



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.

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

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.



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE ROUGE

TOME VI – FASCICULE VI.9

SYSTÈME DE SIGNALISATION AVEC ACCÈS NUMÉRIQUE

RECOMMANDATIONS Q.920 À Q.931

VIII^e ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
MALAGA-TORREMOLINOS, 8-19 OCTOBRE 1984

Genève 1985





UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE ROUGE

TOME VI – FASCICULE VI.9



SYSTÈME DE SIGNALISATION AVEC ACCÈS NUMÉRIQUE

RECOMMANDATIONS Q.920 À Q.931



VIII^e ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
MALAGA-TORREMOLINOS, 8-19 OCTOBRE 1984

Genève 1985

ISBN 92-61-02222-7

**CONTENU DU LIVRE DU CCITT
EN VIGUEUR APRÈS LA HUITIÈME ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE (1984)**

LIVRE ROUGE

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

Vœux et résolutions.

Recommandations sur:

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

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

Tome II – *(Divisé en 5 fascicules vendus séparément)*

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 international – Exploitation – Recommandations E.100 à E.323 (Commission d'études II).

FASCICULE II.3 – Service téléphonique international – Gestion du réseau – Ingénierie du trafic – Recommandations E.401 à E.600 (Commission d'études II).

FASCICULE II.4 – Services télégraphiques – Exploitation et qualité de service – Recommandations F.1 à F.150 (Commission d'études I).

FASCICULE II.5 – Services de télématique – Exploitation et qualité de service – Recommandations F.160 à F.350 (Commission d'études I).

Tome III – *(Divisé en 5 fascicules vendus séparément)*

FASCICULE III.1 – Caractéristiques générales des communications et des circuits téléphoniques internationaux – Recommandations G.101 à G.181 (Commissions d'études XV, XVI et CMBD).

FASCICULE III.2 – Systèmes internationaux analogiques à courants porteurs – Caractéristiques des moyens de transmission – Recommandations G.211 à G.652 (Commissions d'études XV et CMBD).

FASCICULE III.3 – Réseaux numériques – Systèmes de transmission et équipement de multiplexage – Recommandations G.700 à G.956 (Commissions d'études XV et XVIII).

FASCICULE III.4 – Utilisation des lignes pour les transmissions des signaux autres que téléphoniques – Transmissions radiophoniques et télévisuelles – Recommandations des séries H et J (Commission d'études XV).

FASCICULE III.5 – Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) – Recommandations de la série I (Commission d'études XVIII).

- Tome IV** – *(Divisé en 4 fascicules vendus séparément)*
- FASCICULE IV.1 – Maintenance: principes généraux, systèmes de transmission internationaux, circuits téléphoniques internationaux – Recommandations M.10 à M.762 (Commission d'études IV).
- FASCICULE IV.2 – Maintenance des circuits internationaux pour la transmission de télégraphie harmonique ou de télécopie – Maintenance des circuits internationaux loués – 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** – *(Divisé en 13 fascicules vendus séparément)*
- FASCICULE VI.1 – Recommandations générales sur la commutation et la signalisation téléphoniques – Interface avec le service maritime et le service mobile terrestre – Recommandations Q.1 à Q.118 bis (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.2 – Spécifications des Systèmes de signalisation n° 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 de transit dans les réseaux numériques intégrés et les réseaux mixtes analogiques-numériques. Centraux numériques locaux et mixtes – Recommandations Q.501 à Q.517 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.6 – Interfonctionnement des systèmes de signalisation – Recommandations Q.601 à Q.685 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.7 – Spécifications du Système de signalisation n° 7 – Recommandations Q.701 à Q.714 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.8 – Spécifications du Système de signalisation n° 7 – Recommandations Q.721 à Q.795 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.9 – Système de signalisation avec accès numérique – Recommandations Q.920 à Q.931 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.10 – Langage de spécification et de description fonctionnelles (LDS) – Recommandations Z.101 à Z.104 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.11 – Langage de spécification et de description fonctionnelles (LDS), annexes aux Recommandations Z.101 à Z.104 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.12 – Langage évolué du CCITT (CHILL) – Recommandation Z.200 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.13 – Langage homme-machine (LHM) – Recommandations Z.301 à Z.341 (Commission d'études XI).

Tome VII – *(Divisé en 3 fascicules vendus séparément)*

- FASCICULE VII.1 – Transmission télégraphique – Recommandations de la série R (Commission d'études IX). – 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 de la série T (Commission d'études VIII).

Tome VIII – *(Divisé en 7 fascicules vendus séparément)*

- 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 – Recommandations X.1 à X.15 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.3 – Réseaux de communications de données; interfaces – Recommandations X.20 à X.32 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.4 – 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.5 – Réseaux de communications de données: interconnexion de systèmes ouverts (OSI), techniques de description du système – Recommandations X.200 à X.250 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.6 – Réseaux de communications de données: interfonctionnement entre réseaux, systèmes mobiles de transmission de données – Recommandations X.300 à X.353 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.7 – Réseaux de communications de données: systèmes de traitement des messages – Recommandations X.400 à X.430 (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 – *(Divisé en 2 fascicules vendus séparément)*

- FASCICULE X.1 – Termes et définitions.
- FASCICULE X.2 – Index du Livre rouge.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE VI.9 DU LIVRE ROUGE

Recommandations Q.920 à Q.931

Système de signalisation à accès numérique

N° de la Rec.		Page
Q.920	Couche de liaison de données à l'interface usager-réseau RNIS – Aspects généraux . . .	3
	1 Généralités	3
	2 Concepts et terminologie	3
	3 Description générale des fonctions et des procédures LAPD	6
	4 Caractéristiques de service	12
	5 Aperçu général de la structure de la couche liaison de données	14
	6 Directives pour l'application	15
	Références	16
Q.921	Spécification de la couche liaison de données de l'interface usager-réseau RNIS	17
	1 Généralités	17
	2 Structures de trame pour des communications entre entités paires	17
	3 Eléments de procédures et formats des champs pour les communications entre entités paires de la couche liaison de données	20
	4 Eléments pour communications couche à couche	29
	5 Définition des procédures de la couche liaison de données	34
	Appendice I	51
	Références	52
	Abréviations utilisées dans la Recommandation Q.921 (I.441)	53
Q.930	Couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS – Aspects généraux	54
	1 Considérations générales	54
	2 Structure de la couche 3	55
	Références	56
	Abréviations employées dans les Recommandations Q.930 (I.450) et Q.931 (I.451)	56
Q.931	Spécification de la couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS	57
	1 Généralités	57
	2 Vue d'ensemble de la commande d'appel	57
	2.1 Communications établies en mode commutation de circuits	57
	2.2 Communications établies en mode commutation de paquets	70
	2.3 Autres services du réseau	70

	Page
3	Définitions fonctionnelles des messages 70
3.1	Vue d'ensemble 70
3.2	Messages pour les connexions établies en mode circuit 71
3.3	Messages pour les autres types de connexions 92
4	Structure des messages 93
4.1	Vue d'ensemble 93
4.2	Discriminateur de protocole 94
4.3	Référence d'appel 95
4.4	Type de message 96
4.5	Autres éléments d'information 97
5	Procédures de commande des communications 128
5.0	Règles générales pour le traitement des messages 128
5.1	Procédures applicables aux communications établies en mode commutation de circuits 128
5.2	Procédures concernant la signalisation d'utilisateur à utilisateur 141
5.3	Procédures applicables aux communications par paquets 144
6	Application des procédures relatives à la commande des communications établies en mode commutation de circuits aux terminaux fonctionnant en mode stimuli 178
6.1	Procédures concernant l'établissement de la communication au central de départ 178
6.2	Procédures concernant l'établissement de communications dans le central d'arrivée 180
6.3	Procédures relatives à la signalisation d'utilisateur à utilisateur 181
6.4	Procédures relatives à la libération des communications 181
6.5	Éléments d'information stimuli 181
7	Liste des paramètres de système 184
7.1	Temporisateurs côté réseau 184
7.2	Temporisateurs côté utilisateur 184
	Appendice I 189
	Références 191
	Abréviations utilisées dans les Recommandations Q.930 (I.450) et Q.931 (I.451) 192

REMARQUES PRÉLIMINAIRES

1 La stricte observation des spécifications pour les équipements normalisés de signalisation et de commutation internationale est de la plus grande importance pour la fabrication et l'exploitation de ces équipements. Désormais, ces spécifications sont obligatoires, excepté quand il est explicitement stipulé le contraire.

Les valeurs données dans les fascicules VI.1 à VI.9 sont impératives et doivent être obtenues dans les conditions normales de service.

2 Les questions confiées à chaque Commission d'études pour la période 1985-1988 figurent dans la contribution N° 1 de la Commission correspondante.

3 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.

4 La Conférence de plénipotentiaires, Nairobi, 1982, a décidé que le terme «Avis» du CCITT et du CCIR devrait être remplacé par le terme «Recommandation» dans les publications de l'UIT. Pour simplifier le traitement des textes du présent Livre, le mot «Avis» avec «A» majuscule a été systématiquement remplacé par le mot «Recommandation»; en conséquence, les Avis des CCI publiés antérieurement au Livre Rouge seront désignés, à partir de maintenant, par le mot «Recommandation».

FASCICULE VI.9

Recommandations Q.920 à Q.931

**SYSTÈME DE SIGNALISATION
À ACCÈS NUMÉRIQUE**

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

COUCHE DE LIAISON DE DONNÉES À L'INTERFACE
USAGER-RÉSEAU RNIS – ASPECTS GÉNÉRAUX

1 Généralités

La présente Recommandation décrit d'une manière générale la procédure d'accès à la liaison sur la voie D (LAPD). L'application de ce protocole à d'autres types de voie reste à l'étude. La Recommandation Q.921 (I.441) [1] donne des détails à ce propos.

L'objet du LAPD est d'acheminer l'information entre des entités de la couche 3 à travers l'interface usager-réseau du RNIS en utilisant la voie D.

La définition du LAPD utilise les principes et la terminologie de:

- Recommandations X.200 [2] et X.210 [3] du CCITT – modèle de référence pour l'interconnexion de systèmes ouverts (OSI);
- Recommandation X.25 (LAPB) [4] du CCITT – interface usager-réseau pour les terminaux en mode paquet; et
- ISO 3309 [5] et ISO 4335 [6] – procédures de commande de liaison de données à haut niveau (HLDC). Spécification de la structure de trame et éléments de procédures.

Le LAPD est un protocole qui fonctionne dans la couche liaison de données de l'architecture OSI. La relation entre la couche liaison de données et les autres couches adjacentes est définie dans la Recommandation I.320 [7].

Remarque 1 – La couche physique est définie dans les Recommandations I.430 [8] et I.431 [9] et la couche 3 est définie dans la Recommandation Q.931 (I.451) [10]. Il convient de faire référence à ces Recommandations pour la définition complète des protocoles et des procédures à travers l'interface usager-réseau du RNIS.

Remarque 2 – L'expression «couche liaison de données» est utilisée dans le texte de la présente Recommandation. Toutefois, principalement dans les figures et les tableaux, les termes «couche 2» et «C2» sont utilisés comme abréviations. En outre, conformément aux dispositions des Recommandations Q.930 (I.450) [11] et Q.931 (I.451) [10], le terme «couche 3» est utilisé pour désigner la couche située au-dessus de la couche liaison de données.

Le LAPD est indépendant du débit binaire de transmission. Il nécessite une voie D bidirectionnelle transparente aux bits transmis.

Les caractéristiques de la voie D sont définies dans la Recommandation I.412 [14].

Le § 2 ci-après décrit les concepts de base utilisés dans la présente Recommandation et dans la Recommandation Q.921 (I.441).

Le § 3 donne une description générale des fonctions et des procédures LAPD.

Le § 4 résume les services que la couche liaison de données offre à la couche réseau et les services que la couche liaison de données attend de la couche physique.

Le § 5 donne un aperçu général de la structure de la couche liaison de données.

2 Concepts et terminologie

La technique de structuration de base dans le modèle de référence OSI est la structuration par couches. D'après cette technique, la communication entre les processus d'application est considérée comme étant logiquement séparée en une série ordonnée de couches représentées dans une séquence verticale comme indiqué à la figure 1/Q.920.

Chaque couche comporte des entités. Les entités de la même couche mais de systèmes différents qui doivent échanger des informations pour atteindre un objectif commun sont appelées «entités paires» ou encore «entités équivalentes». Les entités de couches adjacentes interagissent à travers leur interface commune. Les services offerts par la couche liaison de données sont la combinaison des services et des fonctions offerts à la fois par la couche liaison de données et la couche physique.

¹⁾ La présente Recommandation fait également partie des Recommandations de la série I sous le numéro I.440.

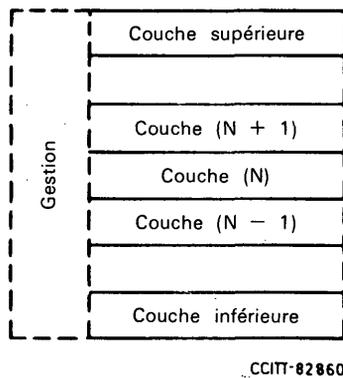


FIGURE 1/Q.920

Structuration par couches

Un point d'accès au service (SAP) de la couche liaison de données est le point auquel la couche liaison de données fournit des services à la couche 3. A chaque SAP de la couche liaison de données est associé un ou plusieurs point(s) d'extrémité de connexion de liaison de données (voir la figure 2/Q.920). Un point d'extrémité de connexion de liaison de données est identifié par un identificateur de point d'extrémité de connexion de liaison de données, du point de vue de la couche 3, et par un identificateur de connexion de liaison de données (DLCI) du point de vue de la couche liaison de données.

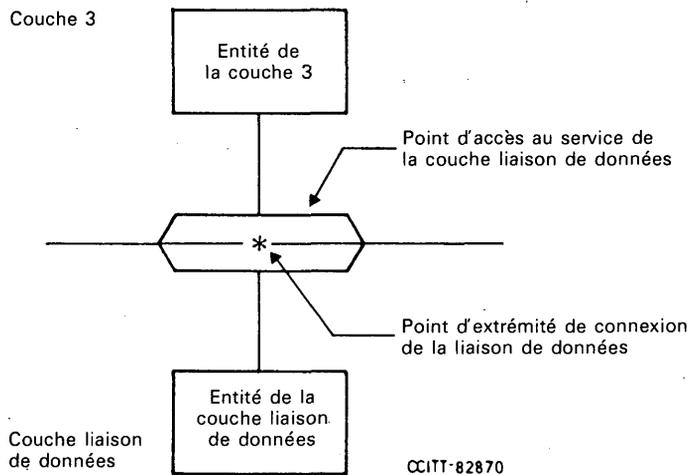


FIGURE 2/Q.920

Entités, points d'accès au service et points d'extrémité

La coopération entre entités de la couche liaison de données est régie par un protocole entre entités équivalentes spécifiques à la couche. Pour permettre l'échange d'informations entre deux entités de couche 3 ou plus, une association doit être établie entre les entités de la couche 3 se trouvant dans la couche liaison de données, qui utilise un protocole de couche liaison de données. Cette association est appelée connexion de liaison de données. Les connexions de liaison de données sont assurées par la couche liaison de données entre deux SAP ou plus (voir la figure 3/Q.920).

Les unités de message de la couche liaison de données sont transmises entre les entités de la couche liaison de données au moyen d'une connexion physique.

La couche 3 demande à bénéficier des services assurés par la couche liaison de données au moyen de primitives de service. La même procédure s'applique pour l'interaction entre la couche liaison de données et la couche physique. Les primitives représentent, d'une manière abstraite, l'échange logique d'informations et la commande entre la couche liaison de données et les couches adjacentes. Elles ne spécifient ni n'imposent de mises en œuvre particulières.

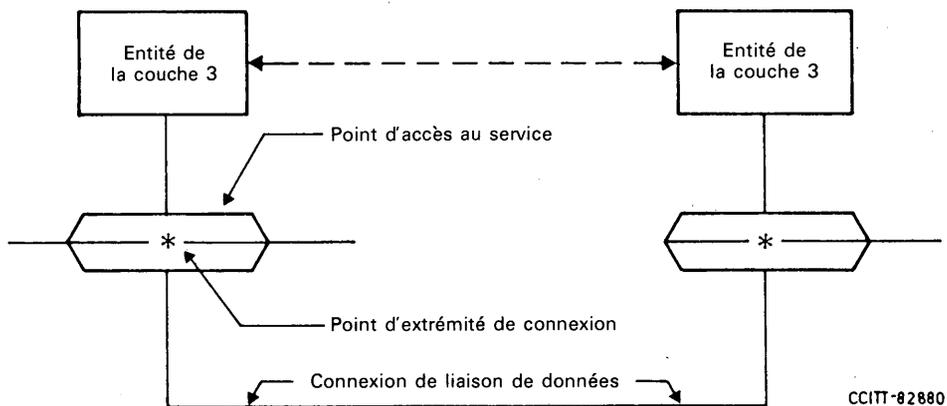
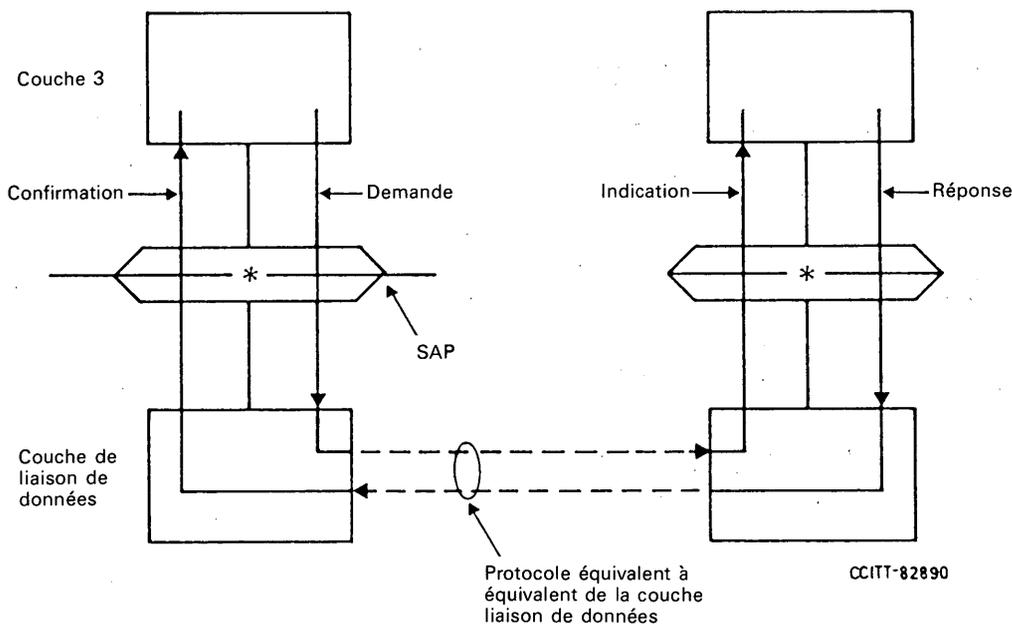


FIGURE 3/Q.920
Relation entre entités équivalentes

Les primitives échangées entre la couche liaison de données et les couches adjacentes sont des quatre types suivants (voir aussi la figure 4/Q.920):

- a) demande;
- b) indication;
- c) réponse; et
- d) confirmation.



Remarque 1 — Le même principe s'applique pour les interactions couche liaison de données — couche physique.
Remarque 2 — Ces types de primitives ne sont pas tous utilisés dans la présente Recommandation.

FIGURE 4/Q.920
Séquence d'action de primitives

La primitive DEMANDE est utilisée quand une couche supérieure demande à bénéficier d'un service assuré par la couche immédiatement sous-jacente.

La primitive INDICATION est utilisée par une couche assurant un service pour signaler à la couche située immédiatement au-dessus des activités en rapport avec la primitive DEMANDE.

La primitive RÉPONSE est utilisée par une couche pour accuser réception de la primitive INDICATION envoyée par une couche inférieure.

La primitive CONFIRMATION est utilisée par la couche qui assure le service demandé pour confirmer que l'activité a pris fin.

Les interactions couche à couche sont spécifiées dans la Recommandation Q.921 (I.441).

L'information est transférée, dans divers types d'unités de message, entre les entités d'équivalence et entre les entités des couches adjacentes liées à un SAP spécifique. Les unités de message sont de deux types:

- les unités de message de protocole d'équivalent à équivalent; et
- les unités de message contenant l'information couche à couche concernant les demandes d'états et de service spécialisé.

Les unités de message du protocole entre entités paires de la couche 3 sont transmises par la connexion de liaison de données. Les unités de message contenant l'information couche à couche concernant les demandes d'état et de service particuliers ne sont jamais transmises sur une liaison de données ou une connexion physique.

La présente Recommandation spécifie (voir aussi la figure 5/Q.920):

- a) le protocole pour le transfert d'information et la commande entre toute paire de points d'accès au service de la couche liaison de données; et
- b) les interactions entre la couche liaison de données et la couche 3, et entre la couche liaison de données et la couche physique.

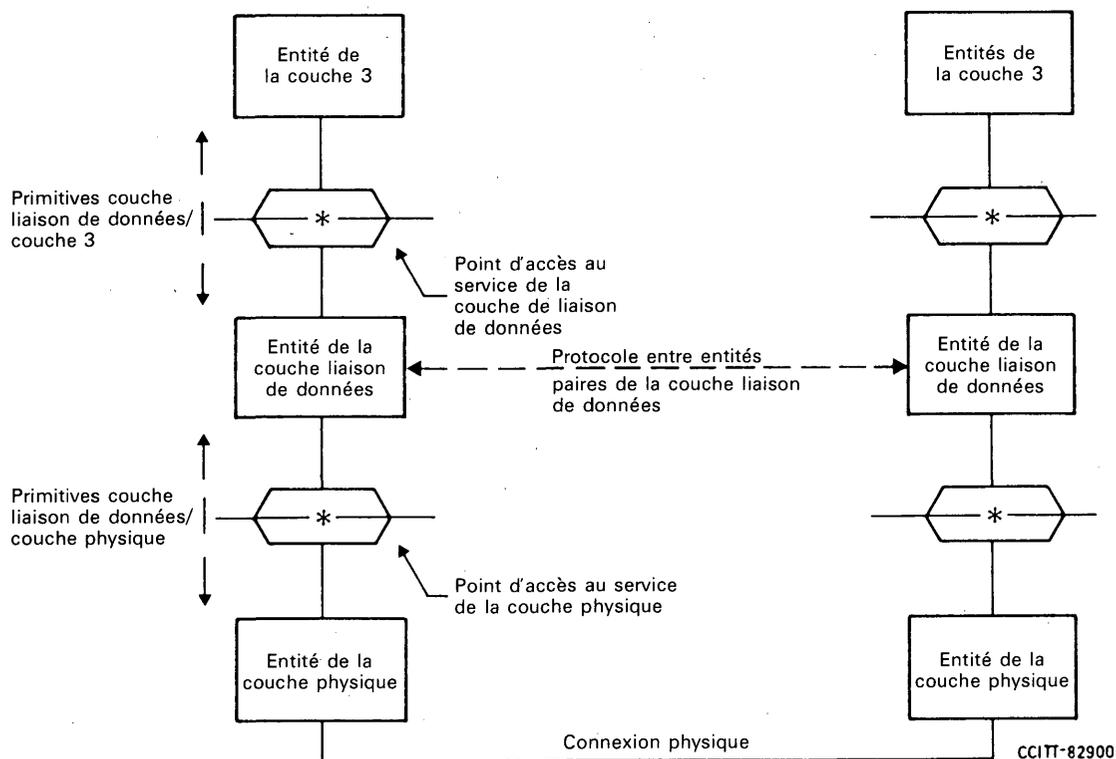


FIGURE 5/Q.920

Modèle de référence de la couche liaison de données

3 Description générale des fonctions et des procédures LAPD

3.1 Généralités

L'objet du LAPD est de transmettre des informations entre les entités de la couche réseau à travers l'interface usager-réseau du RNIS en utilisant la voie D. Le LAPD présente un intérêt particulier dans le cas:

- d'installations à terminaux multiples à l'interface usager-réseau; et
- d'entités multiples de la couche 3.

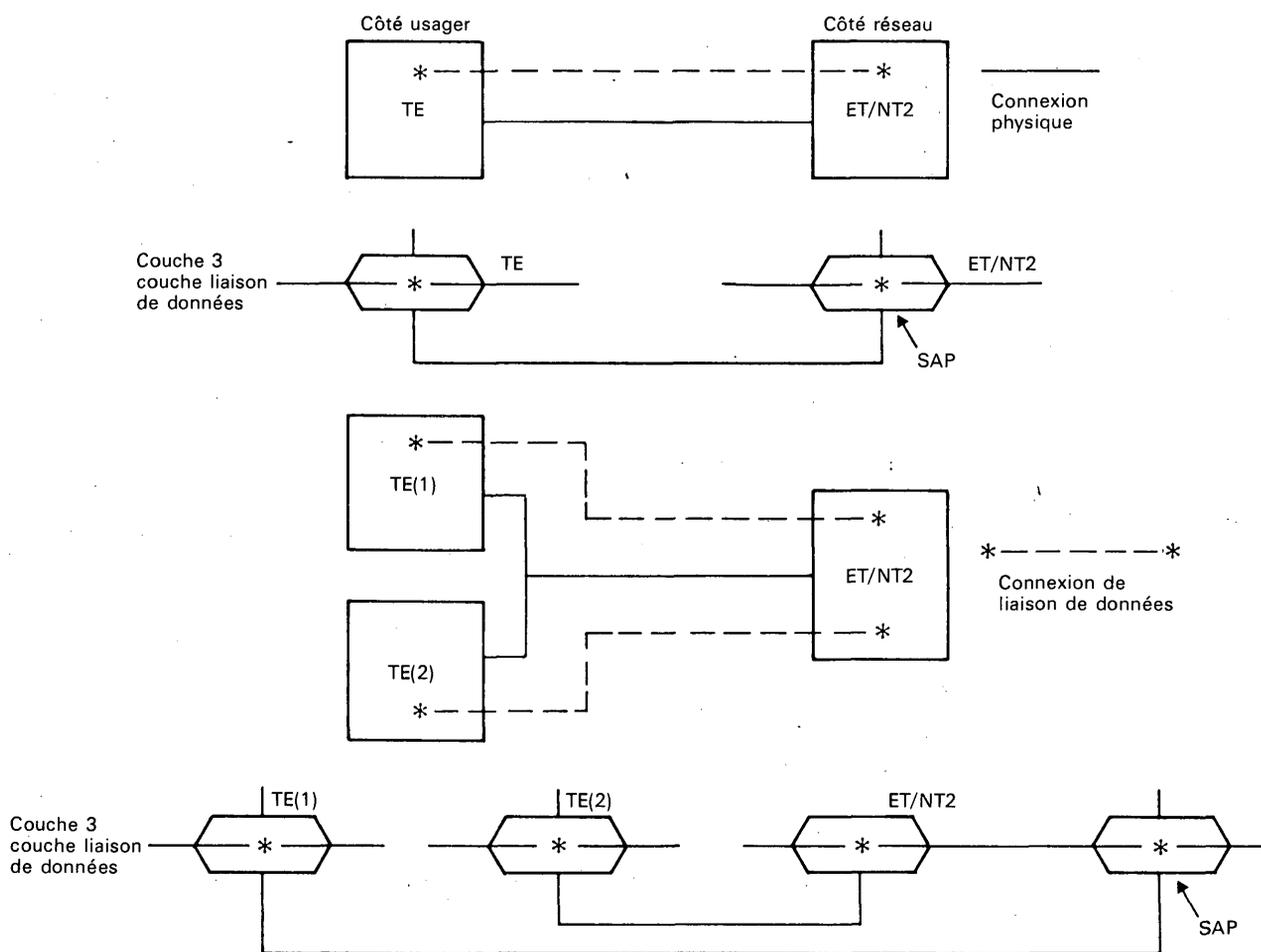
Tous les messages de couche liaison de données sont transmis dans des trames délimitées par des drapeaux (un drapeau est un schéma unique de bits). [La structure de trame est définie dans la Recommandation Q.921 (I.441).]

Le LAPD comporte des fonctions pour:

- l'inclusion d'une connexion de liaison de données ou plus sur une voie D. La discrimination entre les connexions de liaison de données se fait au moyen d'un identificateur de connexion de liaison de données (DLCI) contenu dans le champ d'adresse de chaque trame;
- la délimitation, l'alignement et la transparence des trames, qui permettent la reconnaissance d'une séquence de bits transmise sur une voie D sous la forme d'une trame;
- la commande de séquence pour maintenir l'ordre séquentiel des trames à travers une connexion de liaison de données;
- la détection des erreurs de transmission, de format et de fonctionnement sur une liaison de données;
- la correction des erreurs de transmission, de format et de fonctionnement détectées et la notification à la couche réseau des erreurs impossibles à corriger; et
- le contrôle de flux.

Les fonctions de la couche liaison de données permettent le transfert d'information entre des combinaisons multiples de points d'extrémité de liaisons de données. Le transfert d'information peut être assuré par des liaisons de données point à point ou des liaisons de données de diffusion. Dans le cas du transfert d'information point à point, une trame est dirigée vers un seul point d'extrémité. Dans le cas du transfert d'information sur des liaisons de diffusion, une trame est dirigée vers un ou plusieurs points d'extrémité.

La figure 6/Q.920 montre deux exemples de transfert d'information point à point. La figure 7/Q.920 montre un exemple de transfert d'information sur des liaisons de diffusion.



CCITT-82910

FIGURE 6/Q.920

Liaisons de données point à point

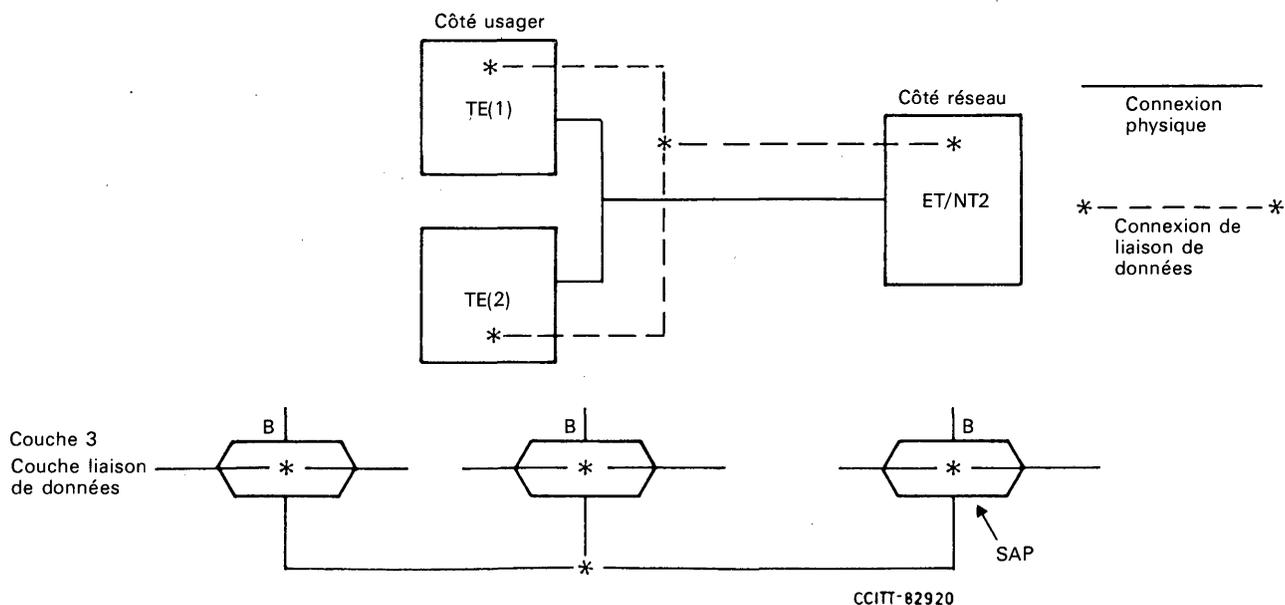


FIGURE 7/Q.920

Liaison de données de diffusion

Deux types de fonctionnement de la couche liaison de données sont définis pour le transfert d'information de la couche 3, à savoir le fonctionnement sans accusé de réception et le fonctionnement avec accusé de réception. Ces deux types peuvent coexister sur une même voie D.

3.2 *Fonctionnement sans accusé de réception*

Dans ce type de fonctionnement, l'information de la couche 3 est transmise sous forme de trames d'information non numérotée (UI).

Dans la couche liaison de données, il n'est pas accusé réception des trames UI. Les erreurs de transmission et de format peuvent être détectées mais aucun mécanisme de correction d'erreurs ni de contrôle de flux n'est défini.

Le fonctionnement sans accusé de réception est applicable pour le transfert d'information sur des liaisons point à point, et sur des liaisons de diffusion; par exemple une trame d'information non numérotée peut être envoyée vers un point d'extrémité spécifique ou être diffusée vers des points d'extrémité multiples associés à un identificateur spécifique de point d'accès au service (SAPI).

3.3 *Fonctionnement avec accusé de réception*

Dans ce type de fonctionnement, l'information de la couche réseau est transmise dans des trames dont il est accusé réception dans la couche liaison de données.

Des procédures de correction des erreurs, basées sur la retransmission des trames dont il n'a pas été accusé réception, sont spécifiées. Dans le cas d'erreurs ne pouvant pas être corrigées par la couche liaison de données, un compte rendu est présenté à la couche 3. Des procédures de contrôle de flux sont également définies.

Le fonctionnement avec accusé de réception est applicable au transfert d'information point à point.

Deux formes de transfert d'information avec accusé de réception sont définies:

- a) le fonctionnement à une seule trame; et
- b) le fonctionnement à trames multiples.

Remarque — Il est souhaitable que les réseaux acceptent ces deux modes de fonctionnement afin de faciliter la portabilité des terminaux. Le côté utilisateur ne met en œuvre que l'un ou l'autre de ces modes de fonctionnement.

Dans le cas du fonctionnement à une seule trame, l'information de la couche 3 est acheminée dans des trames d'information en séquence 0 (SI0) et dans des trames d'information en séquence 1 (SI1) successivement.

Aucune trame nouvelle n'est envoyée tant que l'accusé de réception correspondant à la trame envoyée précédemment n'a pas été reçu, c'est-à-dire qu'il ne peut y avoir qu'une seule trame en attente d'accusé de réception à un instant donné.

Dans le cas du fonctionnement à trames multiples, l'information de la couche 3 est envoyée dans des trames d'information numérotées (I). Plusieurs trames I peuvent être en attente d'acquittement à un instant donné. Le fonctionnement à trames multiples est initialisé par une procédure d'établissement du mode à trames multiples en utilisant les commandes SABM/SABME (établissement du mode asynchrone équilibré/établissement du mode asynchrone équilibré étendu).

Remarque 1 – L'inclusion du mode étendu à trames multiples (numérotation de séquence de modulo 128) est facultative et peut ne pas être acceptée par tous les réseaux.

Remarque 2 – Le besoin d'un mode à une seule trame avec accusé de réception au-delà d'une période intérimaire nécessite un complément d'étude.

3.4 *Etablissement des modes de transfert d'information*

3.4.1 *Identification des connexions de liaison de données*

Une connexion de liaison de données est identifiée par un identificateur de connexion de liaison de données (DLCI) transmis dans le champ d'adresse de chaque trame.

L'identificateur de connexion de liaison de données est associé à un identificateur de point d'extrémité de connexion aux deux extrémités de la liaison de données (voir la figure 8/Q.920).

L'identificateur de point d'extrémité de connexion est utilisé pour l'identification des unités de message transmises entre la couche liaison de données et la couche 3. Il comprend l'identificateur du point d'accès au service (SAPI) et le suffixe identifiant le point d'extrémité de connexion.

Le DLCI consiste en deux éléments: l'identificateur du point d'accès au service (SAPI) et l'identificateur du point d'extrémité du terminal (TEI).

Le SAPI est utilisé pour identifier le point d'accès au service côté réseau ou côté usager de l'interface usager-réseau.

Le TEI est utilisé pour identifier un point d'extrémité de connexion spécifique à l'intérieur d'un point d'accès au service.

Le TEI peut être affecté automatiquement au moyen d'une procédure spéciale d'affectation (voir le § 3.4.3); il peut aussi être affecté au moment de l'abonnement et être introduit dans l'équipement côté usager, par exemple par l'abonné ou le constructeur.

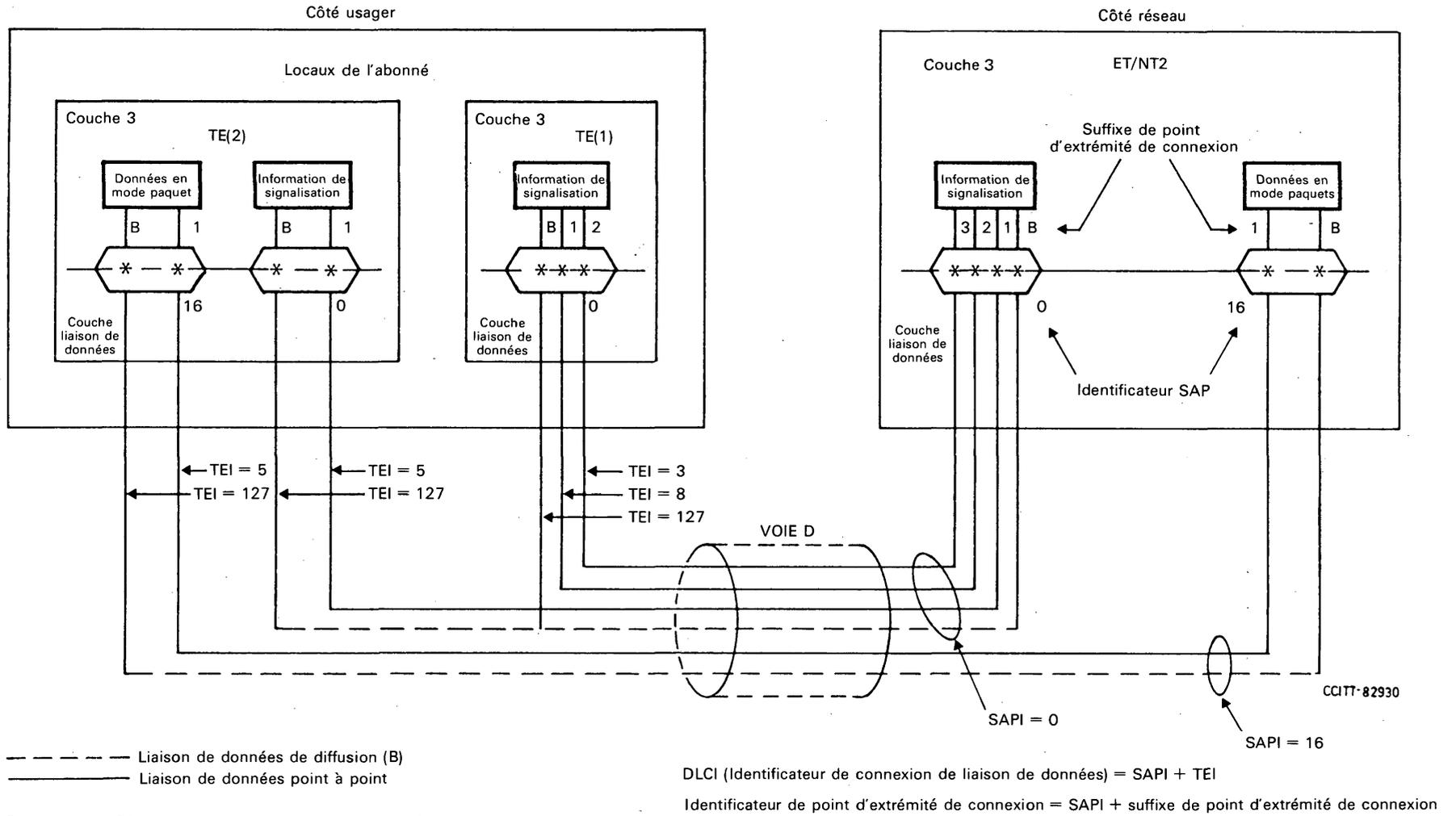
Dans ce dernier cas, il faut vérifier la valeur TEI pour s'assurer que le TEI en question n'est pas déjà utilisé par un autre équipement côté usager. On procède à cette vérification en utilisant la même procédure que pour l'affectation du TEI. Ce n'est qu'après cette vérification que la valeur TEI fixée au préalable est considérée comme affectée au terminal.

3.4.2 *Etats de la liaison de données*

Une liaison de données point à point peut être dans l'un des quatre états de base suivants (voir la figure 9/Q.920):

- i) état TEI non affecté. Dans cet état, aucun TEI n'a été assigné ou vérifié. Aucun transfert d'information de la couche 3 n'est possible; ou
- ii) état TEI affecté. Dans cet état, un TEI a été affecté/vérifié au moyen de la procédure d'assignation du TEI. Le transfert d'information avec accusé de réception est possible; ou
- iii) état liaison établie dans le mode à une seule trame. Le transfert d'information en mode à une seule trame avec accusé de réception et en mode sans accusé de réception est possible; ou
- iv) état liaison établie dans le mode à trames multiples. L'état est établi au moyen d'une procédure d'établissement du mode de fonctionnement à trames multiples. Le transfert d'information en mode à trames multiples avec accusé de réception et en mode sans accusé de réception est possible.

Une liaison de données de diffusion est toujours à l'état de transfert d'information avec le transfert d'information sans accusé de réception pour seule possibilité (c'est-à-dire l'état TEI affecté).



Remarque — L'entité de gestion n'apparaît pas sur la figure.

FIGURE 8/Q.920

Description générale de la relation entre le SAPI, le TEI et l'identificateur de point d'extrémité de connexion de liaison de données

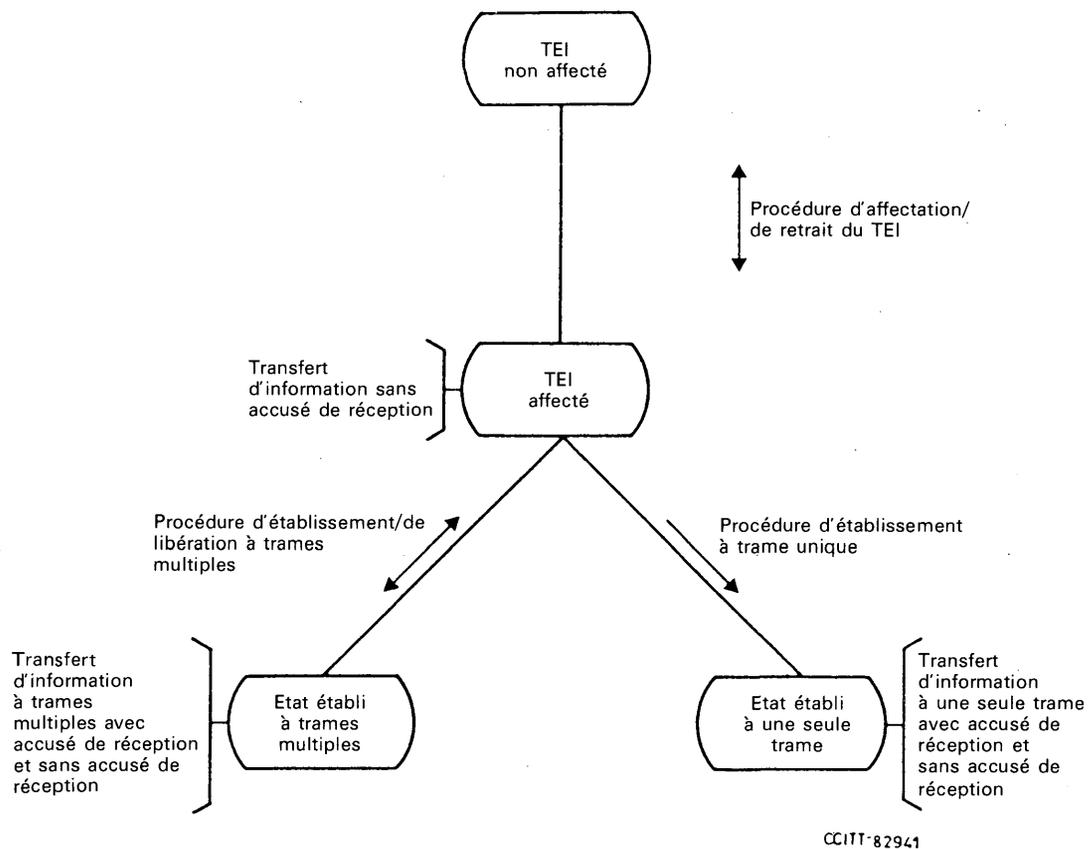


FIGURE 9/Q.920

Illustration des états de base d'une liaison de données point à point côté usager

3.4.3 Procédure d'affectation du TEI

Cette procédure a pour but:

- a) de permettre à un équipement du côté usager de demander au réseau d'affecter une valeur TEI que les entités de la couche liaison de données d'un équipement demandeur côté usager utiliseront dans leurs communications ultérieures sur la liaison de données; et
- b) de permettre à un équipement côté usager de demander au réseau de vérifier une valeur TEI, existant déjà dans l'équipement côté usager, que les entités de la liaison de données dans l'équipement demandeur côté usager utiliseront dans leurs communications ultérieures sur la liaison de données.

La valeur de TEI affectée est généralement commune à tous les SAP (s'il y en a plusieurs) d'un équipement côté usager. La procédure se déroule en principe dans l'entité de gestion.

Quand un TEI a été affecté/vérifié, l'utilisateur fait une association entre le TEI et un suffixe de point d'extrémité de connexion de chaque SAP; en d'autres termes, l'identificateur de connexion de liaison de données est associé à un identificateur de point d'extrémité de connexion. Dans le réseau, l'association correspondante est faite à la réception de la première trame contenant le TEI assigné/vérifié.

Dans ces conditions, on obtient une connexion de couche liaison de données point à point.

L'association entre l'identificateur de connexion de liaison de données et un identificateur de point d'extrémité de connexion est supprimée:

- a) dans le réseau, sur demande de la couche 3, ou par la couche liaison de données elle-même; et
- b) dans l'équipement d'utilisateur sur demande de l'entité de gestion: par exemple, en reconnaissant que la valeur TEI n'est plus valable ou sur intervention de la couche liaison de données elle-même.

Dans l'état TEI affecté, l'état établi à trames multiples ou l'état établi à une seule trame, la procédure d'affectation du TEI peut être utilisée pour vérifier l'état d'un TEI, ce qui permettra par exemple de déterminer si un équipement d'utilisateur a été déconnecté d'une installation.

Des exemples de critères relatifs au déclenchement de la procédure d'affectation du TEI et à la suppression des valeurs TEI sont données dans la Recommandation Q.921 (I.441) qui contient également la spécification détaillée de la procédure d'affectation du TEI.

Remarque – La présente section ne prétend pas donner une spécification complète des critères possibles pour l'établissement et la suppression d'une association entre l'identificateur de connexion de liaison de données et l'identificateur de point d'extrémité de connexion.

3.4.4 *Etablissement du mode à une seule trame*

Le mode à une seule trame est établi sur demande de la couche 3 locale ou à la réception d'une trame SI0/SI1.

3.4.5 *Etablissement du mode à trames multiples*

Avant de pouvoir commencer le transfert d'information point à point à trames multiples, il faut procéder à l'échange d'une trame SABM/SABME et d'un accusé de réception non numéroté (UA).

La procédure d'établissement du mode à trames multiples est spécifiée en détails dans la Recommandation Q.921 (I.441).

4 **Caractéristiques de service**

4.1 *Généralités*

La couche liaison de données offre des services à la couche 3 et utilise les services offerts par la couche physique.

Remarque – Les communications entre différentes couches à l'intérieur du modèle de référence OSI s'effectuent au moyen de primitives qui sont transmises d'une couche à l'autre. Abstraitement, les primitives représentent l'échange logique d'information et de commandes entre la couche liaison de données et les couches adjacentes. Elles ne spécifient ni n'imposent de mises en œuvre particulières.

4.2 *Services offerts à la couche 3*

La spécification des interactions avec la couche 3 (au moyen de primitives) donne une description des services que la couche liaison de données *et* la couche physique offrent à la couche 3, du point de vue de la couche 3.

Les services de transfert d'information associés à la couche 3 sont de deux types. Les premiers sont basés sur le transfert d'information sans accusé de réception dans la couche liaison de données tandis que les seconds sont basés sur le transfert d'information avec accusé de réception dans la couche liaison de données.

La couche liaison de données fournit également des services de gestion à la couche 3 afin de mettre en œuvre les services de transfert d'information. Les unités de message de la couche 3 sont traitées conformément à la priorité affectée par la couche 3.

Remarque – Les primitives définies dans la présente Recommandation doivent être alignées sur celles qui sont définies ailleurs, par exemple, dans les Recommandations I.431 [8], I.432 [9], Q.930 (I.451) [10] et Q.710 [13].

4.2.1 *Service de transfert d'information sans accusé de réception*

Remarque – Dans ce cas, il n'est pas accusé réception du transfert d'information dans la couche liaison de données. Des procédures d'accusé de réception peuvent être prévues dans les couches supérieures.

Le transfert d'information se fait par des liaisons de données de diffusion ou par des liaisons de données point à point.

Les caractéristiques du service de transfert d'information sans accusé de réception se résument à ce qui suit:

- a) fourniture d'une connexion de liaison de données entre les entités de la couche 3 pour le transfert d'unités de message de la couche 3 sans accusé de réception;
- b) identification des points d'extrémité de connexion de liaison de données pour permettre à une entité de la couche 3 d'identifier une autre entité de la couche 3; et
- c) pas de vérification de l'arrivée du message dans la couche liaison de données.

Les primitives associées au service de transfert d'information sans accusé de réception sont:

DL-DEMANDE/INDICATION-UNITÉ DONNÉES

La primitive DL-DEMANDE-UNITÉ DONNÉES est utilisée pour demander l'envoi d'un message unitaire en utilisant les procédures applicables au service de transfert d'information sans accusé de réception; DL-INDICATION-UNITÉ DONNÉES indique l'arrivée d'un message unitaire basé sur un transfert d'information sans accusé de réception.

4.2.2 Services de transfert d'information avec accusé de réception

Deux modes de fonctionnement sont définis: une seule trame et trames multiples.

Les caractéristiques de ces services se résument à ce qui suit:

- a) fourniture d'une connexion de liaison de données entre les entités de la couche 3 pour le transfert d'information avec accusé de réception des unités de message de la couche 3;
- b) identification des points d'extrémité de connexion de liaison de données pour permettre à une entité de la couche 3 d'identifier une autre entité de la couche 3; et
- c) intégrité séquentielle des unités de message de la couche liaison de données en l'absence de défaillance matérielle.

Le mode à trames multiples offre également les services suivants:

- d) notification à l'entité paire en cas d'erreurs imputables à la machine (une perte de séquence par exemple);
- e) notification à l'entité de gestion des erreurs impossibles à corriger qui sont détectées par la couche liaison de données; et
- f) contrôle de flux.

Les primitives associées à ces services de transfert d'information avec accusé de réception sont:

- a) transfert de données

DL-DEMANDE/INDICATION-DONNÉES

La primitive DL-DEMANDE-DONNÉES est utilisée pour demander qu'un message unitaire soit envoyé en utilisant les procédures applicables au transfert d'information avec accusé de réception; la primitive DL-INDICATION-DONNÉES indique l'arrivée d'un message unitaire reçu au moyen du transfert d'information avec accusé de réception. Ces primitives sont utilisées pour les modes à une seule trame et à trames multiples.

- b) établissement du fonctionnement à trames multiples

DL-DEMANDE/INDICATION-ÉTABLISSEMENT

Ces primitives sont utilisées pour demander et indiquer l'établissement du mode de fonctionnement à une seule trame ou à trames multiples entre deux points d'accès au service.

- c) fin du fonctionnement à une seule trame ou à trames multiples

DL-DEMANDE/INDICATION-LIBÉRATION

Ces primitives sont utilisées pour demander et indiquer une tentative visant à mettre fin soit au mode de fonctionnement à une seule trame, soit au mode de fonctionnement à trames multiples entre deux points d'accès au service.

4.2.3 Services de gestion

Les caractéristiques des services de gestion se résument à ce qui suit:

- a) assignation et suppression des valeurs TEI à utiliser sur toutes les connexions de liaison de données point à point; et
- b) transfert de paramètres de connexion de liaison de données entre le réseau et l'utilisateur.

Remarque — Les procédures relatives au transfert des paramètres restent à l'étude.

Certains de ces services sont considérés comme étant mis en œuvre par la fonction de gestion côté usager ou côté réseau. La méthode de description de ces fonctions administratives utilise des primitives de service.

Remarque — Il est reconnu que l'actuel modèle de référence OSI ne définit pas complètement une entité de gestion et la relation de cette entité avec d'autres entités de couche. L'utilisation de l'expression «primitives de service» (utilisées entre l'entité de gestion et l'entité de couche liaison de données) est provisoirement adoptée dans la présente Recommandation ainsi que la méthode de représentation s'y rapportant («MDL»). Le bien-fondé du nom et de la méthode de représentation doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

Les primitives associées à ces services sont:

- a) assignation de la valeur TEI

MDL-DEMANDE/INDICATION-AFFECTATION

Ces primitives sont utilisées pour transmettre un TEI obtenu ou vérifié par la procédure d'affectation automatique de TEI dans l'entité de gestion, de l'entité de gestion vers la couche liaison de données afin que les entités de la couche liaison de données côté usager puissent commencer à communiquer avec les entités de la couche liaison de données côté réseau en utilisant la valeur TEI affectée.

- b) suppression de la valeur TEI

MDL-DEMANDE-SUPPRESSION

Cette primitive est utilisée pour transmettre à l'entité de gestion une demande de suppression d'une valeur TEI ayant été préalablement assignée par les primitives MDL-ASSIGNATION.

- c) notification d'erreur

MDL-RÉPONSE/INDICATION-ERREUR

- d) transfert de données

MDL-INDICATION/DEMANDE-UNITÉ DONNÉES

4.3 *Services requis de la couche physique*

Les services assurés par la couche physique sont décrits en détail dans les Recommandations I.430 [8] ou I.431 [9]. Ils sont en résumé les suivants:

- a) connexion de la couche physique pour la transmission transparente des éléments binaires dans l'ordre dans lequel ils sont soumis à la couche physique;
- b) indication de l'état physique de la voie D; et
- c) transmission des messages de la couche liaison de données conformément à la priorité qui leur est affectée.

