commutateur local	Signaux de la couche 1 dans le système de transmission	Recommandée
3	Dans la TR2, aussi près que possible du point de référence S, tournée vers la TC	Canaux 2B + D	Complète, transparente ou non transparente (voir la remarque du § I.2)	TR2	Maintenance locale	Souhaitable (voir la remarque 3)
				TR2	Messages de la couche 3 dans le canal D ou signalisation dans la bande par le canal B (voir la remarque 2)	

Remarque 1 – Dans le cas où la TR1 et la TR2 sont combinées (TR12), la boucle 2 est située à un endroit, dans la TR12, qui correspond au point de référence T.

Remarque 2 – L'activation et la désactivation de la boucle 3 peuvent être déclenchées à la demande d'un serveur de maintenance distant, à l'aide de messages de couche 3 dans le canal D ou d'autres signalisations dans le canal B. Cependant, c'est la TR2 qui génère la séquence d'essai sur la boucle.

Remarque 3 – D'un point de vue technique, il est souhaitable de pouvoir toujours réaliser la boucle 3 (bien que cela ne soit pas obligatoire); c'est pourquoi les protocoles pour la commande des boucles devraient permettre de réaliser la boucle 3.

Remarque 4 – En cas d'application d'un bouclage 2 transparent, la TR1 doit envoyer les trames INFO 4 vers l'usager, les bits de canal D en écho étant mis sur ZÉRO binaire.

TABLEAU I-2/I.430

Caractéristiques des boucles optionnelles

Boucle (voir la figure I-3/I.430)	Emplacement	Canal(aux) mis en boucle	Type de boucle	Point de commande	Mécanisme de commande	Réalisation
C	Dans la TR1	B_1, B_2 (voir la remarque 4)	Partielle, transparente ou non transparente	ET, TR2	Couche 1 (voir la remarque 1)	Optionnelle
				Sous commande du commutateur local	(voir la remarque 2)	
B_1	Dans la TR2, côté abonné (voir la remarque 3)	B_1, B_2 (voir la remarque 4)	Partielle, transparente ou non transparente	ET, TR2	Couche 1 et couche 3	Optionnelle
B_2	Dans la TR2, côté réseau	Ces boucles sont optionnelles dans l'ET/TR2. Lorsqu'elles sont utilisées, par exemple, dans le cadre d'un essai interne, aucune information ne devrait être émise vers l'interface du réseau (c'est-à-dire que le signal INFO 0 est transmis à l'interface).				
A	Dans l'ET					
4	Dans l'AT ou l'ET	B_1, B_2 (voir la remarque 4)	Partielle, transparente ou non transparente	TR2, commutateur local, serveur de maintenance à distance ou usager distant	Couche 3	Optionnelle

Remarque 1 – Un échange de messages de service de couche 3, entre l'ET (ou la TR2) et le commutateur, peut avoir lieu préalablement à l'exécution du mécanisme de commande de la couche 1. Il existe cependant des cas où l'ET (ou la TR2) peut ne pas recevoir de réponse:

a) le message peut ne pas être transmis lorsque l'interface est en état de dérangement;

b) un réseau qui n'offre pas l'option de signalisation de la couche 3 n'est pas obligé de répondre.

Des études complémentaires sont nécessaires pour ce qui concerne la définition des signaux de commande de la couche 1 dans le sens ET (ou TR2) vers TR1 (signaux fondés sur l'utilisation de la multitrame qui est optionnelle).

Remarque 2 – Le mécanisme de commande peut, dans ce cas, être le même que celui décrit à la remarque 1, à l'exception près que le réseau commande le bouclage en utilisant les ressources de réserve du système de transmission.

Remarque 3 – La boucle B_1 est relative à chaque interface individuelle au point de référence S.

Remarque 4 – Le bouclage du canal B_1 et du canal B_2 est commandé par des signaux distincts. Cependant, le bouclage des deux canaux peut être réalisé au même moment.

TABLEAU I-3/I.430

Caractéristiques des boucles dont l'utilisation et les paramètres font l'objet d'un complément d'étude

Boucle (voir la figure I-3/I.430)	Emplacement	Canal(aux) mis en boucle	Type de boucle	Point de commande	Mécanisme de commande	Réalisation
2_1	Dans la TR1, sans répercussion sur l'interface de réseau	B_1, B_2 (voir la remarque)	Partielle, transparente ou non transparente	Commande par le commutateur local	Signaux de couche 1 dans le système de transmission	Facultative

Remarque – Le bouclage du canal B_1 et du canal B_2 est commandé par des signaux distincts. Cependant, le bouclage des deux canaux peut être réalisé au même moment.

INTERFACE À DÉBIT PRIMAIRE USAGER-RÉSEAU – SPÉCIFICATION DE LA COUCHE 1

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

1 Introduction

La présente Recommandation porte sur les caractéristiques de la couche 1 (caractéristiques électriques, de format et d'utilisation des canaux) de l'interface usager-réseau à débit primaire aux points de référence S et T. Dans cette Recommandation, l'abréviation «TR» se rapporte à des aspects de la couche 1 de terminaison de réseau pour les groupes fonctionnels TR1 et TR2, et l'abréviation «ET» à des aspects de la couche 1 de terminaison des terminaux pour les groupes fonctionnels ET1, AT et TR2, sauf indication contraire. La terminologie de la présente Recommandation est très particulière et ne figure pas dans les Recommandations pertinentes relatives à la terminologie. L'annexe E de la Recommandation I.430 fournit donc les termes et définitions utilisés dans la présente Recommandation. On trouvera la description des interfaces pour les débits primaires 1544 kbit/s et 2048 kbit/s. On a cherché à faire en sorte que les spécifications d'interface pour les deux débits soient aussi peu différentes que possible.

1.1 *Portée et champ d'application*

La présente spécification est applicable aux interfaces usager-réseau aux débits primaires 1544 kbit/s et 2048 kbit/s pour des arrangements de canaux RNIS, selon les définitions de la Recommandation I.412.

2 Type de configuration

Le type de configuration ne s'applique qu'aux caractéristiques de couche 1 de l'interface et n'entraîne aucune contrainte sur les modes de fonctionnement à des couches supérieures.

2.1 *Configuration point à point*

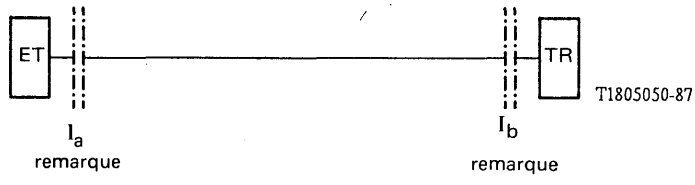
L'accès à débit primaire n'acceptera que la configuration point à point.

La configuration point à point à la couche 1 implique que pour chaque sens de transmission, une seule source (émetteur) et un seul collecteur (récepteur) sont connectés à l'interface. La portée maximale de l'interface dans la configuration point à point est limitée par la spécification des caractéristiques électriques des impulsions émises et reçues ainsi que par le type de câble d'interconnexion. Certaines de ces caractéristiques sont définies dans la Recommandation G.703.

2.2 *Emplacement des interfaces*

Les caractéristiques électriques s'appliquent aux interfaces I_a et I_b de la figure 1/I.431 pour le cas 2048 kbit/s (voir le § 5.1) et pour le cas 1544 kbit/s (voir le § 4.1).

Les exemples de groupes fonctionnels correspondant à l'ET et à la TR, tels qu'ils sont utilisés ici, sont donnés au § 4.3 de la Recommandation I.411.



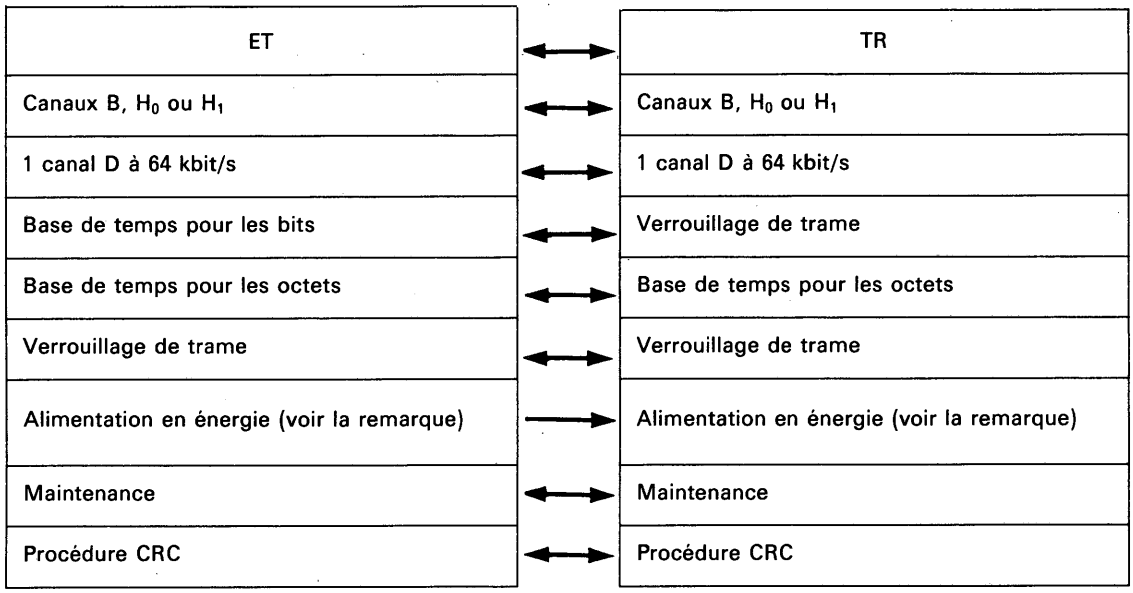
Remarque – I_a et I_b sont situés aux accès entrée-sortie de l'ET et de la TR.

FIGURE 1/I.431

Emplacement des interfaces

3 Caractéristiques fonctionnelles

3.1 *Résumé des fonctions (couche 1)* (voir la figure 2/I.431)



CRC Contrôle de redondance cyclique

Remarque – Cette fonction d'alimentation en énergie est facultative et, si elle est mise en œuvre, elle fait appel à une paire de conducteurs distincte dans le câble de l'interface.

FIGURE 2/I.431

Caractéristiques fonctionnelles

Canal B

Cette fonction assure la transmission bidirectionnelle de signaux de canal B indépendants, ayant chacun un débit binaire de 64 kbit/s, selon les définitions de la Recommandation I.412.

Canal H_0

Cette fonction assure la transmission bidirectionnelle de signaux de canal H_0 indépendants, ayant chacun un débit binaire de 384 kbit/s, selon les définitions de la Recommandation I.412.

Canaux H_1

Cette fonction assure la transmission bidirectionnelle d'un signal de canal H_1 ayant un débit binaire de 1536 (H_{11}) ou 1920 (H_{12}) kbit/s, selon les définitions de la Recommandation I.412.

Canal D

Cette fonction assure la transmission bidirectionnelle d'un signal de canal D au débit binaire de 64 kbit/s, selon les définitions de la Recommandation I.412.

Base de temps pour les bits

Cette fonction assure la base de temps pour les bits (éléments du signal) permettant à l'ET ou à la TR de récupérer l'information à partir du train de bits composite.

Base de temps pour les octets

Cette fonction assure la base de temps pour les octets à 8 kHz, en direction de l'ET ou de la TR, en vue de permettre une structure d'octets pour des codeurs de canal MIC ou à d'autres fins, selon les besoins.

Verrouillage de trame

Cette fonction fournit l'information permettant à l'ET ou à la TR de récupérer les canaux multiplexés par répartition dans le temps.

Alimentation en énergie

Cette fonction donne la possibilité de transporter de l'énergie à travers l'interface, vers la TR1.

Maintenance

Cette fonction donne des informations relatives aux conditions de fonctionnement ou de dérangement de l'interface. Les dispositions de maintenance appliquées à l'accès d'usager au débit primaire sont indiquées dans la Recommandation I.604, se basant sur les configurations de référence du réseau.

Procédure de contrôle de redondance cyclique (CRC)

Cette fonction permet d'assurer une protection contre un verrouillage de trame erroné. Elle peut permettre aussi de contrôler la qualité en terme d'erreur à l'interface.

3.2 *Circuits de jonction*

Deux circuits de jonction, un pour chaque sens de transmission, sont utilisés pour la transmission de signaux numériques. Toutes les fonctions énumérées ci-dessus, à l'exception peut-être de la maintenance, sont combinées en deux signaux numériques composites, un pour chaque sens de transmission.

Si l'alimentation en énergie via l'interface est assurée, un circuit de jonction supplémentaire est utilisé pour l'alimentation en énergie.

Les deux conducteurs de la paire qui transmet le signal numérique peuvent être inversés si le câblage est symétrique.

3.3 *Activation/désactivation*

L'interface réseau-usager de débit primaire sera constamment active. Aucune procédure activation/désactivation ne sera appliquée à l'interface. Néanmoins, pour indiquer la possibilité de transport de la couche 1 à la couche 2, le jeu de primitives utilisé est celui que définit la Recommandation I.430, c'est-à-dire une application spécifique de l'interface couche 1/couche 2. Les primitives PH-AR, MPH-DR, MPH-DI et MPH-II ne sont pas nécessaires pour cette application et ne sont donc pas utilisées dans la présente Recommandation.