Certains des services ci-dessus peuvent être mis en œuvre par l'intermédiaire de l'entité de gestion côté usager ou côté réseau. Comme le CCITT n'a pas encore défini ces fonctions, la méthode de description de ces services fait appel aux primitives de service. Les primitives entre la couche liaison de données et la couche physique sont:

- a) transfert de données

PH-DEMANDE/INDICATION-DONNÉES

Ces primitives sont utilisées pour demander qu'une unité de message soit envoyée et pour indiquer l'arrivée d'une unité de message.

- b) PH-DEMANDE/INDICATION-ACTIVATION

Ces primitives sont utilisées pour demander l'activation de la connexion de la couche physique et pour indiquer que la connexion de la couche physique a été activée.

- c) PH-DEMANDE/INDICATION-DÉSACTIVATION

Ces primitives sont utilisées pour demander la désactivation de la couche physique et pour indiquer que la connexion de la couche physique a été désactivée.

5 **Aperçu général de la structure de la couche liaison de données**

La figure 10/Q.920 est un schéma de principe fonctionnel de la couche liaison de données mise en œuvre sur une seule voie D qui pourrait exister du côté réseau de l'interface.

La configuration côté usager peut être un sous-ensemble de cette figure.

La figure 10/Q.920 illustre deux types de procédures: la procédure de liaison de données et la procédure de multiplexage.

5.1 *Procédure de liaison de données*

Cette procédure analyse le champ de commande de la trame reçue [voir la Recommandation Q.921 (I.441)] et fournit les réponses appropriées. En outre, elle analyse les primitives de service de la couche liaison de données et transmet les commandes et les réponses appropriées.

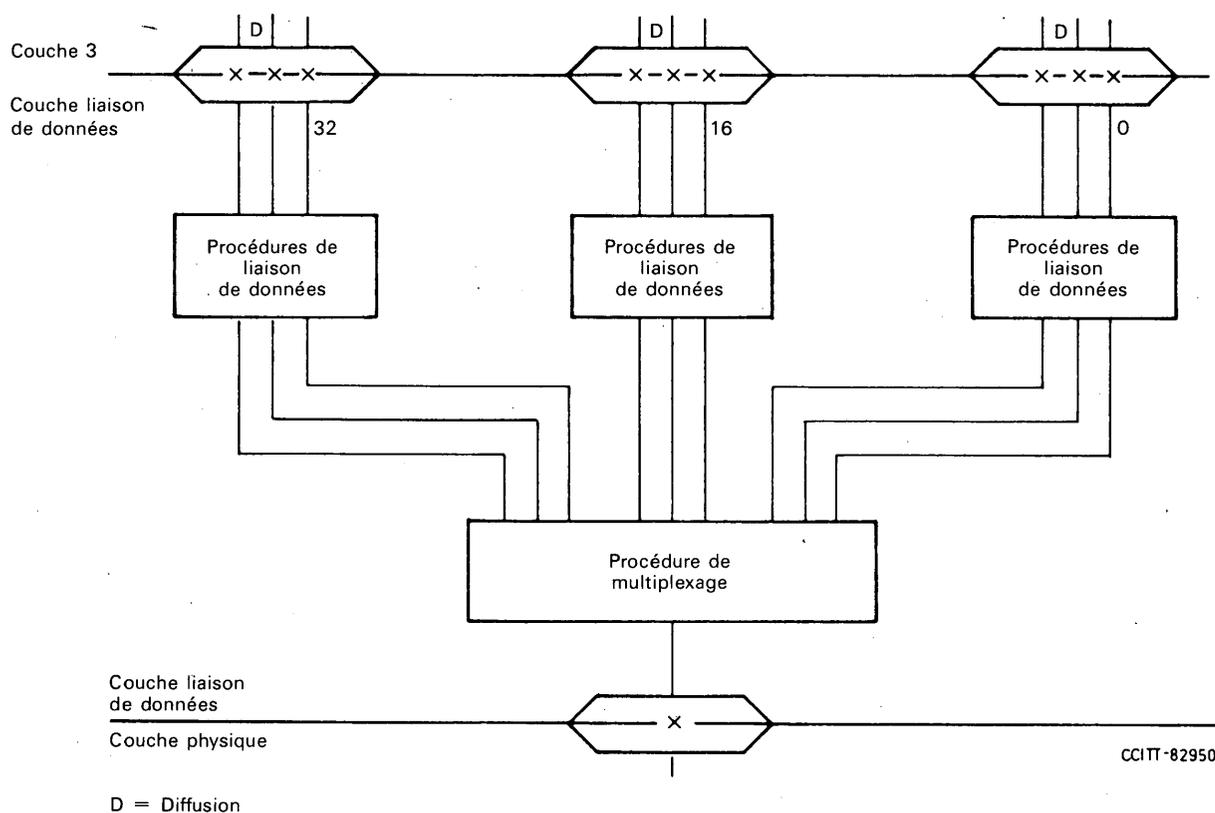


FIGURE 10/Q.920

Schéma de principe fonctionnel de la couche liaison de données

5.2 Procédure de multiplexage

Cette procédure analyse le drapeau, la séquence de contrôle de trame (FCS) et les octets d'adresse d'une trame reçue. Si la trame est correcte, elle distribue la trame au bloc de procédure de liaison de données approprié fondé sur l'identificateur de connexion de liaison de données [voir la Recommandation Q.921 (I.441)].

Au moment de la transmission de la trame, cette procédure peut permettre de résoudre les conflits dans la couche liaison de données au sujet du choix entre les divers blocs de procédure de liaison de données. Les conflits sont résolus au moyen du SAPI, par l'octroi d'une priorité à l'information de signalisation.

5.3 Structure de la procédure de liaison de données

Le modèle fonctionnel de la procédure de liaison de données est représenté à la figure 11/Q.920. Le modèle consiste en plusieurs blocs fonctionnels pour les connexions point à point et de diffusion. Chacun de ces blocs fonctionnels comporte trois entités fonctionnelles, à savoir une commande de transmission, une commande de réception et une commande d'état de liaison de données.

6 Directives pour l'application

Nécessite un complément d'étude.

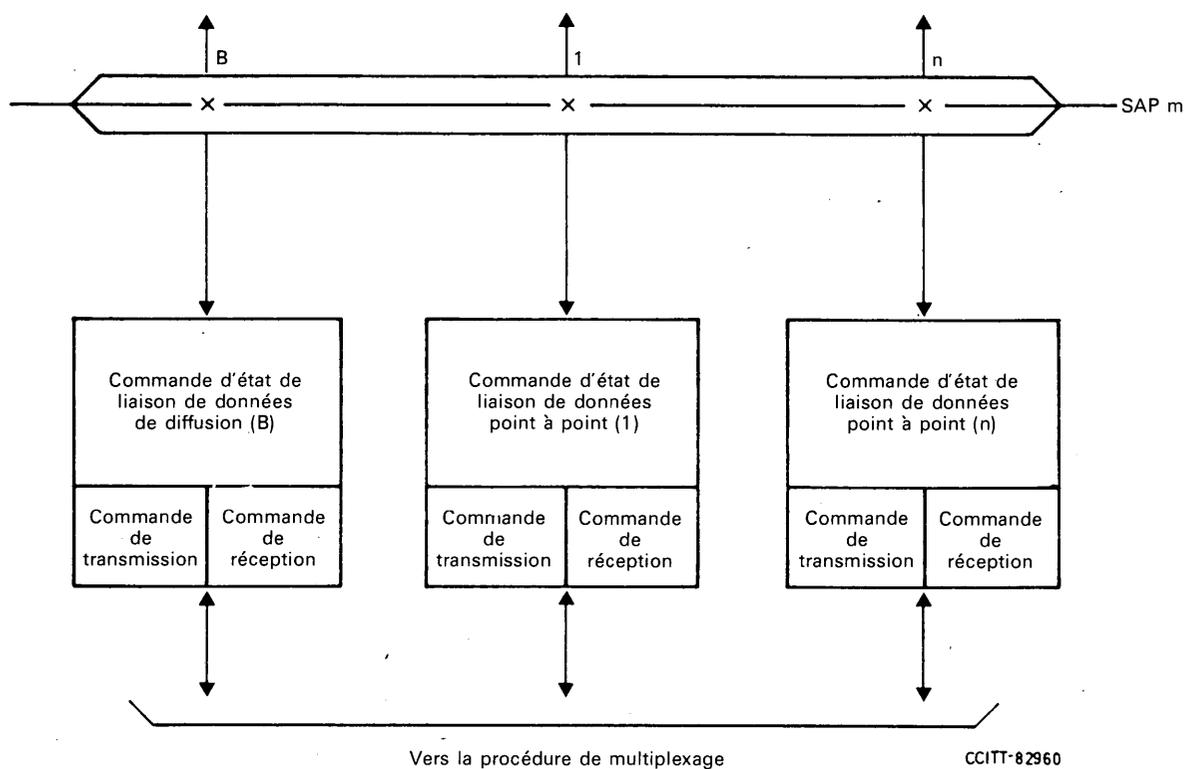


FIGURE 11/Q.920

Structure de la procédure de liaison de données

Références

- [1] Recommandation du CCITT Q.921 (I.441) *Spécification de l'interface usager du RNIS – réseau de la couche liaison de données.*
- [2] Recommandation du CCITT X.200 *Modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications du CCITT.*
- [3] Recommandation du CCITT X.210 *Conventions pour la définition des services de couches OSI.*
- [4] Recommandation du CCITT X.25 *Interface entre équipement terminal de traitement de données (ETTD) et équipement de terminaison du circuit de données (ETCD) pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés à un réseau public de transmission de données par circuit spécialisé.*
- [5] ISO 3309 *Téléinformatique – Procédures de commande et de liaison de données à haut niveau – Structure de trame.*
- [6] ISO 4335 *Téléinformatique – Procédures de commande de liaison de données à haut niveau – Eléments de procédure.*
- [7] Recommandation du CCITT I.320 *Modèle de référence du protocole pour le RNIS.*
- [8] Recommandation du CCITT I.430 *Interface usager/réseau de base – Spécification de la couche 1.*
- [9] Recommandation du CCITT I.431 *Interface entre l'utilisateur utilisant le débit primaire et le réseau – Spécifications de la couche 1.*
- [10] Recommandation du CCITT Q.931 (I.451) *Spécification de l'interface usager du RNIS – Réseau de la couche 3.*
- [11] Recommandation du CCITT Q.930 (I.450) *Interface usager du RNIS – réseau de la couche 3 – Aspects généraux.*
- [12] Recommandation du CCITT I.411 *Interfaces usager/réseau RNIS – Configurations de référence.*
- [13] Recommandation du CCITT Q.710 *Application du système de signalisation n° 7 aux autocommutateurs privés.*
- [14] Recommandation du CCITT I.412 *Interfaces usager/réseau RNIS – Structures des interfaces et possibilités d'accès.*

SPÉCIFICATION DE LA COUCHE LIAISON DE DONNÉES
DE L'INTERFACE USAGER-RÉSEAU RNIS

1 Généralités

La présente Recommandation spécifie la structure de trame, les éléments de procédure, le format des champs et les procédures à appliquer pour un bon fonctionnement de la procédure d'accès à la liaison sur la voie D (LAPD).

La Recommandation Q.920 (I.440) [1] décrit en termes généraux les concepts, la terminologie, les fonctions et procédures LAPD ainsi que les rapports avec les autres Recommandations.

Remarque – Comme l'indique la Recommandation Q.920 (I.440), l'expression «couche liaison de données» est utilisée dans le texte de la présente Recommandation. Toutefois, principalement dans les figures et les tableaux, les termes «couche 2» et «C2» sont employés comme abréviations. En outre, conformément aux dispositions des Recommandations Q.930 (I.450) [2] et Q.931 (I.451) [3], le terme «couche 3» est utilisé pour désigner la couche située au-dessus de la couche liaison de données.

2 Structure de trame pour les communications entre entités paires

2.1 Généralités

Tous les échanges entre entités paires de la couche liaison de données se font dans des trames conformes à l'un des formats indiqués à la figure 1/Q.921. Deux types de format sont indiqués sur cette figure; le format A pour les trames ne contenant pas de champ d'information et le format B pour les trames contenant un champ d'information.

2.2 Séquence de signalisation

Toutes les trames commencent et finissent par un fanion consistant en un élément binaire «0» suivi de six éléments binaires «1» contigus et d'un élément binaire «0». Le signal qui précède le champ d'adresse est défini comme étant le signal d'ouverture. Le signal qui suit le champ FCS est défini comme étant le signal de fermeture.

2.3 Champ d'adresse

Le champ d'adresse doit comporter deux octets, comme le montre la figure 1/Q.921. Le champ d'adresse identifie le destinataire prévu d'une trame de commande ou l'expéditeur d'une trame de réponse. Le format du champ d'adresse est défini dans le § 3.2. Un champ d'adresse à un seul octet est réservé pour le fonctionnement LAPB.

2.4 Champ de commande

Le champ de commande doit comporter un ou deux octets. La figure 1/Q.921 montre les deux formats de trame A et B, qui ont chacun un champ de commande à un ou deux octets, selon le mode de fonctionnement.

Le format du champ de commande est défini dans le § 3.4.

2.5 Champ d'information

Le champ d'information d'une trame, s'il existe, suit le champ de commande (voir le § 2.4 ci-avant) et précède la séquence de contrôle de trame (voir le § 2.7 ci-dessous). Le champ d'information doit contenir un nombre entier d'octets. Pour le codage et le groupage des bits dans le champ d'information, voir le § 3.6.12 de la présente Recommandation.

Le nombre maximal d'octets dans le champ d'information est défini dans le § 5.10.3.

¹⁾ La présente Recommandation fait également partie des Recommandations de la série I sous le numéro I.441.

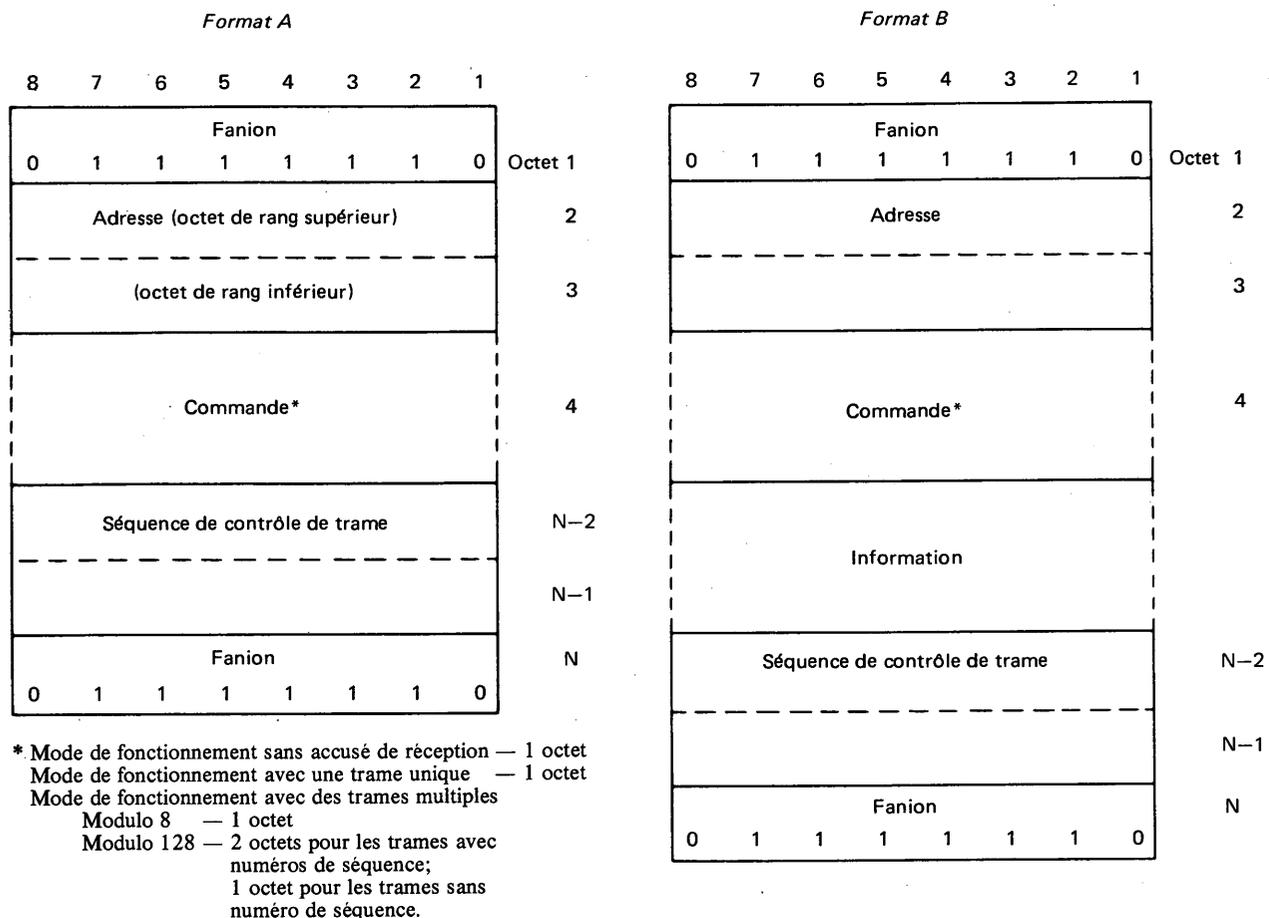


FIGURE 1/Q.921

Formats de trame

2.6 *Transparence*

Une couche liaison de données doit, en émission, examiner le contenu de la trame entre les fanions d'ouverture et de fermeture (champs d'adresse, de commande, d'information et de FCS) et doit insérer un élément binaire «0» après toute séquence de 5 éléments binaires «1» contigus (y compris les 5 derniers éléments binaires de la FCS) afin de s'assurer qu'un drapeau ou qu'une séquence d'annulation n'est pas simulé à l'intérieur de la trame. Un récepteur doit examiner le contenu de la trame entre les fanions d'ouverture et de fermeture et supprimer tout élément binaire «0» qui suit immédiatement 5 éléments binaires «1» consécutifs.

2.7 *Champ de séquence de contrôle de trame (FCS)*

Le champ de FCS doit être une séquence de 16 éléments binaires. Elle doit être le complément à 1 de la somme (modulo 2) des:

- 1) reste de la division (modulo 2) de (x élevé à la puissance k) ($x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x^1 + 1$) par le polynôme générateur $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, où k est le nombre d'éléments binaires contenus dans la trame existant entre, mais n'incluant pas, le dernier élément binaire du signal d'ouverture de trame et le premier élément de la FCS, à l'exclusion des éléments insérés pour la transparence, et
- 2) reste de la division (modulo 2) du produit de x^{16} par le contenu de la trame, existant entre, mais n'incluant pas, le dernier élément du signal d'ouverture de trame et le premier élément de la FCS, à l'exclusion des éléments insérés pour la transparence, par le polynôme générateur $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$.

Comme exemple de réalisation, à l'émission, le contenu initial du registre du dispositif qui calcule le reste de la division est tout d'abord fixé à une valeur représentée par des «1». Il est ensuite modifié par division des champs d'adresse, de commande et d'information par le polynôme générateur (comme décrit précédemment). Le complément à 1 du reste ainsi obtenu est transmis comme la FCS de 16 éléments binaires.

Comme exemple de réalisation, à la réception, le contenu initial du registre du dispositif qui calcule le reste est tout d'abord fixé à une valeur représentée par des «1». Le reste final après multiplication par x^{16} , puis division (modulo 2) par le polynôme générateur $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ de la suite des éléments binaires protégés reçus et de la FCS doit être de 0001 1101 0000 1111 (respectivement de x^{15} à x^0), en l'absence d'erreurs de transmission.

2.8 Convention de format

2.8.1 Convention de numérotage

La convention de base utilisée dans la présente Recommandation est représentée à la figure 2/Q.921. Les bits sont groupés en octets. Les éléments binaires d'un octet sont indiqués horizontalement et sont numérotés de 1 à 8. Les octets sont représentés verticalement et sont numérotés de 1 à n.

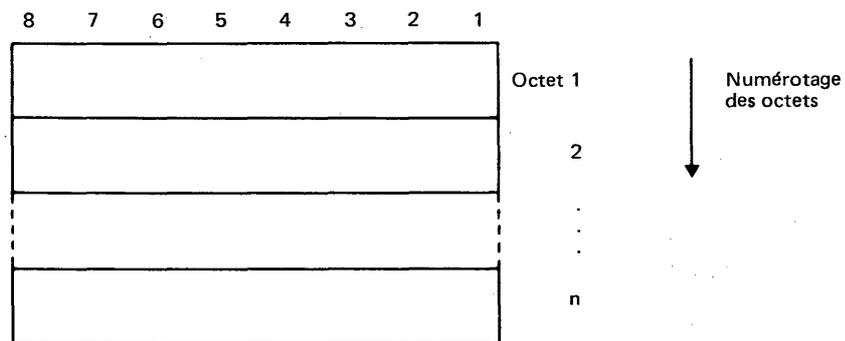


FIGURE 2/Q.921
Convention de format

2.8.2 Ordre de transmission des éléments binaires

Les octets sont transmis par ordre numérique croissant; dans un octet, l'élément binaire 1 est le premier élément binaire à transmettre.

2.8.3 Convention de formatage de champ

Quand un champ est contenu dans un seul octet, le numéro le plus faible d'élément binaire dans le champ représente la valeur de rang la plus faible.

Quand un champ s'étend sur plus d'un octet, l'ordre des valeurs d'élément binaire décroît progressivement dans chaque octet à mesure que le numéro d'octet augmente. Le numéro le plus faible d'élément binaire associé au champ représente la valeur de rang la plus faible.

Par exemple, un numéro d'élément binaire peut être identifié comme un doublet (o, b) dans lequel o est le numéro d'octet et b est le numéro d'élément binaire relatif à l'intérieur de l'octet. La figure 3/Q.921 donne un exemple de champ qui s'étend de l'élément binaire (1, 3) à un élément binaire (2, 7). L'élément binaire de rang élevé dans le champ est formaté sur l'élément binaire (1, 3) et l'élément binaire de faible rang est formaté sur l'élément binaire (2, 7).

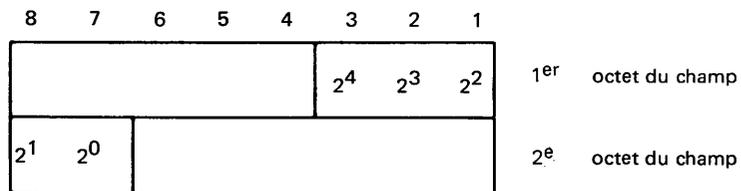


FIGURE 3/Q.921

Convention de formatage de champ

Le champ de séquence de contrôle de trame (FCS) de couche liaison de données, qui s'étend sur deux octets, fait exception à la convention de formatage de champ ci-dessus. Dans ce cas, l'élément binaire 1 du premier octet est l'élément binaire de rang élevé et l'élément binaire 8 du second octet est l'élément binaire de rang le plus faible (figure 4/Q.921).

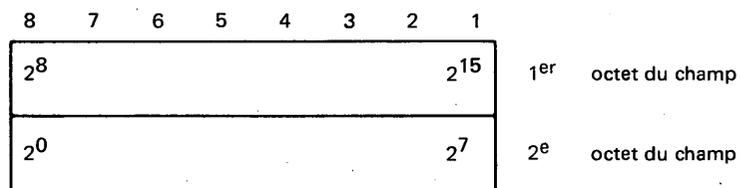


FIGURE 4/Q.921

Convention de formatage de FCS

2.9 Trames non valides

On considère comme non valide une trame qui:

- a) n'est pas correctement délimitée par deux fanions, ou qui
- b) en mode sans accusé de réception, en mode avec accusé de réception à trame unique et en mode avec accusé de réception à trames multiples (modulo 8), a moins de cinq octets entre les fanions, et qui en mode avec accusé de réception à trames multiples (modulo 128) a moins de six octets entre des fanions de trames comportant des numéros de séquence, et moins de cinq octets entre des fanions de trames ne comportant pas de numéro de séquence ou qui
- c) n'est pas alignée sur les octets, avant l'insertion ou après l'extraction de l'élément binaire zéro, ou qui
- d) contient une erreur de FCS.

Les trames non valides sont éliminées sans notification à l'émetteur. Aucune mesure n'est prise du fait d'une telle trame.

2.10 Interruption de trames

La réception de sept éléments binaires «1» consécutifs, ou plus, sera interprétée comme une interruption et l'entité de couche liaison de données ne tiendra pas compte de la trame.

La nécessité et la méthode d'interruption de trame du côté émission doit faire l'objet d'un complément d'étude.

3 **Éléments de procédures et formats des champs pour les communications entre entités paires de la couche liaison de données**

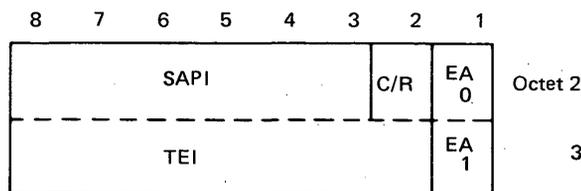
3.1 *Généralités*

Les éléments de procédures définissent les commandes et les réponses qui sont utilisées sur les connexions de liaison de données acheminées sur la voie D.

Les procédures sont dérivées de ces éléments de procédures et sont décrites dans le § 5.

3.2 Format du champ d'adresse

Le format du champ d'adresse représenté sur la figure 5/Q.921 contient les éléments binaires d'extension du champ d'adresse, un élément binaire d'indication de commande/réponse, un champ secondaire d'identificateur de point d'accès au service (SAPI) de la couche liaison de données et un champ secondaire d'identificateur de point d'extrémité de terminal (TEI).



EA Elément binaire d'extension du champ d'adresse
 C/R Elément binaire de commande/réponse
 SAPI Identificateur de point d'accès au service
 TEI Identificateur de point d'extrémité de terminal

Remarque – Le champ d'adresse à un seul octet est réservé pour le fonctionnement LAPB.

FIGURE 5./Q.921

Format du champ d'adresse

3.3 Variables du champ d'adresse

3.3.1 Elément binaire d'extension du champ d'adresse (EA)

On étend la portée du champ d'adresse en réservant le premier transmis des éléments binaires des octets du champ d'adresse pour indiquer l'octet final du champ d'adresse. La présence d'un «1» dans le premier élément binaire d'un octet de champ d'adresse signale qu'il s'agit de l'octet final du champ d'adresse. Le champ d'adresse à deux octets pour le fonctionnement LAPD doit avoir l'élément binaire 1 du premier octet mis à «0» et l'élément binaire 1 du second octet d'adresse mis à «1».

3.3.2 Elément binaire de commande/réponse (C/R)

L'élément binaire C/R identifie une trame comme étant soit une commande, soit une réponse. Le côté usager enverra des commandes avec l'élément binaire C/R mis à «0» et des réponses avec l'élément binaire C/R mis à «1». Le côté réseau fera le contraire, c'est-à-dire que les commandes seront envoyées avec C/R à «1» et les réponses avec C/R à «0». Les combinaisons obtenues pour le côté réseau et le côté usager sont indiquées au tableau 1/Q.921.

TABEAU 1/Q.921

Usage des éléments binaires du champ C/R

	Côté réseau valeur C/R	Côté usager valeur C/R
Commande provenant de	1	0
Réponses adressées à	1	0
Commandes adressées à	0	1
Réponses provenant de	0	1

Conformément aux règles de la procédure HDLC, les commandes utilisent l'adresse de l'entité paire de la couche liaison de données alors que les réponses utilisent l'adresse de l'entité de la couche liaison de données qui émet. Ainsi, les adresses des côtés réseau et usager prennent la forme:

	I/R	SAPI	TEI
Réseau	0	X	Y
Usager	1	X	Y

où X et Y sont conformes aux définitions contenues dans les § 3.3.3 et 3.3.4.

3.3.3 Identificateur de point d'accès au service (SAPI)

L'identificateur de point d'accès au service (SAPI) identifie un point auquel les services de la couche de liaison de données sont fournis par l'entité de la couche liaison de données à une entité de la couche 3. En conséquence, le SAPI spécifie une entité de la couche liaison de données qui doit traiter une trame de la couche liaison de données et également une entité de la couche 3 qui doit recevoir les informations acheminées par la trame de la couche liaison de données. Le SAPI permet de spécifier 64 points d'accès au service où l'élément binaire 3 de l'octet du champ d'adresse qui contient le SAPI est le moins significatif et l'élément binaire 8 le plus significatif. Les valeurs SAPI sont attribuées comme suit:

Valeur SAPI	Entité associée
0	Procédures de commande des appels
16	Procédures de communication par paquets
32 à 47	Réservé pour usage national
63	Procédures de gestion (voir la remarque 1)
Toutes les autres	Sont réservées pour normalisation ultérieure

Remarque 1 – Selon le résultat des études concernant l'essai et la maintenance, on pourra soit utiliser une autre valeur SAPI spécifique, soit également utiliser une valeur SAPI déjà définie pour ces fonctions.

Remarque 2 – D'autres affectations aux entités de la couche 3 doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

3.3.4 Identificateur de point d'extrémité de terminal (TEI)

L'identificateur de point d'extrémité de terminal (TEI) pour une connexion de la couche liaison de données point à point peut être associée à un seul terminal (TE). Un TE peut contenir un ou plusieurs TEI. Dans le cas d'une liaison de données de diffusion, le TEI est associé à toutes les entités de la couche liaison de données côté usager contenant le même SAPI. Le sous-champ TEI admet 128 valeurs; l'élément binaire 2 de l'octet d'adresse, contenant le TEI, est le moins significatif, et l'élément binaire 8 le plus significatif. Les conventions suivantes doivent être appliquées pour l'affectation de ces valeurs.

3.3.4.1 Identificateur de point d'extrémité de terminal (TEI) pour la connexion de diffusion de la couche liaison de données

Le schéma de bits du sous-champ TEI «111 1111» (= 127) est défini comme étant le TEI de groupe. Le TEI de groupe est affecté à la connexion de diffusion de la couche liaison de données associée au SAP appelé.

3.3.4.2 Identificateur de point d'extrémité de terminal (TEI) pour la connexion de la couche liaison de données point à point

Les autres valeurs TEI sont utilisées pour les connexions de la couche liaison de données point à point associées au SAP appelé. Les différentes valeurs TEI doivent être attribuées de la manière suivante:

Valeur TEI	Type d'usager
0 à 63	Equipement d'usager à affectation TEI non automatique
64 à 126	Equipement d'usager à affectation TEI automatique

3.4 Formats de champ de commande

Le champ de commande identifie le type de trame, qui sera soit une commande, soit une réponse. Le champ de commande contiendra les numéros de séquence, le cas échéant.

Trois types de formats de champ de commande sont utilisés; le transfert d'informations numérotées (format I), les fonctions de supervision (format S) et les fonctions de commande et transferts d'information non numérotée (format U). Les formats du champ de commande pour le fonctionnement de base (modulo 8) et le fonctionnement étendu (modulo 128) sont indiqués au tableau 2/Q.921.

TABLEAU 2/Q.921
Formats du champ de commande

Éléments binaires du champ de commande (modulo 8)									
	8	7	6	5	4	3	2	1	
Format I	N(R)			P	N(S)			0	Octet 4
Format S	N(R)			P/F	S	S	0	1	Octet 4
Format U	M	M	M	P/F	M	M	1	1	Octet 4

Éléments binaires du champ de commande (modulo 128)									
	8	7	6	5	4	3	2	1	
Format I	N(S)							0	Octet 4
	N(R)							P	5
Format S	X	X	X	X	S	S	0	1	Octet 4
	N(R)							P/F	5
Format U	M	M	M	P/F	M	M	1	1	Octet 4

- N(S) L'émetteur a envoyé le numéro de séquence
- N(R) L'émetteur a reçu le numéro de séquence
- S Elément binaire de fonction de supervision
- M Elément binaire de fonction modificatrice
- P/F Elément binaire invitation à émettre quand émis sous forme de commande, élément binaire fin quand émis sous forme de réponse
- X Réservé et mis à 0

3.4.1 Format de trames de transfert d'information – I

Le format de trames I doit être utilisé pour le transfert d'information entre les entités de la couche 3. Les fonctions de N(S), N(R) et P (définies dans le § 3.5) sont indépendantes; c'est-à-dire que chaque trame I a un numéro de séquence N(S), un numéro de séquence N(R) qui peut ou non accuser réception d'autres trames I reçues par l'entité de la couche liaison de données et un élément binaire P qui peut être à «0» ou à «1». L'utilisation de N(S), N(R) et P est définie dans le § 5.

3.4.2 Format de trames de supervision – S

Le format de trames S doit être utilisé pour assurer des fonctions de supervision des liaisons de données comme l'acquiescement des trames I, la demande de retransmission de trames I et la demande d'une suspension temporaire de la transmission des trames I. Les fonctions de N(R) et de P/F sont indépendantes, c'est-à-dire que chaque trame de supervision a un numéro de séquence N(R) qui peut ou non accuser réception de trames I reçues par l'entité de la couche liaison de données, et un élément binaire P/F qui peut être à «0» ou à «1».

3.4.3 *Format de trames non numéroté – U*

Le format de trames U est utilisé pour assurer des fonctions supplémentaires de commande de liaison de données et des transferts d'information non numérotés (y compris le transfert d'information sans accusé de réception et le transfert d'information à trame unique avec accusé de réception). Ce format ne contient pas de numéro de séquence. Il comporte un élément binaire P/F qui peut être mis à «0» ou à «1». Les trames non numérotées ont la même longueur de champ de commande (1 octet) en mode de base (modulo 8) et en mode étendu (modulo 128).

3.5 *Paramètres du champ de commande et variables d'état associées*

Les divers paramètres associés aux formats du champ de commande sont décrits dans la présente section. Les éléments binaires de chacun de ces paramètres ont été codés de manière que l'élément binaire de numéro le plus faible du champ de paramètre soit l'élément binaire le moins significatif.

3.5.1 *Élément binaire invitation à émettre/fin*

Toutes les trames comportent un élément binaire P/F (invitation à émettre/fin). L'élément binaire invitation à émettre/fin (P/F) a une fonction à la fois dans les trames de commande et dans les trames de réponse. Dans les trames de commande, l'élément binaire P/F est désigné par P; dans les trames de réponse, il est désigné par F. L'élément binaire P mis à «1» est utilisé par une entité de couche liaison de données pour demander (inviter à émettre) l'envoi d'une trame de réponse par l'entité d'équivalence de la couche liaison de données. L'élément binaire F mis à «1» est utilisé par une entité de couche liaison de données pour indiquer qu'une trame de réponse est émise suite à une commande d'invitation à émettre.

L'utilisation de l'élément binaire P/F est décrite dans le § 5.

3.5.2 *Fonctionnement en mode à trames multiples – Variables de trame et numéros de séquence*

3.5.2.1 *Modulo*

Chaque trame I est numérotée en séquence de 0 à «n» moins 1 (où «n» est le modulo des numéros de séquence). Le modulo est égal à 8 ou à 128 et le cycle des numéros de séquence va de 0 à 7 ou de 0 à 127.

3.5.2.2 *Variable d'état d'émission V(S)*

A chaque point d'extrémité de connexion de la couche liaison de données point à point doit être associée une variable d'état d'émission V(S) en cas d'utilisation de commandes de trame I. La variable d'état d'émission désigne le numéro de séquence de la prochaine trame I à transmettre. La valeur que peut prendre la variable d'état d'émission peut aller de 0 à «n» moins 1. La valeur de la variable d'état d'émission doit être augmentée de 1 à chaque fois qu'une nouvelle trame I est transmise et ne doit pas excéder V(A) de plus du nombre maximal de trames I en attente d'accusé de réception (k). La valeur de k peut être comprise dans la gamme $1 \leq k \leq 7$ pour le fonctionnement de base (modulo 8) et $1 \leq k \leq 127$ pour le fonctionnement étendu (modulo 128).

3.5.2.3 *Variable d'état d'accusé de réception V(A)*

A chaque point d'extrémité de connexion de la couche liaison de données point à point doit être associée une variable d'état d'accusé de réception V(A) en cas d'utilisation des commandes de trames I et des commandes/réponses de trames de supervision. La variable d'état d'accusé de réception identifie la dernière trame dont il a été accusé réception par l'entité paire distante [$V(A) - 1$ est égale à N(S) de la dernière trame I dont il a été accusé réception]. La variable d'état d'accusé de réception peut prendre la valeur 0 à modulo moins 1. La valeur de la variable d'état d'accusé de réception doit être mise à jour par les valeurs valides N(R) reçues (voir le § 3.5.2.6). Une valeur valide N(R) est une valeur qui est comprise dans la gamme $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$.

3.5.2.4 *Numéro de séquence d'émission N(S)*

Seules les trames I contiennent N(S), le numéro de séquence d'émission des trames I transmises. Au moment où une trame I est appelée pour être transmise, la valeur de N(S) est mise à la même valeur que la variable d'état d'émission V(S).

3.5.2.5 *Variable d'état de réception V(R)*

A chaque point d'extrémité de connexion de la couche liaison de données point à point doit être associée une variable d'état de réception V(R) en cas d'utilisation de commandes de trames I et de commandes/réponses de trames de supervision. La variable d'état de réception désigne le numéro de séquence de la prochaine trame I devant être reçue en séquence. La valeur que peut prendre la variable d'état de réception peut aller de 0 à modulo moins 1. La valeur de la variable d'état de réception doit être augmentée de 1 à la réception d'une trame I correcte en séquence dont le numéro de séquence d'émission N(S) est égal à la variable d'état de réception V(R).

3.5.2.6 Numéro de séquence de réception $N(R)$

Toutes les trames I et les trames de supervision contiennent un $N(R)$, qui est le numéro de séquence d'émission prévu de la prochaine trame I reçue. Lorsqu'une trame des types susmentionnés est appelée pour être transmise, la valeur de $N(R)$ est mise à la même valeur que la valeur courante de la variable d'état de réception $V(R)$. $N(R)$ indique que l'entité de la couche liaison de données qui transmet le $N(R)$ a correctement reçu toutes les trames I numérotées jusqu'à $N(R) - 1$ inclus.

3.5.3 Fonctionnement à une seule trame – Variables et paramètres

3.5.3.1 Élément binaire de séquence

L'élément binaire de séquence, c'est-à-dire l'élément binaire 8 des champs de commande de réponse et de commande $SI0$ et $SI1$ assure la fonction de numérotation modulo 2 en mode à une seule trame. L'élément binaire 8 du champ de commande assure la fonction de mise en séquence d'émission $N(SI)$ dans les trames de commande $SI0/SI1$. Dans les trames de réponse $SI0/SI1$, l'élément binaire 8 du champ de commande assure la fonction de mise en séquence de réception $N(RI)$.

3.5.3.2 Variable d'état d'émission $V(SI)$

Chaque extrémité d'une connexion d'une liaison de données point à point doit être associée à une variable d'état d'émission $V(SI)$. Cette variable d'état d'émission $V(SI)$ indique la valeur de $N(SI)$ dans la prochaine commande $SI0/SI1$ à transmettre. La valeur de $V(SI)$ doit être complétée chaque fois qu'il est correctement accusé de réception, selon les termes des procédures décrites dans le § 5.5, d'une commande émise $SI0/SI1$.

3.5.3.3 Variable d'état de réception $V(RI)$

Chaque point d'extrémité d'une connexion d'une liaison de données point à point doit être associé à une variable d'état de réception $V(RI)$. La variable d'état de réception $V(RI)$ doit indiquer la valeur prévue de $N(SI)$ dans la prochaine trame de commande $SI0/SI1$ qui sera reçue. Si la valeur $N(SI)$ de la prochaine trame de commande $SI0/SI1$ devant être reçue est égale à la valeur courante de $V(RI)$, la valeur de $V(RI)$ doit être complétée avant l'envoi d'une réponse $SI0/SI1$ d'accusé de réception.

3.5.4 Fonctionnement sans accusé de réception – Variables et paramètres

Aucune variable, aucun paramètre n'est défini.

3.6 Commandes et réponses

Les commandes et réponses suivantes sont utilisées par les entités de la couche liaison de données côté usager ou côté réseau et sont indiquées dans les tableaux 3/Q.921 et 4/Q.921. Chaque connexion de la couche liaison de données met en œuvre l'ensemble de ces commandes et réponses correspondant au type de fonctionnement souhaité (voir le § 5).

Pour les procédures LAPD, le codage «11» des éléments binaires de la fonction de supervision et les codages des éléments binaires des fonctions modificatrices du tableau 2/Q.921 qui ne sont pas définis dans les tableaux 3/Q.921 et 4/Q.921 sont nommés champs de commande «non valides ou non mis en service».

On définit comme suit les commandes et réponses des tableaux 3/Q.921 et 4/Q.921.

3.6.1 Commande d'information (I)

La fonction de la commande d'information (I) est de transférer à travers une connexion de la couche liaison de données des trames numérotées séquentiellement contenant des champs d'information fournis par la couche 3. Cette commande est utilisée dans le mode de fonctionnement à trames multiples sur des connexions de la couche liaison de données point à point.

3.6.2 Commande de mise en mode asynchrone équilibré (SABM)/Commande de mise en mode asynchrone équilibré étendu (SABME)

La commande non numérotée SABM/SABME est utilisée pour établir la connexion adressée de la couche liaison de données côté usager ou côté réseau en mode de fonctionnement modulo 8/modulo 128 à trames multiples avec accusé de réception.

TABLEAU 3/Q.921

Commandes et réponses – Fonctionnement (modulo 8) sans accusé de réception, à trame unique avec accusé de réception et à trames multiples avec accusé de réception

Format	Commandes	Réponses	Codage								
			8	7	6	5	4	3	2	1	
Transfert d'information	I (Information)		N(R)			P	N(S)			0	Octet 4
Supervision	RR (prêt à recevoir)	RR (prêt à recevoir)	N(R)			P/F	0	0	0	1	Octet 4
	RNR (non prêt à recevoir)	RNR (non prêt à recevoir)	N(R)			P/F	0	1	0	1	Octet 4
	REJ (rejet)	REJ (rejet)	N(R)			P/F	1	0	0	1	Octet 4
Non numéroté	SABM (mettre en mode asynchrone équilibré)		0	0	1	P	1	1	1	1	Octet 4
		DM (mode déconnecté)	0	0	0	F	1	1	1	1	Octet 4
	SI0 (information mise en séquence 0)	SI0 (information mise en séquence 0)	(0)*	1	1	P/F	0	1	1	1	Octet 4
	SI1 (information mise en séquence 1)	SI1 (information mise en séquence 1)	(1)*	1	1	P/F	0	1	1	1	Octet 4
	UI (information non numérotée)		0	0	0	P	0	0	1	1	Octet 4
	DISC (déconnexion)		0	1	0	P	0	0	1	1	Octet 4
		UA (Accusé de réception non numéroté)	0	1	1	F	0	0	1	1	Octet 4
		FRMR (rejet de trame)	1	0	0	F	0	1	1	1	Octet 4

* Voir le § 3.5.3.1.

Les commandes SABM/SABME ne contiennent pas de champ d'information. Une entité de la couche liaison de données confirme l'acceptation d'une commande SABM/SABME en transmettant à la première occasion une réponse UA. Dès acceptation de cette commande, la variable d'état d'émission V(S), la variable d'état d'accusé de réception V/A, la variable d'état de réception V(R) de l'entité de la couche liaison de données et le compteur de retransmission sont mis à 0. L'émission d'une commande SABM/SABME indique la relève d'un état d'occupation préalablement signalé par l'émission d'une trame RNR par la même entité de couche liaison de données.

Les trames I préalablement transmises et dont il n'a pas été accusé réception quand cette commande est actionnée restent non acquittées. Le rétablissement suite à une éventuelle perte du contenu de ces trames I doit être assuré à un niveau plus élevé (couche 3, par exemple), ou par l'entité de gestion.

3.6.3 Commande de déconnexion (DISC)

La commande DISC non numérotée est transmise pour mettre fin au mode de fonctionnement à trames multiples.

Aucun champ d'information n'est permis avec la commande DISC. Avant d'actionner la commande, l'entité de la couche liaison de données qui reçoit la commande DISC en confirme l'acceptation en transmettant une réponse UA. L'entité de la couche liaison de données qui envoie la commande DISC met fin au mode de fonctionnement à trames multiples lorsqu'elle reçoit la réponse UA d'accusé de réception.

TABLEAU 4/Q.921

Commandes et réponses – Fonctionnement (modulo 128)
à trames multiples avec accusé de réception

Format	Commandes	Réponses	Codage								
			8	7	6	5	4	3	2	1	
Transfert d'information	I (information)		N(S)						0	Octet 4	
			N(R)						P	5	
Supervision	RR (prêt à recevoir)	RR (prêt à recevoir)	0	0	0	0	0	0	0	1	Octet 4
			N(R)						P/F	5	
	RNR (non prêt à recevoir)	RNR (non prêt à recevoir)	0	0	0	0	0	1	0	1	Octet 4
			N(R)						P/F	5	
	REJ (rejet)	REJ (rejet)	0	0	0	0	1	0	0	1	Octet 4
			N(R)						P/F	5	
Non numéroté	SABME (mettre en mode asynchrone équilibré étendu)		0	1	1	P	1	1	1	1	Octet 4
		DM (mode déconnecté)	0	0	0	F	1	1	1	1	Octet 4
		DISC (déconnexion)	0	1	0	P	0	0	1	1	Octet 4
		UA (accusé de réception non numéroté)	0	1	1	F	0	0	1	1	Octet 4
		FRMR (rejet de trame)	1	0	0	F	0	1	1	1	Octet 4

Les trames I transmises précédemment et dont il n'a pas été accusé réception quand cette commande est actionnée restent non acquittées. Le rétablissement suite à une éventuelle perte du contenu de ces trames I doit être assuré à un niveau supérieur (couche 3, par exemple), ou par l'entité de gestion.

3.6.4 Commande d'information non numérotée (UI)

Quand une entité de la couche 3 ou une entité de gestion fait une demande de transfert d'information sans accusé de réception, elle utilise la commande UI sans accusé de réception pour l'envoi de l'information à son équivalent sans modifier les variables de la couche liaison de données. Les trames de commande UI ne comportent pas de numéro de séquence; par conséquent, la trame UI peut être perdue sans notification à l'entité de gestion si une condition d'exception de liaison de données se produit pendant la transmission de la commande.

3.6.5 Commande d'information mise en séquence 0 et 1 (SI0 et SI1)

Les commandes SI0/SI1 ont pour fonction de transférer l'information entre les entités de la couche liaison de données en utilisant des trames acquittées de façon séquentielle et contenant les champs d'information fournis par la couche 3. Les commandes d'information mises en séquence sont vérifiées en séquence au moyen de N(SI), c'est-à-dire par l'emploi alterné des commandes SI0 et SI1. L'élément binaire P des commandes SI0/SI1 doit être mis à «1». Les commandes SI0/SI1 peuvent ou non comporter un champ d'information.

3.6.6 *Commande/réponse prêt à recevoir (RR)*

La trame de supervision Prêt à recevoir (RR) est utilisée par une entité de la couche liaison de données pour:

- a) indiquer qu'elle est prête à recevoir une trame I;
- b) accuser réception des trames I reçues précédemment et numérotées jusqu'à $N(R) - 1$ compris (comme indiqué dans le § 5);
- c) supprimer une condition qui a été indiquée par la transmission préalable d'une trame RNR par cette même entité de la couche liaison de données.

En plus de l'indication de l'état d'une entité de la couche liaison de données, la commande RR avec l'élément binaire P à «1» peut être utilisée par l'entité de la couche liaison de données pour demander l'état de son entité paire dans la couche liaison de données.

3.6.7 *Commande/réponse rejet (REJ)*

La trame de supervision Rejet (REJ) est utilisée par une entité de la couche liaison de données pour demander la retransmission des trames I à partir de la trame portant le numéro $N(R)$. La valeur de $N(R)$ dans la trame REJ accuse réception des trames I numérotées jusqu'à $N(R) - 1$ compris. Après la retransmission de la (des) trame(s) I, de nouvelles trames I en attente seront transmises.

Il ne peut y avoir en même temps qu'une seule condition d'exception REJ pour une direction donnée de transfert d'information. La condition d'exception REJ est libérée (remise à zéro) sur réception d'une trame I dont le $N(S)$ est égal au $N(R)$ de la trame REJ.

La transmission d'une trame REJ indique aussi la libération de toute condition d'occupation à l'intérieur de l'entité de la couche liaison de données d'émission signalée par la transmission préalable d'une trame RNR par cette même entité de la couche liaison de données.

En plus de l'indication de l'état d'une entité de la couche liaison de données, la commande REJ avec l'élément binaire P mis à «1» peut être utilisée par l'entité de la couche liaison de données pour demander l'état de son entité paire.

3.6.8 *Commande/réponse non-prêt à recevoir (RNR)*

La trame de supervision Non-prêt à recevoir (RNR) est utilisée par une entité de la couche liaison de données pour indiquer un état occupé, c'est-à-dire une impossibilité temporaire d'accepter de nouvelles trames I entrantes. La valeur de $N(R)$ dans la trame RNR accuse réception des trames I numérotées jusqu'à $N(R) - 1$ compris. L'accusé de réception de la trame I $N(R)$ et des trames I suivantes reçues, le cas échéant, sera indiqué au cours d'échanges suivants.

En plus de l'indication de l'état d'une entité de la couche liaison de données, la commande RNR avec élément binaire P à «1» peut être utilisée pour demander l'état de son entité paire.

3.6.9 *Réponse Accusé de réception non numéroté (UA)*

La trame de réponse non numérotée UA est utilisée par une entité de couche liaison de données pour confirmer la réception et l'acceptation des commandes d'établissement de mode (SABM/SABME ou DISC). Les commandes d'établissement de mode reçues ne sont pas actionnées tant que la réponse UA n'a pas été transmise. Une réponse UA ne contient aucun champ d'information. La transmission de la réponse UA indique la libération de tout état occupé préalablement signalé par la transmission d'une trame RNR par cette même entité de couche liaison de données.

3.6.10 *Réponse Mode déconnecté (DM)*

La trame de réponse non numérotée DM est utilisée par une entité pour signaler à son entité équivalente que la couche liaison de données est dans un état qui ne permet pas d'assurer le mode de fonctionnement à trames multiples. Aucun champ d'information n'est autorisé avec la réponse DM. Une entité de la couche liaison de données envoie une réponse DM à réception de toute commande valide qu'elle ne peut pas exécuter.

3.6.11 *Réponses d'information mise en séquence 0 et 1 (SI0 et SI1)*

Lorsque la connexion de la liaison de données fonctionne en mode à trame unique, les réponses SI0 et SI1 sont utilisées pour:

- a) accuser réception respectivement des trames de commande SI1 et SI0, et
- b) signaler la perte de la synchronisation de séquence suite à une réinitialisation de la couche liaison de données ou suite à une interruption d'alimentation.

Les trames de réponse SI0 et SI1 ne contiennent pas de champ d'information.

3.6.12 Réponse de rejet de trame (FRMR)

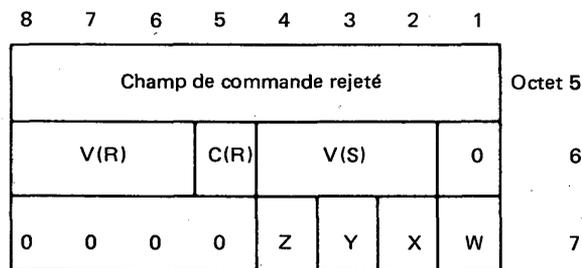
La trame de réponse non numérotée FRMR peut être utilisée par une entité de la couche liaison de données pour signaler une condition d'erreur qui ne peut pas être corrigée par la retransmission d'une même trame, c'est-à-dire une des conditions suivantes, qui résulte de la réception d'une trame valide:

- la réception d'un champ de commande de réponse ou de commande non défini ou non mis en œuvre;
- la réception d'une trame avec une information non autorisée ou la réception d'une trame de supervision ou d'une trame non numérotée d'une longueur incorrecte;
- la réception d'un numéro N(R) non valide; ou
- la réception d'une trame I avec un champ d'information excédant la longueur maximale autorisée.

Tout codage de champ de commande non défini dans les tableaux 3/Q.921 et 4/Q.921 est un champ de commande non défini.

On définit un numéro N(R) valide comme étant un numéro compris dans la gamme $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$.

Un champ d'information qui suit immédiatement le champ de commande et constitué de trois octets ou de cinq octets [fonctionnement (de base) modulo 8 ou fonctionnement (étendu) modulo 128, respectivement] est renvoyé avec cette réponse pour indiquer la raison de la réponse FRMR. Les figures 6/Q.921 et 7/Q.921 donnent le format de champ d'information.



- Le «champ de commande rejeté» est le champ de la trame reçue qui a causé le rejet de trame.
- V(S) est la valeur courante de la variable d'état d'émission côté usager ou côté réseau signalant la condition de rejet.
- C/R est mis à «1» si la trame rejetée est une réponse et mis à «0» si la trame rejetée est une commande.
- V(R) est la valeur courante de la variable d'état de réception côté usager ou côté réseau signalant la condition de rejet.
- W mis à «1» indique que le champ de commande reçu et renvoyé dans l'octet 5 était non défini ou non mis en œuvre.
- X mis à «1» indique que le champ de commande reçu et renvoyé dans l'octet 5 était considéré comme non valide car la trame contenait un champ d'information non autorisé avec cette trame ou était une trame de supervision ou une trame non numérotée de longueur incorrecte. L'élément binaire W doit être mis à «1» conjointement avec cet élément binaire.
- Y mis à «1» indique que le champ d'information reçu dépassait la capacité maximale fixée du côté usager ou du côté réseau signalant la condition de rejet.
- Z mis à «1» indique que le champ de commande reçu et renvoyé dans l'octet 5 contenait un N(R) non valide.
- L'élément binaire 1 de l'octet 6 et les éléments binaires 5 à 8 de l'octet 7 doivent être mis à «0».

FIGURE 6/Q.921

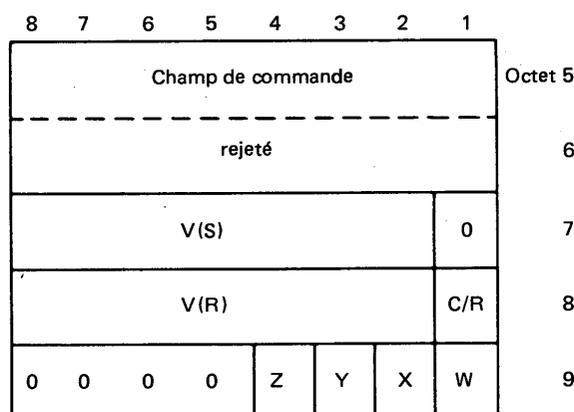
Format du champ d'information FRMR — Fonctionnement (modulo 8) de base

4 Eléments pour communications couche à couche

4.1 Généralités

Les communications entre couches, et dans la présente Recommandation, entre la couche liaison de données et l'entité de gestion, sont réalisées au moyen de primitives.