3.4 *Fonctions opérationnelles*

Le terme «réseau» est utilisé dans le présent § 3.4 pour désigner soit:

- les groupes fonctionnels TR1, TL et TC lorsqu'il est question de l'interface au point de référence T, ou
- les parties pertinentes du groupe fonctionnel TR2 lorsqu'il est question de l'interface au point de référence S.

Le terme ET (ou «côté usager») est employé pour désigner les aspects de la couche 1 de terminaison des terminaux des groupes fonctionnels ET1, AT et TR2.

3.4.1 *Définition des signaux à l'interface*

Le tableau 1/I.431 ci-dessous donne la liste des signaux échangés entre les côtés réseau et usager dans les conditions de fonctionnement normal ou anormal. Les § 4.7.3 et 5.9.1 donnent des précisions sur ces signaux.

TABLEAU 1/I.431

Signaux entre les côtés réseau et usager dans les cas de fonctionnement normal et anormal

Nom	Liste des signaux
Trame en fonctionnement normal	Trame opérationnelle comportant: – bits de CRC associés actifs – une information de CRC erroné (voir la Rec. G.704) – aucune indication de défaut
IAD	Trame opérationnelle comportant: – bits de CRC associés actifs – une information de CRC erroné (voir la remarque) – une indication d'alarme distante, voir le tableau 4a/G.704 (systèmes à 2048 kbit/s seulement)
PDS	Non-réception de signal entrant (perte du signal)
SIA	Train continu de «UN» binaires (voir la Rec. M.20)
Information d'erreur du CRC	Le bit E du tableau 4b/G.704 est mis à «ZÉRO» binaire si le bloc CRC est reçu avec une erreur (pour les systèmes à 2048kbit/s seulement)

IAD Indication d'alarme distante

PDS Perte de signal

SIA Signal d'indication d'alarme

CRC Contrôle de redondance cyclique

Remarque – Dans les systèmes à 1544 kbit/s, les informations de qualité en terme d'erreur obtenues à partir de l'IAD et du CRC ne peuvent être transmises simultanément. Les états de dérangement pourront être localisés à travers l'interface par l'obtention d'une information supplémentaire par des moyens pour étude ultérieure.

3.4.2 *Définitions relatives aux tableaux d'état côtés réseau et usager*

Le côté usager et le côté réseau de l'interface doivent s'informer mutuellement des états de la couche 1 en ce qui concerne les différents défauts de fonctionnement qui peuvent être détectés.

Pour cela, on a défini deux états stables, respectivement du côté usager et du côté réseau. Les états côté usager (états F) sont définis au § 3.4.3, ceux côté réseau (états G), au § 3.4.4. Les tableaux d'états sont définis au § 3.4.6.

Les conditions de dérangement CD1 à CD4 pouvant se présenter côté réseau ou entre ce côté et le côté usager sont définies sur la figure 3/I.431. Elles influent directement sur les états F et G. Des renseignements sur ces dérangements sont échangés entre l'usager et le réseau sous forme de signaux définis au tableau 1/I.431.

Remarque 1 – Seuls sont définis les états stables nécessaires au fonctionnement et à la maintenance de l'interface côté usager et côté réseau (réactions du système, informations de l'usager et du responsable du réseau). Les états transitoires résultant de la détection des informations d'erreur CRC ne sont pas pris en considération dans ce tableau.

Remarque 2 – Il n'est pas nécessaire que l'usager connaisse l'emplacement d'une défaillance dans le réseau; il doit néanmoins être tenu informé de la disponibilité et de la continuité de service de la couche 1.

Remarque 3 – L'usager dispose de toutes les informations relatives au CRC associé à chaque sens de la section CRC adjacente. Il revient à l'usager d'assurer la supervision de la qualité de cette section.

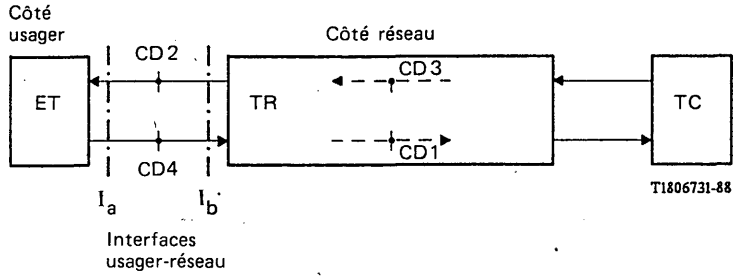


FIGURE 3/I.431

Emplacement des conditions de dérangement (CD) relatives à l'interface

3.4.3 *Etats de la couche 1 du côté usager de l'interface*

Etat F0: Perte d'énergie au côté usager

– D'une manière générale, l'ET ne peut ni transmettre ni recevoir de signal.

Etat F1: Etat opérationnel

– L'horloge du réseau et le service de la couche 1 sont disponibles.

– Le côté usager émet et reçoit des trames de fonctionnement normal comprenant des bits de CRC associés et, à certains moments, une information d'erreur CRC (voir la remarque 1).

– Le côté usager contrôle les trames reçues et les bits de CRC associés, et transmet vers le réseau des trames opérationnelles comportant l'information d'erreur CRC dans le cas où une erreur CRC a été décelée.

Etat F2: Condition de dérangement n° 1

– Cet état de dérangement correspond à la condition de dérangement CD1.

– L'horloge du réseau est disponible côté usager.

– Le côté usager reçoit des trames opérationnelles avec des bits de CRC associés et, à certains moments, une information d'erreur CRC (voir la remarque 1).

– Les trames reçues contiennent un signal d'IAD.

– Le côté usager émet des trames opérationnelles avec des bits de CRC associés.

– Le côté usager contrôle les trames reçues et les bits de CRC associés et transmet vers le réseau des trames opérationnelles contenant l'information d'erreur CRC dans le cas où une erreur CRC a été décelée.

Etat F3: Condition de dérangement n° 2

– Cet état de dérangement correspond à la condition de dérangement CD2.

– L'horloge du réseau n'est pas disponible à l'interface côté usager.

– Le côté usager détecte la perte du signal entrant (cette situation entraîne une perte de verrouillage de trame).

– Le côté usager transmet des trames opérationnelles contenant les bits de CRC associés et l'IAD (voir la remarque 2).

Etat F4: Condition de dérangement n° 3

– Cet état de dérangement correspond à la condition de dérangement CD3.

– L'horloge du réseau n'est pas disponible à l'interface côté usager.

– Le côté usager détecte le signal d'indication d'alarme (SIA).

– Le côté usager transmet vers le réseau des trames opérationnelles contenant les bits de CRC associés et l'IAD (voir la remarque 2).

Etat F5: Condition de dérangement n° 4

- Cet état de dérangement correspond à la condition de dérangement CD4.
- L'horloge du réseau est disponible à l'interface côté usager.
- Le côté usager reçoit des trames opérationnelles contenant en permanence une information d'erreur CRC (facultatif) (voir la remarque 3).
- Les trames reçues contiennent le signal d'IAD.
- Le côté usager transmet des trames opérationnelles contenant des bits de CRC associés.
- Le côté usager contrôle les trames reçues et les bits de CRC associés et peut transmettre vers le côté réseau des trames opérationnelles contenant l'information d'erreur CRC dans le cas où une erreur CRC a été décelée.

Etat F6: Etat sous tension

- Il s'agit d'un état transitoire que le côté usager peut modifier après détection du signal reçu.

Remarque 1 – L'interprétation du signal d'information d'erreur CRC est fonction de l'option choisie dans le réseau (voir le § 5.9.2 et la Recommandation I.604).

Remarque 2 – Dans les systèmes à 1544 kbit/s, les informations de qualité en terme d'erreur obtenues à partir de l'IAD et du CRC ne peuvent pas être transmises en même temps. Les dérangements peuvent être localisés à travers l'interface par l'obtention d'une information additionnelle par des moyens restant à étudier.

Remarque 3 – S'applique seulement aux options 2 et 3 de l'annexe A de la Recommandation I.604. La condition d'«information d'erreur CRC permanente» correspond à une perte du signal entrant ou une perte de verrouillage de trame du côté réseau.

3.4.4 *Etats de la couche 1 du côté réseau de l'interface*

Etat G0: Perte de l'alimentation dans la TR1

- De manière générale, la TR1 ne peut ni émettre ni recevoir de signal.

Etat G1: Etat opérationnel

- L'horloge du réseau et le service de la couche 1 sont disponibles.
- Le côté réseau émet et reçoit des trames opérationnelles contenant les bits de CRC associés et, à certains moments, une information d'erreur CRC.
- Le côté réseau contrôle les trames reçues et les bits de CRC associés, et transmet vers le côté usager une information d'erreur CRC si une erreur CRC a été détectée.

Etat G2: Condition de dérangement n° 1

- Cet état de dérangement correspond à la condition de dérangement CD1.
- L'horloge du réseau est fournie à l'interface côté usager.
- Le côté réseau reçoit des trames opérationnelles contenant les bits de CRC associés.
- Le côté réseau transmet vers le côté usager des trames opérationnelles contenant les bits de CRC associés et l'IAD; ces trames peuvent contenir une information d'erreur CRC (voir la remarque 1).

Etat G3: Condition de dérangement n° 2

- Cet état de dérangement correspond à la condition de dérangement CD2.
- L'horloge du réseau n'est pas fournie à l'interface côté usager.
- Le côté réseau transmet vers le côté usager des trames opérationnelles contenant les bits de CRC associés.
- Le côté réseau reçoit des trames opérationnelles contenant des bits de CRC associés et l'IAD (voir la remarque 2).

Etat G4: Condition de dérangement n° 3

- Cet état de dérangement correspond à la condition de dérangement CD3.
- L'horloge du réseau n'est pas fournie à l'interface côté usager.
- Le côté réseau transmet un SIA vers le côté usager.
- Le côté réseau reçoit des trames opérationnelles contenant des bits de CRC associés et l'IAD (voir la remarque 2).

Etat G5: Condition de dérangement n° 4

- Cet état de dérangement correspond à la condition de dérangement CD4.
- L'horloge du réseau est fournie à l'interface côté usager.
- Le côté réseau détecte la perte de signal entrant ou la perte de verrouillage de trame.
- Le côté réseau transmet vers le côté usager des trames opérationnelles contenant les bits de CRC associés et l'IAD et une information d'erreur CRC permanente (voir les remarques 2 et 3).

Etat G6: Etat sous tension

– Il s'agit d'un état transitoire que le côté réseau peut modifier après détection du signal reçu.

Remarque 1 – L'interprétation de l'information d'erreur CRC est fonction de l'option choisie dans le réseau (voir le § 5.9.2 et la Recommandation I.604).

Remarque 2 – Dans les systèmes 1544 kbit/s, les informations de qualité en terme d'erreur obtenues à partir de l'IAD et du CRC ne peuvent pas être transmises en même temps. Les dérangements peuvent être localisés à travers l'interface par l'obtention d'une information additionnelle par des moyens restant à étudier.

Remarque 3 – S'applique seulement pour les options 2 et 3 de l'annexe A de la Recommandation I.604.

3.4.5 *Définition des primitives*

Les primitives indiquées ci-dessous doivent être utilisées entre les couches 1 et 2 (primitives PH) ou entre la couche 1 et l'entité de gestion (primitives MPH).

PH-AI	primitive PH-INDICATION D'ACTIVATION
PH-DI	primitive PH-INDICATION DE DÉSACTIVATION
MPH-AI	primitive MPH-INDICATION D'ACTIVATION (utilisée comme information de récupération d'erreur et de réinitialisation)
MPH-EIn	primitive MPH-INDICATION D'ERREUR avec le paramètre n
n	paramètre définissant la condition de dérangement correspondant à l'erreur signalée.

3.4.6 *Tableaux d'états*

Les fonctions opérationnelles relatives aux états de la couche 1 du côté usager de l'interface sont définies dans le tableau 2/I.431; celles relatives au côté réseau de l'interface sont définies dans le tableau 3/I.431. La réaction précise dans le cas où deux dérangements apparaissent peut dépendre du type de condition de dérangement double et de leur séquence d'apparition.

4 Interface à 1544 kbit/s

4.1 *Caractéristiques électriques*

4.1.1 *Débit binaire*

Le débit binaire du signal doit être de 1544 kbit/s $\pm$ 50 $\times$ 10^{-6}.

4.1.2 *Support du circuit de jonction*

Une paire métallique symétrique sera utilisée pour chaque sens de transmission.

4.1.3 *Code*

Le code B8ZS est recommandé (voir la remarque 1 du tableau 4/I.431 qui définit ce code).

4.1.4 *Spécifications aux accès de sortie*

4.1.4.1 *Charge d'essai*

L'impédance de charge pour les essais est de 100 ohms (résistive).

4.1.4.2 *Gabarit des impulsions*

Une impulsion isolée, mesurée à l'interface I_a ou I_b définie dans la figure 1/I.431 aura une amplitude de 2,4 à 3,6 V mesurée au centre de l'impulsion.

Un gabarit possible d'impulsions normalisé est donné à la figure I-1/I.431. Ce gabarit est pour étude ultérieure.

Une impulsion isolée doit satisfaire aux conditions spécifiées au tableau 4/I.431.

TABLEAU 2/I.431

Matrice d'états de couche 1 au débit primaire du côté usager de l'interface

	Etat initial	F0	F1	F2 [b]	F3	F4	F5 [b]	F6
Définition des états	Etat opérationnel ou dérangement	Coupure de l'alimentation côté usager	Opérationnelle	CD1	CD2	CD3	CD4	Côté usager sous tension
	Signal émis vers l'interface	Pas de signal	Trames opérationnelles normales	Trames opérationnelles normales	Trames avec une IAD	Trames avec une IAD	Trames opérationnelles normales	Pas de signal
Nouvel événement détecté du côté réception	Perte d'alimentation de l'ET	/	PH-DI MPH-EI0 F0	MPH-EI0 F0	MPH-EI0 F0	MPH-EI0 F0	MPH-EI0 F0	MPH-EI0 F0
	Retour de l'alimentation de l'ET	F6	/	/	/	/	/	/
	Trames opérationnelles normales du côté réseau	/	–	PH-AI MPH-AI F1	PH-AI MPH-AI F1	PH-AI MPH-AI F1	PH-AI MPH-AI F1	/
	Réception d'IAD [a]	/	PH-DI MPH-EI1 F2	–	MPH-EI1 F2	MPH-EI1 F2	MPH-EI1 F2	MPH-EI1 F2
	Perte du signal ou du verrouillage de trame	/	PH-DI MPH-EI2 F3	MPH-EI2 F3	–	MPH-EI2 F3	MPH-EI2 F3	MPH-EI2 F3
	Réception de SIA	/	PH-DI MPH-EI3 F4	MPH-EI3 F4	MPH-EI3 F4	–	MPH-EI3 F4	MPH-EI3 F4
	Réception d'IAD et signalisation permanente d'erreur CRC [a]	/	PH-DI MPH-EI4 F5	MPH-EI4 F5	MPH-EI4 F5	MPH-EI4 F5	–	MPH-EI4 F5

Dérangements simples

–	Pas de changement d'état
/	Situation impossible
PH-x MPH-y Fz	Émettre la primitive x Émettre la primitive de gestion y Passer à l'état Fz

PH-AI Primitive PH – INDICATION D'ACTIVATION

PH-DI Primitive PH – INDICATION DE DÉSACTIVATION

MPH-EIn Primitive MPH – INDICATION D'ERREUR avec le paramètre n (n = 0 à 4)

[a] Ces événements correspondent à des options de réseau différentes. Les options de réseau 2 et 3 (voir la Recommandation I.604) du système à 2048 kbit/s (qui comprennent le traitement CRC dans la liaison de transmission numérique) fournissent une information d'erreur CRC qui permet à l'équipement côté usager de localiser un dérangement indiqué au moyen de l'IAD pour:

i) le côté réseau (CD1), si des trames sont reçues sans indication permanente d'erreur CRC, ou

ii) le côté usager (CD4), si des trames sont reçues avec indication permanente d'erreur CRC.

Si des options de réseau autres que 2 et 3 du système à 2048 kbit/s s'appliquent, les dérangements CD1 et CD4 sont indiqués de la même manière à l'interface; par conséquent, le signal «IAD avec indication permanente d'erreur CRC» ne se produit pas.

[b] Ces états correspondent à deux options d'usager:

i) si un ET adoptant l'option de distinguer entre F2 et F5 (donnée par les options 2 et 3 des interfaces à 2048 kbit/s seulement) est utilisé, mais si le réseau n'assure pas la distinction (voir la remarque 1), le signal «IAD avec indication permanente d'erreur CRC» ne se produira pas et l'ET passera toujours à l'état F2 à la réception de l'IAD;

ii) l'option d'usager de non traitement de l'information d'erreur CRC quand elle est accompagnée de l'IAD, même si elle est fournie, fusionne les états F2 et F5.

TABLEAU 3/I.431

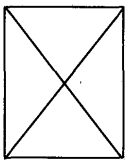
Matrice d'états de couche 1 à débit primaire du côté réseau de l'interface

	Etat initial	G0	G1	G2	G3	G4	G5 [a]	G6
Définition des états	Etat opérationnel ou en dérangement vu de l'interface	Coupure de l'alimentation de la TR	Opérationnelle	CD1	CD2	CD3	CD4	TR sous tension
	Signal émis ver l'interface	Pas de signal	Trames opérationnelles normales	IAD [b]	Trames opérationnelles normales	SIA	[b]	Pas de signal
Nouvel événement détecté du côté réception	Perte d'alimentation de la TR	/	MPH-EI0 PH-DI G0	MPH-EI0 G0	MPH-EI0 G0	MPH-EI0 G0	MPH-EI0 G0	MPH-EI0 G0
	Reprise d'alimentation de la TR	G6	/	/	/	/	/	/
	Trames opérationnelles normales, pas de dérangement de réseau interne	/	–	PH-AI MPH-AI G1	PH-AI MPH-AI G1	PH-AI MPH-AI G1	PH-AI MPH-AI G1	/
	Derangement de réseau interne CD1	/	PH-DI MPH-EI1 G2	–	MPH-EI1 [c] G2	MPH-EI1 [c] – G2	MPH-EI1 [c] – G2	MPH-EI1 G2
	Reception de l'IAD CD2	/	PH-DI MPH-EI2 G3	MPH-EI2 [c] – G3	–	MPH-EI2 [c] – G3	MPH-EI2 [c] – G3	MPH-EI2 G3
	Dérangement de réseau interne CD3	/	PH-DI MPH-EI3 G4	MPH-EI3 [c] G4	MPH-EI3 [c] G4	–	MPH-EI3 [c] G4	MPH-EI3 G4
	Perte de trames opérationnelles CD4	/	PH-DI MPH-EI4 G5	MPH-EI4 [c] G5	MPH-EI4 [c] G5	MPH-EI4 [c] G5 G5	–	MPH-EI4 G5

Dérangements simples

–	Pas de changement d'état
/	Situation impossible
PH-x MPH-y Gz	Emettre la primitive x Emettre la primitive de gestion y Passer à l'état Gz

Dérangements doubles

MPH-y [c] Gz	Le second dérangement est dominant. Une disposition doit être prise quand le second dérangement se produit.
	La disposition du premier dérangement n'est pas visible à l'interface, du fait que le second dérangement domine et que l'état est déjà passé à Gz.
MPH-y [c] –	Le premier dérangement domine, de sorte que l'état ne changera pas lorsque se produira le second dérangement, mais l'indication d'erreur peut, si possible, être donnée aux services de gestion.
Gz	Disposition à prendre quand le premier dérangement (dominant) disparaît.

PH-AI Primitive PH – INDICATION D'ACTIVATION

PH-DI Primitive PH – INDICATION DE DÉSACTIVATION

MPH-EIn Primitive MPH – INDICATION D'ERREUR, avec paramètre n (n = 0 à 4)

[a] En l'absence de traitement CRC dans la liaison numérique, l'état G5 est identique à l'état G2.

[b] Dans les options 2 et 3 des systèmes à 2048 kbit/s, le signal d'IAD doit contenir l'information d'erreur CRC de la section entre l'ET et la TR qui peut être utilisée par l'usager pour localiser les dérangements CD1 et CD4. Dans l'option 1, les dérangements CD1 et CD4 sont indiqués de façon identique à l'interface (voir le § 5.9).

[c] Le résultat de cette primitive dépend de la capacité du système de transmission numérique et de l'option appliquée dans le réseau.

TABLEAU 4/I.431

Interface numérique à 1544 kbit/s

Débit binaire		1544 kbit/s
Paire(s) dans chaque sens de transmission		Une paire symétrique
Code		B8ZS (voir la remarque1)
Impédance de charge pour les essais		100 ohms (résistive)
Forme nominale de l'impulsion		Voir le gabarit d'impulsions
Niveau du signal (voir la remarque 2)	Puissance à 772 kHz	+12 dBm à +19 dBm
	Puissance à 1544 kHz	Au moins 25 dB au-dessous du niveau de puissance à 772 kHz

Remarque 1 – B8ZS est un code AMI modifié dans lequel huit zéros consécutifs sont remplacés par 000 + – 0 – + si l'impulsion précédente est positive (+) et par 000 – + 0 + – si l'impulsion précédente est négative (–).

Remarque 2 – Le niveau du signal est le niveau de puissance mesuré dans une largeur de bande de 3 kHz aux bornes de sortie pour une séquence émise composée exclusivement de 1 binaires.

4.1.4.3 *Tension correspondant au zéro*

Dans l'intervalle de temps contenant un 0 (état A), la tension ne doit pas dépasser la plus grande des deux valeurs suivantes: valeur de la tension produite dans cet intervalle de temps par les autres impulsions à l'état Z inscrites à l'intérieur du gabarit de la figure I-1/I.431, ou ± 5% de l'amplitude 0 à crête de l'impulsion à l'état Z.

4.1.5 *Spécifications aux accès d'entrée*

Le signal numérique qui se présente à l'accès d'entrée doit être conforme aux spécifications qui précèdent, moyennant la modification due aux caractéristiques de la paire d'interconnexion. On admettra que l'affaiblissement de cette paire suit une loi en racine carrée de la fréquence et qu'il est compris entre 0 et 6 dB à la fréquence de 772 kHz.

4.2 *Structure de trame*

4.2.1 La structure de trame est basée sur les § 3.1.1 et 3.1.2 de la Recommandation G.704; elle est représentée à la figure 4/I.431.

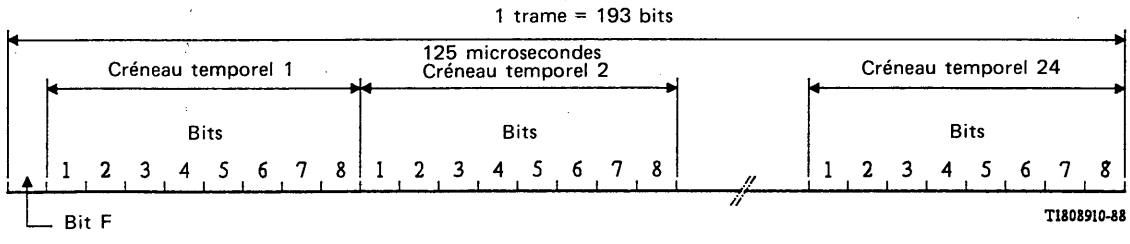


FIGURE 4/I.431

Structure de trame de l'interface à 1544 kbit/s

4.2.2 Chaque trame a 193 bits de longueur et consiste en un bit F suivi de 24 créneaux temporels consécutifs, numérotés de 1 à 24.

4.2.3 Chaque créneau temporel comprend 8 bits consécutifs, numérotés de 1 à 8.

4.2.4 Le taux de répétition des trames est de 8000 trames/s.

4.2.5 La structure de multitrame fait l'objet du tableau 5/I.431. Chaque multitrame a 24 trames de longueur et est définie par le signal de verrouillage de multitrame (SVMT) qui est formé par chaque quatrième bit F et est constitué par la séquence binaire (.... 001011...).

4.2.6 Les bits e_1 à e_6 du tableau 5/I.431 sont utilisés pour le contrôle d'erreurs tel qu'il est décrit au § 2.1.3.1.2 de la Recommandation G.704. Un contrôle d'erreurs valide par le récepteur est une indication de la qualité de transmission et de l'absence de verrouillage de trame erroné (voir le § 4.6.3 de la présente Recommandation).

TABLEAU 5/I.431

Structure de multitrame

Numéro de trame multitrame	Bits F			
	Numéro de bit multitrame	Affectations		
		SVMT	Voir la remarque	Voir le § 4.2.6
1	1	–	m	–
2	194	–	–	e_1
3	387	–	m	–
4	580	0	–	–
5	773	–	m	–
6	966	–	–	e_2
7	1159	–	m	–
8	1352	0	–	–
9	1545	–	m	–
10	1738	–	–	e_3
11	1931	–	m	–
12	2124	1	–	–
13	2317	–	m	–
14	2510	–	–	e_4
15	2703	–	m	–
16	2896	0	–	–
17	3089	–	m	–
18	3282	–	–	e_5
19	3475	–	m	–
20	3668	1	–	–
21	3861	–	m	–
22	4054	–	–	e_6
23	4247	–	m	–
24	4440	1	–	–

Remarque – Sauf pour ce qui concerne le § 4.7.3, l'emploi des bits m doit faire l'objet d'un complément d'étude (par exemple, pour les informations de maintenance et d'exploitation).

4.3 *Considérations relatives à la base de temps*

Le présent § 4.3 décrit la méthode de synchronisation hiérarchique retenue pour la synchronisation des RNIS. Elle repose sur plusieurs considérations: service d'abonné satisfaisant, facilité de maintenance, administration et réduction des coûts.

La TR tire sa base de temps de l'horloge du réseau. L'ET synchronise sa base de temps (pour les bits, pour les octets et pour le verrouillage de trame) sur le signal reçu de la TR et synchronise en conséquence le signal qu'il émet.