Les primitives représentent, d'une manière abstraite, l'échange d'information et le contrôle logiques entre la couche liaison de données et les couches adjacentes. Elles ne spécifient ni n'imposent de mises en œuvre particulières.



- Le «champ de commande rejeté» est le champ de commande de la trame reçue qui a causé le rejet de la trame. Quand la trame rejetée est une trame non numérotée, le champ de commande de la trame rejetée est placé sur l'octet 5, l'octet 6 étant mis à «0000 0000».
- V(S) est la valeur courante de la variable état d'émission côté usager ou côté réseau signalant la condition de rejet.
- C/R est mis à «1» si le rejet de trame était une réponse et est mis à «0» si le rejet de trame était une commande.
- V(R) est la valeur courante de la variable état de réception côté usager ou côté réseau signalant la condition de rejet.
- W mis à «1» indique que le champ de commande reçu et renvoyé dans les octets 5 et 6 était non défini ou non mis en œuvre.
- X mis à «1» indique que le champ de commande reçu et renvoyé dans les octets 5 et 6 était considéré comme non valide car les trames contenaient un champ d'information qui n'est pas autorisé avec cette trame ou qui a une trame non numérotée ou une trame de supervision de longueur incorrecte. L'élément binaire W doit être mis à «1» conjointement avec cet élément binaire.
- Y mis à «1» indique que le champ d'information reçu dépassait la capacité maximale établie du côté usager ou du côté réseau signalant la condition de rejet.
- Z mis à «1» indique que le champ de commande reçu et renvoyé dans les octets 5 et 6 contenait un N(R) non valide.
- L'élément binaire 1 de l'octet 7 et les éléments binaires 5 à 8 de l'octet 9 doivent être mis à zéro.

FIGURE 7/Q.921

Format du champ d'information FRMR — Fonctionnement (modulo 128) étendu

Les primitives sont constituées de commandes et de leurs réponses respectives associées aux services demandés à une couche inférieure. La syntaxe générale d'une primitive est la suivante:

XX — Nom générique — Type: Paramètres

où XX désigne la couche fournissant le service. Aux fins de la présente Recommandation, XX est DL pour la couche liaison de données, PH pour la couche physique ou MDC pour l'interface entité de gestion/couche de liaison de données.

Remarque 1 — La spécification complète de l'interface entité de gestion/couche liaison de données doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Remarque 2 — La sémantique des primitives nécessite un complément d'étude.

Remarque 3 — Pour la définition des primitives, il faut viser à l'harmonisation avec les autres Recommandations du CCITT, telles que X.200 [4], X.210 [5], I.430 [6], I.431 [7], Q.931 (I.451) [2] et Q.710 [8].

4.1.1 Noms génériques

Le nom générique spécifie l'activité que la couche identifiée doit effectuer. Le tableau 5/Q.921 indique les primitives définies dans la présente Recommandation. A noter que les primitives n'ont pas toutes des paramètres qui leur sont associés.

Les noms génériques de primitives définis dans la présente Recommandation sont les suivants:

TABLEAU 5/Q.921

Primitives associées à la couche liaison de données

Nom générique	Type				Paramètres		Contenu des unités de message
	Demande	Indication	Réponse	Confirmation	Indicateur de priorité	Unité de message	
L3 ↔ L2							
DL-ÉTABLISSEMENT	X	X	*	*	-	*	Choix du mode fonctionnement à une seule trame/à trame multiples
DL-LIBÉRATION	X	X	*	*	-	*	Choix du mode fonctionnement à une seule trame/à trame multiples
DL-DONNÉES	X	X	-	-	-	X	Message équivalent à équivalent couche de réseau
DL-UNITÉ, DONNÉES	X	X	-	-	-	X	
M ↔ L2							
MDL-AFFECTATION	X	X	-	*	-	X	Valeur TEI
MDL-SUPPRESSION	X	-	-	*	-	X	Valeur TEI
MDL-ERREUR	-	X	X	-	-	X	Motif du message d'erreur
MDL-UNITÉ, DONNÉES	X	X	-	-	-	X	Message équivalent à équivalent fonction de gestion
L2 ↔ L1							
PH-DONNÉES	X	X	-	-	X	X	Message équivalent à équivalent couche liaison de données
PH-ACTIVATION	X **	X	-	-	-	-	
PH-DÉSACTIVATION	X **	X	-	-	-	-	

* Pour complément d'étude.

** Emploi nécessitant un complément d'étude.

L3 ↔ L2 : interface couche 3/couche liaison de données

M ↔ L2 : interface entité de gestion/couche liaison de données

L2 ↔ L1 : interface couche liaison de données/couche physique

4.1.1.1 DL-ÉTABLISSEMENT

Les primitives DL-ÉTABLISSEMENT sont utilisées pour demander et indiquer le résultat des procédures d'établissement du mode de fonctionnement à une seule trame ou à trames multiples.

4.1.1.2 DL-LIBÉRATION

Les primitives DL-LIBÉRATION sont utilisées pour demander et indiquer le résultat des procédures destinées à mettre fin à un mode de fonctionnement à une seule trame ou à trames multiples précédemment établi. Dans le cas d'un mauvais fonctionnement de la couche liaison de données, la couche 3 sera divisée par une indication LIBÉRATION.

4.1.1.3 DL-DONNÉES

Les primitives DL-DONNÉES sont utilisées pour faire passer de la couche 3 à la couche liaison de données, et inversement, des messages devant être transmis ou ayant été reçus, en utilisant le mode de fonctionnement avec accusé de réception.

4.1.1.4 DL-UNITÉ DONNÉES

Les primitives DL-UNITÉ DONNÉES sont utilisées pour faire passer de la couche 3 à la couche liaison de données, et inversement, des messages devant être transmis ou ayant été reçus, en utilisant le mode de fonctionnement sans accusé de réception.

4.1.1.5 MDL-AFFECTATION

Les primitives MDL-AFFECTATION sont utilisées par la fonction de gestion pour demander que la couche liaison de données associe la valeur TEI contenue dans la portion de message de la primitive au(x) point(s) d'extrémité de connexion spécifié(s). La primitive MDL-AFFECTATION est utilisée par la couche liaison de données pour indiquer à l'entité de gestion la nécessité d'une valeur TEI.

4.1.1.6 MDL-SUPPRESSION

Les primitives MDL-SUPPRESSION sont utilisées par la couche gestion pour demander que la couche liaison de données supprime l'association de la valeur TEI spécifiée avec le(s) point(s) d'extrémité de connexion spécifié(s). Le TEI et les points d'extrémité de connexion sont spécifiés par l'unité de message de la primitive SUPPRESSION.

4.1.1.7 MDL-ERREUR

Les primitives MDL-ERREUR sont utilisées pour informer les couches adjacentes qu'il s'est produit une erreur, associée à une demande précédente de fonction de gestion ou décelée à la suite d'une communication avec l'entité paire de la couche liaison de données, qui ne peut pas être corrigée par la couche liaison de données. L'entité de gestion peut répondre par une primitive ERREUR si elle ne peut obtenir une valeur TEI.

4.1.1.8 MDL-UNITÉ DONNÉES

Les primitives MDL-UNITÉ DONNÉES sont utilisées pour faire passer des messages de l'entité de gestion en provenance ou à destination de la couche liaison de données, et inversement, qui doivent être transmis ou qui ont été reçus, en utilisant le mode de fonctionnement sans accusé de réception.

4.1.1.9 PH-DONNÉES

Les primitives PH-DONNÉES sont utilisées pour transmettre à la couche physique ou recevoir de cette couche les unités de message contenant les trames utilisées pour les communications entre entités paires de la couche liaison de données.

4.1.1.10 PH-ACTIVATION

Les primitives PH-ACTIVATION sont utilisées pour demander l'activation de la connexion de la couche physique ou pour indiquer que la connexion de la couche physique a été activée. L'utilisation de la primitive PH-DEMANDE nécessite un complément d'étude.

4.1.1.11 PH-DÉSACTIVATION

Les primitives PH-DÉSACTIVATION sont utilisées pour demander la désactivation de la connexion de la couche physique ou pour indiquer que la connexion de la couche physique a été désactivée. L'emploi de la primitive DEMANDE nécessite un complément d'étude.

Remarque – L'adjonction de primitives supplémentaires doit faire l'objet d'un complément d'étude.

4.1.2 Types de primitives

Les primitives définies dans la présente Recommandation sont les suivantes:

4.1.2.1 DEMANDE

Le type de primitive DEMANDE est utilisé quand une couche demande un service à la couche située immédiatement au-dessous.

4.1.2.2 INDICATION

Le type de primitive INDICATION est utilisé par une couche fournissant un service pour signaler à la couche située immédiatement au-dessus des activités liées au type de primitive DEMANDE.

4.1.2.3 RÉPONSE

Le type de primitive RÉPONSE est utilisé par une couche pour accuser réception de la primitive INDICATION envoyée par la couche sous-jacente.

4.1.2.4 CONFIRMATION

Le type de primitive CONFIRMATION est utilisé par la couche fournissant le service demandé pour confirmer que l'activité a été menée à bien.

La figure 8/Q.921 montre comment les types de primitives se situent par rapport à la couche 3 et à la couche liaison de données.

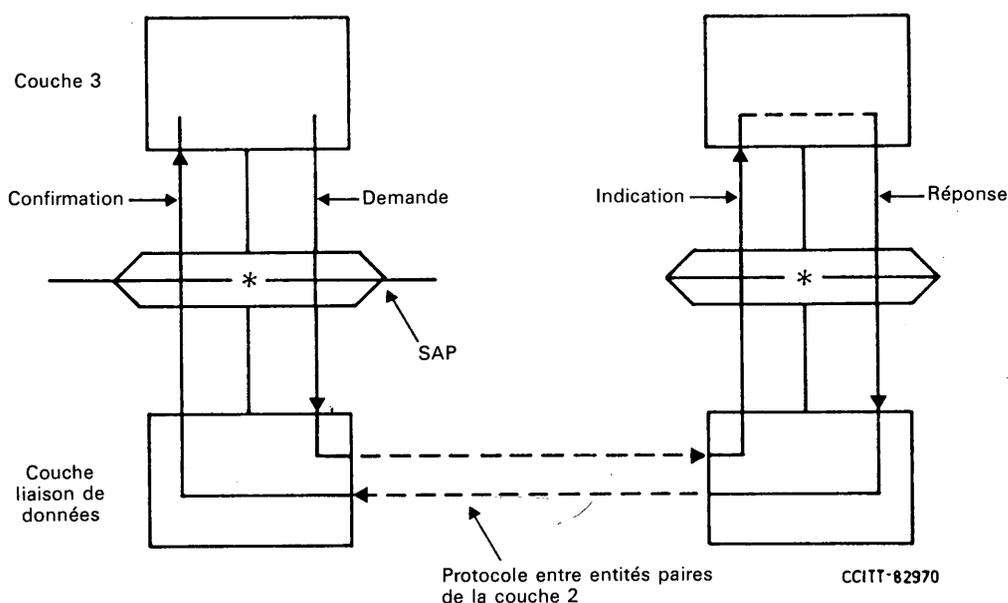


FIGURE 8/Q.921

Relation entre les types de primitives, la couche 3 et la couche liaison de données

4.1.3 Définition des paramètres

4.1.3.1 Indicateur de priorité

Comme plusieurs SAP peuvent exister dans une entité (réseau ou usager), des unités de message de protocole envoyées par un SAP peuvent entrer en concurrence avec celles d'autres points d'accès au service pour les ressources physiques disponibles pour le transfert des messages. On utilise le paramètre indicateur de priorité pour déterminer quelle unité de message aura la priorité en cas de contention.

4.1.3.2 Unité de message

L'unité de message contient l'information transmise couche à couche sur les actions et les résultats associés aux demandes. Dans le cas de la primitive données, l'unité de message contient les messages de la couche qui demande le service. Ainsi, l'unité de message DL-DONNÉES contient l'information de la couche 3. L'unité de message PH-DONNÉES contient la trame de la liaison de données.

Remarque – Les opérations effectuées à travers l'interface couche liaison de données/couche 3 seront telles que la couche envoyant la primitive DONNÉES ou UNITÉ DONNÉES peut admettre que les éléments binaires suivent un ordre temporel dans l'unité de message et que la couche qui reçoit la primitive peut reconstruire le message selon l'ordre temporel supposé.

4.2 Procédures relatives aux primitives

Nécessite un complément d'étude.

5 Définition des procédures de la couche liaison de données

Les procédures que doit utiliser la couche liaison de données sont spécifiées dans les paragraphes ci-après.

Les éléments de procédure (types de trame) qui s'appliquent sont les suivants:

- a) pour le transfert d'information sans accusé de réception (§ 5.2):
Commande UI
- b) pour le transfert d'information avec accusé de réception dans le mode de fonctionnement à une seule trame (§ 5.5):
Commande/réponse SIO
Commande/réponse SI1 et
- c) pour le transfert d'information avec accusé de réception en mode de fonctionnement à trames multiples (§ 5.6 à 5.10):
Commande SABM/SABME
Réponse UA
Réponse DM
Commande DISC
Commande/réponse RR
Commande/réponse RNR
Commande/réponse REJ
Commande I
Réponse FRMR.

5.1 Procédure pour l'utilisation de l'élément binaire P/F

5.1.1 Transfert d'information sans accusé de réception

L'élément binaire P/F n'est pas utilisé pour le transfert d'information sans accusé de réception; il doit être mis à «0».

5.1.2 Transfert d'information en mode à trame unique avec accusé de réception

L'élément binaire P des trames de commande SIO et SI1 doit être mis à «1». L'élément binaire F des trames de réponse SIO et SI1 est normalement mis à «1». Si l'élément binaire F d'une trame SIO ou SI1 est à «0», il en résulte une condition d'exception, une réinitialisation ou une interruption de l'alimentation (voir le § 5.5.4.2).

5.1.3 Transfert d'information en mode à trames multiples avec accusé de réception

Une entité de la couche liaison de données qui reçoit une trame SABM, SABME, DISC, RR, RNR, REJ ou I avec l'élément binaire P à «1» doit mettre l'élément binaire F à «1» dans la trame de réponse suivante qu'elle transmet, comme indiqué dans le tableau 6/Q.921 ci-après:

TABLEAU 6/Q.921

Fonctionnement avec réponse immédiate de l'élément binaire P/F

Commande reçue avec élément binaire P = 1	Réponse transmise avec élément binaire F = 1
SABM, SABME, DISC	UA, DM
I, RR, RNR, REJ	RR, RNR, REJ, FRMR, DM

5.2 Procédures pour le transfert d'information sans accusé de réception

5.2.1 Généralités

Les procédures applicables à la transmission de l'information dans un mode de fonctionnement sans accusé de réception sont définies ci-après.

Aucune procédure de correction des erreurs dans la couche liaison de données n'est définie pour le mode de fonctionnement sans accusé de réception.

5.2.2 Transmission de l'information sans accusé de réception

Remarque – L'expression «transmission d'une trame UI» désigne l'envoi d'une trame UI par la couche liaison de données vers la couche physique.

L'information sans accusé de réception est transmise à la couche liaison de données par la couche 3 ou les entités de gestion à l'aide de la primitive DL-UNITÉ DONNÉES-DEMANDE ou MDL-UNITÉ DONNÉES-DEMANDE. L'unité de message de la couche 3 ou de gestion sera transmise dans une trame de commande UI.

Pour le fonctionnement en diffusion, la valeur TEI dans le champ d'adresse de la commande UI sera mise à 127 (position binaire «111 1111», la valeur de groupe).

Pour le fonctionnement point à point, la valeur TEI appropriée doit être utilisée.

L'élément binaire P sera mis à «0».

5.2.3 Réception de l'information sans accusé de réception

A la réception d'une trame de commande UI avec un SAPI mis en œuvre par le récepteur, le contenu du champ d'information doit être transmis à la couche 3 ou à l'entité de gestion au moyen des primitives DL-INDICATION-UNITÉ DONNÉES ou de la couche liaison de données vers la primitive de gestion, MDL-INDICATION-UNITÉ DONNÉES, respectivement. Sinon, la trame de commande UI doit être supprimée.

5.3 Affectation et retrait de l'identificateur du point d'extrémité du terminal (TEI)

5.3.1 Généralités

Un équipement côté usager qui se trouve dans l'état TEI non affecté doit utiliser les procédures d'affectation du TEI avant de passer à l'état TEI affecté. Conceptuellement, ces procédures sont localisées dans l'entité de gestion. Dans la présente Recommandation, l'entité de gestion du côté du réseau est appelée point origine d'assignation (ASP).

L'objectif de cette procédure est de:

- permettre à un équipement d'usager de demander au réseau d'affecter une valeur TEI que les entités de couche liaison de données (de l'équipement demandeur) côté usager utiliseront pour leurs communications ultérieures;
- permettre à un équipement d'usager de demander au réseau de vérifier une valeur TEI qui est déjà affectée à cet équipement et que les entités de couche liaison de données (l'équipement d'usager demandeur) utiliseront pour leurs communications ultérieures; et
- permettre à un réseau de supprimer dans un équipement spécifique ou dans tous les équipements d'usager un TEI préalablement affecté.

L'entité de gestion côté usager doit commander à la couche liaison de données de supprimer toutes les valeurs TEI quand une déconnexion du terminal au niveau de l'interface est détectée (selon les termes de la Recommandation I.430).

En outre, l'entité de gestion côté usager doit commander à l'entité de couche liaison de données côté usager de supprimer une valeur TEI pour des raisons internes qui lui sont propres: par exemple, en cas de perte de la possibilité de communiquer avec le réseau, ou en cas d'interruption d'alimentation. Un complément d'étude est nécessaire concernant d'autres raisons internes telles que la surveillance locale ou la détection des défaillances. L'entité de gestion doit utiliser la primitive MDL-DEMANDE-SUPPRESSION à ces fins.

Le § 5.3.4.1 décrit les mesures prises par une entité de couche liaison de données recevant une primitive MDL-DEMANDE-SUPPRESSION.

En général, l'équipement d'usager utilisera une seule valeur TEI (par exemple, une entité de couche liaison de données à laquelle on a affecté une valeur TEI pourrait utiliser cette valeur pour tous les SAP qu'elle met en œuvre). Le cas échéant, une série de valeurs TEI peut être demandée en utilisant plusieurs fois les procédures définies au § 5.3.2. Il appartiendra à l'usager de maintenir l'association entre les valeurs de TEI et de SAPI.

Le démarrage de ces procédures intervient à la réception de la primitive DL-DEMANDE-ÉTABLISSEMENT ou de la primitive DL-DEMANDE-UNITÉ DONNÉES à partir d'une entité de couche 3 pendant l'état TEI non assigné. L'entité de couche liaison de données doit informer l'entité de gestion en utilisant la primitive MDL-INDICATION-AFFECTATION. L'entité de gestion peut également déclencher ces procédures pour des raisons qui lui sont propres.

Remarque — En cas de déclenchement à partir d'une condition d'interruption d'alimentation, l'équipement côté usager pourra différer le démarrage de la procédure d'affectation de TEI jusqu'à ce qu'une communication sortante ou entrante doive être traitée.

Tous les messages d'entité de gestion utilisés pour les procédures en question sont transmis à l'entité de couche liaison de données au moyen de la primitive MDL-DEMANDE-UNITÉ DONNÉES et ils sont reçus d'elle en utilisant la primitive MDL-INDICATION-UNITÉ DONNÉES. L'entité de couche liaison de données doit émettre les messages de l'entité de gestion dans des trames de commande UI. La valeur SAPI doit être fixée à 63 et la valeur TEI à 127.

5.3.2 Procédure d'affectation de TEI

Au démarrage de la procédure, l'entité de gestion côté usager doit transmettre un message contenant les éléments suivants à son entité de gestion équivalente:

- a) type de message = demande d'identité,
- b) numéro de référence (Ri), et
- c) indicateur d'action (Ai).

Le numéro de référence (Ri) est utilisé pour faire la distinction entre plusieurs équipements d'usager qui pourraient demander simultanément l'affectation d'une valeur TEI. Ri doit avoir 2 octets de longueur et doit être généré de manière aléatoire par les équipements d'usager pour chaque message de demande.

Le générateur de nombres aléatoires doit pouvoir fournir toutes les valeurs comprises entre 0 et 65 535.

Remarque — Le générateur de nombres aléatoires doit être conçu de façon à réduire au minimum le risque d'émission de nombres de référence identiques par des terminaux qui déclencheraient simultanément leurs procédures d'affectation de TEI.

L'indicateur d'action à un seul octet (Ai) est utilisé pour indiquer une demande adressée au point d'origine d'affectation (ASP) soit aux fins d'affectation d'une valeur TEI disponible soit pour la vérification d'une valeur TEI préférée.

L'indicateur Ai doit être codé de la manière suivante:

- a) Ai = TEI d'adresse de groupe (127)
(cette valeur Ai demande à l'ASP d'affecter n'importe quelle valeur TEI libre); et
- b) Ai = TEI préféré
(cette valeur Ai demande à l'ASP de vérifier la valeur TEI préférée).

Un temporisateur T202 doit être déclenché.

A la réception du message de demande d'identité, l'ASP doit:

- a) choisir et vérifier une valeur TEI si aucune valeur préférée n'a été indiquée;
- b) vérifier la valeur préférée indiquée; ou
- c) ne pas tenir compte du message de demande d'identité si un message de demande d'identité comportant un Ri identique a déjà été reçu et qu'aucune valeur TEI n'a été affectée. Dans ce cas, l'ASP ne doit pas affecter de valeur TEI.

La vérification sera effectuée sur la base de l'information stockée à l'ASP et/ou au moyen des procédures de vérification qui sont définies au § 5.3.3.

L'ASP, après avoir choisi/vérifié la valeur TEI, transmet un message contenant les éléments suivants:

- a) type de message = identité affectée;
- b) numéro de référence de demande (Ri); et
- c) valeur TEI affectée dans le champ Ai.

L'entité de gestion d'usager qui reçoit ce message assignation d'identité doit éliminer la valeur de Ri et informer la couche liaison de données d'usager au moyen de la primitive MDL-DEMANDE-ASSIGNATION.

L'entité de couche liaison de données d'usager doit:

- a) passer à l'état TEI affecté; et
- b) mettre à «0» les variables en mode trame unique V(SI) et V(RI), le cas échéant; ou
- c) poursuivre les procédures d'établissement de la liaison si une primitive DL-DEMANDE-ÉTABLISSEMENT est en attente, ou la transmission d'une commande UI si une primitive DL-DEMANDE-UNITÉ DONNÉES est en attente.

Si un TEI n'est pas disponible (ou si la valeur TEI préférée n'est pas disponible), l'ASP doit émettre un message contenant les éléments suivants:

- a) type de message = identité refusée;
- b) numéro de référence de demande (Ri);
- c) la valeur TEI qui est refusée dans le champ Ai (une valeur égale à 127 indique qu'aucun TEI n'est disponible).

L'entité de gestion d'utilisateur recevant le message d'identité refusée peut faire appel une nouvelle fois à la procédure d'affectation pour obtenir une valeur TEI; sinon, l'entité de gestion doit informer l'entité de couche liaison de données en utilisant la primitive MDL-RÉPONSE-ERREUR. L'entité de couche liaison de données recevant cette primitive doit informer la couche 3 au moyen de la primitive DL-INDICATION-LIBÉRATION.

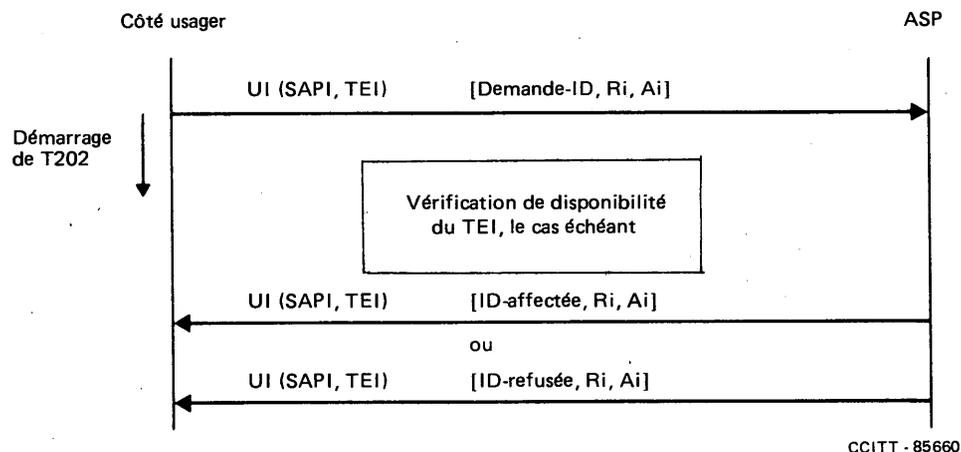
5.3.2.1 Expiration du temporisateur T202

Si l'utilisateur ne reçoit aucune réponse à son message de demande d'identité avant l'expiration du temporisateur T202, il doit procéder à la rémission du message de demande d'identité, Ri recevant une nouvelle valeur, et au redémarrage du temporisateur.

Après l'échec de N202 tentatives d'obtention d'une valeur TEI, l'entité de gestion doit informer l'entité de couche liaison de données en utilisant la primitive MDL-RÉPONSE-ERREUR. L'entité de couche liaison de données recevant cette primitive doit informer la couche 3 en utilisant la primitive DL-INDICATION-LIBÉRATION.

La valeur de T202 est spécifiée au § 5.10.7 et celle de N202 doit faire l'objet d'un complément d'étude.

L'assignation du TEI est décrite à la figure 9/Q.921.



CCITT - 85660

SAPI	Identificateur du point d'accès au service = 63
TEI	TEI de groupe = 127
Demande-ID	Demande d'identité
ID assignée	Identité assignée
ID-refusée	Identité refusée
Ai	Indicateur d'action, voir le tableau 7/Q.921
Ri	Numéro de référence
()	Contenu du champ d'adresse de commande de la couche liaison de données
[]	Contenu du champ d'information de commande de la couche liaison de données

FIGURE 9/Q.921

Procédure d'affectation du TEI

5.3.3 Procédure de vérification de TEI

5.3.3.1 Utilisation de la procédure de vérification

La procédure de vérification de TEI peut être utilisée dans les cas suivants:

- a) lors d'une demande d'identité, comme indiqué dans le § 5.3.2, pour vérifier qu'un TEI est bien disponible (c'est-à-dire non encore affecté); et
- b) pour la mise à jour des données relatives à l'état des TEI, à titre de procédure de vérification.

5.3.3.2 Fonctionnement de la procédure de vérification

La procédure de vérification est représentée à la figure 10/Q.921.

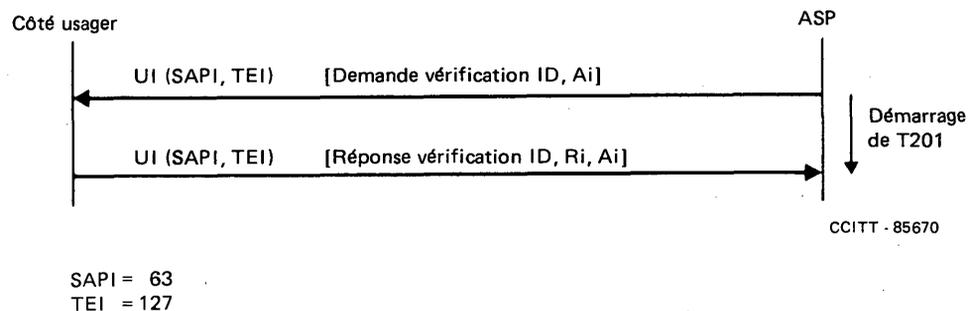


FIGURE 10/Q.921

Procédure de vérification de TEI

L'ASP doit émettre un message contenant les éléments suivants:

- type de message = demande de vérification d'identité; et
- la valeur TEI à vérifier dans le champ Ai.

Le temporisateur T201 doit être déclenché.

Si un équipement d'utilisateur s'est vu affecter la valeur TEI spécifiée dans le message de vérification, il répond en transmettant un message contenant les éléments suivants:

- type de message = réponse de vérification d'identité;
- la valeur TEI dans le champ Ai; et
- le numéro de référence (Ri).

La réponse de vérification d'identité informe l'ASP que la valeur TEI spécifique est déjà affectée.

Si aucune réponse de vérification d'identité n'est reçue dans le délai T201, la demande est renouvelée et le temporisateur T201 est à nouveau déclenché. T201 est défini dans le § 5.10.6.

Si aucune réponse n'est reçue après la deuxième demande de vérification d'identité, on peut supposer que la valeur TEI est libre et elle peut être affectée à l'entité d'utilisateur qui en a fait la demande.

5.3.4 Procédure de suppression du TEI

Lorsque l'entité de gestion du réseau détermine qu'il est nécessaire de supprimer un TEI (par exemple, lors de la réception de réponses multiples de vérification d'identité avec des valeurs identiques de Ai, mais des valeurs différentes de Ri, ou pour d'autres raisons), l'ASP émet un message contenant les éléments suivants:

- type de message = suppression d'identité TEI; et
- la valeur TEI qui doit être supprimée, comme indiqué dans le champ Ai (la valeur 127 indique que tous les équipements d'utilisateur doivent supprimer leur TEI; sinon, il faut supprimer le TEI spécifique).

A titre d'option, l'ASP peut appeler les procédures de vérification pour vérifier qu'il n'y a plus de double affectation de TEI.

Toutes les entités de gestion d'utilisateur qui reçoivent le message de suppression d'identité contenant la valeur TEI qu'ils possèdent, ou la valeur TEI de groupe dans le champ Ai, doivent charger l'entité de couche liaison de données de supprimer la valeur TEI qu'ils utilisent au moyen de la primitive MDL-DEMANDE-SUPPRESSION.

5.3.4.1 Action de l'entité de couche liaison de données recevant la primitive MDL-DEMANDE-SUPPRESSION

Une entité de couche liaison de données recevant la primitive MDL-DEMANDE-SUPPRESSION doit:

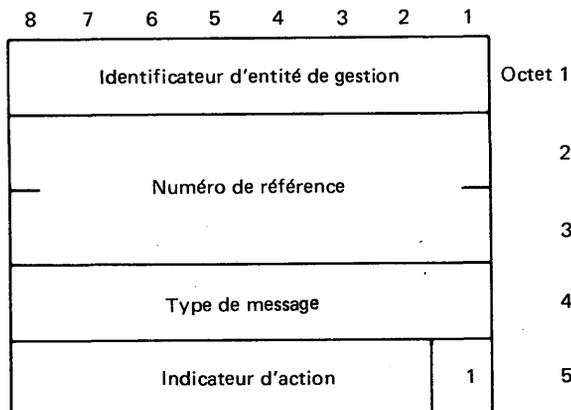
- informer la couche 3 au moyen de la primitive DL-INDICATION-LIBÉRATION; et
- passer à l'état TEI non affecté.

5.3.5 Formats et codes

5.3.5.1 Généralités

Tous les messages utilisés pour les procédures d'affectation du TEI sont transportés dans le champ d'information des trames de commande UI avec une valeur SAPI fixée à 63 (binaire «11 1111») et une valeur TEI fixée à 127 (binaire «111 1111»).

Tous les messages sont de longueur fixe et ont la structure suivante:



Les champs qui ne sont pas utilisés dans un message spécifique sont codés zéro.

Le codage de chaque champ pour les différents messages est spécifié au tableau 7/Q.921.

TABLEAU 7/Q.921

Codes pour messages concernant l'assignation du TEI

Nom du message	Identificateur d'entité de gestion	Numéro de référence Ri	Type de message	Indicateur d'action Ai
Demande d'identité (usager à réseau)	0000 1111	0-65535	0000 0001	Ai = 127 = Tous TEI acceptables Ai = 0-126 = Valeur TEI préférée
Identité affectée (réseau à usager)	0000 1111	0-65535	0000 0010	Ai = 0-126 = Valeur TEI affectée
Identité refusée (réseau à usager)	0000 1111	0-65535	0000 0011	Ai = 0-127 = Valeur TEI refusée
Demande de vérification d'identité (réseau à usager)	0000 1111	Non utilisé (code 0)	0000 0100	Ai = 0-126 = Valeur TEI à vérifier
Réponse de vérification d'identité (usager à réseau)	0000 1111	0-65535	0000 0101	Ai = 0-126 = Valeur TEI utilisée
Suppression d'identité (réseau à usager)	0000 1111	Non utilisé (code 0)	0000 0110	Ai = 127 = Demande suppression de toutes les valeurs TEI Ai = 0-126 = Valeur TEI à supprimer

5.3.5.2 *Identificateur d'entité de gestion*

L'octet 1 contient l'identificateur d'entité de gestion. Son utilisation fera l'objet d'un complément d'étude.

5.3.5.3 *Numéro de référence (Ri)*

Les octets 2 et 3 contiennent le numéro de référence (Ri). Quand il est utilisé, il peut prendre toutes les valeurs comprises entre 0 et 65 535.

5.3.5.4 *Type de message*

L'octet 4 contient le type de message. Le type de message sert à identifier la fonction du message.

5.3.5.5 *Indicateur d'action (Ai)*

L'octet 5 est codé de la manière suivante:

- a) l'élément binaire 1 doit être codé «1»; et
- b) les éléments binaires 2 à 8 contiennent l'indicateur d'action.

L'indicateur d'action sert à identifier les valeurs TEI concernées.

5.4 *Négociation automatique des valeurs de paramètre de la couche liaison de données*

La négociation automatique de ces valeurs doit faire l'objet d'un complément d'étude.

5.5 *Procédures pour le fonctionnement en mode à trame unique*

5.5.1 *Généralités*

Les procédures ci-après sont utilisées pour le transfert d'information en mode à trame unique avec accusé de réception. Elles font appel aux trames de commande et de réponse SIO/SI1.

Remarque – Ces procédures permettent à l'entité qui émet de synchroniser la liaison de données avant l'échange d'information ou de rétablir la synchronisation suite à une réinitialisation ou à une interruption d'alimentation. Ces procédures permettent également à l'entité de la couche liaison de données de réception de signaler une perte de synchronisation survenant dans les mêmes circonstances en répondant avec une trame de réponse SIO/SI1 dont l'élément binaire F est mis à «0», ce qui engendre une condition d'exception dans l'entité paire de la couche liaison de données.

5.5.2 *Initialisation*

Afin de permettre une synchronisation avant le début du transfert d'information (réception d'une primitive DL-DEMANDE-ÉTABLISSEMENT de la couche 3 ou réception d'une trame d'information SIO/SI1 pendant l'état TEI affecté), ou suite à une perte de synchronisation (par exemple, panne d'alimentation, réinitialisation, etc.), chaque entité de couche liaison de données (qui transmet les commandes SIO/SI1) doit transmettre une commande SIO avec un champ d'information vide et l'élément binaire P fixé à «1» afin de demander l'état de séquence réception de l'entité de couche liaison de données distante. L'entité de couche liaison de données émettrice doit alors aligner V(SI) sur la valeur N(RI) reçue dans la trame de réponse et indiquer à la couche 3 que la liaison de données a été initialisée à l'aide de la primitive DL-INDICATION-ÉTABLISSEMENT.

5.5.3 *Transmission de trames de commande SIO/SI1*

La couche 3 fait passer l'information à transmettre à l'entité de la couche liaison de données au moyen de la primitive DL-DEMANDE-DONNÉES.

Remarque – L'expression «transmission d'une trame SIO/SI1» désigne l'envoi par la couche liaison de données d'une trame SIO/SI1 vers la couche physique.

L'entité de couche liaison de données doit alors:

- mettre N(SI) à la valeur de V(SI);
- déclencher le temporisateur T200;
- conserver une variable de comptage de retransmission qui est mise à «0» en cas de transmission d'une nouvelle commande SIO/SI1; et
- transmettre une trame de commande SIO/SI1 dont l'élément binaire P = 1.

5.5.4 Réception d'une trame de commande SI0/SI1

5.5.4.1 En séquence, $N(SI) = V(RI)$

Lorsqu'une entité de couche liaison de données reçoit une trame de commande SI0/SI1 dont le $N(SI)$ est égal à la valeur courante de sa variable d'état de réception $V(RI)$, elle doit:

- transmettre, le cas échéant, le contenu du champ d'information à la couche 3 au moyen de la primitive DL-INDICATION-DONNÉES;
- compléter la valeur de $V(RI)$; et
- transmettre une réponse SI0/SI1, $N(RI)$ étant mis à la valeur de la variable d'état $V(RI)$ et l'élément binaire F étant fixé à «1».

Si une trame de commande SI0/SI1 sans champ d'information est reçue pendant que l'entité de couche liaison de données est dans l'état TEI affecté, l'entité de couche liaison de données doit:

- entrer dans l'état établi à trame unique; et
- le signaler à la couche 3 à l'aide de la primitive DL-INDICATION-ÉTABLISSEMENT.

Si une trame de commande SI0/SI1 sans champ d'information est reçue pendant que l'entité de couche liaison de données est dans l'état établi à trame unique, aucune primitive ne doit être envoyée vers la couche 3.

5.5.4.2 Hors-séquence, $N(SI) \neq V(RI)$

Quand une entité de couche liaison de données reçoit une trame de commande SI0/SI1, $N(SI)$ n'étant pas égal à $V(RI)$, (hors-séquence), elle doit, selon qu'elle a subi une réinitialisation ou un passage de l'état de non fonctionnement à l'état de fonctionnement ou vice-versa:

- a) au cas où le récepteur *n'a pas* été réinitialisé ou arrêté/mis en marche:
 - ignorer la trame de commande SI0/SI1. [$V(RI)$ n'est pas complété]; et
 - retransmettre la trame de réponse précédente SI0/SI1, $N(RI)$ étant aligné sur la valeur courante de $V(RI)$ et l'élément binaire F étant mis à «1»; ou
- b) au cas où le récepteur a été réinitialisé ou arrêté/mis en marche:
 - ignorer la trame de commande SI0/SI1. [$V(RI)$ n'est pas complété]; et
 - transmettre une réponse SI0/SI1, $N(RI)$ étant aligné sur la valeur courante de $V(RI)$ et l'élément binaire F étant mis à «0».

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant les améliorations à apporter à la notification des réinitialisations ou des arrêts/mises en marche à l'entité équivalente distante.

5.5.4.3 Réception d'une commande sans accusé de réception

Quand une entité de couche liaison de données reçoit une commande autre que SI0 ou SI1, elle doit:

- ignorer la trame, [$V(RI)$ n'est pas complété]; et
- transmettre une réponse SI0/SI1, $N(RI)$ étant aligné sur la valeur courante de $V(RI)$ et l'élément binaire F étant mis à «0».

5.5.5 Réception d'une trame de réponse SI0/SI1

5.5.5.1 En séquence, $N(RI) = V(SI) + 1$

Une entité de couche liaison de données, à la réception d'une trame de réponse SI0/SI1 dans $N(RI)$ égal à $V(SI) + 1$ (c'est-à-dire dans la séquence prévue) doit, en fonction de la valeur de l'élément binaire F:

- a) si l'élément binaire F est mis à «1»:
 - compléter la valeur de $V(SI)$;
 - remettre à zéro le temporisateur T200; et
 - mettre à zéro la variable de comptage de retransmission; ou
- b) si l'élément binaire F est mis à «0»:
 - remettre à zéro le temporisateur T200;
 - compléter la valeur de $V(SI)$; et
 - si la trame de commande SI0/SI1 précédemment transmise n'avait pas de champ d'information, retransmettre la commande SI0/SI1, $N(SI)$ étant aligné sur la valeur de $V(SI)$; ou
 - si la trame de commande SI0/SI1 précédemment transmise comportait un champ d'information, envoyer la primitive DL-INDICATION-LIBÉRATION vers la couche 3.

5.5.5.2 *Hors-séquence, $N(RI) \neq V(SI) + 1$*

Une entité de couche liaison de données, à la réception d'une trame de réponse SI0/SI1, dont $N(RI)$ n'est pas égal à $V(SI) + 1$ (c'est-à-dire pas dans la séquence prévue), doit:

- ignorer la trame (ne pas en tenir compte) (le temporisateur T200 n'est pas remis à zéro).

5.5.5.3 *Réception d'une réponse sans accusé de réception*

Une entité de couche liaison de données doit, à la réception d'une réponse autre que SI0 ou SI1, ignorer la trame (ne pas en tenir compte) (le temporisateur T200 n'est pas remis à zéro).

5.5.6 *Expiration du temporisateur T200*

Si le temporisateur T200 expire avant la réception d'une trame de réponse SI0/SI1 accusant réception d'une trame de commande SI0/SI1 transmise, et si la variable de comptage de retransmission est inférieure à N200, l'entité de couche liaison de données doit:

- retransmettre la trame de commande SI0/SI1, $N(SI)$ étant aligné sur la valeur courante de $V(SI)$;
- déclencher le temporisateur T200; et
- incrémenter la variable de comptage de retransmission pour chaque retransmission de la trame, c'est-à-dire à l'expiration du temporisateur T200.

Lorsque la variable de comptage de retransmission atteint N200 (voir le § 5.10.2), l'entité de couche liaison de données doit informer l'entité de gestion au moyen de la primitive MDL-INDICATION-ERREUR et informer la couche 3 en utilisant la primitive DL-INDICATION-LIBÉRATION.

5.6 *Procédures pour l'établissement et la libération du mode à trames multiples*

5.6.1 *Etablissement du mode de fonctionnement à trames multiples*

5.6.1.1 *Généralités*

Ces procédures sont utilisées pour établir le mode à trames multiples entre le réseau et une entité d'utilisateur désignée.

La couche 3 indique une demande d'établissement du mode à trames multiples au moyen de la primitive DL-DEMANDE-ÉTABLISSEMENT. Le rétablissement peut être déclenché pour l'application des procédures de la couche liaison de données définies dans le § 5.8. Toute trame reçue autre que les trames non numérotées utilisées pour les procédures d'établissement ne doit pas être prise en compte. Le traitement des trames SI0/SI1 reçues pendant l'établissement du mode à trames multiples fera l'objet d'un complément d'étude.

5.6.1.2 *Procédures d'établissement*

Une entité de couche liaison de données provoque une demande d'établissement du mode à trames multiples en transmettant la commande Etablissement du mode asynchrone équilibré (SABM) ou la commande Etablissement du mode asynchrone équilibré étendu (SABME). Toutes les conditions d'exception sont supprimées, le compteur de retransmission est remis à zéro et le temporisateur T200 est ensuite déclenché (le temporisateur T200 est défini dans le § 5.10.1). Toutes les commandes d'établissement de mode sont transmises avec l'élément binaire P à «1».

A la réception d'une commande SABM/SABME, une entité de couche liaison de données doit:

- transmettre une réponse Accusé de réception non numérotée (UA) dont l'élément binaire F est mis à la même valeur binaire que l'élément binaire P dans la commande reçue SABM/SABME;
- mettre à «0» les variables d'état d'émission $V(S)$, de réception $V(R)$ et d'accusé de réception $V(A)$;
- passer dans l'état mode à trames multiples établi et informer la couche 3 au moyen de la primitive DL-INDICATION-ÉTABLISSEMENT;
- remettre à «0» le compteur de retransmission;
- supprimer toutes les conditions d'exception; et
- supprimer toute condition occupée du récepteur équivalent distant.

Si l'entité de couche liaison de données n'est pas en mesure de passer dans l'état mode à trames multiples établi, elle répond à la commande SABM/SABME avec une réponse DM dont l'élément binaire F est égal à l'élément binaire P reçu dans la commande SABM/SABME.

A la réception de la réponse UA avec l'élément binaire F mis à «1», l'émetteur de la commande SABM/SABME doit:

- remettre à zéro le temporisateur T200;
- mettre à «0» les variables d'état d'émission V(S), de réception V(R) et d'accusé de réception V(A); et
- passer dans l'état mode à trames multiples établi et informer la couche 3 au moyen de la primitive DL-INDICATION-ÉTABLISSEMENT.

A la réception d'une réponse DM avec l'élément binaire F à «1», l'émetteur de la commande SABM/SABME informe la couche 3 de cet état non établi au moyen de la primitive DL-INDICATION-LIBÉRATION et l'entité gestion au moyen de la primitive MDL-INDICATION-ERREUR; il remet également à zéro le temporisateur T200, et entre ensuite dans l'état TEI affecté.

5.6.1.3 Procédure à l'expiration du temporisateur T200

Lorsque le temporisateur T200 expire avant réception d'une réponse UA ou DM, l'entité de couche liaison de données doit:

- retransmettre la commande SABM/SABME comme indiqué ci-dessus;
- redéclencher le temporisateur T200; et
- incrémenter le compteur de retransmission.

Après N200 retransmissions de la commande SABM/SABME, l'entité de couche liaison de données indique cet état de fait à la couche 3 et à l'entité gestion au moyen des primitives DL-INDICATION-LIBÉRATION et MDL-INDICATION-ERREUR respectivement; elle passe également à l'état TEI affecté.

La valeur de N200 est définie au § 5.10.2.

5.6.2 Transfert d'information

Que la réponse UA ait été transmise consécutivement à la réception d'une commande SABM/SABME, ou qu'elle ait été reçue en réponse à la transmission d'une commande SABM/SABME, les trames I et les trames de supervision doivent être transmises et reçues conformément aux procédures décrites dans le § 5.7.

Si une commande SABM/SABME est reçue pendant l'état mode à trames multiples établi, l'entité de couche LIAISON DE DONNÉES doit se conformer à la procédure de rétablissement de la liaison de données décrite dans le § 5.8.

A la réception d'une commande UI, les procédures définies dans le § 5.2 doivent être appliquées.

5.6.3 Fin du mode à trames multiples

5.6.3.1 Généralités

Ces procédures sont utilisées pour mettre fin au mode à trames multiples entre le réseau et une entité d'utilisateur.

Une entité de la couche 3 indique une demande de fin de mode à trames multiples au moyen de la primitive DL-DEMANDE-LIBÉRATION.

Toute trame autre qu'une trame non numérotée reçue durant les procédures de libération ne doit pas être prise en compte.

5.6.3.2 Procédure de libération

Une entité de couche liaison de données déclenche une demande de libération du mode à trames multiples en transmettant la commande déconnexion (DISC) avec l'élément binaire P à «1». Le temporisateur T200 doit alors être activé et le compteur de retransmission remis à zéro.

Une entité de couche liaison de données qui reçoit une commande DISC lorsqu'elle est dans l'état Mode à trames multiples établi doit transmettre une réponse UA avec l'élément binaire F égal à l'élément binaire P reçu dans la commande DISC. Une primitive DL-INDICATION-LIBÉRATION doit être transmise à la couche 3 et l'entité entre dans l'état TEI affecté.

Si l'entité qui a transmis la commande DISC reçoit:

- une réponse UA avec l'élément binaire F à «1»; ou
- une réponse DM avec l'élément binaire F à «1», signalant que l'entité équivalente de la couche liaison de données était dans l'état affecté TEI,

elle passe à l'état affecté TEI et remet le temporisateur T200 à zéro.

L'entité de couche liaison de données qui a émis la commande DISC se trouve alors dans l'état TEI affecté. Les conditions relatives à cet état sont définies dans le § 5.6.4.

5.6.3.3 Procédure à l'expiration du temporisateur T200

Lorsque le temporisateur T200 expire avant réception d'une réponse UA ou DM, l'émetteur de la commande DISC doit:

- retransmettre la commande DISC comme indiqué dans le § 5.6.3.2;
- redéclencher le temporisateur T200; et
- incrémenter le compteur de retransmission.

Si l'entité de couche liaison de données n'a pas reçu la réponse correcte telle qu'elle est définie dans le § 5.6.3.2, après N200 tentatives de rétablissement, l'entité de couche liaison de données doit en informer l'entité de gestion au moyen de la primitive MDL-INDICATION-ERREUR et passer dans l'état TEI affecté.

La valeur de N200 est définie dans le § 5.10.2.

5.6.4 Etat TEI affecté

Pendant l'état TEI affecté:

- la réception d'une commande DISC donne lieu à la transmission d'une réponse DM;
- la réception d'une trame I ou d'une trame de supervision dont l'élément binaire P est égal à «1» donne lieu à la transmission d'une réponse DM dont l'élément binaire F est mis à «1» (comme indiqué dans le § 5.1.1);
- le contenu de toute trame I reçue doit être ignoré;
- à la réception d'une commande SABM/SABME, les procédures définies dans le § 5.6.1 sont applicables;
- à la réception de commandes UI, les procédures définies dans le § 5.2 sont applicables;
- à la réception de commandes et de réponses SI0/SI1, les procédures définies dans le § 5.5 sont applicables; et
- tout autre type de trame est ignoré.

5.6.5 Collision de commandes et de réponses non numérotées

Les situations de collision doivent être résolues de la manière suivante:

5.6.5.1 Commandes transmises et reçues identiques

Si la commande non numérotée (SABM/SABME ou DISC) transmise est la même que celle reçue, les entités de la couche liaison de données doivent envoyer la réponse UA à la première occasion. Le passage à l'état indiqué doit avoir lieu après réception de la réponse UA. Les entités de la couche liaison de données doivent en informer leurs entités respectives de couche 3 au moyen de la primitive d'indication appropriée.

5.6.5.2 Commandes transmises et reçues différentes

Si la commande non numérotée (SABM/SABME ou DISC) transmise diffère de celle reçue, les entités de la couche liaison de données doivent passer à l'état TEI affecté et émettre une réponse DM à la première occasion. Les entités de la couche liaison de données doivent en informer leurs entités respectives de couche 3 au moyen de la primitive DL-INDICATION-LIBÉRATION.

5.6.5.3 Réponse DM non sollicitée et commande SABM/SABME ou DISC

Quand une réponse DM avec l'élément binaire F à «0» est émise par une entité de couche liaison de données côté usager, une collision peut se produire entre une commande SABM/SABME ou DISC et la réponse DM non sollicitée. Ceci est généralement dû à l'application par un terminal d'une procédure conforme à la Recommandation X.25 LAPB [9] pour demander une commande d'établissement de mode.

Pour éviter toute erreur d'interprétation de la réponse DM reçue, une entité de couche liaison de données doit toujours émettre sa commande SABM/SABME ou DISC avec l'élément binaire P mis à «1».

Une réponse DM avec l'élément binaire F à «0» en collision avec la commande SABM/SABME ou DISC doit être ignorée.

5.7 Procédures pour le transfert d'information dans le mode à trames multiples

Les procédures qui s'appliquent à la transmission de trame I sont définies ci-après.

Remarque – L'expression «transmission d'une trame I» désigne l'envoi par la couche liaison de données d'une trame I vers la couche physique.

5.7.1 Transmission de trames I

L'information reçue de la couche 3 par l'entité de couche liaison de données au moyen d'une primitive DL-DEMANDE-DONNÉES doit être transmise dans une trame I. Les valeurs de variables d'état d'émission V(S) et de réception V(R) doivent être assignées respectivement aux paramètres champ de commande N(S) et N(R). La valeur de la variable d'état d'émission V(S) doit être incrémentée de 1 après transmission de la trame I.

Si le temporisateur T200 n'est pas activé lors de la transmission d'une trame I, il doit être déclenché. Lorsque le temporisateur T200 expire, les procédures définies dans le § 5.7.7 doivent être appliquées.

Si la variable d'état d'émission V(S) est égale à V(A) plus k (où k est le nombre maximal de trames I en attente – voir le § 5.10.5), l'entité de couche liaison de données ne doit transmettre aucune nouvelle trame I mais peut retransmettre une trame I résultant des procédures de correction d'erreur décrites dans les § 5.7.4 et 5.7.7.

Quand le côté réseau ou le côté usager est dans la condition récepteur occupé¹⁾, il peut encore transmettre des trames I, à condition que son entité équivalente distante ne soit pas elle-même occupée.

Quand le côté réseau ou le côté usager est dans la condition rejet de trame, il doit cesser de transmettre des trames I.

5.7.2 Réception de trames I

Quand une entité de couche liaison de données n'est pas dans la condition récepteur occupé et qu'elle reçoit une trame I valide dont le numéro de séquence d'émission est égal à la variable d'état de réception V(R) courante, l'entité de couche liaison de données doit:

- transmettre le champ d'information de cette trame à la couche 3 au moyen de la primitive DL-INDICATION-DONNÉES;
- incrémenter de 1 sa variable d'état de réception V(R),

et procéder comme suit:

5.7.2.1 Si l'élément binaire P de la trame I reçue est mis à «1», l'entité de couche liaison de données répond à l'entité équivalente de l'une des manières suivantes:

- si l'entité de couche liaison de données qui reçoit la trame I n'est toujours pas dans la condition récepteur occupé qui lui est propre, elle transmet une réponse RR avec l'élément binaire F à «1»;
- si l'entité de couche liaison de données qui reçoit la trame I entre dans la condition récepteur occupé qui lui est propre à la réception de la trame I, elle transmet une réponse RNR avec l'élément binaire F à «1».

5.7.2.2 Si l'élément binaire P de la trame I reçue est égal à «0» et:

- a) si l'entité de couche liaison de données n'est toujours pas dans la condition récepteur occupé qui lui est propre:
 - si aucune trame I n'est disponible pour transmission ou si une trame I est disponible pour transmission mais que l'entité équivalente a un état récepteur occupé, l'entité de couche liaison de données transmet une réponse RR avec l'élément binaire F égal à «0»; ou
 - si une trame I est disponible pour transmission et si l'entité équivalente distante n'a pas d'état «récepteur occupé», l'entité de couche liaison de données transmet la trame I avec la valeur N(R) mise à la valeur courante de V(R) comme indiqué dans le § 5.7.1; ou
- b) si, à la réception de cette trame I, l'entité de couche liaison de données est dans une condition récepteur occupé qui lui est propre, elle émet une réponse RNR avec l'élément binaire F à «0».

Quand l'entité de couche liaison de données est dans la condition récepteur occupé qui lui est propre, elle doit traiter toute trame I reçue conformément au § 5.7.6.

5.7.3 Réception de l'accusé de réception

A la réception d'une trame I ou d'une trame de supervision valide (RR, RNR ou REJ), l'entité de couche liaison de données dans l'état récepteur occupé, reprise sur temporisateur ou rejet de trame, doit traiter le N(R) contenu dans cette trame comme un accusé de réception pour toutes les trames I qu'elle a transmises avec un N(S) allant jusqu'au N(R) – 1 reçu. La valeur de la variable d'état d'accusé de réception V(A) doit être mise à la valeur N(R). L'entité de couche liaison de données doit remettre à zéro le temporisateur T200 à la réception d'une trame I ou d'une trame de supervision valide dont le N(R) est plus élevé que V(A) (accusant effectivement réception de trames I) ou d'une trame REJ avec une valeur de N(R) égale à V(A).

¹⁾ Dans les pages suivantes de la présente Recommandation, le terme récepteur/récepteur distant désigne l'état de contrôle de flux entre entités paires de la couche liaison de données.