4.4 *Affectation des créneaux temporels*

4.4.1 *Canal D*

Le créneau temporel 24 est affecté au canal D lorsque ce canal existe.

4.4.2 *Canal B et canaux H*

Un canal occupe un nombre entier de créneaux temporels, et les mêmes positions de créneau temporel dans chaque trame. Un créneau temporel quelconque de la trame peut être assigné à un canal B, un groupe quelconque de six créneaux temporels peut être assigné à un canal H_0, par ordre numérique (pas nécessairement consécutif) et les créneaux temporels 1 à 24 d'une trame peuvent être assignés à un canal H_{11}. L'assignation peut varier d'un appel à un autre (voir la remarque). La Recommandation I.451 spécifie les mécanismes d'assignation de ces créneaux temporels pour un appel.

Remarque – Provisoirement, on peut avoir besoin d'une attribution fixe des créneaux temporels pour former les canaux. L'annexe A donne un exemple d'attribution fixe des créneaux temporels dans le cas où seuls des canaux H_0 sont présents à l'interface.

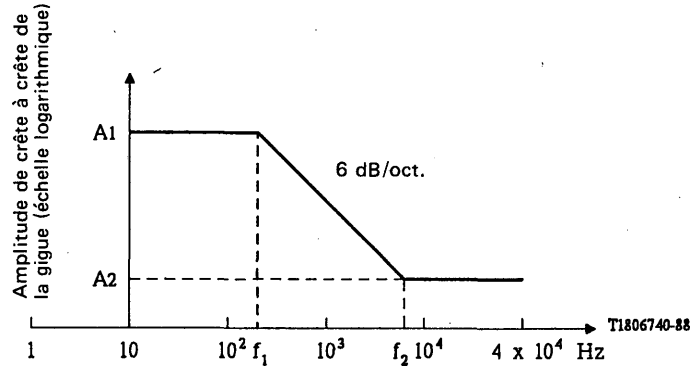
4.5 *Gigue*

4.5.1 *Gigue des signaux de base de temps*

Les spécifications de la gigue des signaux de base de temps sont définies ci-dessous.

4.5.1.1 *Valeur admissible de la gigue à l'entrée de l'ET*

Un ET doit tolérer une gigue d'entrée sinusoïdale conforme à la caractéristique d'amplitude-fréquence de la figure 5/I.431 sans qu'il en résulte des erreurs sur les bits ni une perte de verrouillage de trame.



A_1 = 5,0 IU
A_2 = 0,1 IU
f_1 = 120 Hz
f_2 = 6 kHz
IU = intervalle unitaire (648 ns)

FIGURE 5/I.431

Caractéristiques de gigue acceptable à l'entrée de l'ET

4.5.1.2 *Gigue à la sortie de l'ET*

La gigue à la sortie de l'ET ne doit pas excéder les deux limites simultanées suivantes en l'absence de gigue sur le signal de base de temps à l'entrée:

i) bande 1 (10 Hz à 40 kHz) = 0,5 IU (intervalle unitaire) (valeur de crête à crête)

ii) bande 2 (8 kHz à 40 kHz) = 0,07 IU (valeur de crête à crête).

4.5.2 *Dérapage*

Le dérapage est spécifié pour des fréquences inférieures à 10 Hz.

4.5.2.1 *Signal venant du réseau*

Le dérapage ne doit pas excéder 5 IU de crête à crête pendant toute période de 15 minutes et 28 IU de crête à crête pendant une période de 24 heures.

4.5.2.2 *Signal venant de l'ET*

Le dérapage ne doit pas excéder 5 IU de crête à crête pendant toute période de 15 minutes et 28 IU de crête à crête pendant une période de 24 heures.

4.6 *Procédures appliquées à l'interface*

4.6.1 *Codes pour les canaux et les créneaux temporels libres*

Une séquence comprenant au moins trois «UN» binaires dans un octet doit être transmise sur chaque créneau temporel non affecté à un canal (par exemple, les créneaux temporels attendant l'affectation des canaux communication par communication, les créneaux temporels résiduels d'une interface qui n'est pas entièrement pourvue, etc.) et sur chaque créneau temporel d'un canal non affecté à une communication dans les deux sens.

4.6.2 *Remplissage temporel entre les trames (couche 2)*

Des fanions HDLC contigus sont transmis sur le canal D lorsque la couche 2 de ce canal n'a pas de trames à émettre.

4.6.3 *Procédures de verrouillage de trame et de CRC-6*

Les procédures de verrouillage de trame et de CRC-6 doivent être conformes aux définitions du § 2 de la Recommandation G.706.

4.7 *Maintenance*

4.7.1 *Introduction générale*

La Recommandation I.604 spécifie une approche globale pour assurer la maintenance de l'accès au débit primaire du RNIS. Toutefois, du fait que les fonctions de maintenance requises risquent d'influer sur la conception des termineurs de l'équipement, on trouvera dans la présente Recommandation une brève description de la maintenance des accès à débit primaire.

4.7.2 *Fonctions de maintenance*

L'interface répartit les tâches de maintenance entre les côtés réseau et usager.

Les fonctions de maintenance spécifiées sont les suivantes:

a) Contrôle des possibilités de la couche 1 et signalisation à travers l'interface, ce qui comprend, du côté usager, la signalisation de la perte du signal entrant ou de la perte du verrouillage de trame à partir du côté réseau.

   Du côté réseau, signalisation de la perte des possibilités de la couche 1 et du signal entrant ou du verrouillage de trame provenant du côté usager.

b) Surveillance du fonctionnement de la procédure CRC et signalisation à travers l'interface (cette fonction est spécifiée au § 4.7.4).

c) Les autres fonctions de maintenance doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

4.7.3 *Définitions des signaux de maintenance à l'interface*

Le signal d'indication d'alarme distante (IAD) indique la perte des possibilités de la couche 1 à l'interface usager-réseau. Ce signal d'IAD se propage vers le réseau si les fonctions de la couche 1 sont perdues dans la direction de l'usager, et il se propage vers l'usager si les possibilités de la couche 1 sont perdues dans la direction du réseau. L'IAD est codée comme des séquences de 16 bits répétées en permanence, composées de 8 «UN» binaires et de 8 «ZÉRO» binaires (1111111100000000) dans les bits m. [*Remarque* – Les structures de fanion HDLC (01111110) sont transmises dans les bits m lorsqu'on ne doit pas envoyer de signal d'information.]

Le signal d'indication d'alarme (SIA) sert à indiquer la perte des possibilités de la couche 1 dans le sens TC vers ET du côté réseau de l'interface usager-réseau. Le signal se caractérise notamment par le fait que sa présence indique que l'horloge communiquée à l'ET peut ne pas être celle du réseau. Le SIA est codé comme un train de bits composé de «UN» binaires, à 1544 kbit/s.

Dans les applications de circuits de lignes loués sans canal D, certains messages de maintenance de la couche liée aux canaux peuvent devoir être transférés à travers l'interface. Ces messages de maintenance seraient acheminés dans les bits m. D'autres caractéristiques de ces messages doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

4.7.4 *Surveillance et signalisation du fonctionnement en service de la procédure CRC-6*

Les messages dans les bits m qui comportent des possibilités de surveillance de fonctionnement CRC-6 peuvent servir à localiser des dérangements de l'accès au débit binaire. Cette localisation pourrait être réalisée à partir de la TR ou de l'ET. Les caractéristiques de ces messages de maintenance doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

5 Interface à 2048 kbit/s

5.1 *Caractéristiques électriques*

Cette interface devrait être conforme au § 6 de la Recommandation G.703, où sont recommandées les caractéristiques électriques de base.

Remarque – Certaines Administrations auront besoin, à brève échéance, d'utiliser l'interface 75 ohms dissymétrique (coaxiale). Toutefois, on accorde la préférence à l'interface 120 ohms symétrique (paire symétrique) pour l'application du débit primaire dans le RNIS.

5.2 *Structure de trame*

5.2.1 *Nombre de bits par créneau temporel*

Huit, numérotés de 1 à 8.

5.2.2 *Nombre de créneaux temporels par trame*

Trente-deux, numérotés de 0 à 31. Le nombre de bits par trame est 256, et la fréquence de répétition des trames est de 8000 trames/s.

5.2.3 *Affectation des bits dans le créneau temporel 0*

Les bits du créneau temporel 0 sont conformes aux dispositions du § 2.3.2 de la Recommandation G.704. Les bits E sont affectés à la procédure d'information d'erreur.

Les bits S_a en position 4 et 8 sont réservés à la normalisation internationale et ne doivent pas être pris en considération par l'ET actuellement. Les bits S_a en position 5, 6 et 7 sont réservés à l'usage national. Les terminaux qui n'en font pas usage ne les prendront pas en considération.

5.2.4 *Affectation des créneaux temporels*

5.2.4.1 *Signal de verrouillage de trame*

Le créneau temporel 0 est affecté au verrouillage de trame conformément au § 5.2.3.

5.2.4.2 *Canal D*

Le créneau temporel 16 est affecté au canal D lorsque ce canal est présent. L'affectation du créneau temporel 16 lorsqu'il n'est pas utilisé pour un canal D est à étudier.

5.2.4.3 *Canal B et canaux H*

Un canal occupe un nombre entier de créneaux temporels, et les mêmes positions de créneau temporel dans chaque trame.

Un créneau temporel quelconque peut être assigné à un canal B et un groupe quelconque de six créneaux temporels de la trame peut être assigné à un canal H_0 par ordre numérique, pas nécessairement consécutif (voir la remarque 1).

L'assignation peut varier d'un appel à un autre (voir la remarque 2). La Recommandation I.451 spécifie les mécanismes d'assignation de ces créneaux temporels pour un appel.

Les créneaux temporels 1 à 15 et 17 à 31 d'une trame doivent être assignés à un canal H_{12}; des créneaux temporels comme ceux de l'exemple donné à l'annexe B peuvent être assignés à un canal H_{11}.

Remarque 1 – En tout état de cause, le créneau temporel 16 doit être réservé au canal D.

Remarque 2 – Provisoirement, on peut avoir besoin d'une attribution fixe des créneaux temporels pour former les canaux. L'annexe A donne des exemples d'attribution fixe des créneaux temporels pour le cas où seuls les canaux H_0 sont présents à l'interface.

5.2.4.4 *Indépendance à l'égard de la séquence des bits*

Les créneaux temporels de 1 à 31 permettent une transmission indépendante à l'égard de la séquence des bits.

5.3 *Considérations relatives à la base de temps*

La TR tire son horloge de base de temps de l'horloge du réseau. L'ET synchronise sa base de temps (pour les bits, pour les octets et pour le verrouillage de trame) sur le signal reçu de la TR et synchronise en conséquence le signal qu'il émet.

A l'état non synchronisé (par exemple lorsque l'accès qui fournit la base de temps du réseau n'est pas disponible), l'écart de fréquence de l'horloge fonctionnant à vide ne doit pas dépasser $\pm 50 \times 10^{-6}$.

5.4 *Gigue*

5.4.1 *Considérations générales*

Les spécifications de la gigue tiennent compte des configurations d'abonné à un seul accès et de celles à accès multiples.

En cas d'un seul accès, celui-ci peut être vers un réseau dont les systèmes de transmission sont dotés de circuits de rétablissement d'horloge à Q élevé ou à Q faible.

En cas d'accès multiples, tous les systèmes de transmission des accès peuvent être du même type (circuits de rétablissement d'horloge soit à Q faible, soit à Q élevé) ou de types différents (certains ayant des circuits de rétablissement d'horloge à Q élevé, d'autres à Q faible).

On trouvera à la figure 6/I.431 des exemples d'accès unique et d'accès multiples.

Le signal servant de référence pour la mesure de la gigue est dérivé de l'horloge du réseau. La valeur nominale pour un IU est de 488 ns.

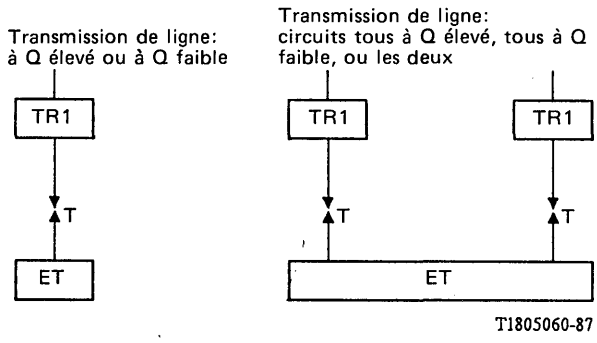
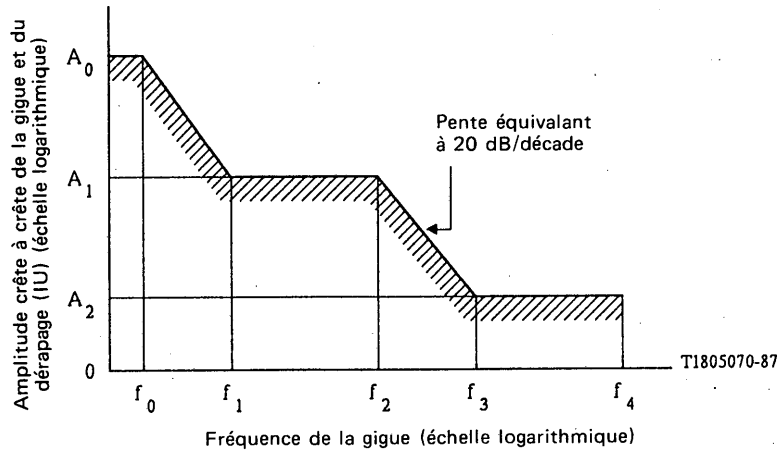


FIGURE 6/I.431

Exemples d'accès unique et d'accès multiples

5.4.2 *Gigue et dérapage minimaux admissibles aux entrées des ET*

Toutes les entrées à 2048 kbit/s d'un ET doivent tolérer une gigue/un dérapage sinusoïdal d'entrée conforme à la figure 7/I.431, sans introduire d'erreurs sur les bits et sans provoquer de perte du verrouillage de trame.