Remarque – Si une trame de supervision avec l'élément binaire P à «1» a été transmise et qu'il n'en a pas été accusé réception, le temporisateur T200 doit être remis à zéro.

Si le temporisateur T200 a été remis à zéro par la réception d'une trame I, RR ou RNR, et s'il n'a pas encore été accusé réception de trames I en attente, l'entité de couche liaison de données doit redéclencher le temporisateur T200. Si le temporisateur T200 expire, l'entité de couche liaison de données doit suivre la procédure de reprise définie dans le § 5.7.7 pour les trames I non acquittées.

Si le temporisateur T200 a été remis à zéro par la réception d'une trame REJ, l'entité de couche liaison de données doit appliquer les procédures de retransmission définies dans le § 5.7.4.

5.7.4 Réception de la trame rejet

A la réception d'une trame REJ valide, l'entité de couche liaison de données met sa variable d'état d'émission V(S) et sa variable d'état d'accusé de réception V(A) à la valeur du N(R) contenu dans le champ de commande de la trame REJ. Si l'entité n'est pas dans la condition de reprise sur temporisateur, T200 est remis à zéro. Un complément d'étude est nécessaire concernant les mesures à prendre à la réception d'une trame REJ dans la condition de reprise sur temporisateur. L'entité transmet la trame I correspondante dès que possible, comme indiqué dans le § 5.7.1. La retransmission doit s'effectuer en fonction de ce qui suit:

- 1) si l'entité de couche liaison de données est en train de transmettre une trame de supervision au moment où elle reçoit la trame REJ, elle doit mettre fin à cette transmission avant de transmettre la trame I demandée;
- 2) si l'entité de couche liaison de données est en train de transmettre une commande SABM/SABME ou DISC ou une réponse UA, DM ou FRMR au moment où elle reçoit la trame REJ, elle ne tient pas compte de la demande de retransmission; et
- 3) si l'entité de couche liaison de données n'est pas en train de transmettre une trame au moment où la trame REJ est reçue, elle doit immédiatement commencer à transmettre la trame I demandée.

Toutes les trames I en attente dont il n'a pas été accusé réception, à commencer par la trame I identifiée dans la trame REJ reçue, doivent être retransmises. Les autres trames I non encore transmises peuvent l'être à la suite de la retransmission des trames I non acquittées.

5.7.5 Réception de trames RNR

Après réception d'une commande ou d'une réponse RNR valide, si l'entité de couche liaison de données n'est pas engagée dans une opération d'établissement de mode, elle doit établir une condition récepteur occupé pour son entité paire, puis:

- s'il s'agit d'une commande RNR avec l'élément binaire P égal à «1», l'entité répond avec une réponse RR avec l'élément binaire F à «1» si l'entité de couche liaison de données n'est pas dans une condition récepteur occupé; elle répond avec une réponse RNR avec l'élément binaire F égal à «1» si l'entité de couche liaison de données est dans une condition récepteur occupé; et
- s'il s'agit d'une réponse RNR avec l'élément binaire F égal à «1», toute condition de reprise sur temporisateur et/ou interrogation sur l'état doit être libérée.

Remarque 1 – Le N(R) de la réponse de supervision reçue avec l'élément binaire F égal à «1» peut être utilisé pour mettre à jour la variable d'état d'émission V(S).

Remarque 2 – Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer si dans une commande RNR de supervision reçue avec un élément binaire P mis à «1», le N(R) peut être utilisé afin de mettre à jour la variable d'état d'émission V(S).

Remarque 3 – Pour optimiser les procédures, il faut éviter de transmettre les trames I vers un équivalent qui a indiqué une condition occupé avec une trame RNR.

L'entité de couche liaison de données doit alors:

- traiter le numéro de séquence de réception N(R) contenu dans la trame RNR reçue comme un accusé de réception pour toutes les trames I transmises (ou retransmises) avec un N(S) allant jusqu'au N(R) moins 1 compris et mettre sa variable d'état d'accusé de réception V(A) à la valeur du N(R) contenu dans la trame RNR; et
- redéclencher le temporisateur T200.

A l'expiration du temporisateur T200, l'entité de couche liaison de données doit:

- s'il ne s'agit pas encore d'une condition de reprise de temporisateur ni d'une interrogation d'état, commencer une interrogation d'état si aucune trame I ne doit être transmise par la suite (voir la remarque 3 ci-dessus), ou passer dans une condition de reprise sur temporisateur et remettre à zéro le compteur de retransmission; ou
- s'il s'agit déjà d'une condition de reprise sur temporisateur ou d'une interrogation d'état, ajouter «1» à sa variable de comptage de retransmission.

L'entité de couche liaison de données doit alors:

- si la valeur de la variable de comptage de retransmission est inférieure à N200,
 - a) transmettre une commande RR ou REJ selon le cas avec l'élément binaire P égal à «1» si l'entité de couche liaison de données n'est pas dans un état récepteur occupé, et transmettre une commande RNR avec l'élément binaire P égal à «1» si l'entité de couche liaison de données est dans un état récepteur occupé; ou
 - b) transmettre une trame I disponible avec l'élément binaire P égal à «1» conformément aux termes du § 5.7.7 (voir cependant la remarque 3 ci-dessus),

et redéclencher le temporisateur T200; ou

- si la valeur de la variable de comptage de retransmission est N200, l'entité doit déclencher la procédure de rétablissement décrite dans le § 5.8. L'entité de gestion doit être notifiée au moyen de la primitive MDL-INDICATION-ERREUR. (N200 est un paramètre de système – voir le § 5.10.2.)

L'entité de couche liaison de données qui reçoit la trame de supervision dont l'élément binaire P est égal à «1» doit répondre à la première occasion en utilisant une trame de réponse de supervision (RR, RNR, REJ) avec un élément binaire F mis à «1» pour indiquer si l'état récepteur occupé persiste ou s'il a pris fin.

A la réception de la réponse de supervision dont l'élément binaire est 1, l'entité de couche liaison de données remet à zéro le temporisateur T200 et:

- si la réponse est une réponse RR ou REJ, la condition récepteur distant occupé est libérée et l'entité de couche liaison de données peut transmettre de nouvelles trames I ou retransmettre des trames I, comme indiqué aux § 5.7.1 ou 5.7.4 respectivement;
- si la réponse est une réponse RNR, l'entité de couche liaison de données qui reçoit la réponse doit se conformer aux termes du premier alinéa du § 5.7.5.

Si une commande de supervision (RR, RNR ou REJ) est reçue pendant le processus d'interrogation d'état, l'entité de couche liaison de données doit:

- s'il s'agit de la commande RR ou REJ, libérer l'état récepteur distant occupé et l'entité de couche liaison de données peut transmettre de nouvelles trames I ou retransmettre des trames I, comme indiqué aux § 5.7.1 ou 5.7.4 respectivement; ou
- s'il s'agit d'une commande RNR, maintenir l'état récepteur distant occupé. L'interrogation sur l'état de l'entité équivalente est répétée suite à l'expiration du temporisateur T200, ou après l'expiration du temporisateur T200 faisant suite à la réception de la réponse RNR avec l'élément binaire F égal à «1».

Au cas où la commande de supervision reçue contiendrait l'élément binaire P égal à «1», la trame de réponse appropriée dont l'élément binaire F est mis à «1» doit être transmise avant que l'entité de couche liaison de données puisse donner suite à la trame reçue.

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer si les trames I peuvent être transmises immédiatement après la réception d'une commande RR ou REJ même si une interrogation sur l'état n'a pas été terminée.

A la réception d'une commande SABM/SABME, l'entité de couche liaison de données libère l'état récepteur distant occupé.

5.7.6 Condition récepteur occupé propre à la couche liaison de données

Quand l'entité de couche liaison de données entre dans une condition récepteur occupé, elle doit transmettre à la première occasion une trame RNR. La trame RNR peut être une trame de réponse ou de commande avec l'élément binaire F ou P égal à «0». De même, la trame RNR peut être une trame de commande avec l'élément binaire P égal à «1» si une confirmation de la condition récepteur occupé est nécessaire.

Toutes les trames I reçues avec l'élément binaire P égal à «0» peuvent être écartées après mise à jour de la variable d'état d'accusé de réception V(A).

Toutes les trames de supervision reçues avec l'élément binaire P/F égal à «0» doivent être traitées, y compris la mise à jour de la variable d'état d'accusé de réception V(A).

Toutes les trames I reçues avec l'élément binaire P égal à «1» peuvent être écartées après mise à jour de la variable d'état d'accusé de réception V(A). Cependant, une trame de réponse RNR avec l'élément binaire F égal à «1» doit être transmise.

Toutes les trames de supervision reçues avec l'élément binaire P égal à «1» doivent être traitées, y compris la mise à jour de la variable d'état d'accusé de réception V(A). Une réponse RNR avec l'élément binaire F égal à «1» doit être transmise.

L'entité de couche liaison de données doit transmettre une commande RR pour signaler, à son entité équivalente, la libération de sa condition récepteur occupé; si une interruption de séquence précédemment détectée n'a pas encore été signalée, l'entité transmet une trame REJ avec le N(R) égal à la valeur courante de la variable d'état de réception V(R).

La transmission d'une commande SABM/SABME ou d'une réponse UA (en réponse à une commande SABM/SABME) signale aussi à l'entité équivalente de couche liaison de données que la condition récepteur occupé de l'entité émettrice a été libérée.

5.7.7 Attente d'accusé de réception

L'entité de la couche liaison de données doit contenir une variable de comptage de retransmission interne.

Si le temporisateur T200 expire, l'entité de la couche liaison de données doit:

- si elle n'est pas encore dans la condition de récupération sur temporisateur, entrer dans cette condition et remettre à zéro la variable de comptage de retransmission;
- si elle est déjà dans la condition de récupération par temporisateur, ajouter «1» à sa variable de comptage de retransmission.

L'entité de couche liaison de données doit alors:

- a) si la valeur de la variable de comptage de retransmission est inférieure à N200:
 - redéclencher le temporisateur T200; et
 - transmettre une commande de supervision appropriée avec l'élément binaire P égal à «1»; ou
 - retransmettre la dernière trame I transmise $V(S)-1$ avec l'élément binaire P égal à «1»; ou
- b) si la valeur de la variable de comptage de retransmission est N200, entreprendre une procédure de rétablissement conformément aux termes du § 5.8 et le signaler à l'entité de gestion au moyen de la primitive MDL-INDICATION-ERREUR.

La condition de récupération par temporisateur est libérée quand l'entité de couche liaison de données reçoit en réponse une trame de supervision valide avec l'élément binaire F égal à «1». Si le N(R) de la trame de supervision reçue est compris dans l'intervalle entre sa variable d'état V(A) et sa variable d'état d'émission V(S) incluse, il doit mettre sa variable d'état d'émission V(S) à la valeur N(R) reçue. Le temporisateur T200 doit être remis à zéro si la trame de supervision reçue est une réponse RR ou REJ; l'entité de couche liaison de données reprend alors la transmission ou la retransmission, selon le cas, des trames I. Le temporisateur T200 doit être réinitialisé et redéclenché s'il s'agit d'une réponse RNR pour poursuivre le processus d'interrogation d'état conformément au § 5.7.5.

Remarque – La condition de récupération par temporisateur peut être libérée par la réception d'une trame de supervision avec l'élément binaire F égal à «0» ou par une trame I, s'ils accusent réception de toutes les trames I en attente. Ceci sous-entend toutefois qu'une entité de couche liaison de données doit accepter une trame de supervision postérieure avec l'élément binaire F égal à «1», accusant réception de la commande transmise pendant la condition de récupération sur temporisateur sans engendrer de condition d'exception

5.8 Rétablissement du mode à trames multiples

5.8.1 Critères pour le rétablissement

Les procédures de rétablissement du mode à trames multiples sont définies dans le présent paragraphe et sont déclenchées par la réception de la primitive DL-DEMANDE-ÉTABLISSEMENT en provenance de la couche 3 ou par les conditions suivantes:

- réception d'une trame avec erreurs de procédure comme indiqué dans le § 5.9.4;
- réception, pendant l'état à trames multiples établi, d'une réponse DM ou FRMR non sollicitée;
- réception, pendant l'état à trames multiples établi, d'une réponse UA ou d'une autre réponse non sollicitée, l'élément binaire F étant à «1»; ou
- N200 pannes de retransmission pendant l'état établi à trames multiples.

5.8.2 Procédures

5.8.2.1 En conditions normales, les procédures définies dans le § 5.6.1 doivent être appliquées pour rétablir le mode à trames multiples.

5.8.2.2 Dans certaines conditions signalées dans le § 5.8.1, les deux entités peuvent demander le rétablissement de la liaison de données en transmettant une réponse FRMR. L'entité de la liaison de données qui décèle une erreur de numéro de séquence reçu peut directement rétablir le mode à trames multiples en émettant une commande SABM/SABME.

Après émission d'une réponse FRMR, l'entité de la liaison de données doit passer à la condition rejet de trame: la condition rejet de trame est libérée quand l'entité de la liaison de données reçoit ou transmet une commande SABM/SABME ou DISC, ou reçoit une réponse DM.

Toute autre commande reçue pendant la condition rejet de trame oblige l'entité de la liaison de données à retransmettre la réponse FRMR avec le même champ d'information que celui initialement transmis.

Après réception d'une trame de réponse (même pendant un état de rejet de trame) FRMR, l'entité de la couche liaison de données déclenche les procédures de rétablissement de la liaison de données comme indiqué dans le § 5.6.1 et en avise l'entité de gestion au moyen de la primitive DL-INDICATION-ERREUR.

5.9 *Signalisation des conditions d'exception et reprise*

Des conditions d'exception peuvent se produire par suite d'erreurs dans la couche physique ou d'erreurs de procédure dans la couche liaison de données.

Les procédures de correction d'erreurs applicables pour effectuer la correction après détection d'une condition d'exception dans la couche liaison de données sont définies dans le présent paragraphe.

Remarque – Toute action supplémentaire (par exemple, contrôle du taux d'erreur) à prendre par la couche liaison de données, nécessite un complément d'étude.

5.9.1 *Erreur de séquence N(S)*

Une condition d'exception d'erreur de séquence N(S) se produit dans le récepteur en cas de réception d'une trame I valide contenant une valeur N(S) qui n'est pas égale à la variable d'état de réception V(R) dans le récepteur. Le champ d'information de toutes les trames I dont le N(S) n'est pas égal à la variable d'état de réception V(R) doit être ignoré.

Le récepteur ne doit pas accuser réception [ni incrémenter sa variable d'état de réception V(R)] de la trame I qui a occasionné l'erreur de séquence, ni d'aucune trame I pouvant lui succéder, tant qu'une trame I ayant le N(S) correct n'a pas été reçue.

Une entité de couche liaison de données qui reçoit une ou plusieurs trames I présentant des erreurs de séquence mais, par ailleurs, exemptes d'erreurs, ou qui reçoit ensuite des trames de supervision (RR, RNR et REJ) doit utiliser l'information contenue dans le champ N(R) du champ de commande et l'élément binaire P ou F pour, par exemple, assurer les fonctions de commande de liaison de données, telles que l'acquittement de trames I précédemment transmises et faire en sorte que l'entité de couche liaison de données réponde si l'élément binaire P reçu est égal à «1». Ainsi, la trame I retransmise peut contenir la valeur de champ N(R) et un élément binaire P qui sont mis à jour à partir de ceux contenus dans la trame I originellement transmise et donc différents de ceux-ci.

La trame REJ est utilisée par une entité de couche liaison de données de réception pour terminer une condition d'exception (retransmission) après détection d'une erreur de séquence N(S).

Il ne doit y avoir qu'une seule condition d'exception REJ établie à un moment donné pour une direction donnée de transfert d'information sur la liaison.

A la réception d'une trame de commande ou d'une réponse REJ, une entité de couche liaison de données déclenche la transmission (retransmission) séquentielle de trames I en commençant par la trame I indiquée par le N(R) contenu dans la trame REJ.

Une condition d'exception REJ est libérée quand la trame I demandée est reçue, ou si une commande SABM/SABME ou DISC est reçue.

5.9.2 *Expiration de temporisation*

Si, en raison d'une erreur de transmission, une entité de couche liaison de données ne reçoit pas une trame I unique ou la (ou les) dernière(s) trame(s) I d'une séquence de trames I, il lui est impossible de détecter une condition d'exception hors séquence et par conséquent de transmettre une trame REJ.

La couche liaison de données qui a transmis la (les) trame(s) I dont il n'a pas été accusé réception doit, à l'expiration du temporisateur T200, prendre les mesures appropriées de reprise sur expiration de temporisation indiquées dans le § 5.7.7 pour déterminer à quelle trame I la retransmission doit commencer.

5.9.3 Condition de trame non valide

Toute trame reçue non valide (comme indiqué dans le § 2.9) doit être ignorée; aucune mesure ne doit être prise du fait de cette trame.

Remarque – Toute action supplémentaire (contrôle du taux d'erreur, par exemple) que doit prendre la couche liaison de données nécessite un complément d'étude.

5.9.4 Condition de rejet de trame

Une condition de rejet de trame sera établie à la réception d'une trame exempte d'erreurs avec l'une des conditions citées dans le § 3.6.12.

Remarque – A la réception d'un N(R) non valide, il est préférable de rétablir la liaison plutôt que d'établir une condition de rejet de trame. Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer laquelle des solutions est la méthode préférée.

Cette condition de rejet de trame sera indiquée par chacune des entités impliquées, par la transmission d'une réponse FRMR en vue d'une action appropriée de la part de l'autre extrémité, suivie de la transmission d'une trame SABM, SABME ou d'une commande DISC. Plutôt que d'établir une condition de rejet de trame, le rétablissement de la liaison peut être déclenché directement (voir le § 5.8.2).

Une fois la condition de rejet de trame établie, aucune trame I ou trame de supervision supplémentaire ne doit être traitée (sauf pour examen de l'élément binaire P) jusqu'à ce que la condition de rejet soit annulée.

La réponse FRMR peut être répétée à chaque occasion jusqu'à ce que la correction soit effectuée.

5.10 Liste des paramètres de système

Les paramètres de système énumérés ci-après sont associés à chaque point d'accès au service.

Une méthode d'affectation de ces paramètres est définie au § 5.4. D'autres méthodes d'affectation peuvent être disponibles, mais elles n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

5.10.1 Temporisateur T200

La valeur par défaut²⁾ pour le temporisateur T200, à l'expiration de laquelle une trame peut être transmise conformément aux procédures décrites dans les § 5.5 et 5.6, doit être d'une seconde.

Remarque 1 – Le bon fonctionnement de cette procédure nécessite que le temporisateur T200 soit supérieur au temps maximal s'écoulant entre la transmission d'une trame de commande et la réception de la réponse correspondante ou de son accusé de réception.

Remarque 2 – Lorsqu'une mise en œuvre touche plusieurs terminaux côté usager ainsi qu'une communication par satellite dans le trajet de transmission, une valeur de T200 supérieure à une seconde peut être nécessaire. Une valeur de 2,5 secondes est suggérée.

5.10.2 Nombre maximal de retransmissions (N200)

Le nombre maximal de retransmissions d'une trame (N200) est un paramètre système. La valeur par défaut de N200 est de 3.

5.10.3 Nombre maximal d'octets dans un champ d'information de trame I (N201)

Le nombre maximal d'octets dans un champ d'information de trame I (N201) est un paramètre système (voir aussi le § 2.5).

- Pour un SAP utilisé par la signalisation, la valeur par défaut est de 128 octets (valeur provisoire).

Remarque – Pour les applications exigeant de longs messages de signalisation, une seule valeur supérieure à 128 (par exemple 260) peut être spécifiée.

- Pour les SAP utilisés par les paquets, la valeur par défaut est de 260 octets (valeur provisoire).

Remarque – Si d'autres types de SAP sont définis, les valeurs par défaut appropriées seront incluses dans la Recommandation.

²⁾ Le terme par défaut implique que la valeur définie soit utilisée en l'absence de toute affectation ou négociation d'autres valeurs possibles.

5.10.4 *Nombre maximal de demandes d'affectation TEI (N202)*

Cette valeur nécessite un complément d'étude.

5.10.5 *Nombre maximal de trames I en attente (k)*

Le nombre maximal (k) de trames I numérotées séquentiellement qui peuvent être en attente d'acquittement (c'est-à-dire ne pas avoir fait l'objet d'un accusé de réception) à un instant donné est un paramètre système qui ne doit pas dépasser 7 en fonctionnement de base (modulo 8).

- Pour un SAP utilisé par la signalisation, la valeur par défaut est de 1.

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant la valeur par défaut pour les structures d'interface à débit primaire.

- Pour les SAP utilisés par les paquets, la valeur par défaut est de 7.

Pour le fonctionnement en mode étendu (modulo 128) (par exemple, lorsqu'on utilise les LAPD sur des liaisons par satellite), le nombre maximal admissible de trames I en attente peut être porté à une valeur quelconque pouvant atteindre 127.

5.10.6 *Temporisateur T201*

Le temps minimal entre la retransmission des messages de vérification d'identité TEI (T201) est un paramètre système qui doit être égal à T200, soit une seconde.

5.10.7 *Temporisateur T202*

Le temps minimal entre la transmission des messages de demande d'identité TEI est un paramètre système (T202) qui doit être égal à $4 \times T200$, soit 4 secondes.

APPENDICE I

(à la Recommandation Q.921)

I.1 *Introduction*

Les éléments de procédure définis au § 5 de la Recommandation Q.921 permettent la supervision de la ressource couche liaison de données. Le présent appendice décrit les procédures qui peuvent être utilisées pour assurer cette fonction de supervision, dans le cas du mode de fonctionnement à une seule trame et du mode de fonctionnement à trames multiples. L'utilisation de cette fonction de supervision est facultative.

I.2 *Supervision de la couche liaison dans l'état à trames multiples établi*

Les procédures spécifiées dans le présent appendice proposent une solution qui est déjà identifiée dans les classes de procédure HDLC. La vérification de connexion est un service fourni par la couche liaison de données à la couche 3. Cela implique que la couche 3 est informée uniquement en cas de défaillance détectée par l'entité de la couche liaison de données. De plus, la procédure peut être incorporée dans l'échange d'information «normal» et peut s'avérer plus efficace qu'une procédure fondée sur l'intervention de la couche 3.

La procédure spécifiée dans le présent appendice est appelée INTERROGATION D'ÉTAT et elle est fondée sur l'utilisation de trames de commande de supervision (commande RR, commande RNR) associées à un temporisateur T203; elle fonctionne dans l'état mode à trames multiples établi, de la manière suivante:

Si aucune trame n'est échangée sur la connexion liaison de données (ni trames I nouvelles ou en attente d'acquittement, ni trames de supervision avec un élément binaire P à «1», etc.), il n'existe aucun moyen de détecter une condition de défaillance de la connexion liaison de données ou le débranchement éventuel d'un terminal. Le temporisateur T203 représente le temps maximal autorisé sans échange de trame.

Si le temporisateur T203 vient à expiration, une commande de supervision (RR ou RNR) avec un élément binaire P à «1» est transmise pour effectuer une interrogation d'état. Cette interrogation est protégée contre les erreurs de transmission à l'aide de la procédure normale du temporisateur T200 associée au comptage de retransmission et des N200 tentatives possibles.

1.2.1 Procédures de vérification de connexion

1.2.1.1 Redéclenchement du temporisateur T203

Lors de la réception d'une trame, le temporisateur T203 sera redéclenché.

1.2.1.2 Expiration du temporisateur T203

Le temporisateur T203 déclenche un mécanisme de supervision destiné à détecter une condition de défaillance d'une connexion liaison de données ou le débranchement d'un TE pendant les intervalles au cours desquels il n'y a aucune trame en attente d'acquittement dans l'une des deux entités. Il représente le temps maximal autorisé sans échange de trame sur une connexion de la couche liaison de données.

Si le temporisateur T203 vient à expiration, l'entité de la couche liaison de données effectuera les actions suivantes (il convient de noter que le temporisateur T200 n'est ni déclenché, ni expiré):

- 1) mettre la variable de comptage de retransmission à zéro;
- 2) mettre la condition INTERROGATION D'ÉTAT;
- 3) transmettre une commande de supervision (avec l'élément binaire P égal à «1») de la manière suivante:
 - en l'absence de condition d'occupation du récepteur (le récepteur concerné non occupé), transmettre une commande RR; ou
 - en présence d'une condition d'occupation du récepteur (le récepteur concerné occupé), transmettre une commande RNR; et
- 4) déclencher le temporisateur T200.

Remarque – Le temporisateur T203 peut ne pas être nécessaire du côté usager.

1.3 Supervision de la couche liaison de données dans l'état à une seule trame établi

Dans le mode à une seule trame établi, la supervision de liaison de données peut être effectuée de la manière suivante. Une entité de la couche liaison de données qui détecte qu'aucune trame n'a été échangée sur la liaison de données pendant un temps T203 transmettra une trame de commande SI0/SI1 avec un champ d'information vide. L'entité recevant la commande SI1/SI0 répondra par une réponse SI0/SI1 avec un champ d'information vide. L'émission et la réception de ces trames doivent être conformes aux procédures définies dans le § 5.5. La primitive DL-DONNÉES-INDICATION ne doit pas être envoyée à la couche 3, étant donné qu'il n'y a pas de champ d'information dans les trames SI0/SI1 reçues.

Références

- [1] Recommandation du CCITT Q.920 (I.440) *Interface usager du RNIS-réseau de la couche liaison de données – Aspects généraux.*
- [2] Recommandation du CCITT Q.930 (I.450) *Interface usager du RNIS-réseau de la couche 3 – Aspects généraux.*
- [3] Recommandation du CCITT Q.931 (I.451) *Spécification de l'interface usager du RNIS – Réseau de la couche 3.*
- [4] Recommandation du CCITT X.200 *Modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications du CCITT.*
- [5] Recommandation du CCITT X.210 *Conventions pour la définition des services de couches OSI.*
- [6] Recommandation du CCITT I.430 *Interface usager/réseau de base – Spécifications de la couche 1.*
- [7] Recommandation du CCITT I.431 *Interface entre l'utilisateur utilisant le débit primaire et le réseau – Spécifications de la couche 1.*
- [8] Recommandation du CCITT Q.710 *Application du système de signalisation n° 7 aux autocommutateurs privés.*
- [9] Recommandation du CCITT X.25 *Interface entre équipement terminal de traitement de données (ETTD) et équipement de terminaison de circuit de données (ETCD) pour terminaux fonctionnant en mode paquets et raccordés à un réseau public de transmission de données par circuit spécialisé.*

<i>Abréviations</i>	<i>Signification</i>
Ai	Indicateur d'action
ASP	Point d'origine d'affectation
C/R	Elément binaire commande/réponse du champ d'adresse
DISC	Déconnexion
DL-	Entre la couche 3 et la couche liaison de données
DLCI	Identificateur de connexion de liaison de données
DM	Mode déconnexion
EA	Elément binaire d'extension du champ d'adresse
ET	Equipement de terminaison côté réseau
FCS	Séquence de vérification de trame
FRMR	Rejet de trame
I	Information
ID	Identité
RNIS	Réseau numérique à intégration de services
ISO	Organisation internationale de normalisation
L3	Couche 3
L2	Couche 2
L1	Couche 1
LAPD	Procédure d'accès à la liaison de données dans la voie D
M	Elément binaire de fonction modificatrice
MDL-	Entre l'entité de gestion et la couche liaison de données
NT2	Terminaison réseau de type 2
OSI	Interconnexion des systèmes ouverts
P/F	Elément binaire d'invitation à émettre/fin
PH-	Entre la couche liaison de données et la couche physique
REJ	Rejet
Ri	Numéro de référence
RNR	Non prêt à recevoir
RR	Prêt à recevoir
S	Supervision
S	Elément binaire de fonction de supervision
SABM	Etablissement du mode asynchrone équilibré
SABME	Etablissement du mode asynchrone équilibré étendu
SAP	Point d'accès au service
SAPI	Identificateur de point d'accès au service
SI0	Information mise en séquence 0
SI1	Information mise en séquence 1
TE	Equipement terminal
TEI	Identificateur de point d'extrémité de terminal
U	Non numéroté
UA	Accusé de réception non numéroté
UI	Information non numérotée

COUCHE 3 DE L'INTERFACE USAGER-RÉSEAU RNIS – ASPECTS GÉNÉRAUX

1 Considérations générales

1.1 Introduction

La présente Recommandation décrit en termes généraux les fonctions et protocoles de la couche 3 pour les voies D utilisés à l'interface usager-réseau du RNIS. La description détaillée se trouve dans la Recommandation Q.931 (I.451) [1].

L'expression «couche 3» est utilisée de manière générale dans la présente série de Recommandations pour désigner les procédures décrites dans la Recommandation Q.931 (I.451) [1]. Ces procédures peuvent aussi s'appliquer à la voie E d'une structure d'interface de débit primaire lorsqu'il s'agit d'une interface usager-réseau du RNIS.

Les protocoles de la couche 3 offrent le moyen d'établir, de maintenir et d'interrompre des connexions réseau dans un RNIS entre des entités d'applications qui se trouvent en communication. Pour la description détaillée du protocole de la couche 3 qui figure dans la Recommandation Q.931 (I.451), on utilise les concepts de définition et de terminologie du modèle de référence du protocole du RNIS donné dans la Recommandation I.311. Dans son état actuel, la Recommandation Q.931 (I.451) ne traite pas de toutes les fonctions que l'on pourrait spécifier pour la couche 3. Dans la version actuelle des Recommandations Q.931 (I.451) [1] et I.320 [2], les structures adoptées pour les protocoles ne concordent pas totalement entre elles. Un complément d'étude est nécessaire pour améliorer ces Recommandations afin d'éliminer les divergences.

1.2 Une commande de connexion par l'utilisateur d'un RNIS nécessite:

- a) l'application de protocoles de la couche 3 pour la commande des connexions établies en mode commutation de circuits et/ou des connexions établies en mode commutation par paquets, et cela en combinaison avec:
- b) l'application d'un service approprié de la couche de liaison de données (supporté par un service approprié de la couche physique).

La couche 3 offre à l'utilisateur les fonctions liées à l'établissement et à l'exploitation d'une connexion réseau. La couche 3 ne fait pas apparaître à l'utilisateur la manière dont sont utilisées les ressources de couches inférieures, telles que les connexions de liaison de données, auxquelles elle fait appel pour établir une connexion réseau.

1.3 La couche 3 utilise les fonctions et services fournis par la couche de liaison de données, tels qu'ils sont définis dans les Recommandations Q.920 (I.440) [3] et Q.921 (I.441) [4]. En voici l'énumération succincte:

- a) établissement de connexions de liaisons de données;
- b) transmission de données avec protection contre les erreurs;
- c) notification des erreurs de liaison de données irrécupérables;
- d) libération des connexions de liaisons de données;
- e) notification des défaillances physiques de couches de liaisons de données;
- f) correction de certaines conditions d'erreur;
- g) indication de l'état de la couche de liaison de données.

1.4 Les protocoles de la couche 3 pour les voies D peuvent aussi faire appel aux fonctions et services assurés par les protocoles de couches inférieures de la voie E d'une structure d'interface de débit primaire (voir la Recommandation Q.710 [5]).

1.5 Bien que les protocoles de la couche 3 n'aient pas une entière symétrie, il est prévu qu'ils soient aussi symétriques que possible pour permettre la communication directe d'utilisateur à utilisateur (par exemple, communication entre autocommutateurs privés sur circuit loué).

¹⁾ La présente Recommandation fait également partie des Recommandations de la série I sous le numéro I.450.

Un complément d'étude est nécessaire pour faire en sorte que cette approche facilite la définition des protocoles de communication directe d'utilisateur à utilisateur, sur la base des protocoles de la couche 3 et moyennant une modification minime.

2 Structure de la couche 3

2.1 Catégories de fonctions

Il existe deux catégories de fonctions exécutées au niveau de la couche 3 et de services assurés par la couche 3 lors de l'établissement de connexions de réseau. La première catégorie comprend les fonctions qui permettent de commander directement l'établissement de la connexion.

La seconde catégorie comprend les fonctions qui se rapportent au transfert de messages, en plus des fonctions assurées par la couche de liaison de données. A titre d'exemple de fonctions supplémentaires de la couche 3, on peut citer le réacheminement de messages de signalisation sur une deuxième voie D (lorsqu'il en existe une) en cas de défaillance de la première. Cette catégorie peut comprendre d'autres fonctions, notamment le multiplexage ainsi que la fragmentation et le groupement de messages.

Il est prévu que les communications entre ces deux catégories seront alignées autant que possible sur des primitives utilisées entre les sous-systèmes utilisateur et transfert de message dans le système de signalisation n° 7.

Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer les fonctions à inclure dans chaque catégorie.

2.2 Fonctions de la couche 3

Les protocoles de la couche 3 décrits dans la présente Recommandation sont conçus pour effectuer l'établissement et la commande de connexions à commutation de circuits et à commutation par paquets. Les fonctions servent de support à des procédures, tant pour la commande de base des appels que pour la commande des appels en conjonction avec les services supplémentaires fournis par le réseau. De plus, des services impliquant l'emploi de connexions de différents types, selon les spécifications de l'utilisateur, peuvent être assurés grâce à des procédures de commande d'appel multi-média.

Les fonctions effectuées par la couche 3 sont notamment les suivantes:

- a) traitement de primitives pour communiquer avec la couche de liaison de données;
- b) émission et interprétation de messages de la couche 3 pour communication de niveau équivalent;
- c) gestion des temporisateurs et des entités logiques (exemple: références de l'appel) utilisés au cours des procédures de commande des appels;
- d) gestion des ressources d'accès, y compris les voies B et voies logiques de la couche à commutation par paquets (conformes à la Recommandation X.25 [6], par exemple);
- e) contrôle de l'information destinée à la cohérence des services et des indications de l'utilisateur (par exemple, information de compatibilité, adresses, indicateurs de service).

Cette liste des fonctions de la couche 3 n'est pas exhaustive; de plus, il n'est pas prévu que toutes les fonctions soient assurées à la fois à partir du terminal et de l'extrémité réseau de l'interface utilisateur-réseau.

2.2.1 La couche 3 peut également exécuter les fonctions générales ci-après:

- a) acheminement et relais;
- b) connexion réseau;
- c) acheminement d'informations utilisateur à réseau et utilisateur à utilisateur;
- d) multiplexage de connexion réseau;
- e) fragmentation et groupage;
- f) détection des erreurs;
- g) correction des erreurs;
- h) maintien en séquence;
- i) contrôle de flux;
- j) réinitialisation.

2.2.1.1 Acheminement et relais

Des connexions réseau peuvent exister soit entre des utilisateurs et des centraux du RNIS soit entre des utilisateurs; les connexions réseau peuvent faire intervenir des systèmes intermédiaires, qui assurent le relais vers des sous-réseaux d'interconnexion et faciliter l'interfonctionnement avec d'autres réseaux. Les fonctions d'acheminement déterminent un acheminement approprié entre des adresses de la couche 3.

2.2.1.2 Connexions réseau

Cette fonction comprend des mécanismes qui permettent d'assurer les connexions réseau au moyen de connexions de la liaison de données fournies par la couche de liaison de données.

2.2.1.3 Acheminement d'informations d'utilisateur

Cette fonction peut être exécutée avec ou sans établissement d'une connexion circuit.

2.2.1.4 Multiplexage de connexions réseau

La couche 3 assure le multiplexage de l'information de commande des appels, lorsqu'il s'agit d'appels multiples, en une seule connexion de la liaison de données.

2.2.1.5 Fragmentation et groupage

La couche 3 peut fragmenter et/ou grouper l'information de la couche 3 afin de faciliter le transfert.

2.2.1.6 Détection des erreurs

Les fonctions de détection des erreurs servent à contrôler les erreurs de procédure dans le protocole de la couche 3. La fonction de détection des erreurs de la couche 3 utilise notamment les notifications d'erreurs de la couche de liaison de données.

2.2.1.7 Correction des erreurs

Cette fonction comporte des mécanismes de correction des erreurs décelées.

2.2.1.8 Maintien en séquence

Cette fonction comporte des mécanismes qui assurent, en cas de besoin, la remise en séquence de l'information de la couche 3 sur une connexion réseau déterminée. Dans des conditions normales, la couche 3 assure la remise de l'information dans l'ordre présenté par l'utilisateur.

2.2.1.9 Contrôle de flux

Le contrôle de flux pour les messages de signalisation d'utilisateur à utilisateur est décrit dans la Recommandation Q.931 (I.451) [1].

2.2.1.10 Réinitialisation

Cette fonction est encore à l'étude.

Références

- [1] Recommandation Q.931 (I.451) du CCITT *Spécification de l'interface usager du RNIS – Réseau de la couche 3.*
- [2] Recommandation I.320 du CCITT *Modèle de référence pour le protocole du RNIS.*
- [3] Recommandation Q.920 (I.440) du CCITT *Interface usager du RNIS-réseau de la couche de liaison de données – Aspects généraux.*
- [4] Recommandation Q.921 (I.441) du CCITT *Spécification de l'interface usager du RNIS-réseau de la couche liaison de données.*
- [5] Recommandation Q.710 du CCITT *Application du système de signalisation n° 7 aux autocommutateurs privés.*
- [6] Recommandation X.25 du CCITT *Interface entre équipement terminal de traitement de données (ETTD) et équipement de terminaison du circuit de données (ETCD) pour terminaux fonctionnant en mode paquets et raccordés à un réseau public de transmission de données par circuit spécialisé.*

ABRÉVIATIONS EMPLOYÉES DANS LES RECOMMANDATIONS Q.930 (I.450) ET Q.931 (I.451)

Voir la liste donnée à la fin de la Recommandation Q.931.

SPÉCIFICATION DE LA COUCHE 3 DE L'INTERFACE USAGER-RÉSEAU RNIS

1 Généralités

La présente Recommandation spécifie les procédures relatives à l'établissement, au maintien et à la libération des connexions réseau à l'interface usager-réseau. Ces procédures sont définies en fonction des messages échangés par l'intermédiaire des structures d'interface aux débits de base et primaire sur la voie D et à l'interface au débit primaire sur la voie E, conformément à la définition donnée dans la Recommandation I.412 [1]. Les fonctions et procédures de ce protocole, ainsi que la relation existant avec d'autres couches, sont décrites d'une manière générale dans la Recommandation Q.930 (I.450) [2]. Dans la présente Recommandation, on supposera que toutes les références au protocole sur la voie D s'appliquent à la voie E, sauf indication contraire.

Remarque – Il est prévu que cette Recommandation spécifie l'essentiel des caractéristiques, procédures et messages indispensables à la commande des communications sur la voie D. Toutefois, de nombreux détails concernant les procédures n'ont pas encore été spécifiés; ils feront l'objet d'un complément d'étude.

Les personnes chargées de la mise en œuvre prendront note du fait qu'un grand nombre de services complémentaires associés aux communications ne sont actuellement pas assurés par les services de la couche de réseau OSI selon les termes de la Recommandation X.213. Un complément d'étude est nécessaire afin de déterminer si les protocoles de signalisation qui assurent ces services doivent être mis en œuvre en tant que couches de réseau (couche 3 OSI) ou en tant que couche d'application (couche 7 OSI). La structuration en couches du protocole défini dans la présente Recommandation pourra être affectée par les résultats de l'étude de cette question.

1.1 Portée de la Recommandation

Les procédures actuellement décrites dans la présente Recommandation concernent la commande des connexions établies en mode commutation de circuits, les connexions pour la signalisation d'usager à usager et les connexions établies en mode commutation par paquets. L'acheminement d'autres messages fondé sur des flux d'information (télémétrie, etc.) sur la voie D est un sujet qui demande un complément d'étude et sera inclus dans des versions ultérieures de la présente Recommandation.

Remarque – Le terme «couche 3» s'applique aux fonctions et au protocole décrits dans la présente Recommandation (voir le § 1 de la Recommandation Q.930 (I.450) [2]). L'alignement des fonctions et du protocole sur ceux de la couche de réseau OSI doit faire l'objet d'un complément d'étude. Les termes «couche de liaison de données» et «couche 2» sont interchangeables; ils renvoient à la couche placée immédiatement au-dessous de la couche 3.

1.2 Application aux structures d'interface

Les procédures relatives à la couche 3 s'appliquent aux structures d'interface définies dans la Recommandation I.412 [1]. Elles font appel à toutes les fonctions et à tous les services offerts par la couche 2, à l'exception du service de transfert d'information sans accusé de réception; on n'emploie ce dernier service que pour les structures d'interface de l'accès de base, afin d'assurer un fonctionnement point à multipoint à la couche 3.

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire afin de déterminer si les services complémentaires qui ne sont pas associés à une communication et les messages correspondants (voir les § 3.2.4, 3.2.5, 3.2.9, 5.1.6.1 et 5.1.6.3), devraient être identifiés par un codage de discriminateur de protocole différent.

2 Vue d'ensemble de la commande d'appel

Dans la présente Recommandation, les termes «entrant» et «sortant» sont utilisés pour décrire l'appel tel qu'il est vu du côté usager de l'interface.

2.1 Communications établies en mode commutation de circuits

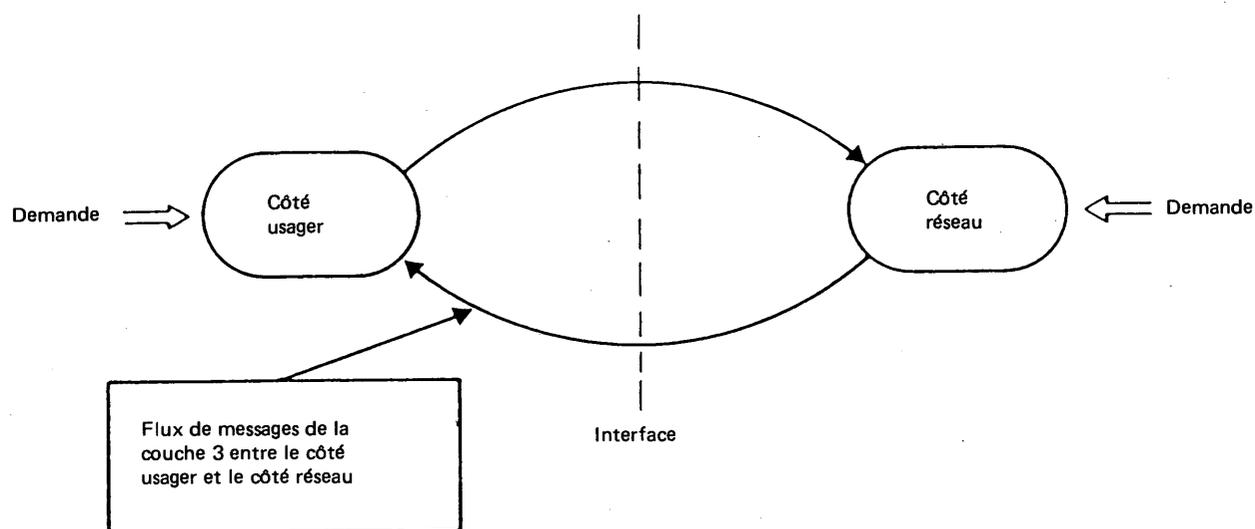
Le présent paragraphe définit les états que peuvent prendre les différents appels et fournit des diagrammes LDS simplifiés applicables aux côtés usager et réseau de l'interface. Ces définitions ne s'appliquent pas à l'état de l'interface proprement dite, à un équipement annexe quelconque, à la voie D ou aux liaisons logiques utilisées pour la signalisation sur la voie D; elles ne s'appliquent pas à l'état de la référence de l'appel. Elles se réfèrent à des états de l'appel. Etant donné que plusieurs appels peuvent exister simultanément à l'interface usager et que chaque appel peut se trouver dans un état différent, l'état de l'interface proprement dite ne peut être clairement défini.

¹⁾ La présente Recommandation fait également partie des Recommandations de la série I sous le numéro I.451.

Les diagrammes LDS (figures 1/Q.931 et 3/Q.931) donnent une vue d'ensemble des procédures applicables à une communication établie en mode commutation de circuits. Ces diagrammes ne reproduisent pas tous les détails et n'illustrent que quelques-uns des messages possibles pour chaque état; il s'agit généralement des messages les plus susceptibles de se présenter dans chaque état. De même, les temporisateurs et leur fonctionnement ne sont pas reproduits de façon explicite, ceci pour simplifier la vue d'ensemble. Les demandes internes provenant des côtés réseau et utilisateur ne sont présentes que lorsque cela est nécessaire à une bonne compréhension, mais d'autres messages internes au niveau de l'utilisateur et du réseau ne sont pas reproduits. La référence de l'appel peut varier au cours d'une communication; elle n'est pas forcément conservée pendant toute une communication (suspension d'appel, par exemple).

Une description détaillée des procédures de commande de l'appel est donnée dans le § 5.1; elle concerne la séquence des messages (définis au § 3) qui sont transférés à travers l'interface usager-réseau, ainsi que le traitement de l'information et les actions qui ont lieu dans le terminal et dans le central lors de l'établissement et de la libération de l'appel. Les transitions entre les états définis dans le présent paragraphe sont indiquées, avec la définition des messages, dans le § 3. Les diagrammes détaillés LDS pour la commande d'appel des communications établies en mode commutation de circuits figurent dans le § 5.

Il est fait référence tout au long de la présente Recommandation aux voies B pour tout ce qui concerne les communications établies en mode commutation de circuits. L'application des procédures de commande des communications définies dans la présente Recommandation à d'autres types de voies n'est pas exclue. Un complément d'étude est nécessaire quant à l'élargissement de cette application aux autres types de voies.



Convention pour la transmission des messages

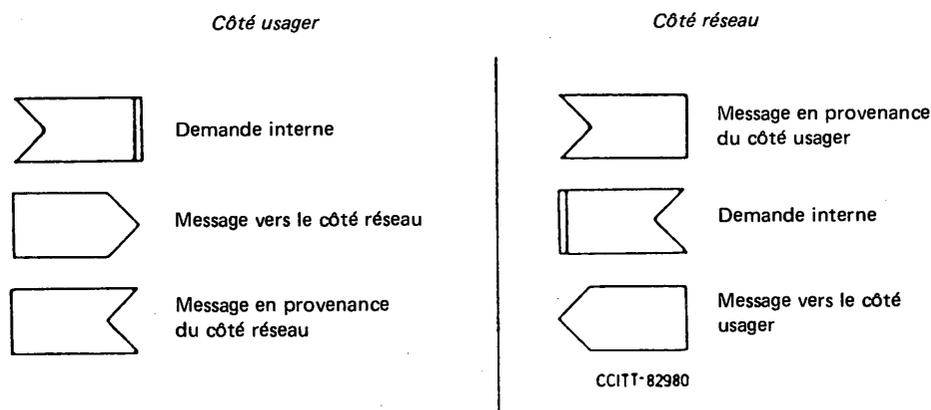


FIGURE 1/Q.931

Légende des diagrammes synoptiques LDS de commande des appels

2.1.1 *Etats de l'appel du côté usager de l'interface*

Les états qui peuvent exister du côté usager de l'interface usager-réseau sont définis dans le présent paragraphe.

2.1.1.1 *Repos (état U0)*

Aucun appel n'existe.

2.1.1.2 *Initialisation de l'appel (U1)*

Cet état de l'appel existe pour un appel sortant, par suite de l'intervention de l'utilisateur qui demande l'établissement de l'appel.

2.1.1.3 *Envoi de la numérotation avec chevauchement (U2)*

Cet état existe pour un appel sortant si l'utilisateur envoie des informations d'établissement de l'appel au réseau en mode de chevauchement.

2.1.1.4 *Appel sortant en cours (U3)*

Cet état existe pour un appel sortant, lorsque le réseau a accusé réception des informations nécessaires à l'établissement de l'appel et que l'utilisateur attend une nouvelle information du terminal.

2.1.1.5 *Appel remis (U4)*

Cet état existe pour un appel sortant, lorsque le réseau a achevé le traitement de l'appel pour le présenter à l'interface usager-réseau indiquée par l'adresse demandée, ou à une interface de remplacement spécifiée par l'utilisateur demandé ou par le réseau. En outre, des tonalités ou annonces dans la bande, peuvent être fournies par le réseau.

2.1.1.6 *Négociation (U5)*

Cet état existe pour un appel entrant au cours de la procédure de négociation de la voie B.

2.1.1.7 *Appel reçu (U7)*

Cet état existe pour un appel entrant, lorsqu'une réponse de l'utilisateur demandé est attendue alors que le terminal donne l'alerte.

2.1.1.8 *Demande de connexion (U8)*

Cet état existe pour un appel entrant, dans l'attente d'un accusé de réception de connexion de la part du réseau.

2.1.1.9 *Appel entrant en cours (U9)*

Cet état existe pour un appel entrant après que l'utilisateur a accusé réception des informations nécessaires à l'établissement de l'appel, et tant que le réseau attend une nouvelle information de la part de l'utilisateur.

2.1.1.10 *Actif (U10)*

Cet état existe, lorsqu'un appel est en mode de communication de bout en bout.

2.1.1.11 *Demande de déconnexion (U11)*

Cet état existe, à la suite d'une demande de déconnexion d'un appel et avant l'accusé de réception fourni par le réseau.

2.1.1.12 *Indication de déconnexion (U12)*

Cet état existe, lorsque le réseau a indiqué une déconnexion et que le terminal n'a pas encore indiqué une libération ou un détachement.

2.1.1.13 *Demande de détachement (U13)*

Cet état existe après que l'utilisateur a demandé le détachement d'un appel avant l'accusé de réception fourni par le réseau.

2.1.1.14 *Détachement (U14)*

Cet état existe, lorsque la voie B a été déconnectée mais que la référence d'appel ne l'a pas été.

2.1.1.15 *Demande de suspension (U15)*

Cet état existe à la suite d'une demande de l'utilisateur qui engage des procédures locales de déplacement de son terminal et avant l'accusé de réception du réseau.

2.1.1.16 *Suspension locale (U16)*

Cet état existe à la suite d'une demande de suspension et de l'accusé de réception de la demande de suspension par le réseau.

2.1.1.17 *Demande de reprise (U17)*

Cet état existe, à la suite d'une demande visant à reprendre un appel suspendu antérieurement et avant l'accusé de réception du réseau.

2.1.1.18 *Demande de libération (U19)*

Cet état existe à la suite d'une demande de libération et avant l'accusé de réception fourni par le réseau.

2.1.1.19 *Demande distante de service complémentaire (U20)*

Cet état existe à la suite d'une demande du réseau concernant l'activation d'un service complémentaire et avant la réponse de l'utilisateur.

2.1.1.20 *Demande locale de service complémentaire (U21)*

Cet état existe à la suite d'une demande adressée par l'utilisateur au réseau et concernant l'activation d'un service complémentaire, avant la réponse du réseau.

2.1.2 *Etats de l'appel du côté réseau*

Les états de l'appel qui peuvent exister du côté réseau de l'interface usager-réseau sont définis dans le présent paragraphe.

2.1.2.1 *Repos (état N0)*

Aucun appel n'existe.

2.1.2.2 *Envoi de la tonalité de numérotation (N1)*

Cet état existe pour un appel sortant lorsque le réseau envoie la tonalité de numérotation avant la réception du premier message d'INFORMATION.

2.1.2.3 *Envoi de la numérotation avec chevauchement (N2)*

Cet état existe pour un appel sortant, lorsque le réseau attend de nouvelles informations de la part du terminal avant de procéder à l'établissement de l'appel.

2.1.2.4 *Appel sortant en cours (N3)*

Cet état existe pour un appel sortant, après que le réseau a accusé réception des informations indispensables à l'établissement de l'appel et quand l'utilisateur attend une nouvelle information du réseau.

2.1.2.5 *Appel remis (N4)*

Cet état existe pour un appel sortant, lorsque le réseau a connaissance qu'un terminal compatible existe à l'interface de l'utilisateur demandé et que ce dernier peut accepter l'appel.

2.1.2.6 *Négociation (N5)*

Cet état existe pour un appel entrant, lorsque le terminal et le réseau essaient de sélectionner une voie B qui servira pour la suite de l'appel.

2.1.2.7 *Appel présent (N6)*

Cet état existe pour un appel entrant, lorsque l'appel a été indiqué par le réseau mais qu'aucun terminal n'a indiqué si l'appel peut être accepté.

2.1.2.8 *Appel reçu (N7)*

Cet état existe pour un appel entrant, après qu'un équipement a indiqué le début de l'alerte donnée à l'utilisateur.

2.1.2.9 *Demande de connexion (N8)*

Cet état existe pour un appel entrant alors que le réseau a reçu un message de connexion de l'utilisateur.

2.1.2.10 *Appel entrant en cours (N9)*

Cet état existe pour un appel entrant après que l'utilisateur a accusé réception des informations indispensables à l'établissement de l'appel, et quand le réseau attend une nouvelle information de l'utilisateur.

2.1.2.11 *Actif (N10)*

Cet état existe, lorsqu'un appel est en mode de communication de bout en bout.

2.1.2.12 *Demande de déconnexion (N11)*

Cet état existe, après qu'un terminal a demandé une déconnexion et que le réseau n'a pas encore libéré la connexion.

2.1.2.13 *Indication de déconnexion (N12)*

Cet état existe lorsque le réseau a demandé une déconnexion alors que le terminal n'a pas encore indiqué une telle mesure.

2.1.2.14 *Demande de détachement (N13)*

Cet état existe, après que le réseau a demandé le détachement d'un appel et avant l'accusé de réception fourni par l'utilisateur.

2.1.2.15 *Détachement (N14)*

Cet état existe lorsque la voie B a été déconnectée mais que la référence de l'appel ne l'a pas été par le réseau ou par le terminal.

2.1.2.16 *Demande de suspension (N15)*

Cet état existe, lorsque le réseau a reçu une demande de suspension mais qu'il n'a pas encore envoyé une réponse à l'utilisateur.

2.1.2.17 *Suspension locale (N16)*

Cet état existe, lorsque le réseau a reconnu expressément une demande de suspension d'appel.

2.1.2.18 *Demande de reprise (N17)*

Cet état existe, lorsque le réseau a reçu une demande de reprise mais qu'il n'a pas encore envoyé une réponse à l'utilisateur.

2.1.2.19 *Tonalité émise (N18)*

Cet état existe à la suite d'une demande de déconnexion du réseau si l'option prévoyant l'envoi d'une tonalité dans la bande est utilisée.

2.1.2.20 *Demande de libération (N19)*

Cet état existe lorsque le réseau a initialisé la libération de l'appel (c'est-à-dire déconnexion de la voie B et libération de la référence de l'appel) et qu'il attend l'accusé de réception fourni par le terminal.

2.1.2.21 Demande distante de service complémentaire (N20)

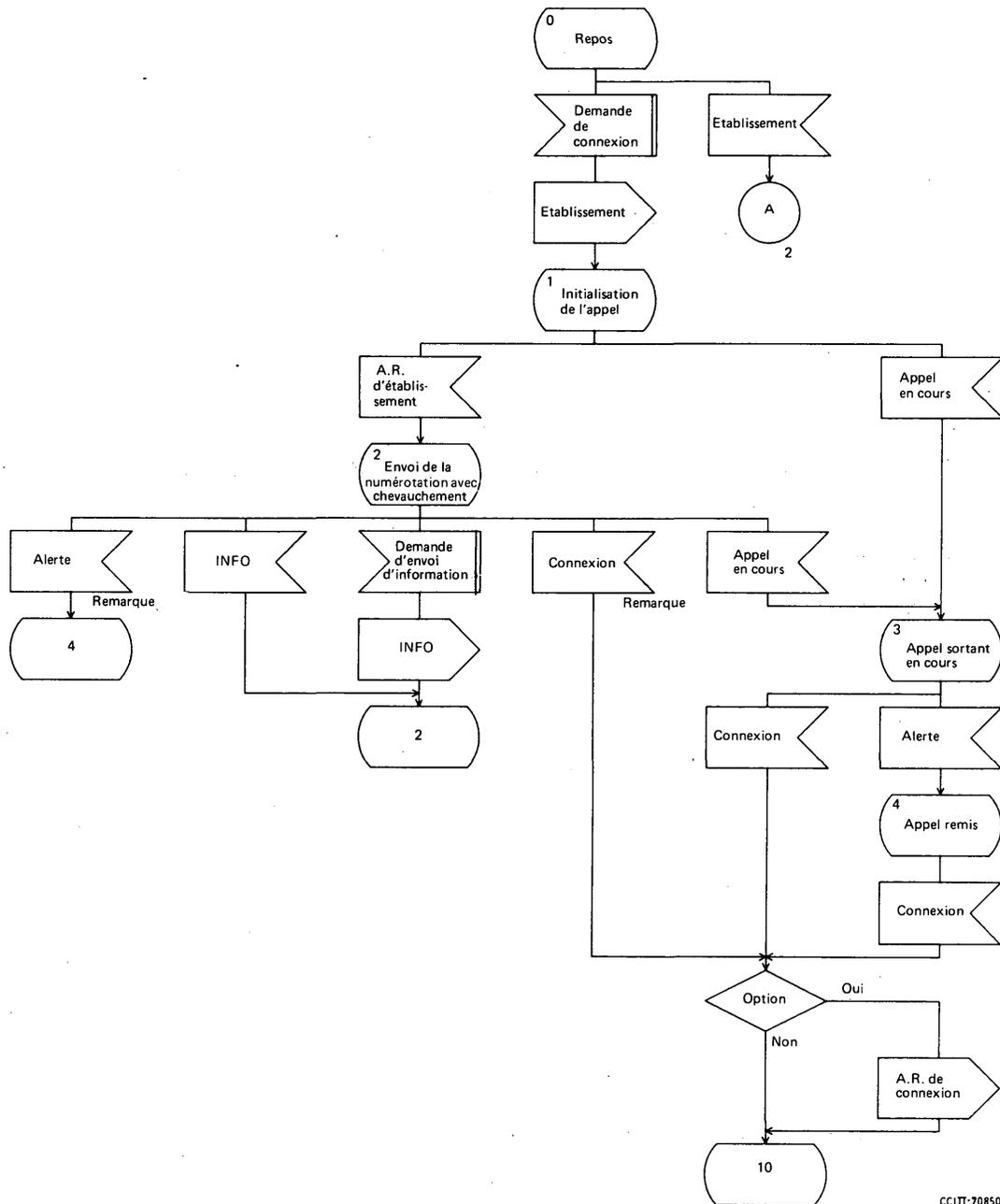
Cet état existe suite à une demande d'activation d'un service complémentaire formulée par le réseau et avant la réponse de l'utilisateur.

2.1.2.22 Demande locale de service complémentaire (N21)

Cet état existe suite à une demande d'activation d'un service complémentaire formulée par l'utilisateur avant la réponse du réseau.

2.1.3 Vue d'ensemble de la commande d'appel du côté usager

Voir la figure 2/Q.931.

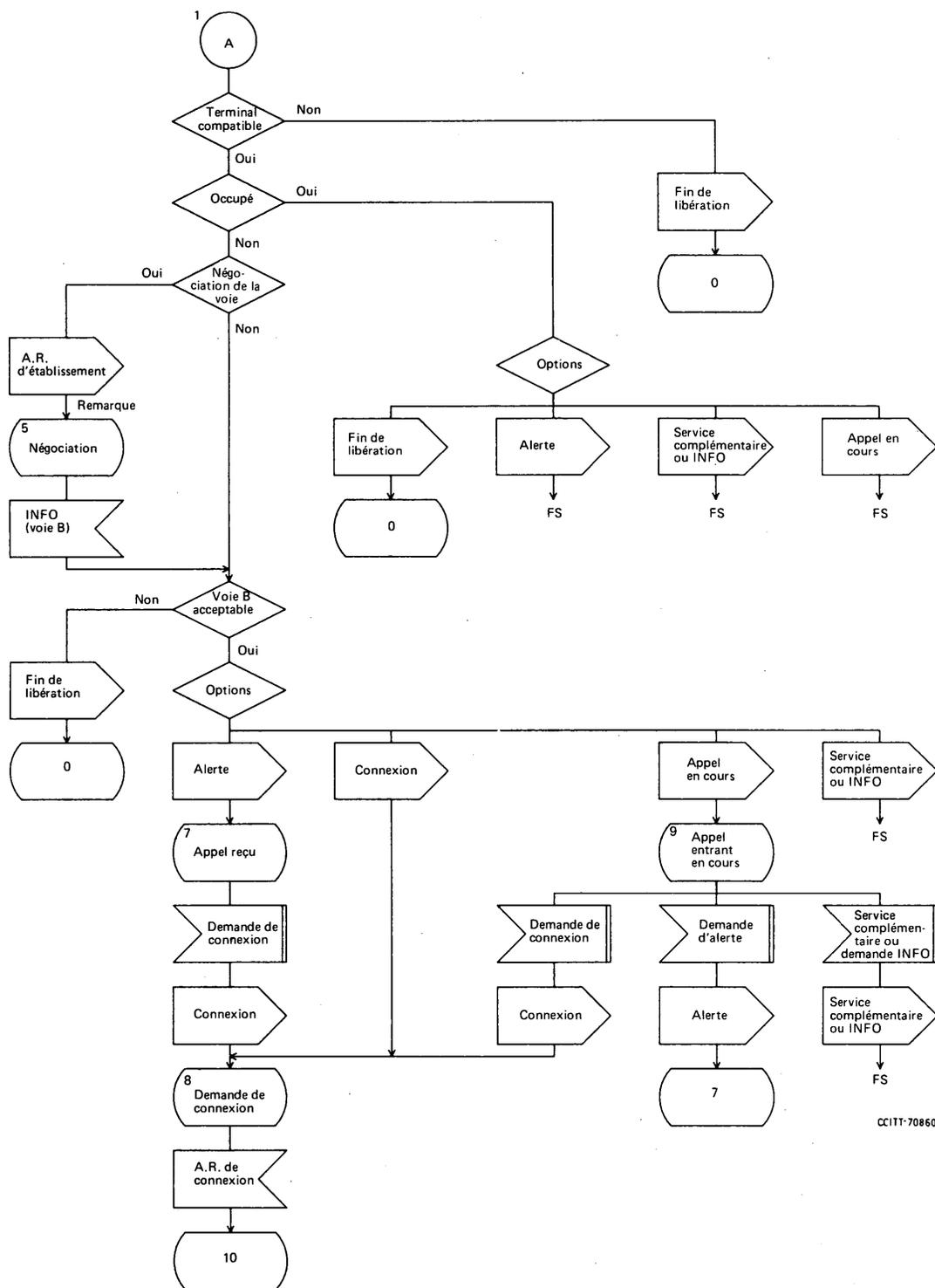


CCITT-70850

Remarque — Un complément d'étude des procédures qui font suite à cette transition est nécessaire.

FIGURE 2/Q.931 (1 de 4)

Diagramme synoptique LDS de commande des appels (côté usager)

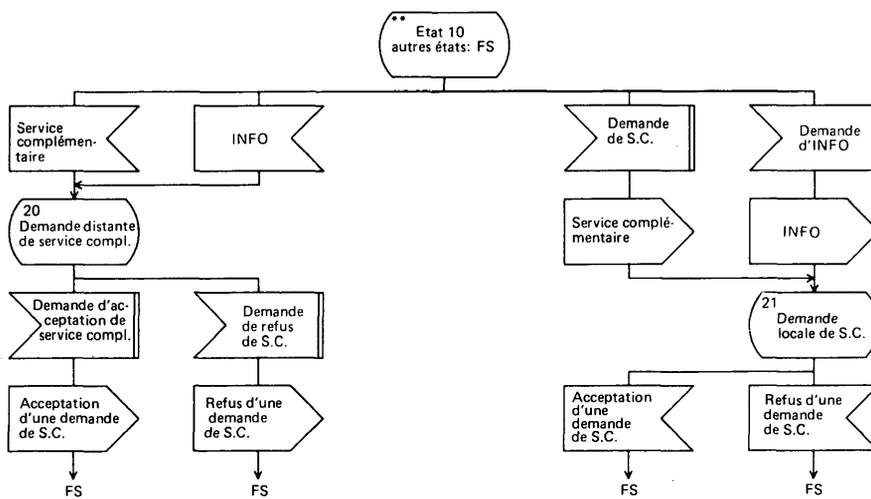
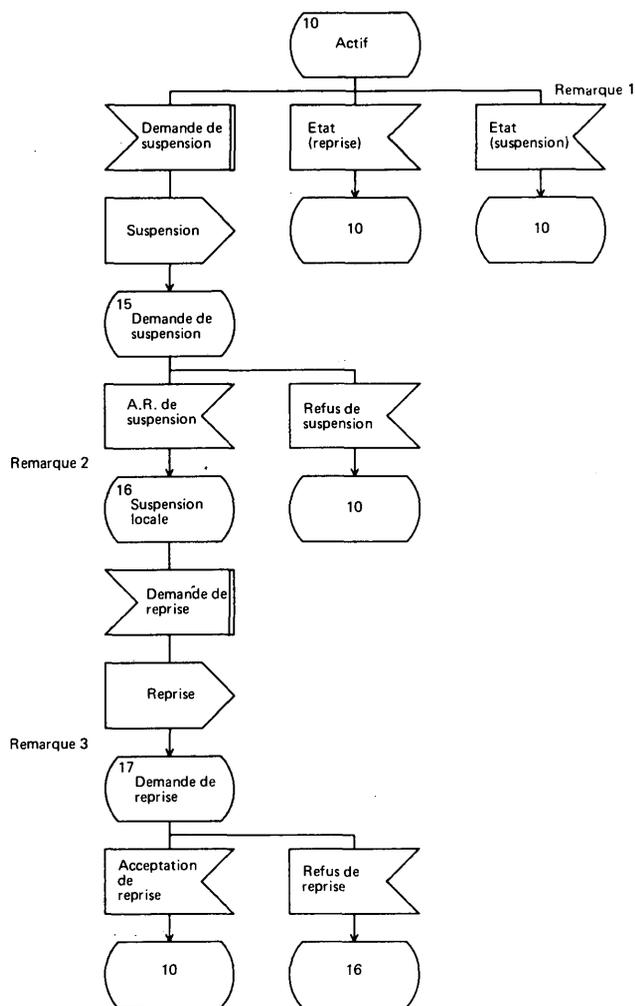


CCITT-70860

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant l'envoi avec chevauchement de la sélection directe d'un poste supplémentaire ou de la sous-adresse.

FIGURE 2/Q.931 (2 de 4)

Diagramme synoptique LDS de commande des appels (côté usager)



CC111-70870

Remarque 1 — Interface de base seulement.

Remarque 2 — La référence de l'appel est libérée à ce stade.

Remarque 3 — La sélection de la voie B peut s'opérer à ce stade.

FIGURE 2/Q.931 (3 de 4)

Diagramme synoptique LDS de commande des appels (côté usager)

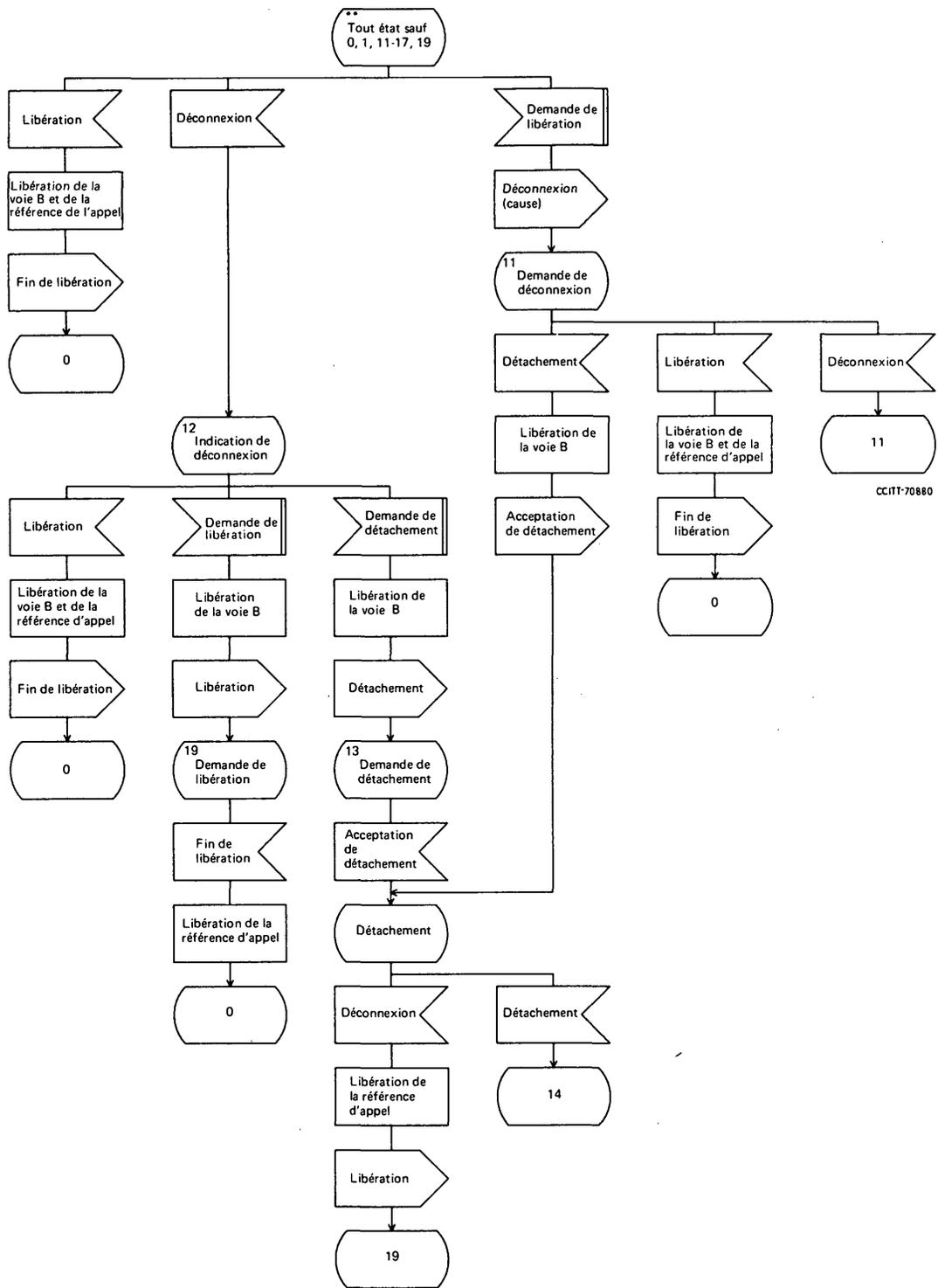
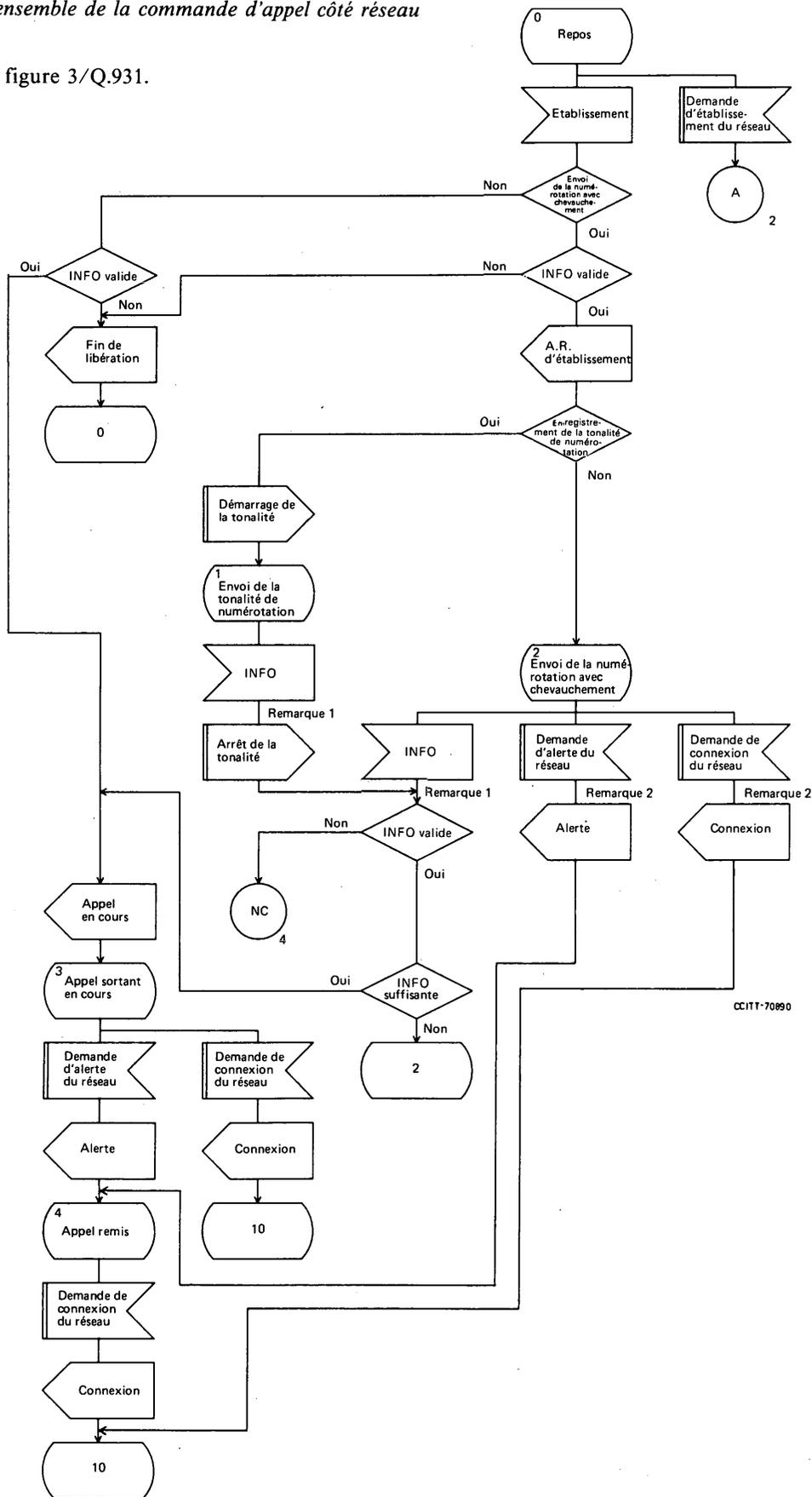


FIGURE 2/Q.931 (4 de 4)
Diagramme synoptique LDS de commande des appels (côté usager)

2.1.4 Vue d'ensemble de la commande d'appel côté réseau

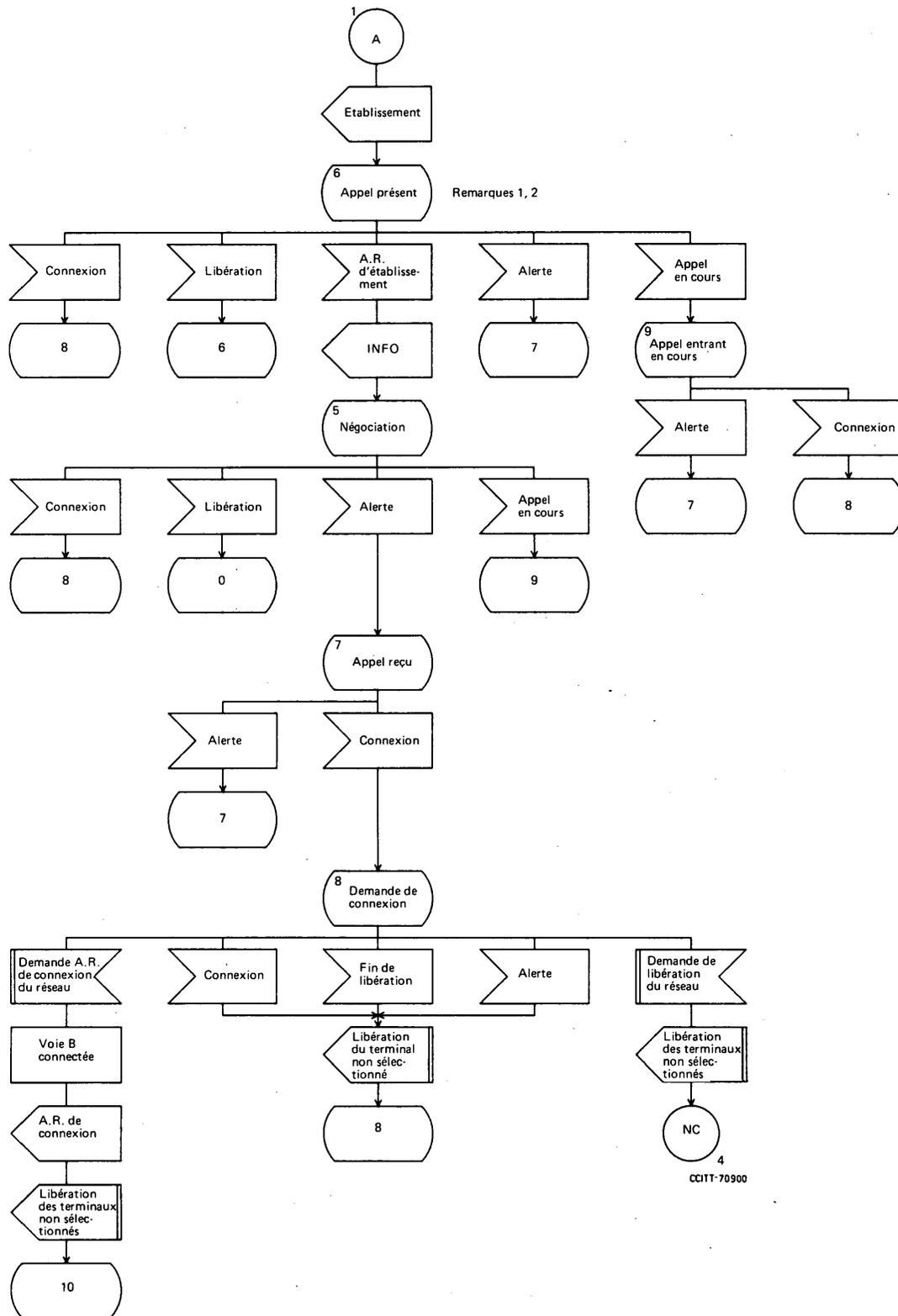
Voir la figure 3/Q.931.



Remarque 1 — Le réseau peut facultativement renvoyer un écho pour chaque INFO (§ 6.1.1).
 Remarque 2 — Un complément d'étude est nécessaire concernant la procédure qui fait suite à cette transition.

FIGURE 3/Q.931 (1 de 4)

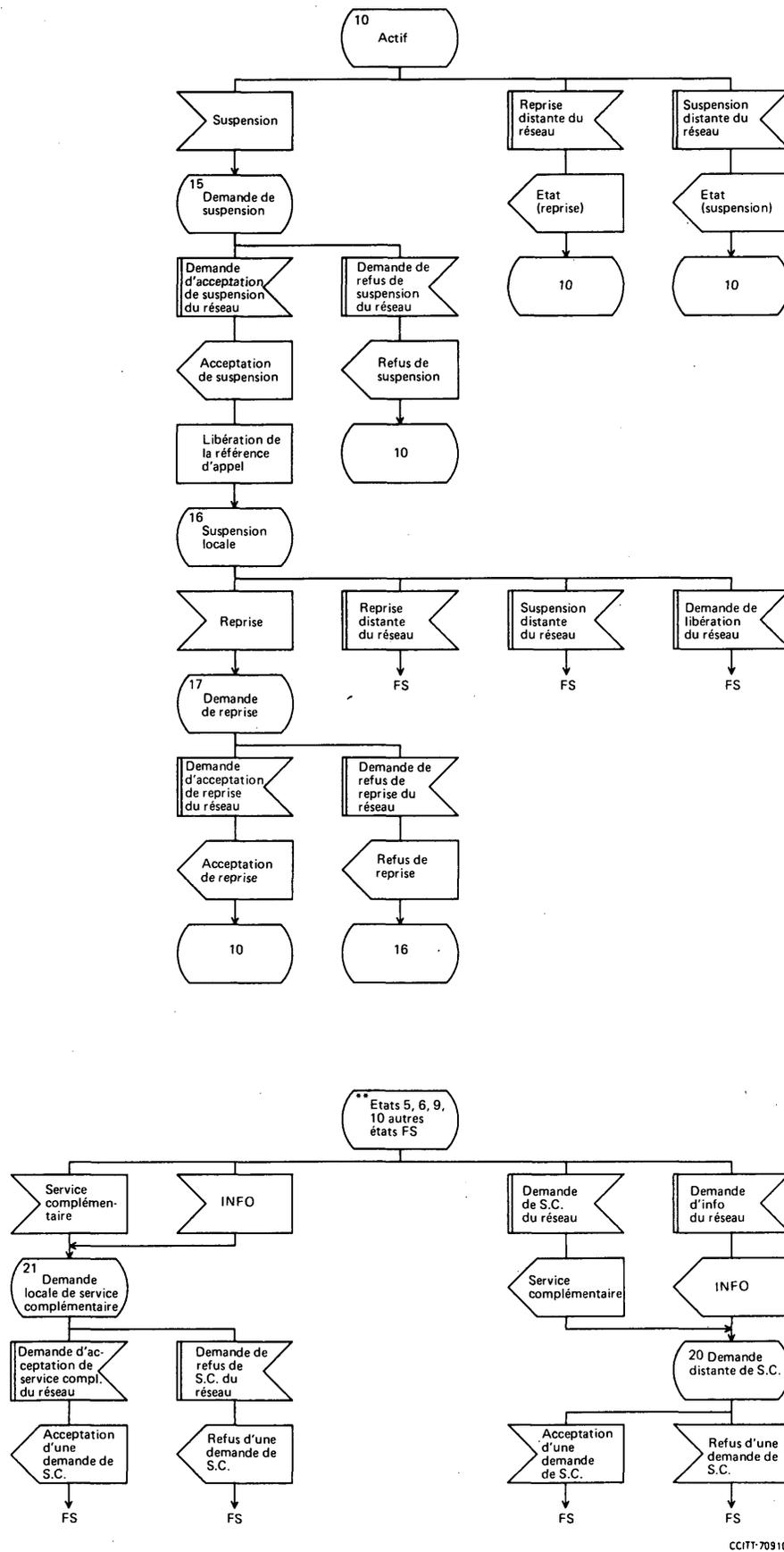
Diagramme synoptique LDS de commande des appels (côté réseau)



Remarque 1 — Pour certains terminaux (en mode stimuli), le réseau peut répondre par un message d'INFO (voir le § 6.2).

Remarque 2 — Un complément d'étude est nécessaire concernant les techniques de transfert de la sélection directe d'un poste supplémentaire et de la sous-adresse par l'envoi de messages d'INFO avec chevauchement.

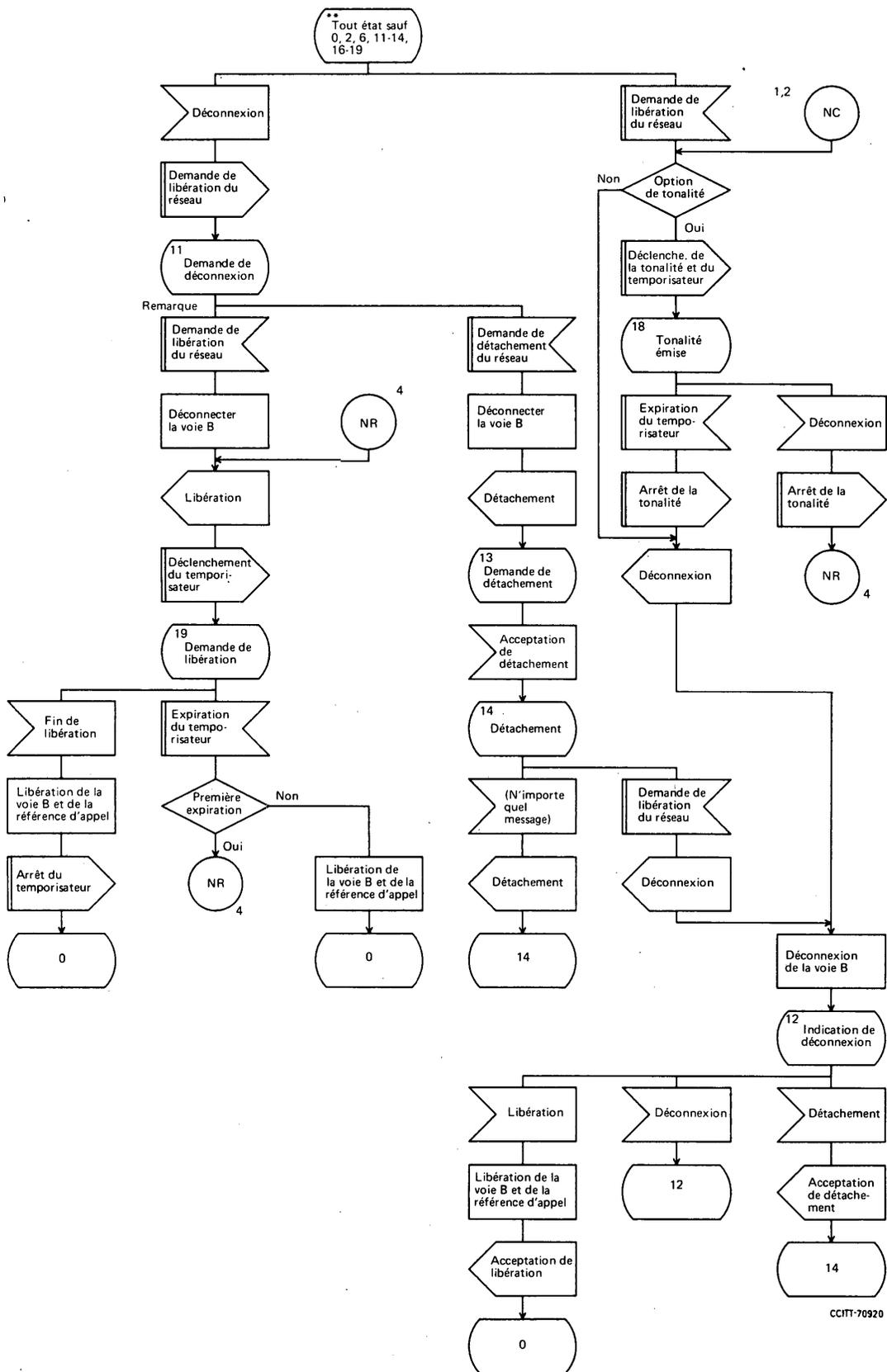
FIGURE 3/Q.931 (2 de 4)
Diagramme synoptique LDS de commande des appels (côté réseau)



CCITT-70910

FIGURE 3/Q.931 (3 de 4)

Diagramme synoptique LDS de commande des appels (côté réseau)



CCITT-70920

Remarque — Un complément d'étude est nécessaire concernant les procédures de DÉCONNEXION DIFFÉRÉE.

FIGURE 3/Q.931 (4 de 4)

Diagramme synoptique LDS de commande des appels (côté réseau)

2.2 *Communications établies en mode commutation par paquets*

Doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

2.3 *Autres services du réseau*

Doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

3 **Définitions fonctionnelles des messages**

3.1 *Vue d'ensemble*

Chaque définition comprend:

- a) une brève description de la direction et de l'utilisation du message;
- b) un tableau regroupant les éléments d'information contenus dans le message. Le tableau indique pour chacun d'entre eux:
 - 1) le paragraphe de la présente Recommandation qui décrit l'élément d'information en question,
 - 2) le sens dans lequel il peut être envoyé, c'est-à-dire de l'utilisateur vers le réseau («u→n»), du réseau vers l'utilisateur («n→u») ou les deux,
 - 3) si son inclusion est obligatoire («M») ou facultative («O»),
 - 4) la (les) longueur(s) en octets. «?» signifie que la longueur maximale est indéfinie.

Les éléments d'information sont énumérés dans leur ordre d'apparition dans le message. L'ordre relatif des éléments d'information est le même pour tous les types de message;

Remarque – Tous les messages peuvent contenir des éléments d'information spécifiques au réseau; ces éléments ne sont représentés dans aucun des tableaux du § 3.

- c) des notes explicatives supplémentaires, en cas de besoin.

3.2 Messages pour les connexions établies en mode circuits

Le tableau 1/Q.931 reproduit sommairement les messages pour les connexions établies en mode circuits.

TABLEAU 1/Q.931
Messages pour la connexion en mode circuit

	Référence
<i>Messages d'établissement de l'appel:</i>	
ALERTE	3.2.1
APPEL en cours	3.2.2
CONNexion	3.2.7
ACCusé de RECEPTION de CONNexion	3.2.8
ÉTABLISSEMENT	3.2.24
ACCusé de RECEPTION d'ETABLissement	3.2.25
<i>Messages de phase d'information de l'appel:</i>	
REPrise	3.2.21
ACCEptation de REPrise	3.2.22
REFus de REPrise	3.2.23
SUSPension	3.2.27
ACCEptation de SUSPension	3.2.28
REFus de SUSPension	3.2.29
Information d'utilisateur	3.2.30
<i>Messages de déconnexion:</i>	
DETAchement	3.2.9
ACCEptation de DETAchement	3.2.10
DECONnexion	3.2.11
LIBération	3.2.19
Fin de LIBération	3.2.20
<i>Messages divers:</i>	
ANNulation	3.2.3
ACCEptation d'annulation	3.2.4
REFus d'ANNulation	3.2.5
CONtrôle d'encombrement	3.2.10
SERVICE COMPlémentaire	3.2.12
ACCEptation d'une demande de SERVICE COMPlémentaire	3.2.13
REFus de SERVICE COMPlémentaire	3.2.14
INFORMation	3.2.15
ENRegistrement	3.2.16
ACCEptation d'ENRegistrement	3.2.17
REFus d'ENRegistrement	3.2.18
Etat	3.2.26

3.2.1 Alerte

Ce message est envoyé au réseau par le terminal demandé et par le réseau au terminal demandeur pour indiquer que l'alerte de l'utilisateur demandé a été déclenchée.

Ce message est envoyé par le terminal à stimuli demandé pour indiquer qu'il a reçu le message d'ÉTABLISSEMENT (voir le tableau 2/Q.931).

TABLEAU 2/Q.931
Contenu du message d'ALERTE

Type de message: ALERTE

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	—
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 — ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Cause	4.5.8	Dans les deux sens	O	3 — ?
Identification de la voie	4.5.10	u → n	O	3 — ?
Code de fonctionnement du terminal	4.5.25	u → n	Remarque 3	3 — ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 — ?
Adresse de réacheminement	4.5.22	Dans les deux sens	O	4 — ?
Information d'utilisateur à usager	4.5.27	Remarque 1	O	3 — Remarque 2

Remarque 1 — L'on peut insérer l'information d'utilisateur à usager pour les appels sortants et lorsqu'un appel entrant a été assuré à l'aide de la procédure point à point. Un complément d'étude est nécessaire concernant le problème de l'insertion de l'information d'utilisateur à usager pour les appels entrants assurés à l'aide de procédures point à multipoints.

Remarque 2 — La longueur maximale de l'élément d'information d'utilisateur à usager dépend du réseau; elle est de 34 ou de 130 octets.

Remarque 3 — «M» pour un terminal en mode stimuli quand ALERTE est la première réponse à un message d'ÉTABLISSEMENT entrant; non inclus dans le cas contraire. Non inclus par l'équipement fonctionnel.

3.2.2 Appel en cours

Ce message est envoyé pour indiquer l'initialisation de l'établissement de l'appel demandé, et pour indiquer qu'aucune nouvelle information d'établissement d'appel n'est plus acceptée (voir le tableau 3/Q.931).

TABLEAU 3/Q.931
Contenu du message d'APPEL EN COURS

Type de message: APPEL EN COURS

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Cause	4.5.8	Dans les deux sens	O	3 - ?
Identification de la voie	4.5.10	$u \rightarrow n$ $n \rightarrow u$	O O	3 - ?
Affichage	4.5.14	$n \rightarrow u$	O	3 - ?

3.2.3 Annulation

Ce message est envoyé par un usager pour demander l'annulation d'un service complémentaire (voir le tableau 4/Q.931).

TABLEAU 4/Q.931
Contenu du message d'ANNULATION

Type de message: ANNULATION

Sens: usager-réseau

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	u → n	M	1
Référence de l'appel	4.3	u → n	M	1 – ?
Type de message	4.4	u → n	M	1
Services complémentaires normalisés du CCITT	4.5.9	u → n	Voir la remarque 1	3 – ?
Services complémentaires spécifiques du réseau	4.5.20	u → n	Voir la remarque 1	3 – ?

Remarque 1 – L'élément d'information de services complémentaires normalisés du CCITT ou de services complémentaires propres au réseau doit être présent.

Remarque 2 – L'inclusion d'autres éléments d'information nécessite un complément d'étude.

3.2.4 Acceptation d'annulation

Ce message est envoyé par le réseau pour indiquer qu'une demande d'annulation d'un service complémentaire a été acceptée (voir le tableau 5/Q.931).

TABLEAU 5/Q.931
Contenu du message d'ACCEPTATION D'ANNULATION

Type de message: ACCEPTATION D'ANNULATION

Sens: réseau-usager

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	n → u	M	1
Référence d'appel	4.3	n → u	M	1 – ?
Type de message	4.4	n → u	M	1

Remarque – L'inclusion d'autres éléments d'information nécessite un complément d'étude.

3.2.5 Refus d'annulation

Ce message est envoyé par le réseau pour indiquer qu'une demande d'annulation de service complémentaire a été refusée (voir le tableau 6/Q.931).

TABLEAU 6/Q.931

Contenu du message de REFUS D'ANNULATION

Type de message: REFUS D'ANNULATION

Sens: réseau-usager

Elément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	n → u	M	1
Référence d'appel	4.3	n → u	M	1 – ?
Type de message	4.4	n → u	M	1
Cause	4.5.8	n → u	M	3 – ?

Remarque – L'inclusion d'autres éléments d'information nécessite un complément d'étude.

3.2.6 Contrôle d'encombrement

Ce message est envoyé par le réseau ou par l'utilisateur pour signaler l'établissement ou l'arrêt du contrôle de flux sur la transmission de messages d'INFORMATION D'USAGER (voir le tableau 7/Q.931).

TABLEAU 7/Q.931

Contenu du message de CONTRÔLE D'ENCOMBREMENT

Type de message: CONTRÔLE D'ENCOMBREMENT

Sens: dans les deux sens

Elément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens *)	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens *)	M	1 – ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens *)	M	1
Niveau d'encombrement	4.5.11	Dans les deux sens *)	M	1
Cause	4.5.8	Dans les deux sens *)	M	3 – ?
Affichage	4.5.14	Dans les deux sens *)	O	3 – ?

*) Un complément d'étude est nécessaire concernant l'application des procédures de contrôle de flux par l'utilisateur.

3.2.7 Connexion

Ce message est envoyé au réseau par l'utilisateur demandé et à l'utilisateur demandeur par le réseau pour signaler que l'utilisateur demandé accepte la communication (voir le tableau 8/Q.931).

TABLEAU 8/Q.931
Contenu du message de CONNEXION

Type de message: CONNEXION

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 – ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Cause	4.5.8	Dans les deux sens	O	3 – ?
Identification de la voie	4.5.10	u → n	O	3 – ?
Adresse connectée	4.5.12	Dans les deux sens	O	4 – ?
Services complémentaires normalisés du CCITT	4.5.9	Dans les deux sens	O	3 – ?
Services complémentaires spécifiques du réseau	4.5.20	Dans les deux sens	O	3 – ?
Mode de fonction du terminal	4.5.25	u → n	Remarque 3	3 – ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 – ?
Crochet commutateur	4.5.24	u → n	O	3
Adresse de réacheminement	4.5.22	Dans les deux sens	O	4 – ?
Information d'utilisateur à utilisateur	4.5.27	Dans les deux sens	O	Remarque 2

Remarque 1 – Un complément d'étude est nécessaire concernant l'inclusion du service support et d'éléments d'information concernant la compatibilité pour la négociation des caractéristiques d'appel lors de l'établissement.

Remarque 2 – La longueur maximale de l'élément d'information d'utilisateur à utilisateur dépend du réseau et peut être de 34 ou de 130 octets.

Remarque 3 – «M» pour un terminal en mode stimuli quand CONNEXION est la première réponse à un message d'ÉTABLISSEMENT entrant; non inclus dans le cas contraire. Non inclus par l'équipement fonctionnel.

3.2.8 *Accusé de réception de connexion*

Ce message est envoyé par le réseau à l'utilisateur demandé et peut être envoyé par l'utilisateur demandeur au réseau (voir le tableau 9/Q.931).

TABLEAU 9/Q.931

Contenu du message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION

Type de message: ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 – ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Identification de la voie	4.5.10	n → u	Remarque	3 – ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 – ?
Signal	4.5.23	n → u	O	3 – ?

Remarque – Cet élément d'information est obligatoire pour le mode de fonctionnement par stimuli.

3.2.9 *Détachement*

Ce message est envoyé par l'utilisateur ou par le réseau pour signaler que l'équipement qui émet ce message a déconnecté la voie (mais a conservé la référence d'appel) et que l'équipement de réception doit libérer la voie (mais conserver la référence d'appel). (Voir le tableau 10/Q.931.)

TABLEAU 10/Q.931

Contenu du message de DÉTACHEMENT

Type de message: DÉTACHEMENT

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Services complémentaires normalisés du CCITT	4.5.9	Dans les deux sens	O	3 - ?
Services complémentaires spécifiques du réseau	4.5.20	Dans les deux sens	O	3 - ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 - ?
Information d'utilisateur à utilisateur	4.5.27	Dans les deux sens	O	3 - Remarque

Remarque – 34 ou 130 octets; la valeur dépend du réseau.

3.2.10 *Acceptation de détachement*

Ce message est envoyé par l'utilisateur ou par le réseau pour signaler que l'équipement d'émission a libéré la voie (et que cette voie est à présent disponible pour une nouvelle utilisation). La référence d'appel est conservée (voir le tableau 11/Q.931).

TABLEAU 11/Q.931

Contenu du message d'ACCEPTATION DE DÉTACHEMENT

Type de message: ACCEPTATION DE DÉTACHEMENT

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1

3.2.11 Déconnexion

Ce message est envoyé par l'utilisateur ou par le réseau; il s'agit d'une invitation à libérer (le cas échéant) la voie et la référence d'appel. La voie et la référence d'appel sont toujours maintenues (le cas échéant) (voir le tableau 12/Q.931).

TABLEAU 12/Q.931
Contenu du message de DÉCONNEXION

Type de message: DÉCONNEXION

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 – ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Cause	4.5.8	Dans les deux sens	M	3 – ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 – ?
Information d'utilisateur à utilisateur	4.5.27	Dans les deux sens	O	3 – Remarque

Remarque – 34 ou 130 octets; cette valeur dépend du réseau.

3.2.12 Service complémentaire

Ce message est envoyé par un usager pour déclencher une procédure de mise en œuvre d'un service complémentaire du réseau et par le réseau à un usager quand l'accord de ce dernier est indispensable pour l'accès au service complémentaire (voir le tableau 13/Q.931).

TABLEAU 13/Q.931

Contenu du message de SERVICE COMPLÉMENTAIRE

Type de message: SERVICE COMPLÉMENTAIRE

Sens: dans les deux sens

Elément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Services complémentaires normalisés du CCITT	4.5.9	Dans les deux sens	Remarque 1	3 - ?
Services complémentaires spécifiques du réseau	4.5.20	Dans les deux sens	Remarque 1	3 - ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 - ?
Adresse d'origine	4.5.21	Dans les deux sens	O	4 - ?

Remarque 1 – L'élément d'information de service complémentaire normalisé du CCITT ou de service complémentaire spécifique du réseau doit être présent.

Remarque 2 – Un complément d'étude est nécessaire concernant l'inclusion d'autres éléments d'information.

3.2.13 Acceptation d'une demande de service complémentaire

Ce message est envoyé par le réseau pour indiquer l'acceptation d'un service complémentaire demandé pour un appel et par un usager pour donner son accord à une demande de service complémentaire de réseau pour un appel (voir le tableau 14/Q.931).

TABLEAU 14/Q.931

Contenu du message d'ACCEPTATION D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE

Type de message: ACCEPTATION D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 - ?

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant l'inclusion d'autres éléments d'information.

3.2.14 Refus d'une demande de service complémentaire

Ce message est envoyé par le réseau ou par un usager pour indiquer le refus d'une demande de service complémentaire (voir le tableau 15/Q.931).

TABLEAU 15/Q.931

Contenu du message de REFUS D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE

Type de message: REFUS D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Cause	4.5.8	Dans les deux sens	M	3 - ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 - ?

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant l'inclusion d'autres éléments d'information.

3.2.15 Information

Ce message est envoyé par l'utilisateur au réseau ou par le réseau à l'utilisateur pour fournir des informations supplémentaires. Il peut fournir des informations en vue de l'établissement d'appels (sélection directe d'un poste supplémentaire, par exemple), identifier les voies lors de la négociation des voies et demander et fournir l'état des services complémentaires (voir le tableau 16/Q.931).

TABLEAU 16/Q.931
Contenu du message d'INFORMATION

Type de message: INFORMATION

Sens: dans les deux sens

Elément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Identification de la voie	4.5.10	Dans les deux sens	O	3 - ?
Services complémentaires normalisés du CCITT	4.5.9	u → n	O	3 - ?
Service complémentaires spécifiques du réseau	4.5.20	u → n	O	3 - ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 - ?
Clavier	4.5.16	u → n	O	3 - ?
Echo de clavier	4.5.17	n → u	O	3 - ?
Signal	4.5.23	n → u	O	3 - ?
Adresse de destination	4.5.13	Dans les deux sens	O	4 - ?
Sélection du réseau de transit	4.5.26	u → n	O	3 - ?

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant le besoin d'inclure les éléments d'information de compatibilité.

3.2.16 Enregistrement

Ce message est envoyé par un usager pour déclencher l'enregistrement d'un service complémentaire du réseau; ce message est envoyé par le réseau à un usager quand l'accord de ce dernier est indispensable à l'enregistrement (voir le tableau 17/Q.931).

TABLEAU 17/Q.931
Contenu du message d'ENREGISTREMENT

Type de message: ENREGISTREMENT

Sens: dans les deux sens

Elément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Services complémentaires normalisés du CCITT	4.5.9	Dans les deux sens	Remarque 1	3 - ?
Services complémentaires spécifiques du réseau	4.5.20	Dans les deux sens	Remarque 1	3 - ?

Remarque 1 – La présence de l'élément d'information de services complémentaires normalisés du CCITT ou de services complémentaires spécifiques du réseau est obligatoire.

Remarque 2 – Un complément d'étude est nécessaire concernant l'inclusion d'autres éléments d'information.

3.2.17 Acceptation d'enregistrement

Ce message est envoyé par le réseau pour confirmer l'enregistrement d'un service complémentaire d'utilisateur; ce message est envoyé par un usager pour indiquer qu'il accepte l'enregistrement d'un service complémentaire (voir le tableau 18/Q.931).

TABLEAU 18/Q.931
Contenu du message d'ACCEPTATION D'ENREGISTREMENT

Type de message: ACCEPTATION D'ENREGISTREMENT

Sens: dans les deux sens

Elément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 - ?

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant l'inclusion d'autres éléments d'information.

3.2.18 Refus d'enregistrement

Ce message est envoyé par le réseau pour signaler l'échec de l'enregistrement d'un service complémentaire demandé par un usager; ce message est envoyé par un usager pour indiquer qu'il refuse le service complémentaire (voir le tableau 19/Q.931).

TABLEAU 19/Q.931

Contenu du message de REFUS D'ENREGISTREMENT

Type de message: REFUS D'ENREGISTREMENT

Sens: dans les deux sens

Elément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 – ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Cause	4.5.8	Dans les deux sens	M	3 – ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 – ?

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant l'inclusion d'autres éléments d'information.

3.2.19 Libération

Ce message est envoyé par l'utilisateur ou par le réseau pour signaler que l'équipement qui émet ce message a déconnecté la voie et qu'il va libérer la référence d'appel, et pour signaler que l'équipement récepteur doit libérer la voie et la référence d'appel (voir le tableau 20/Q.931) et interrompre tout appel en cours d'établissement.

TABLEAU 20/Q.931
Contenu du message de LIBÉRATION

Type de message: LIBÉRATION
Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 – ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Cause	4.5.8	Dans les deux sens	M	3 – ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 – ?
Signal	4.5.23	n → u	O	3 – ?
Information d'utilisateur à utilisateur	4.5.27	Dans les deux sens	O	3 – Remarque

Remarque – La longueur maximale de l'élément d'information d'utilisateur à utilisateur dépend du réseau et peut être de 34 ou de 130 octets.

3.2.20 Fin de libération

Ce message est envoyé par l'utilisateur ou par le réseau pour signaler que l'équipement qui envoie le message a libéré la voie et (le cas échéant) la référence d'appel, pour indiquer que la voie peut servir à nouveau et que l'équipement de réception doit libérer la référence d'appel (voir le tableau 21/Q.931).

TABLEAU 21/Q.931

Contenu du message de FIN DE LIBÉRATION

Type de message: FIN DE LIBÉRATION

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Cause	4.5.8	Dans les deux sens	M	3 - ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 - ?
Signal	4.5.23	n → u	O	3 - ?

3.2.21 Reprise

Ce message est envoyé par l'utilisateur au réseau pour demander la reprise d'un appel suspendu (voir le tableau 22/Q.931).

TABLEAU 22/Q.931

Contenu du message de REPRISE

Type de message: REPRISE

Sens: usager-réseau

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	u → n	M	1
Référence d'appel	4.3	u → n	M	1 - ?
Type de message	4.4	u → n	M	1
Identité d'appel	4.5.6	u → n	O	3 - ?
Identification de la voie	4.5.10	u → n	O	3 - ?
Mode de fonctionnement du terminal	4.5.25	u → n	O	3

3.2.22 Acceptation de reprise

Ce message est envoyé par le réseau à l'utilisateur pour indiquer l'acceptation d'une demande de reprise d'appel (voir le tableau 23/Q.931).

TABLEAU 23/Q.931

Contenu du message d'ACCEPTATION DE REPRISE

Type de message: ACCEPTATION DE REPRISE

Sens: réseau-usager

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	n → u	M	1
Référence d'appel	4.3	n → u	M	1 – ?
Type de message	4.4	n → u	M	1
Identification de la voie	4.5.10	n → u	M	3 – ?

3.2.23 Refus de reprise

Ce message est envoyé par le réseau pour signaler le refus d'une demande de reprise d'un appel suspendu (voir le tableau 24/Q.931).

TABLEAU 24/Q.931

Contenu du message de REFUS DE REPRISE

Type de message: REFUS DE REPRISE

Sens: réseau-usager

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	n → u	M	1
Référence d'appel	4.3	n → u	M	1 – ?
Type de message	4.4	n → u	M	1
Cause	4.5.8	n → u	M	3 – ?

3.2.24 Etablissement

Ce message est envoyé par l'utilisateur ou le réseau pour demander l'établissement d'un appel (voir le tableau 25/Q.931).

TABLEAU 25/Q.931
Contenu du message d'ÉTABLISSEMENT

Type de message: ÉTABLISSEMENT
Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Mode de fonctionnement du support	4.5.5	Dans les deux sens	M	4 - ?
Identification de la voie	4.5.10	$u \rightarrow n$ $n \rightarrow u$	O M	3 - ?
Services complémentaires normalisés du CCITT	4.5.9	Dans les deux sens	O	3 - ?
Services complémentaires spécifiques du réseau	4.5.20	Dans les deux sens	O	3 - ?
Mode de fonctionnement du terminal	4.5.25	$u \rightarrow n$	Remarque 3	3
Affichage	4.5.14	$n \rightarrow u$	O	3 - ?
Clavier	4.5.16	$u \rightarrow n$	O	3 - ?
Signal	4.5.23	$n \rightarrow u$	O	3 - ?
Crochet commutateur	4.5.24	$u \rightarrow n$	O	3
Adresse d'origine	4.5.21	Dans les deux sens	O	4 - ?
Adresse de destination	4.5.13	Dans les deux sens	O	4 - ?
Adresse de réacheminement	4.5.22	$n \rightarrow u$	O	4 - ?
Sélection du réseau de transit	4.5.26	$u \rightarrow n$	O	3 - ?
Compatibilité de couche inférieure	4.5.18	Dans les deux sens	O	4 - ?
Compatibilité de couche supérieure	4.5.15	Dans les deux sens	O	3 - ?
Information d'utilisateur à utilisateur	4.5.27	Dans les deux sens	O	3 - Remarque 1

Remarque 1 – La longueur maximale de l'élément d'information d'utilisateur à utilisateur dépend du réseau et peut être de 34 ou de 130 octets.

Remarque 2 – Les éléments d'information de service support et de compatibilité peuvent servir à décrire un service de télécommunications du CCITT en cas de besoin.

Remarque 3 – «M» pour les terminaux en mode stimuli; non inclus par l'équipement fonctionnel.

3.2.25 Accusé de réception d'établissement

Ce message est envoyé au demandeur par le réseau et au réseau par le demandé (sur une structure d'interface primaire) pour indiquer que l'établissement d'appel a été déclenché mais qu'il n'aura pas lieu avant l'échange d'informations supplémentaires (voir le tableau 26/Q.931).