A_0	A_1	A_2	f_0	f_1	f_2	f_3	f_4
20,5 IU (voir la remarque 1)	1,0 IU (voir la remarque 2)	0,2 IU	12×10^{-6} Hz	20 Hz	3,6 kHz	18 kHz	100 kHz

Remarque 1 – A_0 représente l'erreur relative maximale sur la durée (ERMSD) comme défini dans la Recommandation G.812, c'est-à-dire une différence de phase entre l'entrée de la synchronisation et l'entrée.

Remarque 2 – Dans le cas des ET pour accès multiple (c'est-à-dire lorsqu'un accès est connecté à un circuit loué à grande distance raccordé à un autocommutateur privé distant) une tolérance de gigue de 1,5 IU (la fréquence f_2 étant de 2,4 kHz) peut être nécessaire.

FIGURE 7/I.431

Gigue et dérapage minimaux admissibles à l'entrée des ET

5.4.3 *Gigue à la sortie des ET et TR2*

Deux cas doivent être pris en considération:

5.4.3.1 *ET et TR2 n'ayant qu'une interface usager-réseau*

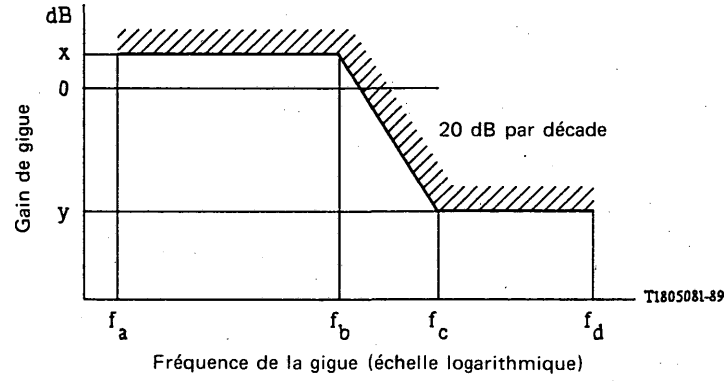
a) S'il n'y a pas de gigue à l'entrée qui fournit la base de temps ou dans le cas d'un fonctionnement à vide, la gigue à la sortie de l'ET doit être conforme aux valeurs indiquées dans le tableau 6/I.431.

b) En présence de gigue à l'entrée qui fournit la base de temps, la gigue à la sortie est la somme de la gigue intrinsèque de la TR et de la gigue à l'entrée multipliée par les caractéristiques de transfert de gigue.

Ces caractéristiques doivent être conformes à la figure 8/I.431.

TABLEAU 6/I.431

Largeur de bande du filtre de mesure		Gigue à la sortie (IU de crête à crête)
Fréquence de coupure inférieure	Fréquence de coupure supérieure	
20 Hz	100 kHz	⩽ 0,125
700 Hz	100 Hz	⩽ 0,12



Y	X	f_a	f_b	f_c	f_d
−19,5 dB	0,5 dB	10 Hz	40 Hz	400 Hz	100 kHz

FIGURE 8/I.431

Caractéristiques de transfert de gigue

5.4.3.2 *ET ayant plusieurs interfaces usager-réseau vers le même réseau*

a) En l'absence de gigue à l'entrée (ou aux entrées) qui fournit la base de temps ou dans le cas d'un fonctionnement à vide, voir le § 5.4.3.1. a).

b) Dans le cas d'accès multiples, la gigue de sortie dépend:
   - de la gigue d'entrée de chaque accès;
   - des caractéristiques de transfert;
   - du concept d'extraction et de distribution de rythme;

– de l'évolution future de l'ET. Le concept d'extraction et de distribution de rythme n'entrant pas dans le cadre de la présente Recommandation, la gigue de sortie à chaque accès ne peut être contrôlée que par la définition de la caractéristique de transfert de gigue appropriée de l'ET.

Afin de réduire la gigue de sortie à des valeurs acceptables et pour simplifier les essais, la caractéristique de transfert de gigue entre tout récepteur et son émetteur associé sera comparée avec la caractéristique de transfert de la figure 8/I.431 et avec les paramètres suivants.

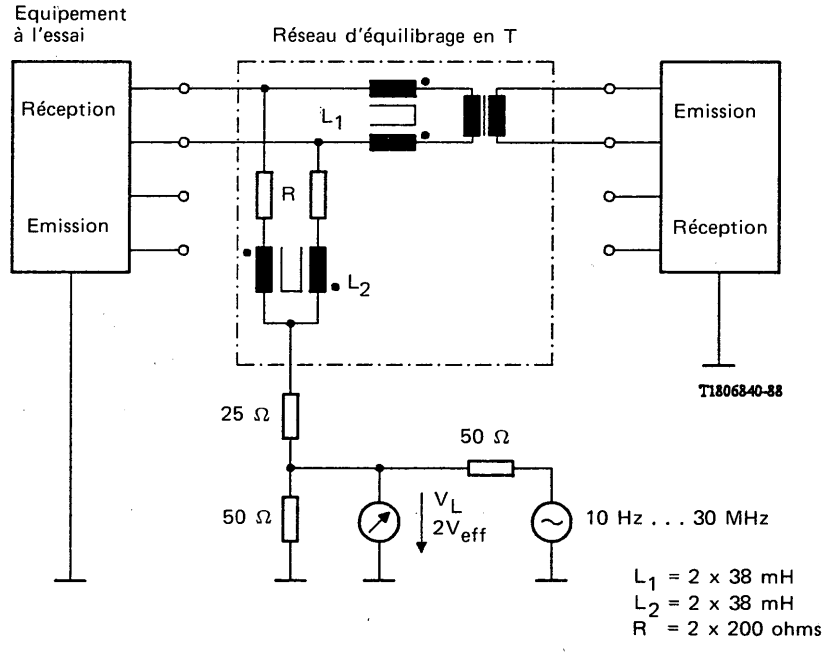
Y	X	f_a	f_b	f_c	f_d
−19,8 dB	0,2 dB	ne doit pas être définie	0,1 Hz	1 Hz	100 Hz

5.5 *Tension longitudinale admissible*

Pour une tolérance minimale de tension longitudinale aux accès d'entrée, le récepteur doit fonctionner sans erreurs avec tout signal d'entrée valable en présence d'une tension longitudinale V_L.

V_L = 2 V_{eff} pour les fréquences comprises entre 10 Hz et 30 MHz.

Le dispositif d'essai est représenté à la figure 9/I.431.



Remarque – L'affaiblissement de conversion longitudinale intrinsèque du réseau d'équilibrage en T doit être supérieur de 20 dB à celui qui est requis pour l'interface testée (voir la Recommandation O.121).

FIGURE 9/I.431

Essai de tolérance à la tension longitudinale

5.6 *Symétrie du signal de sortie*

La symétrie du signal de sortie, mesurée conformément aux dispositions du § 2.7 de la Recommandation O.9, doit répondre à la spécification ci-après:

a) $f = 1$ MHz: $\geqslant 40$ dB

b) 1 MHz $< f \leqslant 30$ MHz: valeur minimale diminuant, à partir de 40 dB, de 20 dB/décade.

5.7 *Impédance par rapport à la terre*

L'impédance par rapport à la terre de l'entrée du récepteur et celle de la sortie de l'émetteur doivent répondre à la spécification ci-après:

$$10 \text{ Hz} < f \leqslant 1 \text{ MHz}: > 1000 \text{ ohms}$$

Cette spécification est satisfaite si le résultat de l'essai conduit conformément à la figure 10/I.431 donne comme valeur une tension $V_{essai} \leqslant 20\ mV_{eff}$.

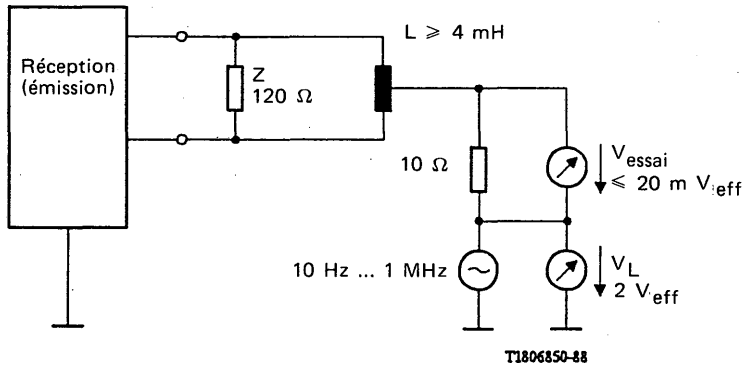


FIGURE 10/I.431

Mesure de l'impédance minimale par rapport à la terre

5.8 *Procédures appliquées à l'interface*

5.8.1 *Codes pour les canaux et les créneaux temporels libres*

La séquence comprenant au moins trois «UN» binaires dans un octet doit être transmise sur chaque créneau temporel non affecté à un canal (par exemple, les créneaux temporels attendant l'affectation des canaux communication par communication, les créneaux temporels résiduels d'une interface qui n'est pas entièrement pourvue, etc.) et sur chaque créneau temporel d'un canal non affecté à une communication dans les deux sens.

5.8.2 *Remplissage temporel entre les trames (couche 2)*

Des fanions HDLC contigus sont transmis sur le canal D lorsque la couche 2 de ce canal n'a pas de trames à émettre.

5.8.3 *Procédures de verrouillage de trame et procédures CRC-4*

Les procédures de verrouillage de trame et les procédures CRC doivent être conformes aux dispositions du § 4 de la Recommandation G.706.

5.9 *Maintenance à l'interface*

La configuration de référence du réseau pour les actions de maintenance de l'accès d'usager au débit primaire est donnée dans la Recommandation I.604.

La procédure de maintenance associée, décrite dans cette Recommandation, nécessite une procédure de supervision permanente de la couche 1 pour permettre une détection automatique des dérangements, ainsi qu'une signalisation et une confirmation automatiques des dérangements.

Remarque – Les termes *anomalie, défaut, dérangement* et *défaillance* sont définis dans la Recommandation M.20.

5.9.1 *Définition des signaux de maintenance*

Le signal d'indication d'alarme distante (IAD) indique la perte des possibilités de la couche 1 à l'interface usager-réseau. Ce signal d'IAD est envoyé vers le réseau si les possibilités de la couche 1 sont perdues en direction de l'usager, et vers l'usager si les possibilités de la couche 1 sont perdues en direction du réseau. L'IAD est codée dans le bit A, c'est-à-dire le bit 3 du créneau temporel 0 de la trame opérationnelle ne comprenant pas le signal de verrouillage de trame (voir le tableau 4b/G.704):

Présence d'IAD – bit A mis à 1

Absence d'IAD – bit A mis à 0.

Le signal d'indication d'alarme (SIA) sert à indiquer la perte des possibilités de la couche 1 dans le sens TC vers ET du côté réseau de l'interface usager-réseau. Ce signal se caractérise notamment par le fait que sa présence indique que l'horloge fournie à l'ET peut ne pas être celle du réseau. Le SIA est codé comme un train de bits tout en «UN» à 2048 kbit/s.

Signalisation d'erreur CRC: bit E des trames opérationnelles (voir le tableau 4b/G.704).

5.9.2 *Utilisation de la procédure CRC*

5.9.2.1 *Introduction*

La procédure CRC est appliquée à l'interface usager-réseau conformément aux Recommandations G.704 et G.706 pour obtenir une meilleure sécurité dans le verrouillage de trame et dans la détection de blocs erronés. L'information d'erreur CRC utilise les bits E définis dans le tableau 4b/G.704 avec le codage suivant: E est affecté de la valeur «zéro» binaire si le bloc est mutilé et de la valeur «UN» binaire si le bloc est sans erreur. Quant à la présence d'information d'erreur CRC de l'autre côté de l'interface et à son traitement, deux options existent, l'une dans laquelle on procède au traitement du CRC dans la liaison de transmission et l'autre pas.