TABLEAU 26/Q.931

Contenu du message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT

Type de message: ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Cause	4.5.8	n → u	O	3 - ?
Identification de la voie	4.5.10	Dans les deux sens	M	3 - ?
Services complémentaires normalisés du CCITT	4.5.9	Dans les deux sens	O	3 - ?
Services complémentaires spécifiques du réseau	4.5.20	Dans les deux sens	O	3 - ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 - ?
Signal	4.5.23	n → u	O	3 - ?

3.2.26 Etat

Ce message peut être envoyé par l'utilisateur ou par le réseau à n'importe quel moment de l'appel en cas de réception d'un message non attendu, ou pour signaler d'autres conditions de l'appel (voir le tableau 27/Q.931).

TABLEAU 27/Q.931
Contenu du message d'ÉTAT

Type de message: ÉTAT

Sens: dans les deux sens

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Cause	4.5.8	Dans les deux sens	M	3 - ?
Etat de l'appel	4.5.7	Dans les deux sens	M	3

3.2.27 Suspension

Ce message est envoyé par l'utilisateur pour demander la suspension d'un appel (voir le tableau 28/Q.931).

TABLEAU 28/Q.931
Contenu du message de SUSPENSION

Type de message: SUSPENSION

Sens: usager-réseau

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	u → n	M	1
Référence d'appel	4.3	u → n	M	1 - ?
Type de message	4.4	u → n	M	1
Identité d'appel	4.5.6	u → n	O	3 - ?

3.2.28 *Acceptation de suspension*

Ce message est envoyé par le réseau à l'utilisateur pour signaler l'aboutissement d'une demande de suspension d'appel (voir le tableau 29/Q.931).

TABLEAU 29/Q.931

Contenu du message d'ACCEPTATION DE SUSPENSION

Type de message: ACCEPTATION DE SUSPENSION

Sens: réseau-usager

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	n → u	M	1
Référence d'appel	4.3	n → u	M	1 – ?
Type de message	4.4	n → u	M	1
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 – ?

3.2.29 *Refus de suspension*

Ce message est envoyé par le réseau à l'utilisateur pour signaler le refus d'une demande de suspension d'appel (voir le tableau 30/Q.931).

TABLEAU 30/Q.931

Contenu du message de REFUS DE SUSPENSION

Type de message: REFUS DE SUSPENSION

Sens: réseau-usager

Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	n → u	M	1
Référence d'appel	4.3	n → u	M	1 – ?
Type de message	4.4	n → u	M	1
Cause	4.5.8	n → u	M	3 – ?
Affichage	4.5.14	n → u	O	3 – ?

3.2.30 Information d'utilisateur

Ce message est envoyé par un usager au réseau pour transmettre des informations à un autre usager; ce message est envoyé par le réseau à un usager pour remettre des informations provenant d'un autre usager (voir le tableau 31/Q.931).

TABLEAU 31/Q.931

Contenu du message d'INFORMATION D'USAGER

Type de message: INFORMATION D'USAGER

Sens: dans les deux sens

Elément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	4.2	Dans les deux sens	M	1
Référence d'appel	4.3	Dans les deux sens	M	1 - ?
Type de message	4.4	Dans les deux sens	M	1
Indication de données à suivre	4.5.19	Dans les deux sens	O	1
Affichage	4.5.14	n → u	Remarque 1	3 - ?
Information d'utilisateur à usager	4.5.27	Dans les deux sens	Remarque 1	3 - Remarque 2

Remarque 1 - La présence de l'un des éléments d'information suivants: affichage ou usager à usager mais non des deux, est obligatoire.

Remarque 2 - Voir le § 4.5.27.

3.3 Messages pour les autres types de connexion

Remarque - Les autres types de connexions établies en mode circuit comportent des connexions louées ainsi que des connexions dont l'établissement/la libération ne peut intervenir immédiatement après l'envoi de la signalisation adaptée de l'utilisateur vers le réseau. La terminologie exacte concernant ces autres types de connexions doit faire l'objet d'un complément d'étude de la part du CCITT.

3.3.1 Les connexions temporaires de signalisation d'utilisateur à usager font appel aux messages suivants définis au § 3.2:

- a) ALERTE
- b) APPEL en cours
- c) CONTrôle d'ENCombrement
- d) CONNexion
- e) ACCusé de RECEPTION de CONNexion
- f) DECONnexion
- g) LIBération
- h) Fin de libération
- i) ÉTABLISSEMENT
- j) Etat
- k) Information d'utilisateur

Remarque - Un complément d'étude est nécessaire concernant le besoin d'éventuelles modifications du contenu de ces messages.

3.3.2 Les messages suivants, définis au § 3.2, sont utilisés pour réaliser les connexions permanentes de signalisation d'utilisateur à utilisateur :

- a) Contrôle d'ENCombrement
- b) Etat
- c) Information d'utilisateur

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant le besoin d'éventuelles modifications du contenu de ces messages.

3.3.3 Les messages suivants, définis au § 3.2, sont utilisés pour réaliser les connexions en mode paquets de la Recommandation X.25 par l'intermédiaire de la voie D :

- a) Libération
- b) Fin de libération
- c) ETABLISSEMENT
- d) ACCusé de RECEPTION d'ETABLISSEMENT
- e) Etat

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant le besoin d'éventuelles modifications du contenu de ces messages.

3.3.4 Les messages suivants, définis au § 3.2, sont utilisés pour réaliser les connexions en mode paquets de la Recommandation X.25 par l'intermédiaire de la voie B :

- a) ALERTE
- b) APPEL en cours
- c) CONNexion
- d) ACCusé de RECEPTION de CONNexion
- e) DÉTachement
- f) ACCusé de RECEPTION de DETachement
- g) DÉCONNEXION
- h) LIBération
- i) Fin de libération
- j) Information
- k) ÉTABLISSEMENT
- l) Etat

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant le besoin d'éventuelles modifications du contenu de ces messages.

4 Structure des messages

Les figures et le texte du présent paragraphe décrivent le contenu des messages. A l'intérieur de chaque octet, le bit désigné «bit 1» est transmis en premier, suivi des bits 2, 3, 4, etc. De même, l'octet indiqué en haut de chaque figure est envoyé en premier.

4.1 Vue d'ensemble

Dans le cadre de ce protocole, tous les messages peuvent se composer des parties suivantes :

- a) discriminateur de protocole,
- b) référence d'appel,
- c) type de message,
- d) éléments d'informations obligatoires, le cas échéant,
- e) éléments d'informations supplémentaires, le cas échéant.

Les éléments a), b) et c) sont communs à tous les messages et doivent toujours être présents; par contre, les éléments d) et e) sont propres à chaque type de message.

Cette organisation est illustrée dans l'exemple représenté à la figure 4/Q.931.

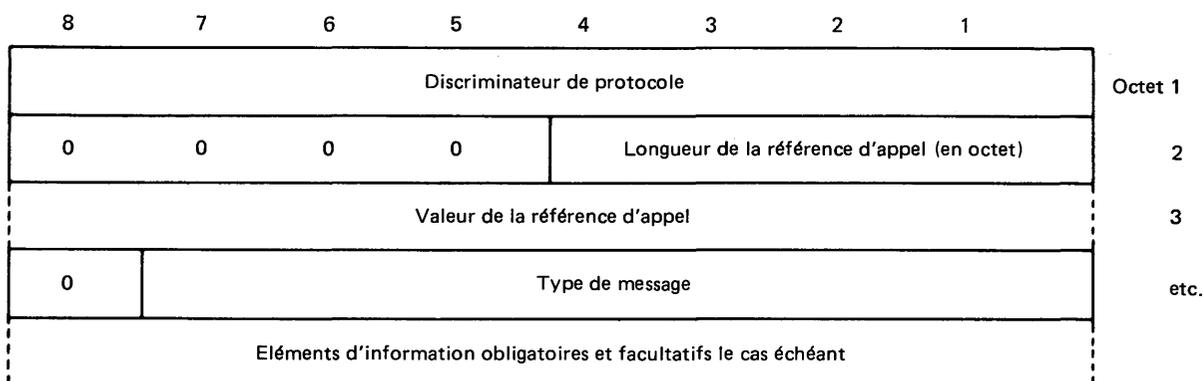


FIGURE 4/Q.931

Exemple général d'organisation des messages

Un message particulier peut contenir plus d'informations que doit ou peut comprendre un équipement (d'utilisateur ou de réseau) donné. Tous les équipements doivent pouvoir ignorer toute information supplémentaire présente dans un message et qui n'est pas nécessaire au fonctionnement normal de cet équipement. Par exemple, lorsqu'un message d'établissement est reçu, un terminal peut ignorer l'adresse d'origine, si cette adresse ne présente aucun intérêt pour lui.

Sauf indication contraire, on ne peut trouver un élément d'information particulier qu'une seule fois dans un message donné.

Un élément particulier d'information peut être présent mais vide. Par exemple, il est permis d'envoyer un élément d'information d'adresse de destination de longueur 0. Il doit être interprété par le récepteur comme équivalent de l'élément d'information absent. De même, un élément d'information absent doit être interprété par le récepteur comme équivalent de l'élément d'information vide.

L'expression «par défaut» signifie que la valeur définie doit être employée en l'absence de toute affectation ou en l'absence d'une négociation de valeur de remplacement.

Quand un champ (comme la valeur de référence d'appel) s'étend sur plusieurs octets, l'ordre des valeurs des éléments binaires diminue progressivement au fur et à mesure que le nombre d'octets augmente. L'élément binaire le moins important de ce champ est représenté par l'élément binaire du rang le plus bas de l'octet du rang le plus élevé de ce même champ.

4.2 Discriminateur de protocole

Le discriminateur de protocole a pour objet d'établir une distinction, dans la présente Recommandation, entre les messages servant à la commande d'appel usager-réseau et d'autres messages (à définir). Il sert également à distinguer les messages figurant dans la présente Recommandation des unités de protocole de couche de réseau OSI qui sont codées conformément à d'autres Recommandations du CCITT et à d'autres normes.

Le discriminateur de protocole forme la première partie de chaque message. Le discriminateur de protocole est codé conformément à la figure 5/Q.931 et au tableau 32/Q.931.

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant le besoin et la définition d'un discriminateur de protocole spécial (ou d'un autre mécanisme) en vue de la définition de messages de la couche 3 à des fins d'essai et de maintenance.

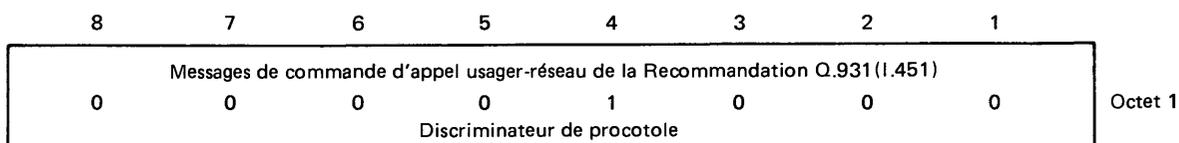


FIGURE 5/Q.931

Discriminateur de protocole

La valeur du discriminateur de protocole est tirée du tableau 32/Q.931.

TABLEAU 32/Q.931

Discriminateur de protocole

	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	réservé
à	0	0	0	0	0	0	0	1	réservé pour d'autres protocoles de couche réseau ou de couche 3
	0	0	0	0	0	1	1	1	
	0	0	0	0	1	0	0	0	messages de commande d'appel usager-réseau de la Recommandation Q.931 (I.451)
à	0	0	0	0	1	0	0	1	réservé pour d'autres messages dans la présente Recommandation
	0	0	0	0	1	1	1	1	
à	0	0	0	1	0	0	0	0	réservé pour d'autres protocoles de couche réseau ou de couche 3 (y compris X.25)
	0	0	1	1	1	1	1	1	
à	0	1	0	0	0	0	0	0	utilisation nationale
	0	1	0	0	1	1	1	1	
à	0	1	0	1	0	0	0	0	réservé pour d'autres protocoles de couche réseau, ou de couche 3 (y compris X.25)
	1	1	1	1	1	1	1	0	
	1	1	1	1	1	1	1	1	réservé pour extension

4.3 Référence d'appel

La référence d'appel a pour objet d'identifier au niveau de l'interface locale usager/réseau l'appel ou la demande d'enregistrement/d'annulation de service complémentaire à laquelle s'applique le message en question. La référence d'appel n'a pas de signification de bout en bout à travers le RNIS.

La référence d'appel constitue le deuxième champ de chaque message. Elle est codée de la façon indiquée à la figure 6/Q.931 et peut avoir une longueur d'un ou de plusieurs octets.

La longueur maximale par défaut de la référence d'appel pour une interface de base usager/réseau est provisoirement fixée à un octet; la longueur maximale par défaut de la référence d'appel pour une interface usager/réseau multiplexée à débit primaire est de deux octets. L'expression «par défaut» doit être interprétée comme dans le § 4.1.

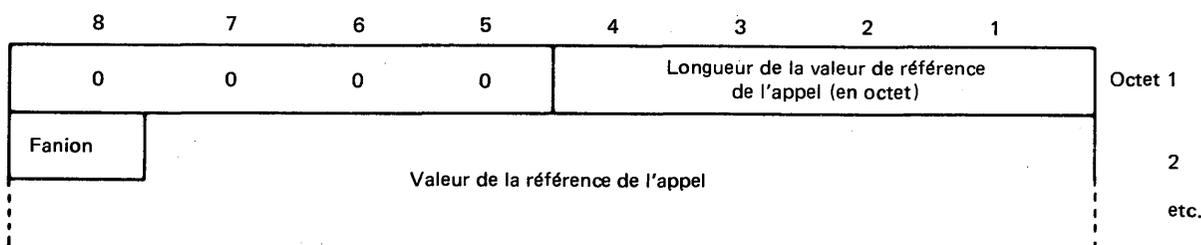
Remarque — Un complément d'étude est nécessaire pour une autre procédure permettant de déterminer la longueur maximale de la référence d'appel d'une interface.

L'élément d'information de référence d'appel se compose de deux champs: la valeur de la référence d'appel et le fanion de la référence d'appel.

Les valeurs de la référence d'appel sont attribuées pour un appel par le côté d'origine de l'interface. Ces valeurs ne sont uniques pour le côté d'origine que dans une connexion donnée d'une liaison logique de couche 2 sur la voie D. La valeur de la référence d'appel est attribuée au début d'une communication et reste la même pendant la durée de vie d'un appel (sauf pendant les suspensions). A la fin d'un appel, ou lors d'une suspension, la valeur de la référence d'appel peut être réattribuée à un appel ultérieur. Deux valeurs de référence d'appel identiques peuvent être utilisées sur la même connexion de liaison logique de couche 2 sur la voie D quand chacune de ces valeurs est attachée à un appel provenant d'extrémités opposées de la liaison.

Le fanion de référence d'appel peut prendre la valeur «0» ou «1». Le fanion de la référence d'appel sert à déterminer quelle extrémité de la liaison logique de couche 2 a émis un appel. Le côté d'origine fixe toujours le fanion de la référence d'appel à «0». Le côté de destination fixe toujours le fanion de la référence d'appel à «1».

Remarque – La taille de l'élément d'information contenant une référence d'appel fictive est d'un octet; celle-ci est codée «0000 0000». On l'utilise en mode de fonctionnement par stimuli et dans d'autres cas (par exemple, avec certains messages ÉTAT).



Fanion de la référence d'appel

- 0 Côté d'origine
- 1 Côté de destination

FIGURE 6/Q.931

Élément d'information de référence d'appel

4.4 Type de message

Le type de message a pour objet d'identifier la fonction du message.

Le type de message constitue le troisième élément de chaque message et est codé de la façon représentée à la figure 7/Q.931 et au tableau 33/Q.931.

Le bit 8 est réservé pour une utilisation future éventuelle comme bit d'extension.

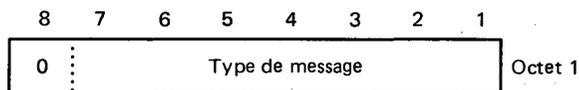


FIGURE 7/Q.931

Types de messages

TABLEAU 33/Q.931

Types de messages

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	-	-	-	-	-	<i>Messages d'établissement de l'appel:</i>
			0	0	0	0	1	- ALERTE
			0	0	0	1	0	- APPEL EN COURS
			0	0	1	1	1	- CONNEXION
			0	1	1	1	1	- ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION
			0	0	1	0	1	- ÉTABLISSEMENT
			0	1	1	0	1	- ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT
0	0	1	-	-	-	-	-	<i>Messages de la phase de transfert d'information:</i>
			0	0	1	1	0	- REPRISE
			0	1	1	1	0	- ACCEPTATION DE REPRISE
			0	0	0	1	0	- REFUS DE REPRISE
			0	0	1	0	1	- SUSPENSION
			0	1	1	0	1	- ACCEPTATION DE SUSPENSION
			0	0	0	0	1	- REFUS DE SUSPENSION
			0	0	0	0	0	- INFORMATION D'USAGER
0	1	0	-	-	-	-	-	<i>Messages de déconnexion de l'appel:</i>
			0	0	0	0	0	- DÉTACHEMENT
			0	1	0	0	0	- ACCEPTATION DE DÉTACHEMENT
			0	0	1	0	1	- DÉCONNEXION
			0	1	1	0	1	- LIBÉRATION
			1	1	0	1	0	- FIN DE LIBÉRATION
0	1	1	-	-	-	-	-	<i>Messages divers:</i>
			0	0	0	0	0	- ANNULATION
			0	1	0	0	0	- ACCEPTATION D'ANNULATION
			1	0	0	0	0	- REFUS D'ANNULATION
			1	1	0	0	1	- CONTRÔLE D'ENCOMBREMENT
			0	0	0	1	0	- SERVICE COMPLÉMENTAIRE
			0	1	0	1	0	- ACCEPTATION DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE
			1	0	0	1	0	- REFUS DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE
			1	1	0	1	1	- INFORMATION
			0	0	1	0	0	- ENREGISTREMENT
			0	1	1	0	0	- ACCEPTATION D'ENREGISTREMENT
			1	0	1	0	0	- REFUS D'ENREGISTREMENT
			1	1	1	0	1	- ÉTAT

4.5 *Autres éléments d'information*

4.5.1 *Règles de codage*

Le codage d'autres éléments d'information se fait selon les règles de codage décrites ci-après. Ces règles sont formulées de façon à permettre à chaque équipement qui traite un message de trouver les éléments d'information qui lui sont nécessaires, tout en négligeant les éléments d'information qui ne l'intéressent pas.

Deux catégories d'éléments d'information sont définies:

- a) éléments d'information à octet unique (voir la figure 8a/Q.931);
- b) éléments d'information de longueur variable (voir la figure 8b/Q.931).

Dans le cas des éléments d'information énumérés ci-après, le codage des bits identificateurs d'éléments d'information est résumé dans le tableau 34/Q.931.

La description des éléments d'information suivants est présentée dans l'ordre alphabétique anglais. Toutefois, dans un message, il existe un ordre particulier d'apparition pour chaque élément d'information. Les valeurs de code de l'identificateur d'éléments d'information pour les formats de longueur variable sont attribuées selon l'ordre alphabétique ascendant, d'après l'ordre réel d'apparition de chaque élément d'information dans un message. Cela permet à l'équipement récepteur de détecter la présence ou l'absence d'un élément d'information particulier sans avoir à examiner la totalité du message.

Des éléments d'information utilisant l'identificateur d'élément d'information à octet unique peuvent apparaître à n'importe quel endroit du message.

Lorsque la description des éléments d'information dans la présente Recommandation contient des bits de réserve, ces bits sont à «0». Les messages ne doivent pas être rejetés si un bit de réserve est fixé à «1», ceci afin d'assurer la compatibilité avec une mise en œuvre ultérieure.

Le deuxième octet d'un élément d'information de longueur variable indique la longueur totale du contenu de l'élément d'information, selon le codage binaire du nombre d'octets du contenu, le bit 1 étant le bit le moins significatif (2°).

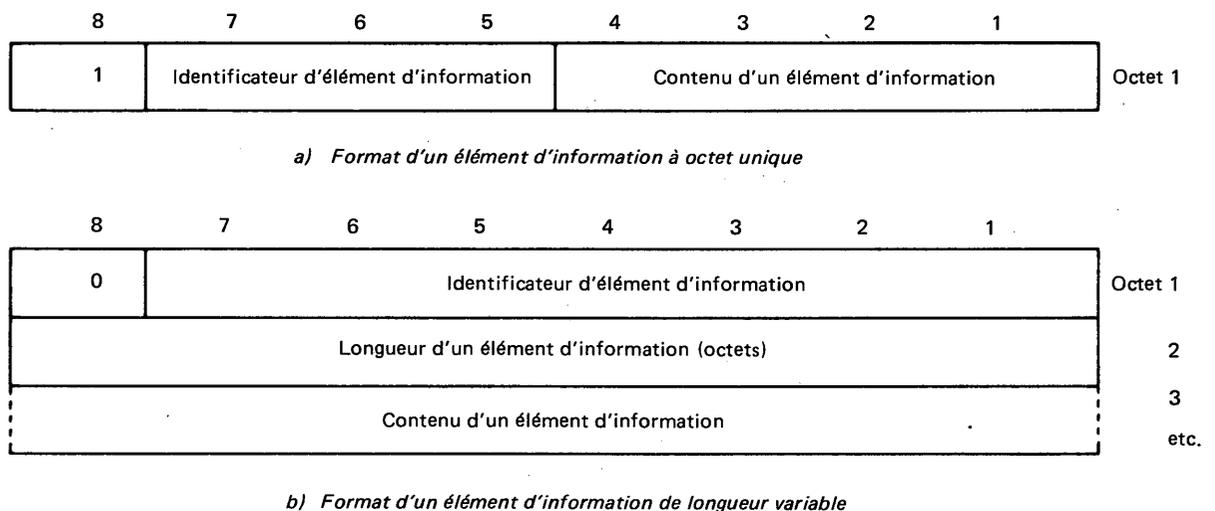


FIGURE 8/Q.931

Formats d'éléments d'information

TABLEAU 34/Q.931

Codage de l'identification d'élément d'information

8	7	6	5	4	3	2	1		Référence de la section
1	:	:	:	-	-	-	-	<i>Eléments d'information à octet unique réservé:</i>	
0	0	0	-	-	-	-		réserve	
0	0	1	-	-	-	-		échappement	4.5
0	1	0	0	0	0	0		données à suivre	4.5.19
0	1	1	-	-	-	-		contrôle de flux	4.5.11
0	:	:	:	:	:	:	:	<i>Eléments d'information de longueur variable:</i>	
0	0	0	0	1	0	0		mode de fonctionnement du support	4.5.5
0	0	0	1	0	0	0		cause	4.5.8
0	0	0	1	1	0	0		adresse connectée	4.5.12
0	0	1	0	0	0	0		identité de l'appel	4.5.6
0	0	1	0	1	0	0		état de l'appel	4.5.7
0	0	1	1	0	0	0		identification de la voie	4.5.10
0	0	1	1	1	0	0		services complémentaires normalisés du CCITT	4.5.9
0	1	0	0	0	0	0		services complémentaires spécifiques du réseau	4.5.20
0	1	0	0	1	0	0		mode de fonctionnement du terminal	4.5.25
0	1	0	1	0	0	0		affichage	4.5.14
0	1	0	1	1	0	0		clavier	4.5.16
0	1	1	0	0	0	0		écho de clavier	4.5.17
0	1	1	0	1	0	0		signal d'avertissement	4.5.23
0	1	1	0	1	1	0		crochet commutateur	4.5.24
1	1	0	1	1	0	0		adresse d'origine	4.5.21
1	1	1	0	0	0	0		adresse de destination	4.5.13
1	1	1	0	1	0	0		adresse de réacheminement	4.5.22
1	1	1	1	0	0	0		sélection du réseau de transit	4.5.26
1	1	1	1	1	0	0		compatibilité de couche inférieure	4.5.18
1	1	1	1	1	0	1		compatibilité de couche supérieure	4.5.15
1	1	1	1	1	1	0		information d'utilisateur à usager	4.5.27
1	1	1	1	1	1	1		réserve (échappement)	
Toutes les autres valeurs sont réservées									

4.5.2 Extensions de codes

Il existe 136 valeurs possibles d'identificateur d'élément d'information utilisant les règles de formatage décrites au § 4.5.1, à savoir: 8 à partir du format d'élément d'information à octet unique et 128 à partir du format d'élément d'information de longueur variable.

Une valeur du format à octet unique est spécifiée pour les opérations visant à passer d'un code à un autre. Ces opérations sont décrites ci-après. Une autre valeur figurant à la fois dans le format à octet unique et dans le format variable est réservée. Il reste donc 133 valeurs de l'identificateur d'élément d'information qui peuvent être attribuées.

Il est possible d'élargir cette structure à 8 codes comprenant chacun 133 valeurs d'identificateur d'élément d'information. Dans chaque code, on emploie une valeur commune du format à octet unique pour faciliter le passage d'un code à un autre. Le contenu de cet élément sert à identifier le code à utiliser pour le(s) prochain(s) élément(s) d'information. Le code utilisé à n'importe quel moment donné est appelé le «code actif». Par convention, le code 0 est le premier code actif.

Deux procédures permettant de passer d'un code à un autre sont assurées: la procédure avec verrouillage et la procédure sans verrouillage.

Le code 6 est réservé aux éléments d'information spécifiques au réseau local.

Le code 7 est réservé aux éléments d'information spécifiques à l'utilisateur.

4.5.3 Procédure de changement d'un code à un autre avec verrouillage

La procédure de changement de code avec verrouillage emploie un élément d'information pour indiquer le nouveau code actif. Le code spécifié reste actif jusqu'à ce qu'il rencontre un autre élément d'information de changement de code avec verrouillage qui spécifie l'utilisation d'un autre code. Par exemple, le code 0 est actif au début de l'analyse du contenu du message. Si un changement de code avec verrouillage au code 7 est rencontré, les éléments d'information suivants seront interprétés d'après les identificateurs d'élément d'information attribués dans le code 7, jusqu'à ce que l'on rencontre un autre élément d'information de changement de code.

Le changement d'un code à un autre avec verrouillage n'est valable que dans le message qui contient l'élément d'information de changement d'un code à un autre avec verrouillage. Au début de chaque analyse de contenu de message, le code actif est le code 0.

L'élément d'information de changement de code avec verrouillage utilise le format de l'élément d'information à octet unique et le codage représenté à la figure 9/Q.931 et au tableau 35/Q.931.

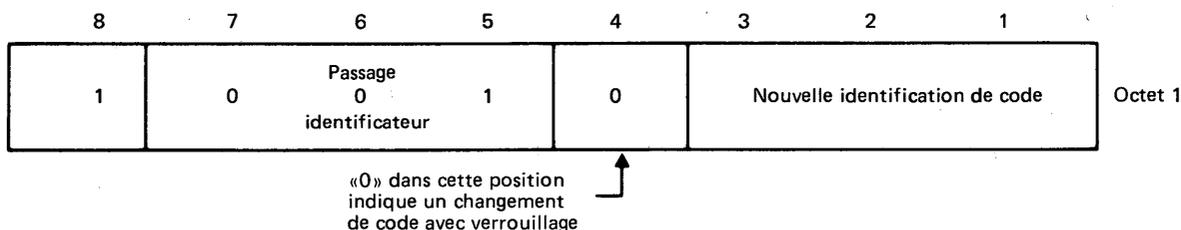


FIGURE 9/Q.931

Éléments de changement d'un code à un autre avec verrouillage

TABLEAU 35/Q.931

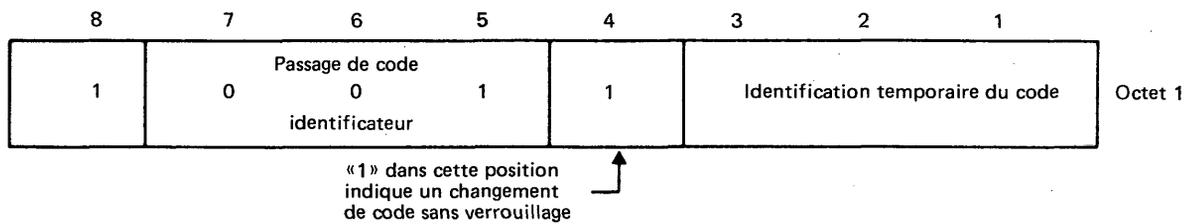
Éléments de changement d'un code à un autre avec verrouillage

<i>Identificateur de code (bits 3 à 1):</i>	
3 2 1	
0 0 0	Code 0 (le premier code actif): éléments d'information de la Recommandation Q.931 (I.451)
0 0 1	} réservé
1 0 1	
1 1 0	Code 6: éléments d'information spécifiques au réseau local
1 1 1	Code 7: éléments d'information spécifiques à l'utilisateur.

4.5.4 Procédure de changement de code sans verrouillage

La procédure de changement de code sans verrouillage permet le passage temporaire au code spécifié. Cette procédure utilise un élément d'information à octet unique pour indiquer le code à utiliser pour interpréter l'élément d'information unique suivant. Après avoir interprété cet élément, le code actif est utilisé à nouveau pour interpréter tout autre élément d'information suivant. Par exemple, le code 0 est actif au début de l'analyse du contenu du message. Si un changement de code sans verrouillage au code 6 est rencontré, *seul* l'élément d'information suivant est interprété d'après les identificateurs d'éléments d'information attribués au code 6. Une fois que cet élément d'information est interprété, le code 0 sera utilisé à nouveau pour interpréter les éléments d'information suivants.

L'élément d'information de changement de code sans verrouillage utilise le format d'élément d'information à octet unique et le codage est représenté à la figure 10/Q.931.



Remarque — L'identification du code est codée de la manière indiquée à la figure 9/Q.931.

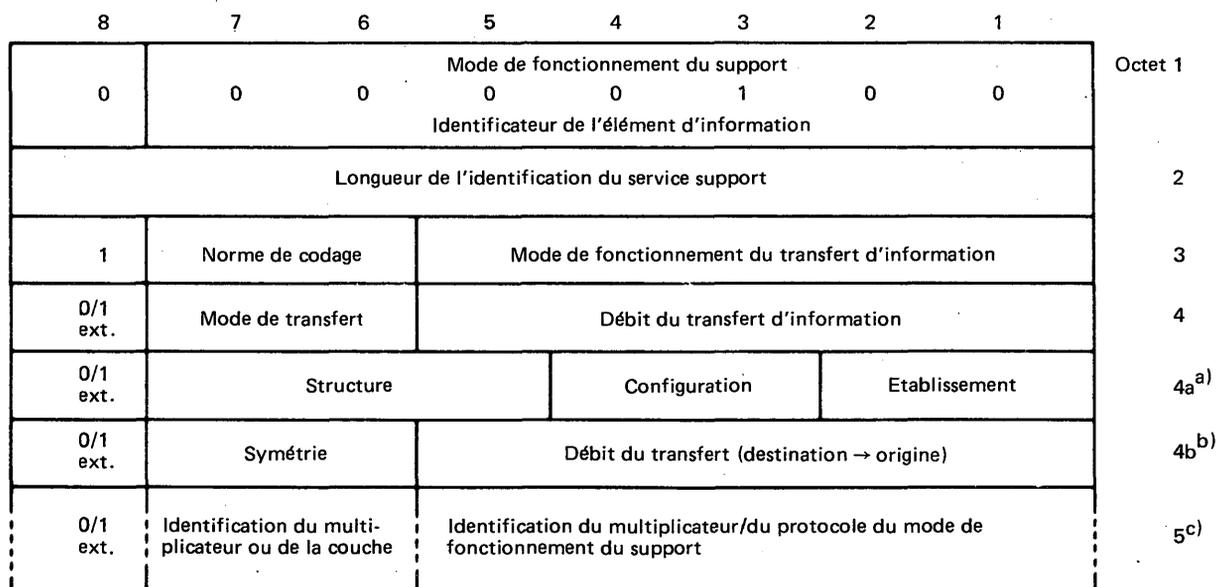
FIGURE 10/Q.931
Elément de changement de code sans verrouillage

4.5.5 Mode de fonctionnement du support

L'élément d'information Mode de fonctionnement du support a pour objet d'indiquer un mode de fonctionnement demandé pour le support conforme à la Recommandation I.211 et devant être assuré par le réseau.

L'élément d'information Mode de fonctionnement du support est codé de la manière indiquée à la figure 11/Q.931 et aux tableaux 36a/Q.931 à 36d/Q.931. Cet élément d'information peut être répété dans un message pour identifier plusieurs services (par exemple, dans les réseaux individuels de transit).

Aucun mode de fonctionnement par défaut du support ne peut être choisi en l'absence de cet élément d'information.



a) Cet octet peut être omis sauf si l'octet 4b est présent.

b) Cet octet peut être omis. S'il est présent l'octet 4a doit également être présent.

c) Cet octet peut être omis. Il peut être répété (par exemple, pour identifier plusieurs protocoles à une ou à plusieurs couches).

FIGURE 11/Q.931
Eléments d'information de mode de fonctionnement du support

Élément d'information de mode de fonctionnement du support

Élément binaire d'extention (octets 4, 4a, 5)

Élément binaire

8

0	Cet octet continue jusqu'à l'octet suivant (par exemple l'octet 4 continue jusqu'à l'octet 4a, ou l'octet 4a jusqu'à l'octet 4b)
1	dernier octet

Normes de codage (octet 3)

Éléments binaires

7 6

0 0	normalisés par le CCITT dans la présente Recommandation
0 1	réservé pour d'autres normes internationales
1 0	norme nationale
1 1	norme spécifique au réseau qui se trouve côté réseau de l'interface

Mode de fonctionnement du transfert d'information (octet 3)

Éléments binaires

5 4 3 2 1

0 0 0 0 0	vocal
0 1 0 0 0	information numérique sans restriction
0 1 0 0 1	information numérique avec restriction (Remarque 1)
1 0 0 0 0	3,1 kHz acoustique
1 0 0 0 1	7 kHz acoustique
1 0 0 1 0	15 kHz acoustique
1 1 0 0 0	vidéo

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Remarque 1 – Autorisé seulement avec un débit de transfert d'information de 64 kbit/s; pour plus de détails, voir l'appendice 1 de la Recommandation I.340.

Remarque 2 – Le codage de ces champs est conforme à la Recommandation I.211.

Mode de transfert (octet 4)

Éléments binaires

7 6

0 0	mode circuit
1 0	mode-paquet

Toutes les autres valeurs sont réservées en vue d'un complément d'étude.

Débit de transfert d'information (octets 4 et 4b, éléments binaires 5 à 1)

Éléments binaires

5 4 3 2 1

	<i>Mode circuit</i>	<i>Mode-paquet</i>
0 0 0 0 0	Débit du canal	(Remarque 1)
1 0 0 0 0	64 kbit/s	—
1 0 0 1 1	384	—
1 0 1 0 1	1536	—
1 0 1 1 1	1920	—

Toutes les autres valeurs nécessitent un complément d'étude.

Remarque 1 – Un complément d'étude est nécessaire concernant la définition de débits pour les modes de fonctionnement des supports par paquets; on utilisera «00000» pour les appels en mode-paquet.

Remarque 2 – Quand l'octet 4b est omis, le mode de fonctionnement du support est bidirectionnel – symétrique au débit de transfert d'information spécifié dans l'octet 4. Quand l'octet 4b est inclus il désigne le débit de transfert d'information spécifié dans l'octet 4 dans la direction origine → destination.

Élément d'information de mode de fonctionnement du support

Structure (octet 4a)

Éléments binaires

7 6 5

0 0 0	défaut (voir la remarque 1)
0 0 1	intégrité à 8 kHz (voir la remarque 2)
1 0 0	intégrité de l'unité de données de service
1 1 1	non structuré

Remarque 1 – Si l'octet 4a est omis ou que le champ de structure est codé «000», la valeur de l'attribut de structure est conforme à ce qui suit:

<i>Mode de transfert</i>	<i>Mode de fonction du transfert</i>	<i>Structure</i>
circuit	vocal	intégrité à 8 kHz
circuit	numérique sans restriction	intégrité à 8 kHz
circuit	numérique avec restriction	intégrité à 8 kHz
circuit	audio	intégrité à 8 kHz
circuit	vidéo	intégrité à 8 kHz
paquet	numérique sans restriction	intégrité de l'unité de données de service

Remarque 2 – Il convient d'harmoniser la terminologie avec la Recommandation I.130.

Configuration (octet 4a)

Éléments binaires

4 3

0 0	point-à-point
1 0	multipoints

Toutes les autres valeurs sont réservées en vue d'un complément d'étude.

Remarque – Si l'octet 4a est omis, l'hypothèse d'une configuration point-à-point est adoptée.

Etablissement (octet 4a)

Éléments binaires

2 1

0 0	demande
-----	---------

Complément d'étude: réservé permanent

Toutes les autres valeurs sont réservées en vue d'un complément d'étude.

Remarque – Si l'octet 4a est omis, l'établissement sur demande est supposé.

Élément d'information de mode de fonctionnement du support

Symétrie (octet 4b)

Eléments binaires

7 6

- 0 0 bidirectionnel symétrique
- 0 1 bidirectionnel asymétrique
- 1 0 unidirectionnel (origine → destination)
- 1 1 unidirectionnel (destination → origine)

Remarque – Si l'octet 4b est omis, un fonctionnement bidirectionnel symétrique est supposé.

Identification de la couche et du protocole (octet 5)

Eléments binaires

7 6

- 0 0 multiplicateur de mode de fonctionnement du support: les éléments binaires 5-1 représentent le nombre (codage binaire) d'instances du service support demandé; par exemple «00010» signifie que deux instances du support décrit sont demandées.
- 0 1 protocole de couche 1 d'information d'utilisateur.

Eléments binaires

5 4 3 2 1

- 0 0 0 0 0 Recommandation I.412; aucun protocole supplémentaire de couche 1 n'est spécifié pour ce mode de fonctionnement du support.
- 0 0 0 0 1 Adaptation de débit: l'élément binaire d'extension contenu dans cet octet est mis à «0» et l'octet suivant est codé:

8	7	6	5	4	3	2	1
1	0	0	débit				
	résér-	ve					

Le codage du débit est comme suit:

Eléments binaires

5 4 3 2 1

débit synchrone

- 0 0 0 0 0 –
- 0 0 0 0 1 0,6 kbit/s, Recommandations X.1 et I.461
- 0 0 0 1 0 1,2 kbit/s, Recommandations X.1 et I.461
- 0 0 0 1 1 2,4 kbit/s, Recommandations X.1 et I.461
- 0 0 1 0 0 3,6 kbit/s, Recommandations V.6 et I.463
- 0 0 1 0 1 4,8 kbit/s, Recommandations X.1 et I.461
- 0 0 1 1 0 7,2 kbit/s, Recommandations V.6 et I.463
- 0 0 1 1 1 8 kbit/s, Recommandation I.460
- 0 1 0 0 0 9,6 kbit/s, Recommandations X.1 et I.461
- 0 1 0 0 1 14,4 kbit/s, Recommandations V.6 et I.463
- 0 1 0 1 0 16 kbit/s, Recommandation I.460
- 0 1 0 1 1 19,2 kbit/s, Recommandation I.463
- 0 1 1 0 0 32 kbit/s, Recommandation I.460
- 0 1 1 1 0 48 kbit/s, Recommandations X.1 et I.461
- 0 1 1 1 1 56 kbit/s, avec restriction, Recommandation I.463
- 0 0 0 1 0 Signaux vocaux codés suivant la loi μ ; Recommandation G.711
- 0 0 0 1 1 Signaux vocaux codés suivant la loi A; Recommandation G.711
- 0 0 1 0 0 MICDA à 32 kbit/s de la Recommandation G.721; Recommandation I.460

Toutes les autres valeurs sont réservées en vue d'un complément d'étude.

Élément d'information de mode de fonctionnement du support

Eléments binaires

1 0 Protocole de couche 2 d'information d'utilisateur:

Eléments binaires

5 4 3 2 1

0 0 0 0 0	non défini
0 0 0 1 0	Recommandation Q.921 (I.441)
0 0 1 0 0	Recommandation Q.710
0 0 1 1 0	niveau de liaison de la Recommandation X.25 (LAPB)

Toutes les autres valeurs sont réservées en vue d'un complément d'étude.

Eléments binaires

1 1 Protocole de couche 3 d'information d'utilisateur:

Eléments binaires

5 4 3 2 1

0 0 0 0 0	non défini
0 0 0 1 0	Recommandation Q.931 (I.451)
0 0 1 1 0	niveau paquets de la Recommandation X.25

Toutes les autres valeurs sont réservées en vue d'un complément d'étude.

Remarque – Si l'octet 5 est omis, les protocoles de couche inférieure d'information d'utilisateur sont supposés non définis. L'octet 5 *peut être* omis si le transfert s'opère en «mode circuit» *et* si le mode de fonctionnement du transfert d'information est «information numérique sans restriction» ou «information numérique avec restriction»; dans le cas contraire, l'octet 5 doit être donné.

4.5.6 *Identité de l'appel*

L'élément d'information Identité de l'appel a pour objet d'identifier l'appel suspendu. Le réseau garantit que l'identité de l'appel fournie par l'utilisateur est unique sur un ensemble d'interfaces où l'appel peut être repris. L'identité de l'appel est attribuée au début de la suspension de l'appel et elle est disponible pour une réutilisation une fois que la procédure de reprise a été menée à bien.

L'élément d'information Identité d'appel est codé de la façon indiquée dans la figure 12/Q.931.

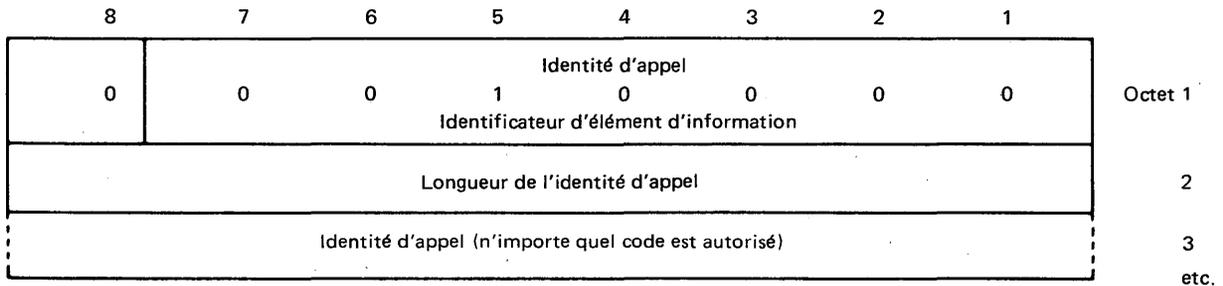


FIGURE 12/Q.931

Élément d'information d'identité d'appel

4.5.7 Etat de l'appel

L'élément d'information Etat de l'appel a pour objet d'indiquer l'état courant d'un appel.

L'élément d'information Etat de l'appel est codé de la façon représentée à la figure 13/Q.931 et au tableau 37/Q.931.

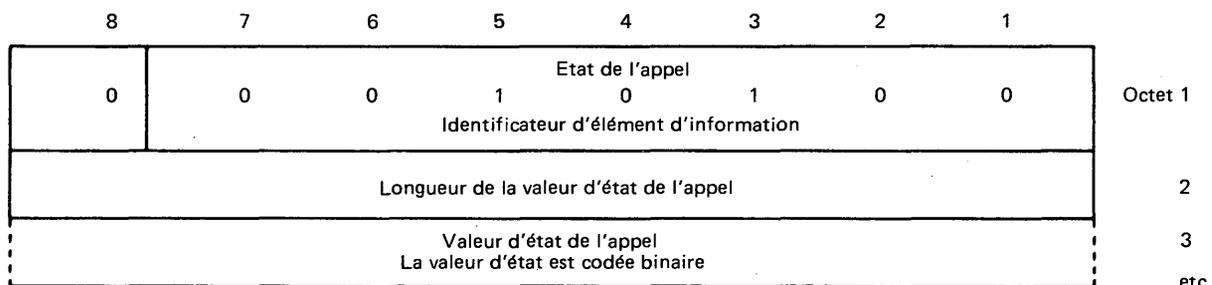


FIGURE 13/Q.931

Elément d'information d'état de l'appel

TABLEAU 37/Q.931

Elément d'information d'état de l'appel

Numéro de l'état (octet 3)	Etat de l'utilisateur	Etat du réseau
0	repos	repos
1	initialisation de l'appel	envoi de la tonalité de numérotation
2	envoi avec chevauchement	envoi avec chevauchement
3	appel sortant en cours	appel sortant en cours
4	appel remis	appel remis
5	négociation	négociation
6	—	appel présent
7	appel reçu	appel reçu
8	demande de connexion	demande de connexion
9	appel entrant en cours	appel entrant en cours
10	actif	actif
11	demande de déconnexion	demande de déconnexion
12	indication de déconnexion	indication de déconnexion
13	demande de détachement	demande de détachement
14	détachement	détachement
15	demande de suspension	demande de suspension
16	suspension locale	suspension locale
17	demande de reprise	demande de reprise
18	—	tonalité émise
19	demande de libération	demande de libération
20	demande distante de service complémentaire	demande distante de service complémentaire
21	demande locale de service complémentaire	demande locale de service complémentaire

4.5.8 Cause

L'élément d'information Cause a pour objet de décrire la raison pour laquelle on émet certains messages, de fournir des informations de diagnostic en cas d'erreurs de procédure et de localiser l'endroit où la cause est produite.

L'élément d'information Cause est codé de la façon représentée à la figure 14/Q.931 et aux tableaux 38a/Q.931 à 38d/Q.931.

Toutes les causes ne disposent pas d'informations de diagnostic. Lorsqu'elles sont disponibles, le codage du (des) diagnostic(s) est le même que pour l'élément d'information correspondant du § 4 (un complément d'étude est nécessaire concernant certains formats de codes).

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet 1
Cause								
0	0	0	0	1	0	0	0	
Identificateur d'élément d'information								2
Longueur de l'élément d'information de cause								3
0/1 ext.	Norme de codage	0	0	Emplacement				3
1 ext.	Recommandation							3a*
0/1 ext.	(classe)	Cause	Valeur (valeur dans la classe)					4
								4a*
Diagnostic(s) (le cas échéant)								5

* Cet octet peut être omis.

FIGURE 14/Q.931

Élément d'information de cause

TABLEAU 38a/Q.931

Élément d'information de cause

Norme de codage (octet 3)

Éléments binaires

7 6

0 0	normes du CCITT
0 1	réserve pour d'autres normes internationales
1 0	norme nationale
1 1	norme spécifique de l'emplacement localisé

Emplacement (octet 3)

Éléments binaires

3 2 1

0 0 0	usager
0 0 1	réseau privé local
0 1 0	réseau local
0 1 1	réseau de transit
1 0 0	réseau local distant
1 0 1	réseau privé distant

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Recommandation (octet 3a)

Éléments binaires

7 6 5 4 3 2 1

0 0 0 0 0 0 0	Q.930/I.450 (par défaut si l'octet 3a est omis)
0 0 0 0 0 0 1	réserve pour I.211 dans l'attente d'un complément d'étude
0 0 0 0 0 1 0	réserve pour I.212 dans l'attente d'un complément d'étude
0 0 0 0 0 1 1	X.21
0 0 0 0 1 0 0	X.25

Toutes les autres valeurs sont réservées.

TABLEAU 38b/Q.931

Élément d'information de cause

Valeur de la cause (octet 4)

La valeur de la cause se compose de deux champs: une classe (éléments binaires 5 à 7) et une valeur dans cette classe (éléments binaires 1 à 4).

La classe indique la nature général de la situation:

- classe (001): situation normale
- classe (010): encombrement du réseau
- classe (011): service ou option non disponible
- classe (100): service ou option non mis en œuvre
- classe (101): message non valide (par exemple, paramètre hors gamme)
- classe (110): erreur de protocole (par exemple, message inconnu)

TABLEAU 38c/Q.931

Élément d'information de cause

Valeur de la cause		Numéro de la cause	Cause	Diagnostics
Classe	Valeur			
765	4321			
001	0001	17	Usager occupé	Adresse de destination
001	0010	18	Pas de réponse d'utilisateur	Adresse de destination
001	0011	19	Cet appel est en attente à son lieu de destination	Adresse de destination
001	0100	20	Circuit opérationnel	Identité du circuit
001	0101	21	Refus de l'appel	Diagnostic fourni par l'utilisateur
001	0110	22	Numéro changé	Adresse de destination, nouvelle adresse de destination
001	0111	23	Refus de taxation à l'arrivée	Adresse de destination
001	1000	24	Suspension de l'appel	Adresse qui effectue la suspension
001	1001	25	Reprise de l'appel	Adresse qui effectue la reprise
010	0001	33	Circuit en dérangement	Identité du circuit
010	0010	34	Pas de voie disponible	—
010	0011	35	La destination ne peut être atteinte	Adresse de destination
010	0100	36	Hors service	Adresse de destination
010	0101	37	Service dégradé (par exemple, taux d'erreur excessif)	—
010	0110	38	Réseau en dérangement	Identité du réseau de transit
010	0111	39	La gamme des temps de transit ne peut être assurée	Temps de transit minimal disponible
010	1000	40	La gamme des débits ne peut être assurée	Débit maximal disponible
010	1001	41	Dérangement du réseau	Adresse de destination
010	1010	42	Encombrement du réseau	Identité du réseau
010	1011	43	Suppression de l'information d'utilisateur	Copie des 32 premiers octets de l'élément d'information d'utilisateur à utiliser
011	0001	49	Envoi avec chevauchement non autorisé	—
011	0010	50	Pas d'abonnement au service complémentaire demandé	Identité du réseau, service complémentaire
011	0011	51	Taxation à l'arrivée non autorisée	—
011	0100	52	Appels sortants interdits	—
011	0101	53	Appels sortants interdits dans le Groupe fermé d'utilisateurs (GFU)	Identité du GFU
011	0110	54	Appels entrants interdits	Adresse de destination; spécification de l'information par l'utilisateur en option
011	0111	55	Appels entrants interdits dans le GFU	Identité du GFU, adresse de destination
011	1000	56	Pas d'abonnement à l'appel en attente	Adresse de destination
100	0001	65	Service support non mis en service	Type de service
100	0010	66	Type de voie non mis en service	Type de voie
100	0011	67	Sélection du réseau de transit non mise en service	—
100	0100	68	Message non mis en service	Type de message
100	0101	69	Service complémentaire demandé non mis en service	Identité du réseau, service complémentaire
100	0110	70	Seul un mode de fonctionnement à information numérique sans restriction est disponible pour le support	—

TABLEAU 38d/Q.931

Élément d'information de cause

Valeur de la cause		Numéro de la cause	Cause	Diagnostics
Classe	Valeur			
765	4321			
101	0001	81	Valeur de référence d'appel non valide	Valeur de référence d'appel
101	0010	82	La voie identifiée n'existe pas	Identité de la voie
101	0011	83	L'identité d'appel n'existe pas	Identité d'appel
101	0100	84	Identité d'appel en service	Identité d'appel
101	0101	85	Caractère non valide pour le numéro	Élément d'information d'adresse
101	0110	86	GFU non existant	Numéro du GFU
101	0111	87	L'adresse de destination n'est pas membre du GFU	Adresse de destination, numéro du GFU
101	1000	88	Destination incompatible	Adresse de destination, paramètre incompatible
101	1001	89	Abréviation de l'adresse non existante	Copie de l'élément d'adresse
101	1010	90	Absence d'adresse de destination et pas d'abonnement aux appels directs	—
101	1011	91	Réseau de transit non existant	Identité du réseau de transit
101	1100	92	Paramètre de service complémentaire non valide	Identité du réseau, service complémentaire
101	1101	93	L'élément d'information obligatoire manque	Identificateur de l'élément d'information
110	0001	97	Type de message non existant ou non mis en service	Type de message
110	0010	98	Message incompatible avec l'état d'appel	Type de message
110	0011	99	Élément d'information non existant ou non mis en service	Élément d'information
110	0100	100	Contenu de l'élément d'information non valide	Élément d'information

Toutes les autres valeurs sont réservées.

4.5.9 Services complémentaires normalisés du CCITT

L'élément d'information Services complémentaires normalisés du CCITT a pour objet d'indiquer quels sont les services complémentaires binaires mis en œuvre. Les «services complémentaires binaires» sont ceux qui ne nécessitent pas de paramètre. Les services complémentaires nécessitant des éléments d'information avec paramètres sont mis en œuvre séparément; ils nécessitent un complément d'étude.

L'élément d'information Services complémentaires est codé de la façon représentée à la figure 15/Q.931.

Le tableau 39/Q.931 identifie également les services complémentaires qui peuvent être mis en œuvre communication par communication, et ceux que l'on peut appliquer de façon continue à toutes les opérations, lorsqu'ils sont demandés.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	1	1	0	0	Octet 1
Services complémentaires normalisés du CCITT								
Identificateur d'élément d'information								
Longueur de l'information des services complémentaires normalisés du CCITT								2
Services complémentaires normalisés du CCITT (voir la remarque 4)								3
								etc.

FIGURE 15/Q.931

Elément d'information des services complémentaires normalisés du CCITT

TABLEAU 39/Q.931

Elément d'information des services complémentaires normalisés du CCITT

Par communi- cation	Continue	Service complémentaire normalisé du CCITT d'une valeur fixée à «1»
x	x	Interdiction de remise de l'adresse d'origine
x	x	Demande d'identification de l'adresse connectée
x	x	Demande d'information de taxation après la fin de l'appel
x		Demande de taxation à l'arrivée
x	x	Connecter les appels sortants lorsque la ligne devient libre
x	x	Acceptation de la taxation à l'arrivée (souscrit)
x		Notification de réacheminement/diversion de l'appel (Remarque 3)
x		Aboutissement de l'appel après demande de signal d'occupation
x		Aboutissement de l'appel après indication d'occupation
	x	Demande d'identification du demandeur pour les appels sortants
	x	Demande d'identification du demandeur pour les appels entrants
	x	Demande d'identification du demandé pour les appels entrants
	x	Connecter les appels entrants lorsque la ligne devient libre (l'attente est autorisée)
	x	Numérotation séquentielle étendue des paquets de la Recommandation X.25 (modulo 128)
	x	Négociation des paramètres de contrôle de flux de la Recommandation X.25 autorisée
	x	Négociation de classe de débit de la Recommandation X.25 autorisée
	x	Retransmission par paquets de la Recommandation X.25 (autorisée)
	x	Sélection rapide (de départ) de la Recommandation X.25 (autorisée)
	x	Acceptation de la sélection rapide de la Recommandation X.25 autorisée
	FS	Procédure pour liaisons multiples de la Recommandation X.25
	x	Interdiction de taxation locale
	x	Numérotation séquentielle étendue des paquets de la Recommandation X.25

Remarque 1 – Les appellations utilisées pour décrire les services complémentaires ci-dessus sont provisoires. Le choix définitif de ces appellations et des définitions des services complémentaires nécessite un complément d'étude.

Remarque 2 – Les autres services complémentaires nécessitent un complément d'étude.

Remarque 3 – La classification des similitudes et des différences entre le réacheminement et la déviation nécessite un complément d'étude.

Remarque 4 – Le codage de cet élément d'information nécessite un complément d'étude urgent.

4.5.10 Identification de la voie

L'élément d'information Identification de la voie a pour objet d'identifier une voie ou une sous-voie à l'interface ou aux interfaces commandées au moyen de ces procédures de signalisation.

L'élément d'information Identification de la voie est codé de la façon représentée aux figures 16/Q.931, 17/Q.931, 18/Q.931 et 19/Q.931 et aux tableaux 40a/Q.931 à 40c/Q.931. L'élément d'information Identification de la voie peut être répété dans un message; par exemple, pour indiquer plusieurs voies acceptables au cours de la négociation des voies.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	1	1	0	0	0	Octet 1
Identification de la voie Identificateur d'élément d'information								
Longueur de l'identification de la voie								2
0/1 ext.	Ident. d'int.	Type d'int.	0 en réserve	Préf./Excl.	Ind. voie D	Sélection de la voie		3
0/1 ext.	Identificateur d'interface							4*
0/1 ext.	Norme de codage	Numéro/ Application	Type de voie/Type d'élément d'application					5
Numéro de la voie/Application d'intervalle de temps								6
0/1 ext.	Norme de codage	Numéro/ Application	Type de voie/Type d'élément d'application					7*
Numéro de sous-voie/Application d'intervalle de temps secondaire								8*
Remarque 1								etc.

Remarque 2

Remarque 1 — Les mêmes octets 7, 8, etc. peuvent être répétés pour indiquer l'unité secondaire (par exemple, la sous-voie secondaire) de l'unité indiquée par le format précédent (par exemple, sous-voie).

Remarque 2 — Quand le champ de «type d'interface» de l'octet 3 indique «Interface de base», les octets 5 et 6 sont en fait remplacés par le champ de «sélection de la voie» de l'octet 3, et sont donc omis.

Remarque 3 — L'on peut omettre les octets accompagnés d'un *.

Remarque 4 — L'existence d'une indication de voie secondaire (octet 7, 8) est implicitement indiquée par «longueur de l'identificateur de voie» dans l'octet 2.

FIGURE 16/Q.931

Élément d'information d'identification de voie

Élément d'information d'identification de la voie

Bit d'extension (octets 3, 4, 5, 7)

- 0: la description s'étend jusqu'à l'octet suivant
- 1: dernier octet de la description

Identificateur d'interface présent (octet 3)

- 0: interface implicitement identifiée (voir la remarque)
Remarque – L'interface qui contient la voie D porteuse de cet élément d'information est indiquée.
- 1: interface explicitement identifiée dans un ou plusieurs octets à partir de l'octet 3c.
Les éléments binaires d'extension sont fixés en conséquence.

Type d'interface (octet 3)

- 0: interface de base
- 1: autre interface (par exemple, débit primaire) (voir la remarque)
Remarque – Le type d'interface doit être supposé au vu de l'identificateur d'interface.

Préféré/exclusif (octet 3)

- 0: la voie indiquée est préférée
- 1: exclusif; seule la voie indiquée est acceptable

Indicateur de voie D (octet 3)

- 0: la voie identifiée n'est pas la voie D
- 1: la voie identifiée est la voie D

Sélection de la voie d'information (octet 3)

	<i>Interface de base</i>	<i>Autre interface</i>
0 0:	pas de voie	pas de voie
0 1:	voie B1	comme indiqué dans les octets suivants
1 0:	voie B2	réservée
1 1:	n'importe quelle voie	n'importe quelle voie

Élément d'information d'identification de la voie

Identificateur d'interface (octet 4)

Code binaire attribué à l'interface à l'abonnement.

Remarque — Lorsque l'interface est implicitement identifiée, l'octet 4 est omis.

Numéro/Application (octets 5, 7)

0: la voie (secondaire) est indiquée par le numéro dans l'octet suivant.

1: la voie (secondaire) est indiquée par l'application d'intervalle de temps (application) dans l'(les) octet(s) suivant(s).

Remarque — Si l'élément d'application est du type à 8 kbit/s, seul «1» est autorisé.

Type de voie (secondaire)/d'élément (secondaire) d'application (octets 5, 7)

0 0 0 1: unités de voie (secondaire) à 8 kbit/s

0 0 1 1: unités de voie B

0 1 1 0: unités de voie H0

1 0 0 0: unités de voie H1

Remarque — Toutes les autres valeurs sont réservées en vue d'un complément d'étude.

Numéro de voie (secondaire) (octets 6, 8)

Nombre binaire attribué à la voie.

Remarque 1 — Le bit 8 est réservé pour une extension.

Remarque 2 — On emploie exclusivement «numéro de voie» ou «Application d'intervalle de temps», en fonction des informations «numéro/Application».

Application d'intervalle de temps (secondaire) (octets 6, 8)

La (les) position(s) du bit dans l'application d'intervalle de temps correspondant à l'(aux) intervalle(s) de temps utilisé(s) par la voie (secondaire) est(sont) fixé(s) à 1. Quelques exemples sont donnés ci-après.

Remarque — La longueur de l'application de l'intervalle de temps est déterminée par la taille de la combinaison entre les unités de voie avec lesquelles l'application de l'intervalle de temps est mise en correspondance (voie B par exemple) et l'élément d'application (voie secondaire à 8 kbit/s par exemple).

Cas 1 : Interface à débit primaire, élément d'application voie B

8	7	6	5	4	3	2	1	Élément binaire
24	23	22	21	20	19	18	17	Octet 6 ou 8
16	15	14	13	12	11	10	9	6a ou 8a
8	7	6	5	4	3	2	1	6b ou 8b

1544 kbit/s

8	7	6	5	4	3	2	1	Élément binaire
31	30	29	28	27	26	25	24	Octet 6 ou 8
23	22	21	20	19	18	17	16	6a ou 8a
15	14	13	12	11	10	9	8	6b ou 8b
7	6	5	4	3	2	1	0	6c ou 8c

2048 kbit/s

Cas 2 : Voie B, élément d'application = voie secondaire à 8 kbit/s

8	7	6	5	4	3	2	1	Élément binaire
0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	Octet 6 ou 8

Remarque — L'élément binaire d'application 1 de l'intervalle de temps secondaire correspond au premier élément binaire de chaque octet transmis par l'interface dans la voie à 64 kbit/s. L'élément binaire d'application 8 de l'intervalle de temps secondaire correspond au dernier élément binaire de chaque octet transmis par l'interface dans la voie à 64 kbit/s.

FIGURE 17/Q.931

Élément d'information d'identification de voie

TABLEAU 40c/Q.931

Élément d'information d'identification de la voie

Norme de codage (octets 5, 7)

- 0 0: norme du CCITT
- 0 1: réservé pour une autre norme internationale
- 1 0: norme nationale
- 1 1: norme spécifique du réseau présent côté réseau de l'interface.

Exemples d'identification de voie:

8	7	6	5	4	3	2	1
0	Identification de la voie						0
	0	0	1	1	0	0	0
Identificateur d'élément d'information							
0	0	0	0	0	0	0	1
Longueur							
1 ext.	0 Ident. d'int.	0 Type d'int.	0 en réserve	1 Voie d'ex.	0 Ind. de la voie D	1 0 Sélection de la voie d'information	

- Interface de base
- Identité implicite de l'interface
- Voie B2 exclusivement
- Pas de voie secondaire

0	0	0	1	1	0	0	0
Identification de la voie							
Identificateur d'élément d'information							
0	0	0	0	0	0	0	1
Longueur							
1 ext.	0 Ident. d'int.	0 Type d'int.	0 en réserve	0 Préf.	1 Ind. de la voie D	1 1 Sélection de la voie d'information	

- Interface de base
- Identité implicite de l'interface
- Voie D de n'importe quelle voie B
- Pas de sous-voie

FIGURE 18/Q.931

Elément d'information d'identification de voie

0	0	0	1	1	0	0	0
Identification de la voie							
Identificateur d'élément d'information							
0	0	0	0	0	1	1	0
Longueur							
1 ext.	1 Ident. d'int.	1 Type d'int.	0 en réserve	0 Préf.	0 Ident. de la voie D	0 1 Sélection de la voie d'information	
1 ext.	0 0 0 0 0 0						1 1
Interface numéro 3							
1 ext.	0 0 (norme CCITT)		0 Numéro	0 0 1 1			
(voie B)							
1 ext.	0 0 0 1 1 0 0						
(Voie numéro 12)							
1 ext.	0 0 (norme CCITT)		1 Application	0 0 0 0 1			
(élément d'application d'intervalle de temps à 8 kbit/s)							
1	1	0	0	0	0	0	0
(voie secondaire à 16 kbit/s)							

- Autre interface
- Interface numéro 3 (débit primaire par exemple)
- Sous-voie à 16 kbit/s dans une voie B numéro 12 préférée

FIGURE 19/Q.931

Elément d'information d'identification de voie

4.5.11 Contrôle de flux

L'élément d'information Contrôle de flux a pour objet la description de l'état d'encombrement de l'appel. Il s'agit d'un élément d'information à octet unique ayant le codage indiqué dans la figure 20/Q.931 et dans le tableau 41/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Contrôle de flux				Contrôle de flux				Octet 1
1	0	1	1					
Identificateur d'élément d'information								

FIGURE 20/Q.931

Élément d'information de contrôle de flux

TABLEAU 41/Q.931

Élément d'information de contrôle de flux

<i>Contrôle de flux (octet 1)</i>				
4	3	2	1	
0	0	0	0	récepteur prêt
0	0	0	1	} complément d'étude nécessaire
à	1	1	0	
1	1	1	1	récepteur non prêt.

4.5.12 Adresse connectée

L'élément d'information Adresse connectée a pour objet d'indiquer l'adresse qui est connectée à un appel. L'adresse ou les adresses connectées peuvent différer de l'adresse ou des adresses d'origine ou de destination en raison des modifications (par exemple, réacheminement d'appel, transfert) intervenues pendant la durée de l'appel.

L'élément d'information Adresse connectée est codé de la façon représentée à la figure 21/Q.931 et au tableau 42/Q.931. L'adresse connectée peut être répétée dans un message, par exemple pour un appel multipoint.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	1	1	0	0	Octet 1
Adresse connectée Identificateur d'élément d'information								
Longueur de l'information d'adresse connectée								2
1 en réserve	Type d'adresse			Identification du plan de numérotage/ adressage				3
0 en réserve	Chiffres d'adresse (caractères A1 n° 5 – voir la remarque 2)						Remarque 1	4
								etc.

Remarque 1 — Le chiffre d'adresse de l'octet 4 précède celui de l'octet 5, et ainsi de suite. Le chiffre d'adresse «composé» le premier se trouve dans l'octet 4.

Remarque 2 — L'emploi de l'Alphabet international n° 5 ou du codage DCB pour ce champ nécessite un complément d'étude.

FIGURE 21/Q.931

Élément d'information d'adresse connectée

Élément d'information d'adresse connectée

Type d'adresse (octet 3)

7	6	5	
0	0	0	inconnue
0	0	1	numéro international
0	1	0	numéro national
0	1	1	numéro spécifique au réseau
1	0	0	numéro local (annuaire)
1	0	1	sous-adresse
1	1	0	adresse abrégée
1	1	1	continuation de l'adresse (par exemple, envoi avec chevauchement)

Remarque 1 – Voir la Recommandation I.330 pour les définitions de «numéro», «sous-adresse» et «adresse».

Remarque 2 – Si la sous-adresse est acheminée, elle doit prendre la forme d'un élément d'adresse spécifique et distinct venant immédiatement après l'élément d'information d'adresse porteur de l'information de numéro associée.

Identification du Plan de numérotage/d'adressage (octet 3)

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant le besoin et le codage d'un tel champ, en fonction notamment des résultats des travaux sur l'interfonctionnement.

4	3	2	1	Plan de numérotation (type d'adresse: de 001 à 100)	Autres types d'adresse
0	0	0	0	inconnu	inconnu
0	0	0	1	Plan de numérotage du RNIS (Recommandation E.164)	
0	0	1	0	Plan de numérotage pour la téléphonie (Recommandation E.163)	(les autres valeurs nécessitent un complément d'étude)
0	0	1	1	Plan de numérotage pour les réseaux pour données (Recommandation X.121)	
0	1	0	0	Plan de numérotage télex (Recommandation F.69)	
0	1	0	1	Plan de numérotage pour les services maritimes mobiles (Recommandations E.120 et E.211)	
0	1	1	0	Plan de numérotage pour les services mobiles terrestres (Recommandations E.212 et E.213)	

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Chiffres d'adresse (octets 4, etc.)

7	6	5	4	3	2	1	Valeur du chiffre d'adresse
0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0	2
0	1	1	0	0	1	1	3
0	1	1	0	1	0	0	4
0	1	1	0	1	0	1	5
0	1	1	0	1	1	0	6
0	1	1	0	1	1	1	7
0	1	1	1	0	0	0	8
0	1	1	1	0	0	1	9

Conformément aux Recommandations E.164 et I.330, seuls les chiffres décimaux 0-9 doivent être utilisés dans l'information de numéro.

0	1	0	1	0	1	0	*
0	1	0	0	0	1	1	#
1	1	0	0	0	0	1	a
1	1	0	0	0	1	0	b
1	1	0	0	0	1	1	c
1	1	0	0	1	0	0	d

Remarque 1 – Un complément d'étude est nécessaire concernant l'éventuel besoin d'attribuer un code AI n° 5 pour représenter également la fin de l'adresse.

Remarque 2 – Si l'adresse est du type «adresse abrégée», certains réseaux peuvent autoriser l'emploi d'autres caractères AI n° 5.

4.5.13 Adresse de destination

L'élément d'information Adresse de destination a pour objet d'identifier une destination d'un appel.

L'élément d'information Adresse de destination est codé de la façon représentée à la figure 22/Q.931. L'élément d'information Adresse de destination peut être répété dans un message (par exemple, pour un appel multipoint).

8	7	6	5	4	3	2	1		
0	Adresse de destination						0	0	Octet 1
	1	1	1	0	0	0	0		
Identificateur de l'élément d'information									
Longueur de l'information d'adresse de destination								2	
1 en réserve	Type d'adresse			Identification du plan de numérotage/d'adressage				3	
0 en réserve	Chiffres d'adresse (caractères AI n° 5; voir la remarque 2)							4	
								etc.	

Remarque 1 — Le contenu de cet élément d'information est codé de la façon représentée à la figure 2/Q.931 et au tableau 42/Q.931.

Remarque 2 — Un complément d'étude est nécessaire concernant l'emploi de l'AI n° 5 ou du codage DCB pour ce champ.

FIGURE 22/Q.931

Élément d'information d'adresse de destination

4.5.14 Affichage

L'élément d'information Affichage a pour objet la fourniture d'informations. Ces informations sont codées en caractères AI n° 5.

L'élément d'information Affichage est codé comme l'indique la figure 23/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1		
0	0	1	0	Affichage		1	0	0	Octet 1
				1	0	0	0		
Identificateur d'élément d'information									
Longueur de l'information d'affichage								2	
Information d'affichage (caractères AI n° 5)								3	
								etc.	

FIGURE 23/Q.931

Élément d'information d'affichage

4.5.15 Compatibilité de couche supérieure

L'élément d'information Compatibilité de couche supérieure doit fournir à l'utilisateur distant un moyen de contrôle de la compatibilité, associé aux éléments d'information de compatibilité de couche inférieure et de mode de fonctionnement du support. Un complément d'étude est nécessaire concernant l'emploi et les détails du codage de cet élément d'information.

L'élément d'information Compatibilité de couche supérieure a le même codage que dans la figure 24/Q.931. L'élément d'information Compatibilité peut être répété dans un message pour acheminer les informations relatives à plusieurs Recommandations du CCITT.

Remarque – Quand un RNIS assure des services supports, ces informations ne sont pas interprétées par le réseau, mais plutôt acheminées en transparence et remises à (aux) usager(s) distant(s). En cas de demande explicite de la part d'un usager (communication par communication ou à l'abonnement), un réseau capable de réaliser des services de télécommunications peut interpréter ces informations afin d'assurer un service donné.

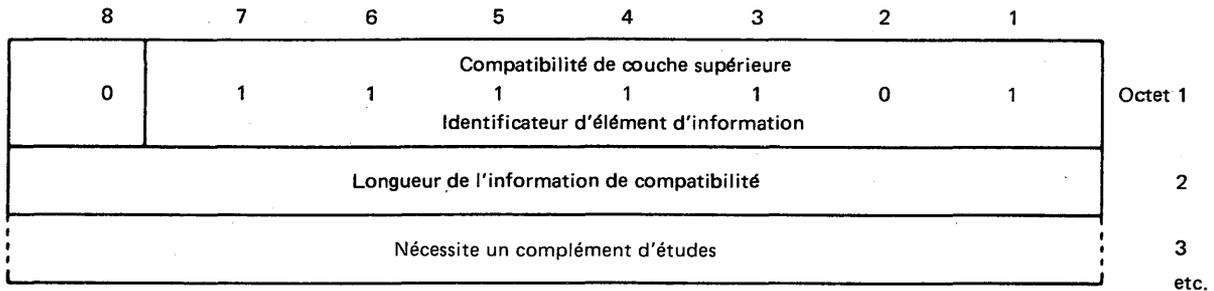


FIGURE 24/Q.931

Élément d'information de compatibilité de couche supérieure

4.5.16 Clavier

L'élément d'information Clavier a pour objet d'acheminer les caractères AI n° 5, introduits par exemple au moyen d'un clavier de terminal.

L'élément d'information Clavier est codé comme l'indique la figure 25/Q.931.

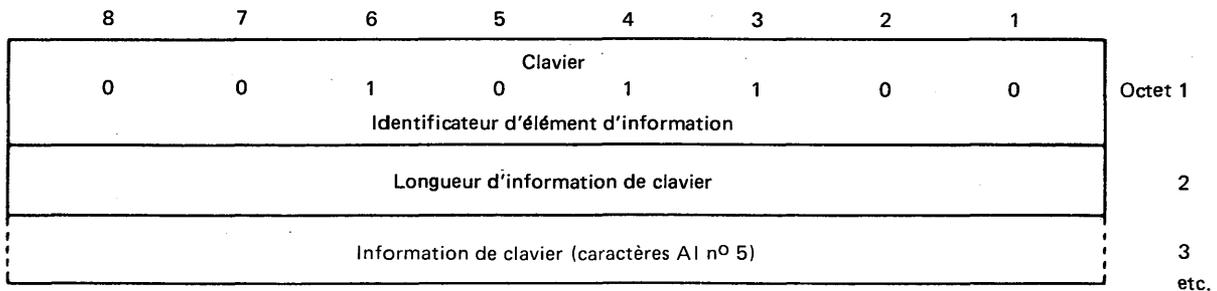


FIGURE 25/Q.931

Élément d'information de clavier

4.5.17 Echo de clavier

L'élément d'information Echo de clavier a pour objet l'acheminement des informations codées en AI n° 5 dont le réseau envoie l'écho à l'utilisateur.

L'élément d'information Echo de clavier est codé comme l'indique la figure 26/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	1	1	0	0	0	0	Octet 1
ECHO DE CLAVIER Identificateur d'élément d'information								
Longueur de l'information d'écho de clavier								2
Information d'écho de clavier (caractères AI n° 5)								3 etc.

FIGURE 26/Q.931

Élément d'information d'écho de clavier

4.5.18 Compatibilité de couche inférieure

L'élément d'information Compatibilité de couche inférieure doit fournir à l'utilisateur distant un moyen de contrôle de la compatibilité, associé aux éléments de mode de fonctionnement du support et d'information de compatibilité de couche supérieure.

L'élément d'information Compatibilité de couche inférieure a le codage indiqué dans la figure 27/Q.931.

Remarque – Cet élément d'information n'est pas interprété par le réseau, mais plutôt acheminé en transparence et remis à (aux) utilisateur(s) distants.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	1	1	1	1	0	0	Octet 1
Compatibilité de couche inférieure Identificateur d'élément d'information								
Longueur de la compatibilité de couche inférieure								2
1	Norme de codage	Mode de fonctionnement du transfert d'information					3	
0/1 ext.	Mode de transfert	Débit du transfert d'information					4	
0/1 ext.	Structure	Configuration			Etablissement		4a*	
1	Symétrie	Vitesse de transfert de l'information (destination → origine)					5* **	
0/1 ext.	Identification de la couche	Identification du protocole					etc.	

Remarque — Le codage du contenu de cet élément d'information est conforme à celui de la figure 11/Q.931 et des tableaux 36a/Q.931 à 36d/Q.931.

* Cet octet peut être omis.

** Cet octet peut être répété.

FIGURE 27/Q.931

Élément d'information de compatibilité de couche inférieure

4.5.19 *Données à suivre*

L'élément d'information Données à suivre est envoyé par l'utilisateur au réseau dans un message Information d'utilisateur, et remis par le réseau à (aux) usager(s) de destination dans le message Information d'utilisateur correspondant.

L'emploi de l'élément d'information Données à suivre n'est pas contrôlé par le réseau.

L'élément d'information Données à suivre est codé comme l'indique la figure 28/Q.931.

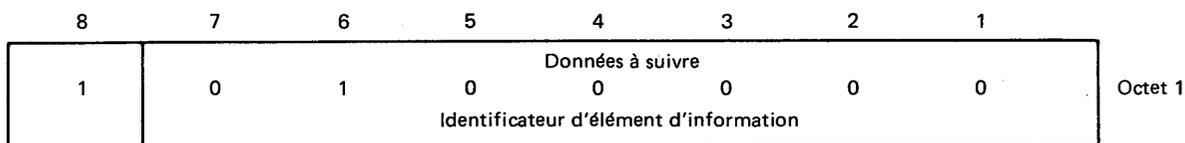


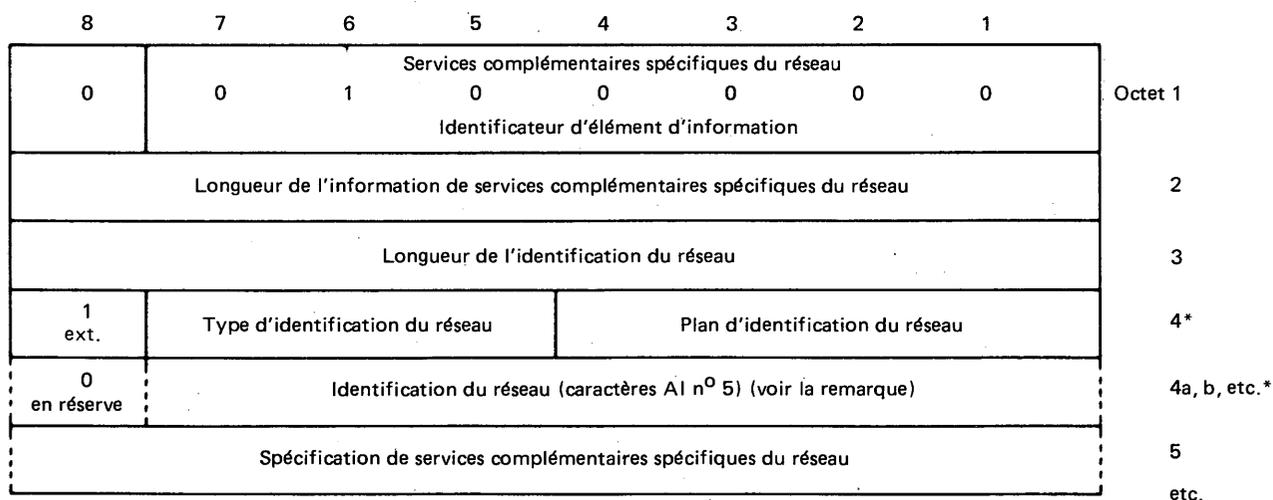
FIGURE 28/Q.931

Élément d'information données à suivre

4.5.20 *Services complémentaires spécifiques du réseau*

L'élément d'information Services complémentaires spécifiques du réseau a pour objet d'indiquer quels sont les services complémentaires demandés dans le réseau spécifié.

L'élément d'information Services complémentaires spécifiques du réseau est codé comme l'indique la figure 29/Q.931.



Remarque — Le caractère d'identification du réseau de l'octet 4a précède celui de l'octet 4b, et ainsi de suite.

* Peut être omis.

FIGURE 29/Q.931

Élément d'information de services complémentaires spécifiques du réseau

Longueur d'identification du réseau (octet 3)

Ce champ contient la longueur en octets de l'identification du réseau (octets 4, 4a, etc.). Si la valeur est «0000 0000», il s'agit du réseau local et les octets 4 et suivants sont omis.

Type d'identification du réseau (octet 4)

<u>7 6 5</u>	<i>Signification</i>
0 0 0	inconnu
0 1 0	identification du réseau national

Plan d'identification du réseau (octet 4)

Eléments binaires

<u>4 3 2 1</u>	<i>Code d'identification du réseau</i>
0 0 0 0	inconnu
0 0 1 1	code d'identification des réseaux publics pour données (CIRD – Recommandation X.121)
0 1 1 0	code d'identification des réseaux publics mobiles terrestres (CIRM – Recommandation E.212)

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Identification du réseau (octets 4a, etc.)

Ces caractères AI n° 5 sont organisés conformément aux règles du Plan d'identification du réseau précisées dans l'octet 4.

Services complémentaires spécifiques du réseau (octets 5 et suivants)

Ce champ est codé selon les règles spécifiées par le réseau identifié.

4.5.21 *Adresse d'origine*

L'élément d'information Adresse d'origine a pour objet d'identifier l'origine d'un appel.

L'élément d'information Adresse d'origine est codé comme l'indique la figure 30/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1		
0	Adresse d'origine						0	0	Octet 1
	1	1	0	1	1				
Identificateur d'élément d'information									
Longueur de l'information d'adresse d'origine								2	
1 ext.	Type d'adresse			Identification du plan de numérotage/adressage				3	
0 en réserve	Chiffres d'adresse (caractères AI n° 5 – voir la remarque 2)							4	
								etc.	

Remarque 1 — Le contenu de cet élément d'information est codé conformément à la figure 21/Q.931 et au tableau 42/Q.931.

Remarque 2 — Un complément d'étude est nécessaire concernant l'emploi de l'AI n° 5 ou du codage DCB pour ce champ.

FIGURE 30/Q.931

Élément d'information Adresse d'origine

4.5.22 *Adresse de réacheminement*

L'élément d'information Adresse de réacheminement a pour objet d'identifier l'adresse de destination de laquelle le réacheminement/la déviation/le transfert de l'appel a été demandé.

L'élément d'information Adresse de réacheminement est codé comme l'indique la figure 31/Q.931. L'élément d'information Adresse de réacheminement peut être répété dans un message en cas de réacheminements multiples.

Remarque 1 — La distinction entre le réacheminement, la déviation et le transfert d'appel fera l'objet d'un complément d'étude.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	1	1	0	1	0	0	Octet 1
Adresse de réacheminement Identificateur d'élément d'information								
Longueur de l'information d'adresse de réacheminement								2
1 ext.	Type d'adresse				Identification du plan de numérotage/adressage			3
0 en réserve	Chiffres d'adresse (caractères AI n° 5 — voir la remarque 2)							4 etc.

Remarque 1 — Le contenu de cet élément d'information est codé de la façon représentée à la figure 21/Q.931 et au tableau 42/Q.931.

Remarque 2 — Un complément d'étude est nécessaire concernant l'emploi de l'AI n° 5 ou du codage DCB pour ce champ.

FIGURE 31/Q.931

Elément d'information Adresse de réacheminement

4.5.23 *Signal d'avertissement*

L'élément d'information de Signal d'avertissement a pour objet de fournir des indications qui provoquent la production de tonalités et de signaux d'avertissement par un terminal mode stimuli.

L'élément d'information Signal d'avertissement est codé comme l'indique la figure 32/Q.931 et le tableau 43/Q.931.

L'élément d'information Signal d'avertissement peut être rejeté dans un message afin d'acheminer plusieurs stimuli.

8	7	6	5	4	3	2	1	
0	0	1	1	0	1	0	0	Octet 1
Signal d'avertissement Identificateur d'élément d'information								
0	0	0	0	0	0	0	1	2
Longueur de l'élément d'information de signal								
Valeur de signal								3

FIGURE 32/Q.931

Elément d'information Signal d'avertissement

TABLEAU 43/Q.931

Élément d'information signal d'avertissement

Valeur de signal (octet 3)

0 0 0 0	0 0 0 0	la tonalité d'invitation à numéroté fonctionne
0 0 0 0	0 0 0 1	la tonalité de retour de sonnerie fonctionne
0 0 0 0	0 0 1 0	la tonalité d'interception fonctionne
0 0 0 0	0 0 1 1	la tonalité d'encombrement du réseau fonctionne
0 0 0 0	0 1 0 0	la tonalité d'occupation fonctionne
0 0 0 0	0 1 0 1	la tonalité de confirmation fonctionne
0 0 0 0	0 1 1 0	la tonalité de réponse fonctionne
0 0 0 0	0 1 1 1	la tonalité d'appel en attente fonctionne
0 0 0 0	1 0 0 0	la tonalité d'avertissement d'état décroché fonctionne
0 0 1 1	1 1 1 1	les tonalités ne fonctionnent pas
0 1 0 0	0 0 0 0	l'alerte fonctionne – schéma 0
0 1 0 0	0 0 0 1	l'alerte fonctionne – schéma 1
0 1 0 0	0 0 1 0	l'alerte fonctionne – schéma 2
0 1 0 0	0 0 1 1	l'alerte fonctionne – schéma 3
0 1 0 0	0 1 0 0	l'alerte fonctionne – schéma 4
0 1 0 0	0 1 0 1	l'alerte fonctionne – schéma 5
0 1 0 0	0 1 1 0	l'alerte fonctionne – schéma 6
0 1 0 0	0 1 1 1	l'alerte fonctionne – schéma 7
0 1 0 0	1 1 1 1	l'alerte ne fonctionne pas

4.5.24 Crochet commutateur

L'élément d'information Crochet commutateur a pour objet d'indiquer au réseau l'état du crochet commutateur du terminal en mode stimuli.

L'élément d'information Crochet commutateur est codé comme l'indique la figure 33/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Crochet commutateur								
0	0	1	1	0	1	1	0	Octet 1
Identificateur d'élément d'information								
0	0	0	0	0	0	0	1	2
Longueur de l'élément d'information du crochet commutateur								
0	0	0	0	0	0	0	0	3
Réservé							Valeur de l'élément crochet commutateur	

Valeur de l'élément crochet commutateur (bit 1, octet 3)

- 0 raccroché
- 1 décroché

FIGURE 33/Q.931

Élément d'information Crochet commutateur

4.5.25 Mode de fonctionnement du terminal

L'élément d'information Mode de fonctionnement du terminal permet aux terminaux en mode stimuli d'indiquer au réseau leur mode de fonctionnement.

L'élément d'information Mode de fonctionnement du terminal est codé de la façon indiquée dans la figure 34/Q.931 et le tableau 44/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Mode de fonctionnement du terminal								Octet 1
0	0	1	0	0	1	0	0	
Identificateur d'élément d'information								
0	0	0	0	0	0	0	1	2
Longueur de l'élément d'information de mode de fonctionnement								
Norme de codage		Description du mode de fonctionnement						3

FIGURE 34/Q.931

Élément d'information Mode de fonctionnement du terminal

TABLEAU 44/Q.931

Élément d'information mode de fonctionnement du terminal

Norme de codage (octet 3)

8	7	
0	0	norme du CCITT
0	1	réservé pour d'autres normes internationales
1	0	norme nationale
1	1	norme spécifique au réseau côté réseau de l'interface

Description du mode de fonctionnement (octet 3)

6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	1	terminal en mode stimuli – Type 1 (voir le § 6)
0	0	0	0	1	0	terminal en mode stimuli – Type 2 (voir le § 6)

4.5.26 Sélection du réseau de transit

L'élément d'information Sélection du réseau de transit a pour objet d'identifier un réseau de transit demandé. L'élément d'information Sélection du réseau de transit peut être répété dans un message pour choisir une suite de réseaux de transit à travers laquelle un appel doit passer.

L'élément d'information Sélection du réseau de transit est codé comme l'indique la figure 35/Q.931.

8	7	6	5	4	3	2	1		
0	Sélection du réseau de transit						0	0	Octet 1
	1	1	1	1	0	0	0		
Identificateur d'élément d'information									
Longueur de l'identification du réseau de transit								2	
1 ext.	Type d'identification du réseau			Plan d'identification du réseau				3	
0 en réserve	Identification du réseau (caractères A I n° 5)							4	
								etc.	

Remarque — Le contenu de cet élément d'information est codé de la façon représentée dans la figure 29/Q.931 (octets 3, 4, etc.).

FIGURE 35/Q.931

Élément d'information de sélection du réseau de transit

4.5.27 *Information d'utilisateur à utilisateur*

L'élément d'information Usager à usager a pour objet de transmettre des informations entre usagers du RNIS. Cette information n'est pas interprétée par le réseau mais acheminée de manière transparente et remise à l'utilisateur ou aux utilisateurs distants.

L'élément d'information Usager à usager est codé comme l'indique la figure 36/Q.931. Aucune restriction n'est imposée au contenu du champ d'information de l'utilisateur.

Dans les messages d'ÉTABLISSEMENT, d'ALERTE, de CONNEXION, de DÉCONNEXION, de DÉTACHEMENT et de LIBÉRATION, le champ d'information usager contenu dans cet élément d'information a une taille maximale de 32 ou 128 octets, selon le réseau. L'évolution vers une valeur maximale unique constitue un objectif à long terme; cette valeur maximale exacte fait l'objet d'un complément d'étude.

Dans les messages d'information d'utilisateur envoyés conjointement à une connexion établie en mode circuits, le champ d'information usager contenu dans cet élément d'information a une taille maximale de 32 octets. Dans le cas de messages d'information d'utilisateur émis sur une liaison de signalisation d'utilisateur à utilisateur temporaire ou permanente, ce champ d'information usager contenu dans cet élément d'information a une taille maximale égale à la taille maximale des messages définis dans le § 4 (à l'exclusion du message Information d'Usager).

8	7	6	5	4	3	2	1		
0	Information d'utilisateur à utilisateur						1	0	Octet 1
	1	1	1	1	1	1	1		
Identificateur d'élément d'information									
Longueur de l'information d'utilisateur								2	
Information d'utilisateur								3	
								etc.	

FIGURE 36/Q.931

Élément d'information d'utilisateur à utilisateur

5 Procédures de commande des communications

Les états de l'appel mentionnés dans le présent paragraphe s'appliquent aux états perçus par le réseau, par l'utilisateur et à ceux qui sont communs à l'utilisateur au réseau. Sauf indication précise, on admet que tous les états décrits dans le texte qui suit sont communs à l'utilisateur et au réseau (voir les § 2.1.1 et 2.1.2 pour les états de l'appel perçus respectivement par l'utilisateur et par le réseau). Un diagramme d'ensemble des états de l'appel est donné dans les § 2.1.3 et 2.1.4.

Les figures 38/Q.931 à 41/Q.931 et les tableaux 45a/Q.931 à 46d/Q.931 contiennent les diagrammes détaillés (et provisoires) du langage de description et de spécification (LDS) ainsi que des tables de transitions d'état pour les procédures décrites dans ce paragraphe. Si le descriptif comporte des ambiguïtés, les diagrammes LDS des figures 37/Q.931 et 38/Q.931 doivent être examinés. En cas de contradiction entre le texte et le LDS, le descriptif doit être considéré comme référence. Le texte du présent paragraphe et ces diagrammes LDS mentionnent les questions qui nécessitent un complément d'étude.

Remarque — Il est prévu d'améliorer les procédures ci-après afin de rendre symétriques les procédures de commande des appels (pour les applications PABX à PABX, par exemple).

5.0 Règles générales pour le traitement des messages

Les règles suivantes sont données dans leur ordre de priorité:

- a) tout message reçu, ayant une longueur inférieure à 3 octets doit être ignoré;
- b) tout message reçu avec un discriminateur de protocole non conforme au § 4.2, doit être ignoré;
- c) s'il manque un ou plusieurs éléments d'information obligatoires à un message reçu, aucune mesure ne doit être prise concernant ce message et aucun changement d'état ne doit intervenir. Un message d'ÉTAT est alors renvoyé avec la cause «message type non existant ou non mis en œuvre»;
- d) quand l'utilisateur ou le réseau reçoit un message porteur d'éléments d'information facultatif qu'il ne sait comment traiter, il doit traiter le message et les éléments d'information auxquels il peut donner suite. En outre, il peut envoyer un message d'ÉTAT contenant un élément d'information de cause par élément d'information reçu non mis en œuvre. Dans ce cas, chaque élément d'information de cause doit comporter la cause «élément d'information non mis en œuvre» et le champ de diagnostic doit contenir l'intégralité de l'élément d'information non mis en œuvre qui a été reçu. Un complément d'étude est nécessaire concernant les conditions précises de renvoi du message d'ÉTAT.

5.1 Procédures applicables aux communications établies en mode commutation de circuits

Les communications avec commutation de circuits sont commandées à l'aide d'une séquence de messages passant à travers l'interface usager-réseau. La séquence des messages est décrite dans le présent paragraphe.

Tous les messages de la présente Recommandation peuvent contenir deux types d'éléments d'information, les éléments d'information de type fonctionnel et/ou les éléments d'information de type stimulus. Les éléments d'information de type fonctionnel ont pour caractéristiques d'exiger de la part du terminal un certain degré d'intelligence pour leur émission ou leur analyse. Par contre, les éléments d'information de type stimulus sont générés à la suite d'un événement unique au niveau de l'interface usager/terminal (frappe du clavier, par exemple), ou bien ils contiennent une instruction de base émanant du réseau (affichage, par exemple) et devant être exécutée par le terminal.

Les éléments d'information de type fonctionnel seront toujours utilisés d'une façon normalisée. Les éléments d'information de type stimulus mentionnés aux § 5 et 6.1 à 6.4 de la présente Recommandation seront également normalisés. La signification et l'application précises des éléments d'information de type stimulus supplémentaires (voir le § 6.5) nécessitent un complément d'étude.

Le principe général est établi que tous les messages envoyés par le réseau peuvent contenir un élément d'information «affichage» dont le contenu peut être affiché par le terminal; le contenu de cet élément d'information doit dépendre du réseau.

Outre les messages échangés selon les procédures décrites dans les paragraphes suivants, les messages d'INFORMATION pour la commande des communications peuvent être envoyés par un terminal ou par le réseau à tout moment de la communication (à savoir, après l'émission ou la réception d'un message d'ÉTABLISSEMENT par le terminal, et avant l'envoi ou la réception d'un message de DÉCONNEXION par le même terminal). Sauf mention appropriée dans le texte suivant, le message d'INFORMATION peut contenir à la fois des éléments d'information de type fonctionnel et des éléments d'information de type stimulus. Les éléments d'information de type stimulus «clavier» et «affichage» contiendront des chaînes de caractères AI n° 5 arrangées selon des règles dépendant du réseau. Les autres éléments d'information de type stimulus ne seront pas soumis aux mêmes restrictions de codage.

Remarque – Les éléments d'information «clavier» seront acheminés uniquement dans le sens usager-réseau, étant donné que leur contenu correspond à la frappe des touches d'un clavier, ou d'une touche équivalente programmée au préalable au niveau de l'interface usager. Les éléments d'information «affichage» seront généralement acheminés dans le sens réseau-usager mais pourront être émis par l'utilisateur dans certaines circonstances (voir le § 5.2).

5.1.1 *Etablissement de l'appel au central de départ*

Avant de mettre en œuvre ces procédures, il faut établir une connexion de liaison de données fiable entre l'utilisateur (TE/NT2) et le réseau. On part du principe qu'on dispose des services de la liaison de données décrits dans les Recommandations Q.920 (I.440) [3] et Q.921 (I.441) [4].

5.1.1.1 *Demande d'appel*

a) *Généralités*

Un utilisateur initialise l'établissement de l'appel en transférant un message d'ÉTABLISSEMENT à travers l'interface usager-réseau. Une fois que le message d'ÉTABLISSEMENT est transmis, l'utilisateur doit considérer que l'appel se trouve dans l'état d'INITIALISATION DE L'APPEL. Le message doit toujours comporter une référence d'appel choisie selon les procédures énoncées dans le § 4.3. S'il s'agit d'un terminal en mode stimuli qui peut n'avoir à la fois qu'une seule connexion de canal B par point d'extrémité de couche 2, et par appel, on utilisera une valeur de référence d'appel fictive (c'est-à-dire tout à zéro) (voir le § 6.1). L'élément d'information de service support doit au moins être contenu dans le message, même en cas d'envoi avec chevauchement.

En outre, le message d'ÉTABLISSEMENT peut également contenir la totalité ou une partie de l'information d'appel (c'est-à-dire une adresse et des demandes de service complémentaire) nécessaire à l'établissement de l'appel selon que l'on utilise ou non des procédures d'envoi en bloc ou avec chevauchement [voir le § 5.1.1 b)]. Cette information d'appel peut être incluse dans les éléments d'information de «clavier» ou dans d'autres éléments d'information de type fonctionnel (par exemple, adresse de destination, identité du GFU, etc.). Il n'est pas interdit de mélanger des informations de clavier et des informations de type fonctionnel pour l'acheminement d'informations d'appel. Toutefois un élément donné de l'information d'appel (par exemple, l'adressage) doit être envoyé d'une seule façon (c'est-à-dire par information de clavier ou par information de type fonctionnel).

b) *Envoi d'information d'appel*

En cas d'envoi en bloc, le message d'ÉTABLISSEMENT doit comporter toutes les informations que l'utilisateur doit fournir au réseau pour le traitement de l'appel. Le réseau envoie un message d'APPEL EN COURS à l'utilisateur pour accuser réception du message d'ÉTABLISSEMENT et indiquer que l'appel est en cours de traitement. Le message d'APPEL EN COURS indique le canal B alloué à l'appel et que l'utilisateur doit utiliser. A ce stade, l'appel entre dans l'état d'APPEL EN COURS SORTANT.

En cas d'envoi avec chevauchement, le message d'ÉTABLISSEMENT contiendra seulement une partie de l'information nécessaire au réseau pour le traitement de l'appel. Dès réception d'un tel message d'ÉTABLISSEMENT, le réseau initialise le temporisateur T302 et envoie un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT à l'utilisateur. Si le message d'ÉTABLISSEMENT ne contient aucun élément d'information d'appel, le réseau renverra également la tonalité de numérotation si besoin est. Un complément d'étude est nécessaire concernant les conditions précises dans lesquelles ceci s'applique (application générale ou application à partir des informations du message d'ÉTABLISSEMENT, par exemple).

Le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT peut contenir l'élément d'information «signal d'avertissement: la tonalité de numérotation fonctionne»; lorsqu'il est reçu par un utilisateur, cet élément d'information peut déclencher une indication locale annonçant que la numérotation peut commencer (par exemple, au moyen d'une indication sonore ou visuelle). Le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT identifie également le canal B qui doit être utilisé.

Si après réception d'un message d'ÉTABLISSEMENT en bloc ou au cours d'un envoi avec chevauchement, le réseau établit que l'information relative à l'appel reçue de l'utilisateur n'est pas valable (par exemple, adresse ou demande de service complémentaire non valables), le réseau doit alors déclencher la libération en envoyant un message de FIN DE LIBÉRATION ou de DÉCONNEXION à l'utilisateur, selon les termes du § 5.1.3.

Après avoir reçu le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT, l'utilisateur envoie le reste de l'information relative à l'appel dans un ou plusieurs messages d'INFORMATION. Si la tonalité de numérotation a été renvoyée, le réseau l'interrompt dès réception du premier message d'INFORMATION. L'information d'appel contenue dans le message qui termine l'envoi d'informations peut comporter une indication d'«envoi complet», c'est-à-dire sous la forme d'une indication faisant partie de l'adresse demandée. Le réseau remet le temporisateur T302 à zéro dès réception de chaque message d'INFORMATION qui ne contient pas d'indication d'envoi complet, et émet à titre d'option un message d'INFORMATION contenant un élément d'information écho de clavier.

Lorsque l'une des conditions décrites ci-après se produit, le réseau doit envoyer un message d'APPEL EN COURS à l'utilisateur et arrêter le temporisateur T302 lorsque c'est nécessaire:

- i) expiration du temporisateur T302 (la valeur de T302 est spécifiée dans le § 7.1);
- ii) réception par le réseau d'une indication d'envoi complet;
- iii) d'après l'analyse effectuée par le réseau, toute l'information nécessaire à l'établissement de l'appel a été reçue.

Remarque – En ce qui concerne le cas i), une indication d'alerte ou de connexion envoyée par l'utilisateur demandé peut être reçue avant l'expiration du temporisateur T302; dans ce cas, un message ALERTE OU CONNEXION doit être envoyé à l'utilisateur demandeur. Le message d'APPEL EN COURS ne doit pas être envoyé par le réseau et T302 doit être arrêté. Un complément d'étude est nécessaire concernant le besoin d'une telle procédure *dans l'environnement entièrement RNIS*, et concernant la procédure que peut exiger la poursuite de l'envoi de signalisation avec chevauchement après cette action (pour l'envoi d'une sous-adresse et le contrôle de l'accès aux services complémentaires, par exemple).

c) *Choix du canal B – côté départ*

Dans le message d'ÉTABLISSEMENT, l'utilisateur indiquera l'un des cas suivants:

- i) un canal préféré, sans aucune solution de rechange acceptable;
- ii) un canal préféré, toute solution de rechange est acceptable;
- iii) tout canal est acceptable.

En cas d'absence d'indication, la possibilité iii) est censée s'appliquer.

Dans les cas i) et ii), si le canal préféré est disponible, le réseau le réserve pour l'appel.

Dans le cas ii), si le réseau ne peut réserver le canal spécifié, il réserve tout autre canal B disponible associé au canal D.

Dans le cas iii), le réseau réserve n'importe quel canal B disponible associé au canal D.

Le canal B réservé est indiqué dans le premier message renvoyé par le réseau en réponse à ÉTABLISSEMENT (c'est-à-dire ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT ou APPEL EN COURS). Ce message peut également être utilisé pour déclencher la connexion du canal B dans l'équipement de l'utilisateur.

Dans le cas i), si le canal spécifié n'est pas disponible, et dans les cas ii) et iii), si aucun canal n'est disponible, le réseau envoie un message de FIN DE LIBÉRATION indiquant cette condition, selon les termes du § 5.1.3. Toutefois, si le réseau assure des services complémentaires dans la condition «aucun canal disponible», (c'est-à-dire en cas d'établissement d'appel différé), il peut renvoyer un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT ou d'APPEL EN COURS selon le cas.

Quand la condition «aucun canal disponible» est indiquée dans le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT ou d'APPEL EN COURS, l'utilisateur peut libérer la communication en envoyant un message de DÉCONNEXION selon les termes du § 5.1.3.1 a) ou déclencher des procédures de remplacement au lieu de libérer. Des procédures de remplacement, par exemple, pour demander l'établissement différé d'un appel par le central lorsqu'un canal devient disponible, doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

Un temporisateur de réseau T301 est initialisé lorsque est envoyé le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION ou d'APPEL EN COURS indiquant qu'aucun canal n'est disponible et le temporisateur T301 est réinitialisé lorsque l'utilisateur déclenche la libération ou toute autre procédure permise à l'utilisateur. En cas d'expiration du temporisateur, le réseau initialise la libération en envoyant à l'utilisateur un message de DÉCONNEXION, comme indiqué au § 5.1.3.2 a). La valeur T301 est spécifiée au § 7.1.

5.1.1.2 *Appel en cours*

Une fois que le choix du canal est fait, et que le réseau a reçu des informations d'appel suffisantes, il détermine si l'appel peut être établi comme cela a été demandé. Si l'utilisateur n'est pas autorisé à accéder à l'un quelconque des services et services complémentaires demandé, le réseau déclenche la libération de l'appel en mentionnant la cause dans le message de FIN DE LIBÉRATION ou de DÉCONNEXION envoyé à l'utilisateur (voir le § 5.1.3). Les procédures de remplacement, par exemple, indication d'échec de l'appel sans déclenchement de la libération, doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

Si l'accès aux services et services complémentaires demandés est autorisé, mais n'est pas disponible pour l'instant, le réseau doit déclencher la libération de l'appel en envoyant un message de FIN DE LIBÉRATION ou de DÉCONNEXION selon les termes du § 5.1.3. Cependant, si le réseau fournit des services complémentaires de mise en attente de l'appel, il peut placer l'appel sur une file d'attente pour le service ou service complémentaire demandé. Les messages dans le canal D et les tonalités ou annonces dans la bande que le réseau doit renvoyer dans ce cas, ainsi que le traitement ultérieur de l'appel par le réseau doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

Si l'accès aux services et services complémentaires demandés est autorisé et disponible, le réseau procède à l'établissement de l'appel.

Si l'utilisateur correspondant à l'adresse demandée et l'utilisateur demandeur sont desservis par le même central, les procédures énoncées dans le § 5.1.2 sont mises en œuvre.

Si l'utilisateur correspondant à l'adresse demandée est desservi par un autre central, des procédures appropriées de signalisation et de commutation entre centraux sont mises en œuvre.

5.1.1.3 Indication de confirmation de l'appel

Dès qu'il est informé qu'une alerte de l'utilisateur est déclenchée à l'adresse appelée, le réseau transfère un message d'ALERTE à travers l'interface usager-réseau de l'adresse appelante. Ce message peut donner lieu à une indication d'alerte générée dans l'équipement de l'utilisateur. A ce stade, l'appel entre dans l'état appel remis.

5.1.1.4 Connexion de l'appel

A la réception d'une indication d'acceptation de l'appel, un message de CONNEXION est envoyé à travers l'interface usager-réseau à l'utilisateur demandeur.

Ce message indique à l'utilisateur demandeur qu'une connexion a été établie à travers le réseau et interrompt une éventuelle indication locale d'alerte. A ce stade, l'appel entre dans l'état actif.

A la réception du message de CONNEXION, l'utilisateur demandeur peut émettre facultativement un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION. Le réseau ne doit effectuer aucune action à la réception de ce message lorsqu'il constate que l'appel se trouve dans l'état actif.

5.1.1.5 Rejet de l'appel

Dès réception d'une indication signalant que l'utilisateur (ou le réseau) distant n'est pas en mesure d'accepter la communication, le réseau déclenche la libération comme indiqué au § 5.1.3.

5.1.2 Etablissement de l'appel au central d'arrivée

Cette procédure suppose qu'il n'existe peut-être pas de connexion de liaison de données fournissant les services décrits dans la Recommandation Q.921 (I.441) avant que le premier message de la couche 3 (ÉTABLISSEMENT) ne soit transféré à travers l'interface. Toutefois, des connexions fiables de liaisons de données doivent être établies par chaque usager (terminaux et/ou NT2) à l'interface avant de répondre au message d'ÉTABLISSEMENT. L'existence de connexions permanentes de liaisons de données n'est pas exclue et pourra être recommandée comme option nationale. La référence d'appel contenue dans tous les messages échangés à travers l'interface usager-réseau doit contenir la valeur de référence d'appel spécifiée dans le message d'ÉTABLISSEMENT remis par le réseau. Toutefois, s'il s'agit d'un terminal en mode stimuli qui peut n'avoir qu'une seule connexion de canal B par point d'extrémité de couche 2, il utilisera une valeur fictive (tout à 0) pour la référence de l'appel dans tous les messages sauf la première réponse au message d'ÉTABLISSEMENT. Cette réponse, à savoir un message d'ALERTE, ou de CONNEXION, doit comporter l'élément d'information de mode de fonctionnement du terminal et indiquer que le terminal est un terminal en mode stimuli qui ne peut accepter qu'une seule connexion de canal B par point d'extrémité de couche 2 (voir le § 6.2).

5.1.2.1 Appel entrant

Le réseau indiquera l'arrivée d'un appel à l'interface usager-réseau en transférant un message d'ÉTABLISSEMENT à travers l'interface. Ce message est envoyé si le réseau peut choisir un canal B libre. Si le réseau fournit les services complémentaires dans la condition «pas de canal B» (par exemple, appel en attente), le message pourra également être envoyé lorsque aucun canal B n'est disponible. La possibilité d'utiliser d'autres messages dans ce cas (INFORMATION, par exemple) nécessite un complément d'étude.

Le message d'établissement comprend toujours les éléments d'information suivants:

- a) référence de l'appel;
- b) mode de fonctionnement du support;
- c) identification du canal.

En outre, le message d'ÉTABLISSEMENT peut comprendre, au besoin, les éléments d'information décrits dans le § 3.2.24 [par exemple, affichage, compatibilité avec la couche sous-jacente, signal d'avertissement (l'alerte fonctionne)].

Étant donné qu'une configuration multipoint peut exister du côté terminaux de l'interface usager-réseau, ce message doit être diffusé dans la couche de liaison de données. Dans ce cas, le message d'ÉTABLISSEMENT doit comprendre l'adresse de sélection directe d'un poste supplémentaire (DDI) lorsque c'est nécessaire et la sous-adresse si elle existe. Toutefois, si le réseau sait qu'une configuration point à point existe à l'interface, on peut acheminer le message d'ÉTABLISSEMENT par une liaison point par point. Après l'envoi du message d'ÉTABLISSEMENT, l'appel se trouve dans l'état d'appel présent. Le réseau déclenche le temporisateur T303.

Remarque – En cas d'envoi avec chevauchement à l'intérieur du réseau, le DDI ou la sous-adresse peut également être acheminé jusqu'à l'utilisateur demandé au moyen de messages d'INFORMATION dans la configuration point par point. Un complément d'étude est nécessaire concernant le détail des procédures à employer.