L'utilisation de la procédure CRC à l'interface usager-réseau implique que:

i) le côté usager émette vers l'interface une trame à 2048 kbit/s comportant des bits de CRC associés;

ii) le côté réseau émette vers l'interface une trame à 2048 kbit/s comportant des bits de CRC associés;

iii) le côté usager surveille les bits de CRC associés aux trames en réception (ceci implique le calcul des codes CRC et leur comparaison avec les codes CRC reçus);

iv) le côté usager reconnaisse les blocs CRC erronés reçus;

v) le côté usager émette l'information d'erreur CRC conformément à la procédure CRC;

vi) le côté réseau surveille les bits de CRC associés aux trames en réception;

vii) le côté réseau reconnaisse les blocs CRC erronés reçus;

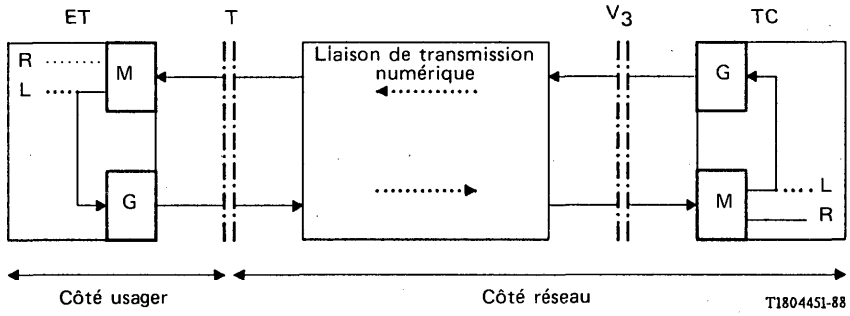
viii) le côté réseau émette l'information d'erreur CRC conformément à la procédure CRC;

ix) le côté réseau reconnaisse l'information d'erreur CRC et traite toutes les informations reçues selon les dispositions de la Recommandation I.604.

5.9.2.2 *Localisation des fonctions CRC dans l'accès d'usager telles que perçues par celui-ci*

5.9.2.2.1 *Cas où il n'y a pas traitement du CRC dans la liaison de transmission*

La figure 11/I.431 indique les emplacements des dispositifs de traitement des fonctions CRC dans l'accès d'usager lorsqu'il n'y a pas traitement de CRC dans la liaison de transmission.



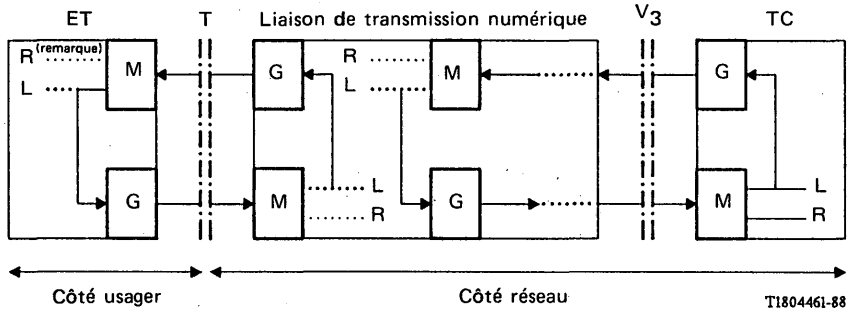
G Dispositif de génération du CRC
L Signal d'information d'erreur CRC local
M Dispositif de surveillance du CRC
R Signal d'information d'erreur CRC distant
– Obligatoire
... Facultatif

FIGURE 11/I.431

Localisation des fonctions de traitement de CRC relatives à l'accès d'usager dans le cas où la liaison de transmission n'assure pas le traitement de CRC

5.9.2.2.2 *Cas où il y a traitement dans la liaison de transmission*

La figure 12/I.431 indique les emplacements des dispositifs de traitement des fonctions CRC dans l'accès d'usager lorsqu'il y a traitement de CRC dans la TR.



G Dispositif de génération du CRC
L Signal d'information d'erreur CRC local
M Dispositif de surveillance du CRC
R Signal d'information d'erreur CRC distant
– Obligatoire
... Facultatif

Remarque – Le traitement de l'information d'erreur CRC distant permet à l'usager de mieux localiser le défaut.

FIGURE 12/I.431

Localisation des fonctions de traitement de CRC relatives à l'accès d'usager lorsqu'il y a traitement de CRC dans la liaison de transmission numérique

5.9.3 *Fonctions relatives à la maintenance*

5.9.3.1 *Spécifications générales*

Les équipements situés du côté usager et du côté réseau de l'interface doivent:

- détecter les anomalies;
- détecter les défauts;
- prendre les mesures nécessaires pour signaler les anomalies et défauts décelés (signaux d'indication de défaut: SIA, IAD);
- détecter les signaux d'indication de défaut reçus.

5.9.3.2 *Fonctions de maintenance du côté usager*

5.9.3.2.1 *Détection d'anomalies et de défauts*

Le côté usager doit détecter les anomalies et défauts suivants:

- perte d'alimentation en énergie côté usager;
- perte du signal entrant à l'interface (voir la remarque);
- perte de verrouillage de trame (voir la Recommandation G.706);
- erreur détectée par le CRC.

Remarque – La détection de ce défaut n'est nécessaire que s'il n'entraîne pas l'apparition d'un signal d'indication de perte de verrouillage de trame.

5.9.3.2.2 *Détection des signaux d'indication de défaut*

Les indications de défaut suivantes reçues à l'interface doivent être détectées par le côté usager:

- indication d'alarme distante (IAD) (voir la remarque);
- signal d'indication d'alarme (SIA).

Remarque – Le signal IAD sert à indiquer la perte des possibilités de la couche 1. Il peut être utilisé pour indiquer:

- une perte de signal ou de verrouillage de trame;
- des erreurs détectées par le CRC en nombre excessif (facultatif);
- que des boucles sont activées dans le réseau.

L'étude des conditions donnant des erreurs détectées par le CRC en nombre excessif sort du cadre de la présente Recommandation.

5.9.3.2.3 *Dispositions correspondantes*

Le tableau 7/I.431 indique les dispositions que le côté usager (fonction ET) doit prendre après la détection d'un défaut ou d'un signal d'indication de défaut.

Remarque 1 – Après disparition des conditions de défaut ou lorsque les signaux d'indication de défaut ne sont plus reçus, l'émission des signaux d'indication de défaut SIA et IAD doit être arrêtée dès que possible.

Remarque 2 – Les précautions suivantes doivent être prises pour avoir l'assurance qu'un équipement n'est pas soustrait au service normal par suite d'interruptions brèves de la transmission:

i) on vérifiera la présence continue pendant 100 ms au moins d'une IAD ou d'un SIA avant de prendre toutes dispositions;

ii) après disparition d'une IAD ou d'un SIA, on prendra immédiatement les dispositions nécessaires.

5.9.3.3 *Fonctions de maintenance du côté réseau*

5.9.3.3.1 *Détection de défaut*

Les conditions de défaut suivantes doivent être détectées par le côté réseau de l'interface (fonctions de TR1, TL et TC) (voir la remarque 2):

- perte d'alimentation en énergie du côté réseau;
- perte du signal entrant;
- perte du verrouillage de trame (voir la Recommandation G.706);
- erreur détectée par le CRC.

Remarque 1 – L'équipement de la liaison numérique au débit primaire (TR1, TL, etc.) doit détecter la perte de signal entrant et ensuite émettre en aval, vers l'interface le signal d'indication de dérangement SIA.

Remarque 2 – Certains équipements du réseau peuvent ne détecter qu'une partie des conditions de défaut et de dérangement énoncées ci-dessus.

TABLEAU 7/I.431

Conditions de défaut et signaux d'indication de défaut détectés par le côté usager de l'interface T et dispositions correspondantes

Conditions de défaut et signaux d'indication de défaut détectés par le côté usager	Dispositions correspondantes	
	Indications de défaut à l'interface	
	Emission de l'IAD	Emission d'une information d'erreur CRC (voir la remarque 4)
Perte d'énergie du côté usager	sans objet	sans objet
Perte de signal	Oui	Oui (voir la remarque 1)
Perte de verrouillage de trame	Oui	Non (voir la remarque 2)
Réception d'une IAD	Non	Non
Réception d'un SIA	Oui	Non (voir la remarque 3)
Détection d'erreurs CRC par la R2	Non	Oui

Remarque 1 – Uniquement tant que la perte du verrouillage de trame n'est pas intervenue.

Remarque 2 – La perte du verrouillage de trame inhibe le déroulement de la procédure CRC.

Remarque 3 – Le signal SIA n'est détecté qu'après appartion du dérangement dû à la perte de verrouillage de trame, de telle sorte que le déroulement de la procédure CRC est inhibé.

Remarque 4 – Si des erreurs CRC sont détectées dans des trames transportant le signal d'IAD, des messages de signalisation d'erreurs CRC sont émis.

5.9.3.3.2 *Détection des signaux d'indication de défaut*

Les indications de défaut suivantes, reçues à l'interface, doivent être détectées par le côté réseau:

- indication d'alarme distante (IAD);
- information d'erreur CRC.

5.9.3.3.3 *Dispositions correspondantes*

Le tableau 8/I.431 indique les dispositions que le côté réseau (fonctions TR1 et TC) doit prendre après détection d'un défaut ou d'une indication de défaut.

Remarque 1 – Après disparition des conditions de défaut ou lorsque les signaux d'indication de défaut ne sont plus reçus, l'émission des signaux d'indication de défaut SIA et IAD doit être arrêtée dès que possible.

Remarque 2 – Les précautions suivantes doivent être prises pour avoir l'assurance qu'un équipement n'est pas soustrait au service normal par suite d'interruptions brèves de la transmission:

i) on vérifiera la présence continue pendant 100 ms au moins d'une IAD ou d'un SIA avant de prendre toutes dispositions;

ii) après disparition d'une IAD ou d'un SIA, on prendra immédiatement les dispositions nécessaires.

TABLEAU 8/I.431

Conditions de défaut et signaux d'indication de défaut détectés par le côté réseau de l'interface et dispositions correspondantes

Conditions de défaut et signaux d'indication de défaut détectés par le côté réseau	Dispositions correspondantes		
	Indications de défaut à l'interface		
	Emission d'IAD	Emission de SIA	Emission d'une information d'erreur CRC
Perte d'énergie du côté réseau	Sans objet	Oui, si possible	Sans objet
Perte de signal	Oui	Non	Oui (voir la remarque 1)
Perte de verrouillage de trame	Oui	Non	Option 1: non Option 2: oui (voir la remarque 3)
Détection d'n défaut dans le sens réseau-usager	Non	Oui	Non
Réception d'une IAD	Non	Non	Non (voir la remarque 2)
Détection d'un défaut dans le sens usager-réseau jusqu'à la TC	Oui	Non	Non
Détection d'erreurs CRC	Non	Non	Oui
Réception d'une information d'erreur CRC	Non	Non	Non
Taux d'erreur CRC excessif	Oui (facultatif)	Non	Sans objet

Remarque 1 – Uniquement tant que la perte du verrouillage de trame n'est pas intervenue.

Remarque 2 – Si des erreurs CRC sont détectées dans des trames transportant le signal d'IAD, des messages de signalisation d'erreurs CRC seront émis.

Remarque 3 – Voir la Recommandation I.604.

6 Connecteur

Les connecteurs d'interface et l'affectation des contacts font l'objet des normes de l'ISO et de la CEI. Cependant, des connexions par câblage permanent des ET aux TR sont aussi autorisées.

7 Câblage des interfaces

En cas de câblage symétrique, la valeur de l'impédance caractéristique des câbles d'interface doit être de 120 ohms ± 20% dans l'intervalle de fréquences 200 kHz à 1 MHz et de 120 ohms ± 10% à 1 MHz.

Pour les interfaces coaxiales, l'impédance caractéristique de ces câbles doit être de 75 ohms (± 5% à 1024 kHz).

8 Alimentation en énergie

8.1 *Fourniture d'énergie*

L'alimentation de la TR via l'interface usager-réseau à l'aide d'une paire de conducteurs distincts de ceux utilisés pour la transmission est facultative.

8.2 *Puissance disponible à la TR*

La puissance disponible à la TR via l'interface usager-réseau, lorsque celle-ci existe, doit être d'au moins 7 watts.

8.3 *Tension d'alimentation*

La tension d'alimentation pour la TR doit être comprise entre −32 et −57 volts.

La polarité de la tension par rapport à la terre doit être négative.

8.4 *Conditions requises en matière de sécurité*

En principe, les conditions requises en matière de sécurité n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation. Toutefois, pour harmoniser les caractéristiques des sources d'alimentation, on trouvera les informations ci-après:

i) la source de tension et l'interface d'alimentation doivent être munies d'un dispositif de protection contre les courts-circuits ou la surcharge. Les conditions spécifiques doivent faire l'objet d'un complément d'étude;

ii) l'entrée d'alimentation de la TR1 ne doit pas être endommagée par une interversion des conducteurs.

En ce qui concerne l'interface d'alimentation de la source d'énergie qui est considérée comme la partie tangible au sens donné dans la Publication 950 de la CEI, les méthodes de protection contre les chocs électriques spécifiées dans ladite Publication de la CEI peuvent être appliquées.

ANNEXE A

(à la Recommandation I.431)

Affectation des créneaux temporels pour des interfaces n'ayant que des canaux H_0

On trouvera ci-après des exemples d'affectation fixe de créneaux temporels lorsque seuls des canaux H_0 sont présents à l'interface.

A.1 *Interface à 1544 kbit/s*

Canal H_0	a	b	c	d
Créneaux temporels utilisés	1 à 6	7 à 12	13 à 18	19 à 24 [a]

[a] Ce quatrième canal H_0 est disponible si l'intervalle de temps 24 n'est pas utilisé pour un canal D.

A.2 *Interface à 2048 kbit/s*

Exemple 1

Canal H_0	a	b	c	d	e
Créneaux temporels utilisés	1-2-3 17-18-19	4-5-6 20-21-22	7-8-9 23-24-25	10-11-12 26-27-28	13-14-15 29-30-31

Exemple 2

Canal H_0	a	b	c	d	e
Créneaux temporels utilisés	1-2-3 4-5-6	7-8-9 10-11-12	13-14-15 17-18-19	20-21-22 23-24-25	26-27-28 29-30-31

Remarque – L'affectation des créneaux temporels dans l'Exemple 2 est celle que décrit la Recommandation G.704 pour les interfaces à $n \times 64$ kbit/s avec $n = 6$ et une attribution initiale fixe d'intervalles de temps. C'est en conséquence l'affectation préférée.

ANNEXE B

(à la Recommandation I.431)

Affectation des créneaux temporels pour des interfaces à 2048 kbit/s avec un canal H_{11}

On trouvera ci-après un exemple d'affectation fixe de créneaux temporels lorsque le canal H_{11} est présent à l'interface.

Canal H_{11}	1 à 15	16 à 24
Créneaux temporels utilisés	1 à 15	17 à 25

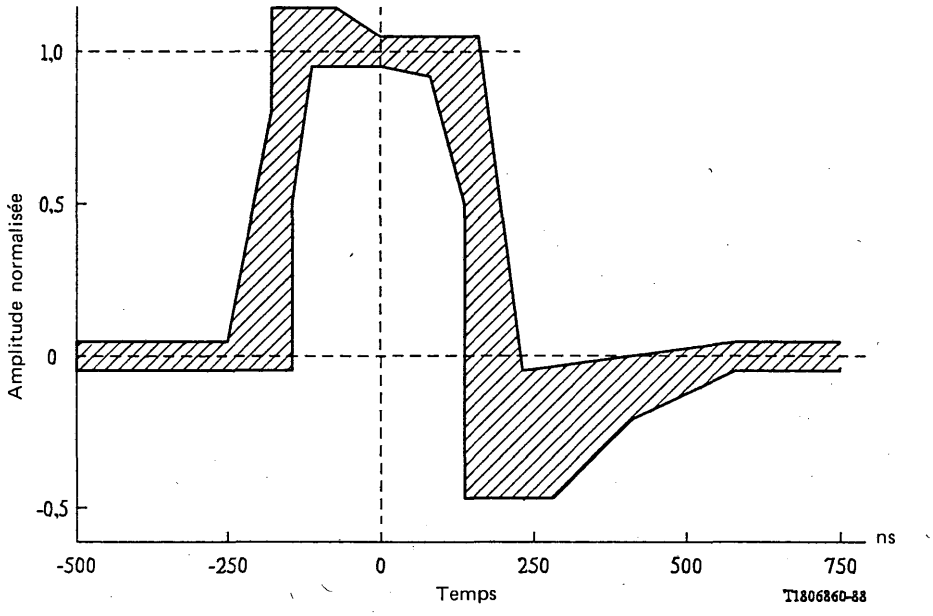
Remarque – Le créneau temporel 16 doit être affecté au canal D, lorsque ce canal est présent. Les créneaux temporels 26 à 31 peuvent servir pour un canal H_0 ou pour six canaux B.

APPENDICE I

(à la Recommandation I.431)

Gabarit d'impulsions pour interface à 1544 kbit/s

Une impulsion isolée, affectée d'un facteur de proportionnalité constant, correspondra au gabarit d'impulsions que présente la figure I-1/I.431.



points d'angle pour la courbe supérieure

Temps	ns	−500	−250	−175	−175	−75	0,0	175	225	600	750
	IU	−0,77	−0,39	−0,27	−0,27	−0,12	0,0	0,27	0,35	0,93	1,16
Amplitude		0,05	0,05	0,80	1,15	1,15	1,05	1,05	−0,07	0,05	0,05

points d'angle pour la courbe inférieure

Temps	ns	−500	−150	−150	−100	0,0	0,15	150	150	300	425	600	750
	IU	−0,77	−0,23	−0,23	−0,15	0,0	100	0,23	0,23	0,46	0,66	0,93	1,16
Amplitude		−0,05	−0,05	0,50	0,95	0,95	0,90	0,50	−0,45	−0,45	−0,20	−0,05	−0,05

Remarque – IU: Intervalle Unitaire = 647,7 ns.

FIGURE I-1/I.431

Gabarit d'impulsions pour l'interface à 1544 kbit/s

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 4

INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS: RECOMMANDATIONS RELATIVES À LA COUCHE 2

Recommandation I.440

COUCHE LIAISON DE DONNÉES À L'INTERFACE USAGER-RÉSEAU RNIS – ASPECTS GÉNÉRAUX

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

Voir la Recommandation Q.920, tome VI, fascicule VI.10.

Recommandation I.441

SPÉCIFICATION DE LA COUCHE LIAISON DE DONNÉES DE L'INTERFACE USAGER-RÉSEAU RNIS

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

Voir la Recommandation Q.921, tome VI, fascicule VI.10.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 5

INTERFACES USAGER-RÉSEAU RNIS: RECOMMANDATIONS RELATIVES À LA COUCHE 3

Recommandation I.450

COUCHE 3 DE L'INTERFACE USAGER-RÉSEAU RNIS – ASPECTS GÉNÉRAUX

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

Voir la Recommandation Q.930, tome VI, fascicule VI.11.

Recommandation I.451

SPÉCIFICATION DE LA COUCHE 3 DE L'INTERFACE USAGER-RÉSEAU RNIS POUR LA COMMANDE DE L'APPEL DE BASE

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

Voir la Recommandation Q.931, tome VI, fascicule VI.11.

Recommandation I.452

PROCÉDURES GÉNÉRIQUES POUR LA COMMANDE DE SERVICES SUPPLÉMENTAIRES RNIS

(Melbourne, 1988)

Voir la Recommandation Q.932, Tome VI, Fascicule VI.11.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 6

MULTIPLEXAGE, ADAPTATION DU DÉBIT ET SUPPORT D'INTERFACES EXISTANTES

Recommandation I.460

MULTIPLEXAGE, ADAPTATION DU DÉBIT ET SUPPORT D'INTERFACES EXISTANTES

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

La présente Recommandation décrit les procédures à appliquer:

a) pour adapter le débit d'un train, de débit inférieur à 64 kbit/s, pour un canal B à 64 kbit/s;

b) pour multiplexer plusieurs trains, de débit inférieur à 64 kbit/s, dans un canal B à 64 kbit/s.

Les débits inférieurs à 64 kbit/s sont de deux types:

1) débits binaires de 8, 16 et 32 kbit/s; et

2) les autres débits, y compris ceux associés aux ETTD conformes aux Recommandations des séries X et V.

Les procédures détaillées d'acceptation des ETTD en mode circuit de la série X, des ETTD en mode paquet de la série X et des ETTD de la série V sont données respectivement dans les Recommandations I.461 (X.30), I.462 (X.31), I.463 (V.110) et I.465 (V.120).

L'adaptation de débit, le multiplexage et la compatibilité des interfaces existantes pour la possibilité de transfert restreint à 64 kbit/s sont décrits dans la Recommandation I.464.

1 Adaptation de débit à un canal à 64 kbit/s

1.1 *Adaptation de débit de trains à 8, 16 et 32 kbit/s*

La procédure du présent § 1 servira à adapter le débit d'un train isolé à 8, 16 ou 32 kbit/s à un canal B à 64 kbit/s. Dans la présente Recommandation, les positions de bit de l'octet du canal B sont censées être numérotées de 1 à 8, le bit 1 étant le premier transmis.

Cette procédure exige que:

i) le train à 8 kbit/s occupe la position de bit 1;
le train à 16 kbit/s occupe les positions de bit (1, 2);
le train à 32 kbit/s occupe les positions de bit (1, 2, 3, 4);

ii) l'ordre de transmission des bits du train à débit affluent soit identique avant et après l'adaptation de débit; et que

iii) toutes les positions de bit inutilisées soient mises sur «1» binaire.

1.2 *Adaptation de débit des trains autres que 1 à 8, 16 et 32 kbit/s*

Les trains d'information à des débits inférieurs à 64 kbit/s doivent être adaptés pour être acheminés sur le canal B. Les processus du présent paragraphe concernent l'adaptation de trains d'information isolés.

1.2.1 L'adaptation des débits jusqu'à 32 kbit/s repose sur une méthode à plusieurs étapes. Une étape est décrite dans les Recommandations I.461 (X.30), I.462 (X.31) et I.463 (V.110). Par exemple, un débit d'usager inférieur ou égal à 4,8 kbit/s est mis en correspondance avec 8 kbit/s, 9,6 kbit/s est mis en correspondance avec 16 kbit/s et 19,2 kbit/s est mis en correspondance avec 32 kbit/s.

Une autre étape d'adaptation de débit, décrite au § 1.1, concerne l'adaptation de 8, 16 ou 32 kbit/s à 64 kbit/s.

Une troisième étape pour les données asynchrones est décrite dans la Recommandation I.463 (V.110).

1.2.2 L'adaptation des débits supérieurs à 32 kbit/s repose sur une méthode à une seule étape, décrite dans les Recommandations I.461 (X.30) et I.463 (V.110), c'est-à-dire que 48 kbit/s et 56 kbit/s sont adaptés à 64 kbit/s en une seule étape.

1.2.3 L'adaptation de débit pour le fonctionnement en mode paquet peut se faire de deux façons comme indiqué dans la Recommandation I.462 (X.31):

a) meilleure méthode – fondée sur l'emploi de remplissage de fanions HDLC entre trames HDLC; ou

b) emploi de la méthode à deux étapes.

1.2.4 L'adaptation des débits jusqu'à 48 kbit/s sur un canal B peut se faire par l'insertion de trames HDLC comme indiqué dans la Recommandation I.465 (V.120).

2 Multiplexage dans un canal à 64 kbit/s

2.1 *Multiplexage temporel de 8, 16 et 32 kbit/s*

Pour multiplexer des trains de 8, 16 et 32 kbit/s, on entrelace les trains d'affluents dans chaque octet du canal B.

Les procédures décrites au § 2.1.2 permettent de combiner un nombre quelconque de trains à 8, 16 et 32 kbit/s jusqu'à la limite du débit composite à 64 kbit/s dans un canal B.

La procédure décrite au § 2.1.1 peut aboutir à des situations dans lesquelles toute la capacité de 64 kbit/s ne peut pas être utilisée, mais cela ne se produit pas si la combinaison des sous-affluents est connue d'avance. Les procédures du § 2.1.2 sont recommandées quand la combinaison change pendant la durée de la connexion à 64 kbit/s.

2.1.1 *Multiplexage de format fixe*

Cette procédure multiplexe toute combinaison de trains à 8, 16 et 32 kbit/s en affectant les positions de bit de chaque octet du canal B à chaque train à sous-débit. La procédure de format fixe exige:

i) qu'un train à 8 kbit/s soit autorisé à occuper une position de bit quelconque; qu'un train à 16 kbit/s occupe les positions de bit (1, 2) ou (3, 4) ou (5, 6) ou (7, 8) et qu'un train à 32 kbit/s occupe les positions de bit (1, 2, 3, 4) ou (5, 6, 7, 8);

ii) qu'un train à sous-débit occupe les mêmes positions de bit dans chaque octet successif de canal B;

iii) que l'ordre de transmission des bits à chaque train à sous-débit soit identique avant et après le multiplexage; et

iv) que toutes les positions de bit inutilisées soient mises sur «1» binaire.

2.1.2 *Multiplexage de format souple*

Cette procédure multiplexe toute combinaison de trains à 8, 16 et 32 kbit/s en affectant des bits de chaque octet de canal B à chaque train à sous-débit. Elle permet toujours aux trains à sous-débit d'être multiplexés jusqu'à la limite de 64 kbit/s du canal B. Elle tente d'abord une adaptation des trains à sous-débit en utilisant la procédure de format fixe du § 2.1.1. Bien qu'il puisse y avoir un nombre suffisant de bits disponibles dans l'octet du canal B, cette tentative peut échouer parce que la règle i) du § 2.1.1 ne peut pas être satisfaite. Si cette tentative échoue, la procédure de format souple exige:

i) qu'un train à sous-débit occupe les mêmes positions de bit dans chaque octet successif de canal B;

ii) que le nouveau train à sous-débit soit ajouté au multiplex existant par l'insertion de chaque bit successif du nouveau train à sous-débit dans la première position de bit disponible (ayant le plus petit numéro) dans l'octet de canal B; et

iii) que toutes les positions de bit inutilisées soient mises sur «1» binaire.

2.2 *Multiplexage des débits autres que 8, 16 et 32 kbit/s*

Deux méthodes techniques pour multiplexer des trains d'information à débit inférieur (par exemple, les débits de la Recommandation X.1) peuvent être utilisées:

i) *Multiplexage temporel*

En pareil cas, la méthode à deux étapes (adaptation de débit jusqu'à 8, 16 ou 32 kbit/s suivie d'un multiplexage à 64 kbit/s) doit être utilisée.

Remarque – Les méthodes de multiplexage définies dans les Recommandations de la série X (par exemple, X.50) peuvent être utilisées seulement dans le contexte de l'accès à 64 kbit/s par l'intermédiaire du RNIS aux réseaux spécialisés existants.

ii) *Multiplexage statistique*

a) pour la connexion des terminaux en mode paquet utilisant les protocoles du canal D ou de la Recommandation X.25;

b) pour les terminaux en mode circuit ou les adaptateurs de terminal sur le canal B, voir la Recommandation V.120.

Recommandation I.461

SUPPORT DES ÉQUIPEMENTS TERMINAUX DE TRAITEMENT DE DONNÉES (ETTD) DES TYPES X.21, X.21 *bis* ET X.20 *bis* PAR LE RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION DES SERVICES (RNIS)

(Malaga-Torremolinos, 1984)

Voir la Recommandation X.30, tome VIII, fascicule VIII.2.

Recommandation I.462

UTILISATION D'ÉQUIPEMENTS TERMINAUX EN MODE PAQUET DANS UN RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION DES SERVICES (RNIS)

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

Voir la Recommandation X.31, tome VIII, fascicule VIII.2.

Recommandation I.463

CONNEXION AU RÉSEAU NUMÉRIQUE AVEC INTÉGRATION DES SERVICES (RNIS) D'ÉQUIPEMENTS TERMINAUX DE TRAITEMENT DE DONNÉES (ETTD) AYANT DES INTERFACES DU TYPE DÉFINI DANS LES RECOMMANDATIONS DE LA SÉRIE V

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

Voir la Recommandation V.110, tome VIII, fascicule VIII.1.

Recommandation I.464

MULTIPLEXAGE, ADAPTATION DE DÉBIT ET CONNEXION DES INTERFACES EXISTANTES POUR UNE POSSIBILITÉ DE TRANSFERT RESTREINT À 64 kbit/s

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

La possibilité de transfert restreint à 64 kbit/s se définit comme une «possibilité de transfert à 64 kbit/s à structure d'octets, moyennant la restriction qu'un octet uniquement composé de zéros n'est pas autorisé».

Les procédures données dans les Recommandations I.460, I.461 (X.30), I.462 (X.31), I.463 (V.110) et I.465 (V.120) pour l'adaptation de débit, le multiplexage et l'utilisation des interfaces existantes pour 64 kbit/s sont tout à fait compatibles avec la possibilité de transfert restreint à 64 kbit/s, sous réserve des limitations suivantes:

i) en cas de multiplexage temporel, le 8^{e} bit de chaque octet du train à 64 kbit/s sera un «1» binaire. Cette procédure est la même que celle utilisée pour le multiplexage temporel dans un canal à 64 kbit/s sans restriction où la totalité du débit à 64 kbit/s n'est pas utilisée;

ii) il convient d'étudier d'urgence l'adaptation de débit pour un ETTD de la Rec. X.25, prévu dans la Recommandation I.462 (X.31) et des ETTD pour le mode circuit comme indiqué dans la Recommandation I.465 (V.120), pour utilisation avec la possibilité de transfert restreint à 64 kbit/s.

Les procédures de la Recommandation I.462 (X.31) s'appliquent uniquement aux terminaux synchrones.

Les procédures des Recommandations I.460, I.461 (X.30), I.463 (V.110) et I.465 (V.120) s'appliquent aux terminaux synchrones et aux terminaux asynchrones.

Recommandation I.465

UTILISATION PAR L'INTERMÉDIAIRE D'UN RNIS D'UN ÉQUIPEMENT TERMINAL DE TRAITEMENT DE DONNÉES AVEC DES INTERFACES DU TYPE DE LA SÉRIE V PERMETTANT UN MULTIPLEXAGE STATISTIQUE

(Melbourne, 1988)

Voir la Recommandation V.120, tome VIII, fascicule VIII.1.

SECTION 7

ASPECTS DU RNIS CONCERNANT LES NÉCESSITÉS DES TERMINAUX

Recommandation I.470

RELATION ENTRE LES FONCTIONS DE TERMINAL ET LE RNIS

(Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

1.1 Un RNIS doit pouvoir accepter une vaste gamme de terminaux nouveaux ou existants (ET1, ET2 + AT, TR2) aux possibilités diverses et conçus pour différentes interfaces d'accès. Cela est nécessaire pour permettre une utilisation totale du potentiel de service qu'offre le RNIS.

1.2 L'objet de la présente Recommandation est de fournir des indications sur les caractéristiques fonctionnelles qui pourront être demandées pour des terminaux spécifiques. Les fonctions des terminaux utilisés constituent des exemples plus précis des fonctions générales décrites dans la Recommandation I.310. Dans la présente Recommandation, des indications sont données principalement pour les dispositifs ET1 et AT fonctionnant au débit binaire de base.

2 Relation entre les terminaux et les services dans le RNIS

2.1 Un terminal peut être décrit en fonction de ses caractéristiques fonctionnelles et physiques. La présente Recommandation ne traite que des caractéristiques fonctionnelles nécessaires pour que le terminal soit compatible avec le réseau auquel il sera connecté, c'est-à-dire le RNIS.

2.2 La figure 1/I.470 montre les rapports fonctionnels entre usager, terminal et réseau. Les fonctions du terminal seront peut-être celles qui sont nécessaires pour assurer l'interface avec l'usager ou avec le réseau et pour assurer également les services dépendant du réseau qui seront demandés.

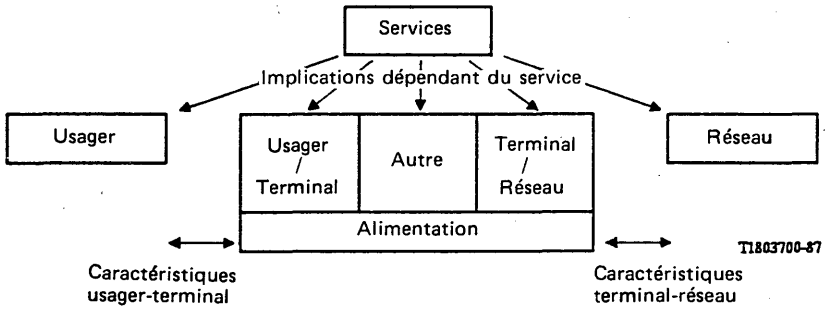


FIGURE 1/I.470

Relation entre terminaux

2.3 Le terminal dont il est question sera un élément individuel (par exemple, un ET1) ou un élément composite (par exemple, un ET2 + AT ou un ET1 + TR2). La figure 2/I.470 montre ces arrangements.

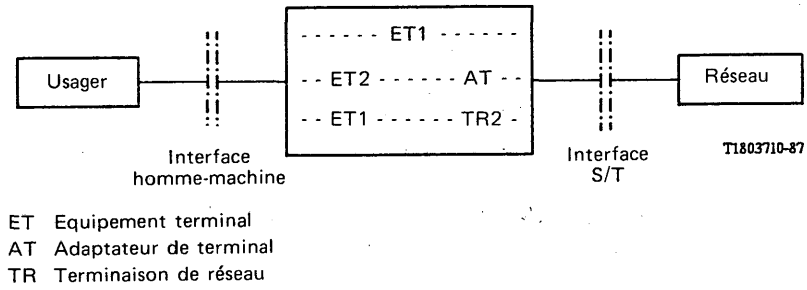


FIGURE 2/I.470

Disposition de terminaux

Un ET1 est considéré généralement comme un terminal compatible avec une interface RNIS, destiné à être utilisé par un usager individuel et comportant une liaison directe au réseau en un point de référence T ou par l'intermédiaire d'une TR2 à un point de référence S.

Un AT assure les fonctions d'adaptation à un terminal compatible non RNIS au réseau, soit en un point de référence S, soit en un point de référence T. Il assure normalement à l'ET2 la compatibilité à l'interface du réseau. L'interconnexion entre l'ET2 et l'AT est assurée par l'intermédiaire du point de référence R qui peut être réel ou virtuel.

Une TR2 est un dispositif d'usager multiple assurant la connexion à un certain nombre d'ET1 et/ou d'ET2 + AT (cas d'un commutateur privé). Il assure des interfaces S pour ces dispositifs de terminaux associés et assure la connexion au réseau au moyen d'une interface T.

2.4 Certaines fonctions communes, en particulier en ce qui concerne la signalisation sur le canal D, figureront dans tous les terminaux assurant les connexions au même type d'interface. Ces fonctions sont essentielles pour un fonctionnement compatible avec le réseau et peuvent donc être considérées comme obligatoires. Les terminaux individuels comporteront également un ensemble sélectionné de fonctions liées au service, nécessaires aux services que ces terminaux devront assurer.

2.5 Chaque terminal comportera une interface côté usager. Ces interfaces ne dépendent pas du RNIS et ne sont pas traitées dans la présente Recommandation.

2.6 En outre, un terminal peut offrir à l'usager d'autres services qui sont indépendants du réseau. Ces fonctions n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

3 Liste des fonctions liées au réseau

3.1 La liste de fonctions ci-après ne constitue qu'un premier aperçu. D'autres fonctions seront peut-être nécessaires, à la fois dans le terminal et dans le réseau au fur et à mesure que de nouveaux services seront identifiés.

3.2 Les fonctions obligatoires de terminaux à débit de base figurent ci-dessous dans les trois tableaux 1/I.470, 2/I.470 et 3/I.470 se rapportant respectivement aux couches «physique», «liaison» et «réseau».

TABLEAU 1/I.470

Fonctions obligatoires de la couche physique

Fonctions	Description	Référence, Rec. I.430
Configuration de câblage	Interconnexion d'un ET et d'une TR	§ 4
Code de ligne	Inversion de signaux bipolaires alternés (AMI)	§ 5.5
Structure de trame	Verrouillage de bit, octet de trame	§ 6.3
Canal D Commande de limitation des conflits	Commander l'accès au canal D	§ 6.1
Identification des canaux	Identifier les canaux B, D	Recommandation I.412 (Définition)
Maintenance	Mesures pour assurer la maintenance du réseau, de l'accès à l'abonné et de ses installations	§ 7
Caractéristiques électriques	Réalisation d'interface dans les interconnexions de bus passif	§ 8
Caractéristiques physiques	Connecteur d'interface et affectation des contacts	§ 10

TABLEAU 2/I.470

Fonctions obligatoires des procédures d'accès à la liaison sur canal D (LAPD)

Fonctions	Description	Référence, Rec. I.441 (Q921)
Suppression de zéro	Transfert de la transparence	§ 2.6
Identification de trame	Reconnaître et valider toutes les trames	§ 2, 3
Etablir le mode de transfert	Le terminal émet le message vers le réseau pour initialisation	§ 5.3
Commande séquentielle	Intégrité de séquence de transfert/réception de trame sur une connexion	§ 3.5.2
Détection d'erreur	Détection d'erreurs dans les erreurs de format de transfert et dans les erreurs de fonctionnement	§ 5.8
Reprise	Correction à partir des erreurs décelées et émission d'information à l'entité de gestion pour les erreurs irrécupérables	§ 5.8
Contrôle de flux	Contrôle de flux par modulo et accusé de réception	§ 3.6
Possibilité de diffusion	Fourniture de liaisons de données de diffusion qui sont identifiables au moyen de l'identificateur du point d'extrémité du terminal (IPET) global	§ 3.3.4.1

TABLEAU 3/I.470

Fonctions obligatoires de la couche «réseau»

Fonctions	Description	Référence, Rec. I.451 (Q.931)
Message d'identification et message de traitement	Reconnaître et valider les formats de message	§ 4
Référence d'appel	Identifier la demande d'appel au niveau de l'interface locale usager-réseau	§ 4.3
Messages support	Ensemble de messages obligatoires pour les procédures de commande d'appel de base	§ 3
Eléments d'information support	Spécification de types de message	§ 4.4

3.3 Une liste de fonctions liées au service est donnée ci-dessous. Ces fonctions n'ont pas encore toutes été identifiées comme étant liées à un service RNIS défini.

a) *Autres fonctions de terminal*

Un équipement terminal peut assurer certaines des fonctions suivantes dépendantes du service:

- conversion analogique-numérique,
- sélection/identification de téléservice,
- sélection/identification de service supplémentaire,
- stimulus pour une conversion de signalisation fonctionnelle,
- stockage/mémoire,
- traduction code/débit,
- cryptage-décryptage,
- reconnaissance de séquences vocales,
- synthèse vocale,
- vérification d'autorisation,
- enregistrement des données de taxation,
- enregistrement des données concernant la maintenance du réseau,
- maintenance/service de possibilité de commande de réseau,
- limitation de l'écho,
- identification des compositions de numéros,
- sélection/identification du service support.

b) *Alimentation*

- alimentation autonome,
- alimentation extérieure,
- tableau de commande de l'alimentation du terminal,
- activation/désactivation.

ISBN 92-61-03382-2