5.1.2.2 *Négociation du canal B*

i) *Structure d'interface de base*

Quand le réseau choisit un canal B libre pour un appel, les terminaux situés sur un accès de base ne peuvent accepter l'appel que sur le canal B indiqué dans le message d'ÉTABLISSEMENT. Le besoin de négociation dans le cas de configuration point à point sur accès de base, nécessite un complément d'étude. Si l'appel ne peut être accepté sur le canal indiqué, l'utilisateur envoie un message de FIN DE LIBÉRATION au réseau et considère que l'appel est dans l'état de repos.

ii) *Structure d'interface à débit primaire*

Dans les structures d'interfaces point à point à débit primaire (PABX par exemple), la négociation entre le réseau et l'utilisateur sera permise pour le choix du (des) canal(aux) destinés à l'appel. Seuls les canaux B commandés par le même canal D feront l'objet de la procédure de négociation. La procédure de négociation est la suivante:

- 1) si l'appel peut être accepté en utilisant le(s) canal(aux) indiqué(s) dans le message d'ÉTABLISSEMENT, un message d'APPEL EN COURS, d'ALERTE ou de CONNEXION qui peut également indiquer le(s) canal(aux) B est envoyé au réseau;
- 2) si l'appel ne peut être accepté en utilisant le(s) canal(aux) indiqué(s) dans le message d'ÉTABLISSEMENT, un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT est envoyé au réseau indiquant un (d')autre(s) canal(aux);
- 3) lorsque le réseau reçoit un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT, il répond par un message d'INFORMATION indiquant:
 - a) le canal B indiqué dans le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT (fin de la négociation avec succès);
 - b) un deuxième canal B de remplacement;
 - c) le même canal B que celui indiqué dans le message d'ÉTABLISSEMENT.

Après avoir envoyé ce message d'INFORMATION, le réseau réinitialise le temporisateur T303. Cependant, si l'autre canal indiqué dans le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT est un canal exclusif (c'est-à-dire qu'aucun canal de remplacement n'est acceptable) et que ce canal est déjà attribué, le réseau n'envoie pas de message d'INFORMATION mais initialise la libération en envoyant un message de LIBÉRATION selon les termes du § 5.1.3.1 b);

- 4) la réponse de l'utilisateur dans le cas 3 a) ci-dessus est un message d'APPEL EN COURS, d'ALERTE ou de CONNEXION;
- 5) dans les cas 3 b) et 3 c) ci-dessus, si l'appel peut être accepté sur le canal B choisi par le réseau, un message d'ALERTE, d'APPEL EN COURS ou de CONNEXION qui peut aussi indiquer le canal B, est envoyé;
- 6) dans les cas 3 b) et 3 c) ci-dessus, si l'appel ne peut être accepté sur le canal B choisi par le réseau, un message de DÉCONNEXION est envoyé au réseau et la procédure du § 5.1.3.1 est appliquée;
- 7) si le temporisateur T303 expire après la réinitialisation et que le réseau n'a pas reçu un message d'ALERTE, d'APPEL EN COURS, de CONNEXION ou de DÉCONNEXION, le réseau déclenche alors la libération. La procédure nécessite un complément d'étude;
- 8) si le réseau reçoit un message d'APPEL EN COURS, il arrête le temporisateur T303 et déclenche le temporisateur T310. Si le réseau ne reçoit pas de message d'ALERTE, de CONNEXION ou de DÉCONNEXION avec l'expiration de T310, il déclenche la libération au moyen de la procédure décrite dans le § 5.1.3.2.

5.1.2.3 *Confirmation de l'appel*

a) *Structure d'interface de base*

L'équipement libre d'utilisateur qui satisfait aux critères de compatibilité indiqués dans le message d'ÉTABLISSEMENT répond par un message d'ALERTE, d'APPEL EN COURS, de CONNEXION, de SERVICE COMPLÉMENTAIRE (par exemple, pour le réacheminement d'appel, le maintien, etc.), ou d'INFORMATION. Après avoir émis un message d'APPEL EN COURS, l'utilisateur envoie un message d'ALERTE, de CONNEXION, de SERVICE COMPLÉMENTAIRE ou d'INFORMATION.

Le message d'APPEL EN COURS arrête le temporisateur T303 et déclenche le temporisateur T310. Le message d'APPEL EN COURS facilite les procédures symétriques de commande des appels. Ce message peut également être envoyé par un équipement d'utilisateur dans l'incapacité de répondre à un message d'ÉTABLISSEMENT par un message d'ALERTE, de CONNEXION ou de FIN DE LIBÉRATION avant l'expiration de T303.

Le message d'INFORMATION contient la même demande que le message de SERVICE COMPLÉMENTAIRE exprimée dans des éléments d'information spécifiques ou dans des éléments d'information clavier.

L'équipement d'abonné occupé qui satisfait aux critères de compatibilité indiqués dans le message d'ÉTABLISSEMENT répond normalement par un message de FIN DE LIBÉRATION. Cependant les terminaux en mode stimuli peuvent répondre par un message d'ALERTE.

Un complément d'étude est nécessaire concernant la possibilité d'employer d'autres réponses (associées à des services supplémentaires, par exemple).

Si les critères de compatibilité indiqués dans le message d'ÉTABLISSEMENT ne sont pas satisfaits – ou si l'utilisateur souhaite refuser l'appel, un message de FIN DE LIBÉRATION doit être envoyé avec la cause «appel rejeté» et l'utilisateur doit alors considérer que l'appel se trouve dans un état de repos.

La réception du message d'APPEL EN COURS entraîne l'arrêt du temporisateur T303 et le déclenchement du temporisateur T310. La réception d'un message d'ALERTE ou de CONNEXION en cas de non-réception d'un message d'APPEL EN COURS arrête le temporisateur T303. La réception d'un message d'ALERTE ou de CONNEXION suivant celle d'un message d'APPEL EN COURS arrête le temporisateur T310.

La réception d'un message d'ALERTE ou de CONNEXION entraîne l'envoi d'un message correspondant d'ALERTE ou de CONNEXION au demandeur. Lorsque plusieurs messages d'ALERTE ou d'APPEL EN COURS sont reçus sur une liaison point à multipoint, seul le premier d'entre eux est traité de cette façon. A la réception du premier message de CONNEXION, le réseau libère les terminaux non sélectionnés à l'aide des procédures indiquées au § 5.1.2.6. Dans tous les cas susmentionnés, la réception d'un message valable de SERVICE COMPLÉMENTAIRE ou d'INFORMATION déclenche de la part du demandeur le traitement approprié au service complémentaire demandé. Un complément d'étude est nécessaire concernant ce traitement. L'effet du message de SERVICE COMPLÉMENTAIRE sur les temporisateurs T303 et T310 nécessite également un complément d'étude.

L'emploi d'un message d'ÉTABLISSEMENT lorsque aucun canal B n'est disponible nécessite un complément d'étude.

b) *Structure d'interface à débit primaire*

L'équipement d'utilisateur (du type NT2 intelligent) peut répondre au message d'ÉTABLISSEMENT par un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT, d'ALERTE, d'APPEL EN COURS, de CONNEXION, de SERVICE COMPLÉMENTAIRE/INFORMATION ou de FIN DE LIBÉRATION. La réception par le réseau d'un message d'APPEL EN COURS arrête le temporisateur T303 et déclenche le temporisateur T310. La réception par le réseau d'un message d'ALERTE ou de CONNEXION à la suite d'un message d'APPEL EN COURS entraîne l'envoi d'un message correspondant d'ALERTE ou de CONNEXION à l'utilisateur demandeur ainsi que l'arrêt du temporisateur T310.

La réception d'un message d'ALERTE ou de CONNEXION par le réseau lorsque aucun message d'APPEL EN COURS n'a été reçu entraîne l'envoi d'un message correspondant d'ALERTE ou de CONNEXION à l'abonné demandeur ainsi que l'arrêt du temporisateur T303. Certains types d'équipement d'utilisateur peuvent répondre selon la procédure décrite pour l'interface d'accès de base.

L'emploi d'un message d'ÉTABLISSEMENT lorsque aucun canal B n'est disponible nécessite un complément d'étude.

c) *Procédures applicables en cas d'échec de l'appel*

Si le réseau ne reçoit aucune réponse au message d'ÉTABLISSEMENT dans un intervalle de temps T303, le message d'ÉTABLISSEMENT est retransmis. Si, pendant une nouvelle période T303, aucune réponse n'est reçue après retransmission du message, le réseau déclenche des procédures de libération. Si le réseau reçoit un message d'APPEL EN COURS en réponse à un message d'ÉTABLISSEMENT, le temporisateur T303 est arrêté et le temporisateur T310 est déclenché. Si ensuite le réseau ne reçoit pas de message d'ALERTE, de CONNEXION ou de DÉCONNEXION avant l'expiration du temporisateur T310, il déclenche les procédures de libération. Les valeurs de T303 et de T310 sont spécifiées au § 7.1. La cause de libération envoyée à l'utilisateur demandeur est «aucune réponse».

Si un message de FIN DE LIBÉRATION est reçu alors qu'un temporisateur T303 ou T310 fonctionne, l'élément d'information cause du message doit être retenu par le réseau et renvoyé dans un message de DÉCONNEXION à l'utilisateur demandeur si le temporisateur T303 ou T310 expire (c'est-à-dire si aucun message valable d'ALERTE/de CONNEXION n'a été reçu de l'utilisateur).

Un complément d'étude est nécessaire concernant les mesures que doit prendre le réseau en cas de réception de plusieurs messages de FIN DE LIBÉRATION comportant des causes diverses.

5.1.2.4 *Acceptation de l'appel*

Un usager indique l'acceptation d'un appel entrant en transférant au réseau un message de CONNEXION à travers l'interface usager-réseau. Si un message d'ALERTE a été préalablement envoyé au réseau, le message de CONNEXION pourra contenir uniquement la référence de l'appel. Le message de CONNEXION peut également contenir l'élément d'information de crochet commutateur (décroché).

Si un appel peut être accepté en utilisant le canal B indiqué dans le message d'ÉTABLISSEMENT et qu'aucune alerte de l'utilisateur n'est requise, un message de CONNEXION peut être envoyé sans message d'ALERTE préalable. Dans ce cas, le message de CONNEXION contient la valeur de référence de l'appel spécifiée dans le message d'ÉTABLISSEMENT. On présume que la communication utilise le canal B précédemment négocié.

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire concernant le besoin d'un moyen qui permette d'éviter la dégradation du service ou le hachage de la conversation sur les connexions dans lesquelles intervient un NT2.

5.1.2.5 *Indication d'état actif*

A la réception du premier message de CONNEXION, le réseau connecte le chemin de circuits commutés au canal B choisi puis envoie un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION au premier usager qui a accepté l'appel. Le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION comprend la valeur de référence de l'appel spécifiée. On présume que l'appel utilise le canal B précédemment négocié. Il peut contenir l'élément d'information de signal d'avertissement (l'alerte ne fonctionne pas). Le réseau déclenche également des procédures afin d'envoyer un message de CONNEXION vers l'usager demandeur.

Le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION indique l'établissement d'une connexion avec commutation de circuits. Il se peut qu'il n'y ait pas de communications de bout en bout jusqu'à ce que l'usager demandeur reçoive l'indication de CONNEXION. A ce stade, l'appel entre dans l'état actif où il reste jusqu'au déclenchement de la libération ou jusqu'à la suspension de l'appel.

5.1.2.6 *Libération des équipements usagers non retenus*

En plus de l'envoi d'un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION au terminal choisi pour l'appel, le réseau envoie un message de LIBÉRATION [comme indiqué au § 5.1.3.1 b)] à tous les autres terminaux situés à l'interface qui ont envoyé un message d'ALERTE ou de CONNEXION en réponse au message d'ÉTABLISSEMENT. Ce message est utilisé pour indiquer à ces terminaux que l'appel ne leur est plus offert. Chaque utilisateur qui reçoit le message doit renvoyer un message de FIN DE LIBÉRATION, puis considérer que l'appel est retourné à un état de repos. Le réseau doit conserver un temporisateur T308 conformément au § 5.1.3.1 et retransmettre le message de LIBÉRATION si besoin est.

5.1.3 *Libération d'appel*

Dans des conditions normales, la libération d'appel est généralement initialisée par l'envoi d'un message de DÉCONNEXION par l'usager ou par le réseau et elle est suivie des procédures définies respectivement dans les § 5.1.3.1 et 5.1.3.2. Les seules exceptions à cette règle sont les suivantes:

- a) pour répondre à un message d'ÉTABLISSEMENT, l'usager ou le réseau libère un appel refusé (du fait de l'indisponibilité d'un canal B, par exemple) en répondant par un message de FIN DE LIBÉRATION à condition qu'aucune autre réponse n'ait été précédemment envoyée (ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT en cas d'envoi de numérotation avec chevauchement ou de négociation du canal B, par exemple);
- b) dans le cas d'une configuration de terminaux multipoints, la procédure décrite au § 5.1.2.6 ci-dessus s'applique;
- c) l'envoi d'un message de LIBÉRATION comme indiqué au § 5.1.3.1 b) déclenche la libération de liaisons de signalisation temporaires;
- d) l'envoi d'un message de LIBÉRATION comme indiqué au § 5.1.3.1 b) permet l'arrêt par le réseau de la procédure de négociation du canal B quand le canal souhaité n'est pas disponible et que l'usager signale qu'aucune solution de remplacement n'est acceptable [voir le § 5.1.2.2 ii) 6)].

La présente Recommandation emploie les termes suivants pour décrire les procédures de libération:

- un canal est «connecté» quand il fait partie d'une connexion RNIS à commutation de circuits établie conformément à la présente Recommandation;
- un canal est «déconnecté» quand il ne fait plus partie d'une connexion RNIS à commutation de circuits mais qu'il n'est pas encore disponible pour servir dans une nouvelle connexion;
- un canal est «libéré» quand il ne fait pas partie d'une connexion RNIS à commutation de circuits et qu'il est disponible pour servir dans une nouvelle connexion.

5.1.3.1 Libération par l'utilisateur

a) Sauf dans les cas indiqués au § 5.1.3 ci-dessus, l'utilisateur déclenche la libération en transférant un message de DÉCONNEXION à travers l'interface usager-réseau. Après réception d'un message de DÉCONNEXION, le réseau considère que l'appel se trouve dans l'état de DEMANDE DE DÉCONNEXION et les procédures décrites ci-dessous s'appliquent.

b) Si le réseau libère immédiatement l'appel, le canal B utilisé par l'appel est déconnecté et un message de LIBÉRATION doit être envoyé à l'utilisateur.

A la réception du message de LIBÉRATION, l'utilisateur doit libérer le canal B et la référence de l'appel, puis répondre avec un message de FIN DE LIBÉRATION. Suite à la transmission du message de LIBÉRATION, le réseau doit armer le temporisateur T308. Suite à la réception du message de FIN DE LIBÉRATION émis par l'utilisateur, le réseau doit arrêter le temporisateur T308, et le canal B ainsi que la référence de l'appel doivent être libérés en vue d'une utilisation ultérieure. Si un message de FIN DE LIBÉRATION n'est pas reçu avant l'expiration du temporisateur T308, le message de LIBÉRATION doit être retransmis et le temporisateur T308 réinitialisé. Si aucun message de FIN DE LIBÉRATION émanant de l'utilisateur n'est reçu avant la deuxième expiration du temporisateur T308, le réseau doit libérer le canal B et la référence de l'appel en vue d'une utilisation ultérieure. La valeur de T308 est spécifiée au § 7.1.

Le message de LIBÉRATION n'a qu'une signification locale et ne signifie pas un accusé de réception de libération de la part de l'utilisateur distant.

c) Dans certains cas, les services complémentaires du réseau peuvent obliger le réseau à conserver la référence de l'appel pour une utilisation ultérieure, après déconnexion du canal B utilisé pour un appel. Le réseau doit informer l'utilisateur de cette condition en lui envoyant un message de DÉTACHEMENT en réponse au message de DÉCONNEXION.

Après avoir transmis le message de DÉTACHEMENT, le réseau arme le temporisateur T311. A la réception du message de DÉTACHEMENT, l'utilisateur libère le canal B et répond par un message d'acceptation de DÉTACHEMENT. Après avoir reçu un message d'ACCEPTATION DE DÉTACHEMENT émanant de l'utilisateur, le réseau arrête le temporisateur T311. Un complément d'étude est nécessaire concernant la procédure à suivre si le temporisateur T311 expire sans qu'un message d'ACCEPTATION DE DÉTACHEMENT ait été reçu.

Après l'envoi d'un message d'ACCEPTATION DE DÉTACHEMENT par l'utilisateur et sa réception par le réseau, l'appel est considéré respectivement par l'utilisateur et par le réseau comme étant à l'état de détachement.

Après avoir accompli le traitement associé à la communication, le réseau doit envoyer à l'utilisateur un message de DÉCONNEXION avec des informations appropriées, et les procédures mentionnées ci-après au § 5.1.3.2 a) doivent être suivies, à l'exception de la libération du canal B.

Le réseau doit répondre à tous les messages reçus de l'utilisateur au moment où l'appel se trouve dans l'état de détachement en envoyant un message de DÉTACHEMENT.

d) Un complément d'étude est nécessaire concernant les mesures que le réseau doit prendre s'il souhaite conserver la connexion du canal B après avoir reçu un message de DÉCONNEXION (pour des services d'urgence, par exemple).

5.1.3.2 Libération par le réseau

a) Sauf dans les cas indiqués aux § 5.1.3 et 5.1.3.4, le réseau déclenche la libération en transférant un message de DÉCONNEXION à travers l'interface usager-réseau, et les procédures ci-après sont appliquées. Lors de l'envoi du message de DÉCONNEXION par le réseau, le canal B utilisé dans l'appel est déconnecté, mais pas encore libéré et n'est donc pas disponible pour d'autres appels.

b) L'utilisateur libère l'appel en envoyant un message de LIBÉRATION. Ce message indique au réseau la désactivation de cette transaction particulière (effectuée par l'utilisateur). A la réception de ce message, le réseau libère le canal B ainsi que la référence de l'appel en vue d'une utilisation ultérieure et renvoie un message de FIN DE LIBÉRATION à l'utilisateur. Si l'utilisateur n'envoie aucun message de LIBÉRATION ou de DÉTACHEMENT [voir le cas b)] dans un intervalle de temps T305 (spécifié au § 7.1) à partir de la transmission du message de DÉCONNEXION, le réseau doit envoyer un message de LIBÉRATION à l'utilisateur. Le réseau doit armer le temporisateur T308 et suivre la procédure décrite au § 5.1.3.1 a).

Dans certains réseaux, des tonalités et des annonces dans la bande seront fournies comme informations de progression de l'appel dans le cas de communications où l'identification de service support fournie comme partie de l'information d'appel par l'utilisateur demandeur a indiqué que ceci serait approprié. Lorsque le réseau décide de déclencher la libération de tels appels, la tonalité appropriée doit être émise dans la bande pendant une période T306 avant que le réseau n'émette un message de DÉCONNEXION. Si un message de DÉCONNEXION est reçu de l'utilisateur pendant l'intervalle de temps T306, le réseau doit supprimer cette tonalité ou annonce dans le canal B et envoyer le message de LIBÉRATION à l'utilisateur. La valeur de T306 est spécifiée au § 7.1.

c) Dans certains cas, l'utilisateur peut souhaiter faire appel à des services complémentaires qui peuvent retarder la libération de la référence de l'appel tout en autorisant la libération du canal B. Dans ces conditions, l'utilisateur répondra au message de DÉCONNEXION en envoyant un message de DÉTACHEMENT.

A la réception du message de DÉTACHEMENT, le réseau arrête le temporisateur T305, libère le canal B et répond par un message d'ACCEPTATION DE DÉTACHEMENT. Suite à l'envoi par le réseau du message d'ACCEPTATION DE DÉTACHEMENT, et à sa réception par l'utilisateur, ce dernier et le réseau considèrent respectivement que l'appel est dans un état de détachement.

Un complément d'étude est nécessaire concernant les procédures mises en œuvre par le réseau en réponse à des demandes de services complémentaires émanant d'utilisateurs, et les procédures permettant de quitter l'état de détachement.

d) Dans certains cas, l'utilisateur peut recevoir du réseau un message de LIBÉRATION sans avoir reçu au préalable un message de DÉCONNEXION (par exemple, si le message de DÉCONNEXION a été perturbé par des erreurs de transmission non détectées). Dans ces cas, l'utilisateur doit renvoyer au réseau un message de FIN DE LIBÉRATION et considérer que l'appel se trouve dans l'état de repos.

5.1.3.3 Collision de libération

La collision de libération se produit lorsque l'utilisateur et le réseau transfèrent simultanément un message de DÉCONNEXION spécifiant le même appel. L'utilisateur et le réseau considéreront l'un et l'autre que l'appel est entré dans l'état de demande de déconnexion. Les procédures décrites au § 5.1.3.1 seront alors applicables.

5.1.3.4 Traitement des cas d'erreur

a) Chaque fois qu'un message est reçu, d'un côté ou de l'autre de l'interface, spécifiant une référence d'appel relative à un appel se trouvant dans l'état actif ou dans un état d'établissement, de suspension ou de libération d'appel, mais pour lequel aucune réponse n'est spécifiée dans les procédures décrites dans les § 5.1 ou 5.2, un message d'ÉTAT est renvoyé pour indiquer l'état d'appel du récepteur. Dans une telle situation, l'envoi ou la réception d'un message d'ÉTAT n'influe pas directement sur l'état de l'appel pour l'émetteur ou le récepteur. Le côté qui a reçu un message d'ÉTAT peut, après analyse du contenu du message, prendre les mesures appropriées (par exemple, en renvoyant un message de DÉCONNEXION en réponse au message d'ÉTAT). Ceci peut notamment s'appliquer si l'état de l'appel indiqué dans le message d'état n'est pas l'état d'appel perçu par le côté de l'interface qui a reçu le message d'ÉTAT. Un complément d'étude est nécessaire concernant de nouvelles mesures à prendre à la réception d'un message d'ÉTAT. Le § 3.2.26 définit le message d'état et son contenu.

Remarque – Dans certaines situations anormales, il peut être opportun de déclencher une libération forcée de l'appel en envoyant un message de LIBÉRATION au lieu d'un message de DÉCONNEXION. Cette question nécessite un complément d'étude.

b) Chaque fois que le réseau reçoit un message quelconque, à l'exception des messages d'ÉTABLISSEMENT, de LIBÉRATION, de FIN DE LIBÉRATION, de DÉCONNEXION ou de REPRISE, spécifiant une référence d'appel qu'il ne reconnaît pas comme étant associée à un appel en cours ou en cours d'établissement, il déclenche la libération par l'envoi d'un message de DÉCONNEXION précisant la référence d'appel du message reçu, conformément à la procédure décrite au § 5.1.3.2 (voir également la remarque ci-dessus).

c) Chaque fois que l'utilisateur reçoit un message quelconque à l'exception des messages d'ÉTABLISSEMENT, de LIBÉRATION, de FIN DE LIBÉRATION ou de DÉCONNEXION spécifiant une référence d'appel qu'il ne reconnaît pas comme étant associée à un appel en cours ou en cours d'établissement, il déclenche la libération par l'envoi d'un message de DÉCONNEXION précisant la référence d'appel du message reçu, conformément à la procédure décrite au § 5.1.3.1 (voir également la remarque ci-dessus).

d) Si le réseau (ou l'utilisateur) reçoit un message de DÉCONNEXION spécifiant une référence d'appel qu'il ne reconnaît pas comme étant associée à un appel en cours ou en cours d'établissement, il envoie un message de LIBÉRATION, en spécifiant la référence de l'appel du message reçu.

e) Si le réseau ou l'utilisateur reçoit un message de LIBÉRATION spécifiant une référence d'appel qu'il ne reconnaît pas comme étant associée à un appel en cours ou en cours d'établissement, un message de FIN DE LIBÉRATION est envoyé; ce message spécifie la référence d'appel du message reçu.

f) Si le réseau ou l'utilisateur reçoit un message de FIN DE LIBÉRATION spécifiant une référence d'appel qu'il ne reconnaît pas comme étant associée à un appel en cours ou en cours d'établissement, aucune mesure ne doit être prise.

g) Si l'entité de la couche de liaison de données signale à la couche 3 que la liaison de données est déconnectée, la couche 3 ne doit pas libérer immédiatement les appels acheminés sur cette liaison de données; elle doit au contraire tenter de rétablir une connexion de liaison de données. Bien que les messages en transit pendant le dérangement de la couche 2 puissent se perdre ou se doubler pendant le rétablissement, il faut viser à ce que les appels qui étaient stables ne soient pas perdus s'il est possible de reconnaître rapidement la couche 2 (intervalle de temps déterminé par le temporisateur T309 spécifié au § 7.1). Les procédures de la couche 3 doivent viser à assurer les procédures de rétablissement les plus solides possibles, y compris en ce qui concerne les appels dont les messages ont été perdus ou doublés. Les procédures spécifiques qui doivent être utilisées en cas de déconnexion de la couche 2 nécessitent un complément d'étude.

5.1.4 Réorganisation des appels

Les éléments de procédure décrits dans le présent paragraphe prévoient des réorganisations de la couche physique et/ou de la couche liaison de données une fois qu'un appel est entré dans l'état actif défini au § 2.2.1.5. Ces réorganisations doivent s'appliquer à la structure d'interface de base; un complément d'étude est nécessaire concernant la possibilité de les appliquer aux structures d'interface à débit primaire.

La mise en œuvre de cette procédure à l'interface usager-réseau peut correspondre à un certain nombre d'événements possibles, tels que:

- la déconnexion physique de l'équipement de l'utilisateur et une nouvelle connexion en un point différent de la même installation de l'utilisateur (comprenant, par exemple, un certain nombre de structures d'interface de base logiquement associées);
- le remplacement physique d'un équipement de l'utilisateur par un autre au même point de connexion;
- l'utilisateur humain passe d'un équipement à un autre;
- la suspension de l'appel et sa réactivation ultérieure sur un même équipement de l'utilisateur et au même point de connexion.

Les procédures du présent paragraphe sont décrites par des messages et des éléments d'information fonctionnels. Ces procédures peuvent également être mises en œuvre à l'aide d'éléments d'information de type stimulus incorporés à des messages d'INFORMATION (voir le § 6).

Si les procédures de suspension de l'appel décrites dans le présent paragraphe ne sont pas appliquées avant que le terminal ne soit déconnecté physiquement de l'interface, l'intégrité de l'appel ne peut alors être garantie par le réseau.

Il se peut que le présent texte ne décrive pas intégralement les procédures applicables aux communications autres que les appels point à point entre deux utilisateurs (par exemple, un appel de conférence).

5.1.4.1 Suspension de l'appel

La procédure est déclenchée par l'utilisateur qui envoie au réseau un message de SUSPENSION, contenant la référence actuelle de l'appel. L'utilisateur peut choisir d'inclure dans ce message une séquence de bits (caractères AI n° 5, par exemple) servant à identifier l'appel, en vue d'une connexion ultérieure. Lorsque aucune identité d'appel n'est donnée par l'utilisateur, le réseau attribue une valeur nulle à cette identité d'appel.

5.1.4.2 Etat de suspension de l'appel

Après réception d'un message de SUSPENSION, un message d'ACCEPTATION DE SUSPENSION doit être envoyé par le réseau vers l'utilisateur qui déclenche l'action, et un temporisateur T307 doit être armé par le réseau (la valeur de T307 est spécifiée dans le § 7.1).

Le réseau doit alors considérer que la référence de l'appel est libérée. Le canal B utilisé par cette connexion doit être réservé jusqu'à ce qu'une nouvelle connexion de la communication ait lieu (ou jusqu'à ce qu'une cause de libération se produise, telle que l'expiration du temporisateur T307). Un message d'ÉTAT avec la cause «suspension d'utilisateur éloigné» est envoyé à (aux) autre(s) adresse(s) concernée(s) par la communication, avec l'adresse de l'utilisateur qui a déclenché l'action.

Lorsque l'utilisateur reçoit le message d'ACCEPTATION DE SUSPENSION, il doit déconnecter la liaison de données si le terminal doit être déconnecté physiquement de l'interface.

5.1.4.3 Erreur dans la suspension de l'appel

Dès réception d'un message de SUSPENSION, le réseau répondra en envoyant un message de REFUS DE SUSPENSION si l'information contenue dans le message de SUSPENSION ne suffit pas pour éviter des ambiguïtés dans le rétablissement ultérieur de l'appel. Cela s'appliquera, en particulier, lorsqu'un message de SUSPENSION sera reçu, à l'interface usager-réseau, avec une séquence d'identité d'appel déjà utilisée ou lorsque ce message ne contiendra aucune séquence d'identité d'appel et qu'un autre appel avec une valeur nulle d'identité d'appel se trouve dans l'état de suspension locale à cette interface.

Dans ce cas, l'état de l'appel n'est pas modifié dans le réseau (c'est-à-dire qu'il reste à l'état actif).

5.1.4.4 Rétablissement de l'appel

À l'extrémité de la connexion où la suspension a été déclenchée, l'utilisateur peut demander le rétablissement d'un appel après une nouvelle connexion physique d'un terminal en envoyant un message de REPRISE contenant l'identité de l'appel utilisée au moment de la suspension de l'appel. La référence d'appel incluse dans le message de REPRISE peut être celle qui est associée à l'appel suspendu ou une nouvelle référence choisie par l'utilisateur. Le message de REPRISE peut contenir des informations sur le canal B mais l'option «n'importe quel canal disponible» spécifiée au § 5.1.1.1 c) doit être utilisée.

Si le terminal a été physiquement déconnecté de l'interface, l'utilisateur doit rétablir une connexion de liaison de données avant d'envoyer le message de REPRISE.

Dès réception du message REPRISE, le réseau doit remettre l'appel dans l'état actif à condition que l'appel n'ait pas été libéré pour d'autres raisons. Le réseau doit alors envoyer à l'utilisateur le message d'ACCEPTATION DE REPRISE et arrêter le temporisateur T307. L'ACCEPTATION DE REPRISE doit spécifier le canal B attribué à l'appel par le réseau conformément aux procédures spécifiées au § 5.1.1.1 c).

Si l'appel est reconnecté à l'interface usager-réseau où il avait été suspendu, il doit être fait appel au canal B précédemment utilisé. Sinon, le réseau peut choisir n'importe quel canal. Si l'appel est reconnecté à une autre interface usager-réseau, le canal B réservé doit être libéré par le réseau au moment de la reconnexion.

Le réseau doit également envoyer un message d'ÉTAT à (aux) autre(s) adresse(s) incluse(s) dans l'appel avec la cause «reprise d'utilisateur éloigné».

Le réseau ne garde pas en mémoire, après l'envoi du message d'ACCEPTATION DE REPRISE, une séquence d'identité d'appel reçue antérieurement.

Si l'appel a été précédemment libéré par le réseau, celui-ci doit répondre au message de reprise en déclenchant la libération de l'appel conformément au § 5.1.3.2.

5.1.4.5 *Erreur de reprise d'appel*

Si un message de REPRISE reçu ne peut être pris en compte par le réseau (du fait de la procédure de sélection du canal B, par exemple), un message de REFUS DE REPRISE doit être renvoyé à l'utilisateur demandeur. L'appel retrouve l'état de suspension locale.

Si le temporisateur T307 expire avant qu'un message valable de REPRISE ne soit reçu de l'utilisateur, le réseau doit déclencher la libération de l'appel. En outre, si la liaison de données n'a pas été déconnectée, le réseau doit déclencher la procédure de libération en direction de l'utilisateur concerné, comme indiqué au § 5.1.3.2.

5.1.5 *Collisions d'appels*

Une collision d'appels se produit lorsque la demande d'un usager en vue de l'établissement d'un appel et une tentative menée par le réseau pour établir l'appel se rencontrent à la même interface. Une telle situation peut se présenter si le réseau et l'utilisateur envoient un message d'ÉTABLISSEMENT à peu près au même moment. Si l'utilisateur peut accepter des appels simultanés et qu'un nombre suffisant de canaux sont disponibles, la collision peut être résolue par les procédures de choix de canaux des § 5.1.1.2 et 5.1.2.2.

Si un seul canal B est disponible, le réseau doit accorder la préférence à un appel entrant par rapport à une demande d'appel reçue de l'utilisateur.

Si un seul canal B est disponible, l'utilisateur doit généralement accorder la préférence au réseau pour l'établissement de l'appel. Toutefois, certains adaptateurs de terminaux qui supportent des terminaux non téléphoniques existants (par exemple, Recommandation X.21) devront peut-être résoudre la question de la collision d'appels en libérant l'appel entrant et en procédant à une nouvelle tentative d'établissement de l'appel sortant pour satisfaire aux critères de l'interface «R».

5.1.6 *Commande des services complémentaires d'utilisateur*

5.1.6.1 *Généralités*

Deux procédures de commande des services complémentaires d'utilisateur sont définies ci-après:

- i) commande des services complémentaires concernant l'appel, et associés à une procédure de commande de l'appel;
- ii) enregistrement/annulation de services complémentaires, indépendamment des procédures de commande de l'appel et de tout appel particulier.

L'application de ces procédures aux différents services complémentaires d'utilisateur est décrite dans la spécification des procédures relatives à ces services proprement dits. L'application détaillée de ces procédures aux services complémentaires spécifiques d'utilisateur nécessite un complément d'étude.

L'on peut commander les services complémentaires d'utilisateur au moyen d'éléments d'information de type fonctionnel véhiculés par des messages de SERVICE COMPLÉMENTAIRE conformes aux procédures normalisées au niveau international, ou au moyen d'éléments d'information de type stimulus acheminés dans des messages d'INFORMATION conformément à des procédures liées au réseau.

5.1.6.2 *Commande des services complémentaires concernant l'appel*

Des demandes de services complémentaires concernant l'appel peuvent être incluses dans les messages de commande de l'appel. En outre, les messages suivants peuvent être utilisés pour la commande des services complémentaires concernant l'appel: SERVICE COMPLÉMENTAIRE, ACCEPTATION D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE et REFUS D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE. La commande des services complémentaires peut aussi s'opérer au moyen des messages d'INFORMATION contenant les éléments d'information CLAVIER, AFFICHAGE et d'autres éléments d'information de type stimulus.

Le message de SERVICE COMPLÉMENTAIRE ou d'INFORMATION est envoyé par un usager (demandeur ou demandé) pour déclencher la procédure de demande du service complémentaire concerné. Il peut également être envoyé par le réseau à l'utilisateur éloigné si la procédure de commande du service complémentaire nécessite l'intervention de cet usager.

Si la procédure de commande ne fait intervenir que l'utilisateur qui met en œuvre la procédure, le réseau répond au message de SERVICE COMPLÉMENTAIRE par un message d'ACCEPTATION D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE ou de REFUS D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE, pour indiquer respectivement l'aboutissement ou le refus de la procédure.

Si le service complémentaire est mis en œuvre au moyen d'un message d'INFORMATION, le réseau répond par un message d'INFORMATION contenant des informations d'AFFICHAGE.

Si la procédure de commande implique l'utilisateur éloigné, ce dernier répond au message de SERVICE COMPLÉMENTAIRE par un message d'ACCEPTATION D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE ou de REFUS D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE.

Par contre, lorsque le réseau annonce le service complémentaire à l'utilisateur éloigné au moyen d'un message d'INFORMATION, l'utilisateur en question doit répondre par un message d'INFORMATION contenant des éléments d'information de clavier.

Le réseau doit décider localement de l'emploi d'une signalisation fonctionnelle ou d'une signalisation par stimuli à partir des caractéristiques d'utilisateur lors de l'établissement de la communication, ou lors de la reprise de l'utilisateur après une suspension de la communication.

A la réception d'un tel message émanant de l'utilisateur éloigné, le réseau doit envoyer le message approprié à l'utilisateur qui a déclenché la procédure.

Les messages mentionnés ci-dessus peuvent être envoyés dans l'état actif de l'appel. L'envoi lui-même d'un message ne modifie pas l'état de l'appel; toutefois cet état peut changer par suite de la mise en œuvre du service complémentaire.

Tous les messages susmentionnés contiennent la référence d'appel appropriée à l'appel.

5.1.6.3 *Enregistrement et annulation d'un service complémentaire*

Les messages suivants servent à la commande de l'enregistrement et de l'annulation des services complémentaires d'utilisateur: ENREGISTREMENT, ACCEPTATION D'ENREGISTREMENT, REFUS D'ENREGISTREMENT, ANNULATION, ACCEPTATION D'ANNULATION, REFUS D'ANNULATION.

L'enregistrement et l'annulation d'un service complémentaire peuvent également être commandés par l'emploi d'éléments d'information de type stimulus (par exemple, clavier) à l'intérieur de messages d'INFORMATION. Dans ce cas, le réseau peut répondre par l'élément d'information d'AFFICHAGE et/ou d'autres éléments d'information de type stimulus acheminés dans les messages d'INFORMATION.

Un message d'ENREGISTREMENT ou d'ANNULATION est envoyé par un usager pour déclencher une procédure d'enregistrement ou d'annulation d'un service complémentaire d'utilisateur. Il peut également être envoyé par le réseau à un usager éloigné si la procédure de commande du service complémentaire nécessite l'intervention de cet usager.

Si la procédure de commande ne fait intervenir que l'utilisateur qui a mis en œuvre la procédure, le réseau répond à ce message avec le message approprié d'acceptation ou de refus pour indiquer l'aboutissement ou le refus de la procédure.

Si le service complémentaire demandé suppose l'accord d'un usager éloigné, cet usager répond au message avec le message approprié d'ACCEPTATION ou de REFUS. Le réseau transfère le message à l'utilisateur qui a déclenché la procédure.

Les messages indiqués ci-dessus ne concernent pas l'appel. Toutefois, ils contiennent une référence d'appel, qui est la même dans les messages d'ENREGISTREMENT ou d'ANNULATION et d'ACCEPTATION ou de REFUS de la même procédure. Les messages d'ENREGISTREMENT et d'ANNULATION peuvent contenir l'adresse de l'utilisateur auquel ils sont destinés.

5.1.7 Avis de taxation

5.1.7.1 Généralités

L'avis de taxation est une fonction qui permet à un usager d'être informé de la taxation d'un appel. Il convient d'étudier plus avant si elle doit être assurée à titre de service normalisé ou de service complémentaire d'usager offert à l'usager pour une période contractuelle convenue.

5.1.7.2 Procédures

L'avis de taxation peut être envoyé par le réseau à l'usager approprié (demandeur ou demandé) dans les occasions suivantes:

- i) au début de l'appel pour indiquer le taux de taxation et, lorsque cela est applicable, les unités de taxation afférentes à la réponse;
- ii) en cours de communication, pour indiquer une modification du taux de taxation;
- iii) en cours de communication, pour indiquer que N unités de taxation (valeur appelant un complément d'étude) ont été comptées;
- iv) en fin de communication pour indiquer la taxe globale.

Remarque – L'application des points i) à iv) doit faire l'objet d'un complément d'étude; il faut déterminer, par exemple, s'ils doivent être considérés comme fonctions séparées ou être combinés dans la même fonction.

Un avis de taxation peut être envoyé vers l'usager demandeur dans n'importe lequel des messages suivants: ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT, ALERTE, CONNEXION, DÉCONNEXION, LIBÉRATION et INFORMATION. En direction de l'usager demandé, il peut être envoyé dans les messages suivants: ÉTABLISSEMENT, ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION, INFORMATION, DÉCONNEXION et LIBÉRATION. Le message INFORMATION doit être utilisé durant l'état actif de l'appel. Aucun avis de taxation ne doit être envoyé lorsque l'appel se trouve dans l'état de suspension locale.

5.1.8 Groupe fermé d'usagers (GFU)

Le service complémentaire de groupe fermé d'usagers est offert à un usager pour une période contractuelle convenue. Les principes et les procédures à utiliser sont conformes aux Recommandations I.330 [5], Q.764 [6] et X.300 [7].

Le format du message d'ÉTABLISSEMENT permet à un usager demandeur d'y inclure une demande de service complémentaire de GFU.

Les appels entrants associés à un groupe fermé d'usagers doivent comporter une demande de service complémentaire de GFU dans le message d'ÉTABLISSEMENT remis à l'usager demandé.

Dans les deux cas, la demande de service complémentaire peut contenir un indicateur renvoyant au GFU particulier auquel l'appel est associé. L'indicateur du GFU doit seulement avoir une signification locale à chaque interface usager-réseau. Si aucune demande de service complémentaire de GFU n'est incluse par l'usager demandeur dans un message d'ÉTABLISSEMENT, le GFU préférentiel de cet abonné sera alors choisi par le réseau (voir la Recommandation X.300 [7]).

Un usager du RNIS peut être enregistré comme membre de plusieurs groupes fermés d'usagers, ainsi que le spécifient les Recommandations pertinentes du CCITT.

5.1.9 Identification de la ligne du demandeur

L'identification de la ligne du demandeur est un service complémentaire offert à un usager pour une période contractuelle convenue. Il s'applique à tous les appels entrants destinés à cet usager. Les principes et procédures à utiliser sont conformes aux Recommandations I.330 [5], Q.764 [6] et X.300 [7].

Dans ce cas, le message d'ÉTABLISSEMENT envoyé à l'usager demandé contient l'identité de la ligne du demandeur fournie par le réseau, codée comme élément d'information de l'adresse d'origine; l'identité de la ligne du demandeur peut en outre être offerte dans l'élément d'information d'«affichage». Si un message d'ALERTE ou de CONNEXION reçu contient l'indication que le terminal demandé ne peut traiter un élément d'information aussi particulier (terminal en mode stimuli, voir le § 7), le réseau envoie de nouveau l'identité de la ligne du demandeur par une information d'«affichage» dans un message d'INFORMATION.

Certains réseaux peuvent offrir l'identité de la ligne du demandeur à l'intérieur du message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION.

Remarque – La remise de l'identité du demandeur à l'usager demandé pourra être subordonnée à l'accord de l'usager demandeur. La définition d'un nouveau service complémentaire d'usager visant à permettre à un usager demandeur d'empêcher une telle remise nécessite un complément d'étude.

5.1.10 Identification de la ligne du demandé

L'identification de la ligne du demandé est un service complémentaire offert à un usager pour une période contractuelle convenue. Il s'applique à tous les appels sortants en provenance de cet usager. Les principes et procédures à utiliser sont conformes aux Recommandations I.330, Q.764 et X.87.

Dans ce cas, le message de CONNEXION envoyé à l'utilisateur demandeur contient l'identité de la ligne du demandé. En fonction des capacités du terminal du demandeur (c'est-à-dire selon qu'il s'agit ou non d'un terminal en mode stimuli), cette identité sera envoyée sous la forme d'une information d'«affichage» ou d'un élément d'information spécifique.

Remarque – La remise de l'identité du demandé à l'utilisateur demandeur pourra être subordonnée à l'accord de l'utilisateur demandé. La définition d'un nouveau service complémentaire d'utilisateur visant à permettre à l'utilisateur demandé d'empêcher une telle remise nécessite un complément d'étude.

5.1.11 Choix de la méthode de taxation

Le service complémentaire de choix de la méthode de taxation est offert à un usager pour une période contractuelle convenue.

Le format du message d'ÉTABLISSEMENT permet l'inclusion d'un service complémentaire de choix/d'indication de la méthode de taxation à l'interface de l'utilisateur demandeur et à l'interface de l'utilisateur demandé, respectivement.

Ce service complémentaire doit permettre de choisir/d'indiquer les méthodes de taxation suivantes:

- a) la taxation normale (dans ce cas, on suppose qu'il y a taxation normale en l'absence d'une demande de service complémentaire);
- b) la taxation à l'arrivée (un complément d'étude est nécessaire concernant la méthode exacte de négociation de ce service complémentaire avec l'utilisateur demandé);
- c) les autres méthodes de taxation (par exemple, carte de crédit) nécessitent un complément d'étude.

5.1.12 Réacheminement des appels

Le service complémentaire de réacheminement d'appel est offert à un usager pour une période contractuelle convenue et permet aux appels entrants d'être réacheminés vers une adresse spécifiée antérieurement par l'utilisateur demandé au moment de l'enregistrement du service complémentaire.

L'utilisateur peut enregistrer une demande de réacheminement des appels en utilisant des procédures décrites dans le § 5.1.3, soit avec un message d'ENREGISTREMENT DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE, soit avec une information par stimuli contenue dans un message d'INFORMATION.

Les principes et procédures utilisés par le réseau pour mettre en œuvre ce service complémentaire doivent être conformes aux Recommandations I.330 [5], Q.764 [6] et X.300 [7].

Les procédures supplémentaires permettant, par exemple, un réacheminement sélectif des appels nécessitent un complément d'étude.

5.2 Procédures concernant la signalisation d'utilisateur à usager

5.2.1 Généralités

La signalisation d'utilisateur à usager offre un moyen de communication entre deux abonnés fondé sur le protocole de la couche 3 tel qu'il est défini dans le § 5.1.

La signalisation d'utilisateur à usager sert à échanger des informations entre deux usagers pour fournir, par exemple, des services complémentaires non décrits dans la présente Recommandation.

L'échange de signalisation d'utilisateur à usager est limité par les procédures de contrôle de flux offertes par le réseau.

Le réseau offre aux usagers trois possibilités de signalisation d'utilisateur à usager, à savoir:

- a) la signalisation d'utilisateur à usager associée à une connexion avec commutation de circuits sur le ou les canaux B;
- b) la signalisation d'utilisateur à usager (non associée à une connexion avec commutation de circuits) par l'intermédiaire d'une connexion de signalisation de bout en bout établie dynamiquement;
- c) la signalisation d'utilisateur à usager (non associée à une connexion avec commutation de circuits) par l'intermédiaire d'une connexion de signalisation de bout en bout établie en permanence.

Il convient d'étudier plus avant de quelle manière ces services complémentaires sont offerts; par exemple, à titre de service normalisé à tous les usagers ou de service complémentaire d'usager offert pour une période contractuelle convenue ou encore, appel par appel. Les caractéristiques de service, y compris les dispositions en matière de tarifs doivent être étudiées en profondeur par les Commissions d'études concernées.

Remarque – On peut faire appel aux modes fonctionnel et par stimuli pour l'acheminement d'information d'usager à usager. L'emploi d'une combinaison de ces modes n'est pas interdit.

5.2.2 Signalisation d'usager à usager associée à une connexion de canal B

a) Etablissement de l'appel

Un élément d'information «information d'usager à usager» de longueur variable, tel qu'il est spécifié au § 4.5.27 peut être inclus dans le message d'ÉTABLISSEMENT qui est transféré à travers l'interface usager-réseau du côté du demandeur (voir le § 5.1.1.1). Le contenu de cet élément d'information est acheminé dans le réseau et remis dans un élément d'information analogue inclus dans le message d'ÉTABLISSEMENT qui est transféré à travers l'interface usager-réseau du côté du demandé (voir le § 5.1.2.1).

Un ou plusieurs éléments d'information de «clavier» peuvent également servir à l'acheminement d'information usager à usager dans le message d'ÉTABLISSEMENT à condition que les autres éléments de l'information d'appel soient également acheminés de cette façon. Les informations d'usager à usager reçues par le réseau dans des éléments d'information de «clavier» doivent être remises ou demandées par un élément d'information d'«affichage» incorporé au message d'ÉTABLISSEMENT.

Les séquences de caractères utilisées pour délimiter l'information d'usager à usager par rapport aux éléments d'information de «clavier/affichage» dans un message d'ÉTABLISSEMENT tout en conservant la transparence du code peuvent être fonction du réseau. Cependant, l'information d'usager à usager est incluse comme dernier élément d'un élément d'information de «clavier/affichage».

La détermination de la quantité maximale d'information d'usager à usager pouvant être acheminée dans le message ÉTABLISSEMENT au moyen d'éléments d'information de «clavier/affichage» nécessite un complément d'étude.

Un élément d'information d'usager à usager ayant les mêmes caractéristiques peut être inclus dans les messages d'ALERTE et/ou de CONNEXION qui sont transférés à travers l'interface usager-réseau du côté du demandé (voir les § 5.1.2.2, 5.1.2.3 et 5.1.2.4). Le contenu de cet élément d'information est acheminé dans le réseau et remis dans le(s) message(s) correspondant(s) transféré(s) à travers l'interface usager-réseau du côté du demandeur (voir les § 5.1.1.5 et 5.1.1.6).

Remarque – En cas d'acheminement d'information d'usager à usager par des éléments d'information de «clavier/affichage» dans le message d'ÉTABLISSEMENT, toute information d'usager à usager renvoyée dans les messages d'ALERTE et/ou de CONNEXION doit être contenue dans des éléments d'information d'«affichage».

S'il existe une configuration point à multipoint à l'interface usager-réseau du côté du demandé, il faudra étudier plus avant l'inclusion de l'élément d'information d'usager à usager dans le message d'ALERTE; en outre, si dans ce cas, plus d'un message de CONNEXION est reçu, le contenu de l'élément d'information d'usager à usager remis à l'usager demandeur est celui qui figure dans le message reçu du terminal auquel un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION est envoyé (voir le § 5.1.2.7).

Une indication/demande de service complémentaire d'usager peut être incluse dans les messages d'ÉTABLISSEMENT, d'ALERTE ou de CONNEXION pour indiquer, soit:

- i) que la signalisation d'usager à usager est présente dans le message (*Remarque* – Aucune signalisation d'usager à usager n'est autorisée dans le message d'ALERTE dans le cas d'un fonctionnement point à multipoint.);
- ii) que l'expéditeur du message a la possibilité de recevoir des informations de signalisation d'usager à usager.

La définition précise de la demande de service complémentaire nécessite un complément d'étude. Toutefois, elle doit indiquer le type d'élément d'information à utiliser pour l'acheminement de l'information d'usager à usager (c'est-à-dire fonctionnel ou par stimuli).

b) Transfert de messages d'INFORMATION D'USAGER

Une fois que l'appel est établi, les deux usagers concernés peuvent échanger des informations entre eux en transférant des messages d'INFORMATION D'USAGER à travers l'interface usager-réseau. Le réseau assure le transfert de ces messages dans le sens côté du demandeur vers côté du demandé et vice versa.

Le message d'INFORMATION D'USAGER inclut les éléments d'information référence de l'appel, information d'utilisateur à utilisateur qui est définie au § 3.2.30 et l'indication de «données à suivre». L'indication de «données à suivre» est mise par l'utilisateur origine pour indiquer à l'utilisateur distant qu'un autre message d'INFORMATION D'USAGER suivra, avec des informations appartenant au même bloc. L'utilisation de l'indication «données à suivre» n'est pas supervisée par le réseau.

Si le service complémentaire de signalisation d'utilisateur à utilisateur est assuré, le transfert des messages d'INFORMATION D'USAGER à travers les interfaces utilisateur-réseau du demandeur et du demandé peut être fait dans les états suivants (voir les § 2.2.1 et 2.2.2): APPEL REMIS, APPEL REÇU et ACTIF. On ne peut pas transférer plus de deux messages (valeur provisoire) dans les états de APPEL REMIS/APPEL REÇU dans chaque sens; le transfert du message dans ces deux états dans le cas d'une configuration point à multipoint appelle un complément d'étude. Les messages d'INFORMATION D'USAGER reçus de l'utilisateur dans n'importe quel autre état de l'appel sont rejetés par le réseau et l'utilisateur en est informé par un message d'ÉTAT ayant pour cause «rejet local d'INFORMATION D'USAGER».

Quoi qu'il en soit, l'envoi de messages d'INFORMATION D'USAGER ne modifie pas l'état de l'appel.

Ainsi que le décrit le § 3.2.30, les messages d'INFORMATION D'USAGER peuvent contenir un élément d'information d'«information d'utilisateur à utilisateur» ou d'«affichage». L'élément d'information doit être choisi conformément à la demande de service complémentaire d'utilisateur à utilisateur du message d'ÉTABLISSEMENT.

Remarque – Les terminaux en mode stimuli peuvent transmettre des informations d'utilisateur à utilisateur au moyen des éléments d'information de «clavier» contenus dans les messages d'INFORMATION, quelle que soit la phase d'une communication après l'envoi d'un message d'ÉTABLISSEMENT. Cette information d'utilisateur à utilisateur doit être remise à l'utilisateur éloigné au moyen d'un élément d'information d'«affichage» contenu dans un message d'INFORMATION D'USAGER. Un complément d'étude est nécessaire concernant la possibilité pour l'utilisateur d'envoyer un message d'INFORMATION D'USAGER avec l'élément d'information d'«affichage» (devant être acheminé par le réseau de façon transparente).

c) *Contrôle de flux des messages d'INFORMATION D'USAGER*

En cas de besoin, le réseau contrôlera le transfert des messages d'INFORMATION D'USAGER émanant d'un utilisateur au moyen d'un message de CONTRÔLE D'ENCOMBREMENT contenant un élément d'information de contrôle de flux. Deux indications de «contrôle de flux» sont spécifiées: «non prêt à recevoir» et «prêt à recevoir». Après réception de la première indication, l'utilisateur doit suspendre l'envoi de messages d'INFORMATION D'USAGER; après réception de la seconde, l'envoi peut recommencer. Après l'envoi d'une indication «non prêt à recevoir», le réseau peut rejeter les messages INFORMATION D'USAGER reçus ultérieurement. Le réseau enverra un message de CONTRÔLE D'ENCOMBREMENT avec une indication «non prêt à recevoir» chaque fois qu'un message d'INFORMATION D'USAGER sera rejeté localement. Le message CONTRÔLE D'ENCOMBREMENT doit aussi contenir une cause «rejet local d'INFORMATION D'USAGER». L'éventuelle insertion d'indications supplémentaires dans le message CONTRÔLE D'ENCOMBREMENT pour désigner les niveaux d'encombrement intermédiaires entre «non prêt à recevoir» et «prêt à recevoir» doit faire l'objet d'un complément d'étude.

La réception, par l'utilisateur, d'une indication PRÊT À RECEVOIR doit être interprétée par lui comme l'indication que seuls «n» messages d'INFORMATION D'USAGER peuvent être envoyés avant qu'une autre indication PRÊT À RECEVOIR ne soit reçue en provenance du réseau. La valeur de «n» nécessite un complément d'étude.

Remarque – Lorsque l'information d'utilisateur à utilisateur a été acheminée dans des éléments d'information de «clavier» ou d'«affichage», le message de CONTRÔLE D'ENCOMBREMENT peut aussi contenir des éléments d'information d'«affichage». Les séquences de caractères contenues dans les éléments d'information d'«affichage» doivent être liées au réseau.

d) *Libération de l'appel*

Un élément d'information d'«information d'utilisateur à utilisateur» ayant les caractéristiques décrites ci-dessus peut être inclus dans les messages de DÉCONNEXION, de DÉTACHEMENT et de LIBÉRATION. L'information contenue dans cet élément d'information est transférée à l'utilisateur éloigné dans le message de libération correspondant. Ce transfert n'a lieu que si l'information est reçue au central local de l'utilisateur éloigné avant l'envoi d'un message de libération à cet utilisateur; dans le cas contraire, l'information est rejetée.

Remarque – L'application des procédures de contrôle de flux par l'utilisateur doit faire l'objet d'un complément d'étude.

e) *Suspension de l'appel*

Lorsqu'une information d'utilisateur à utilisateur émanant de l'utilisateur éloigné est reçue pendant l'état de suspension d'appel, elle est rejetée par le réseau.

5.2.3 *Signalisation d'usager à usager par l'intermédiaire d'une connexion temporaire de signalisation*

a) *Caractéristiques générales*

Ce moyen permet aux usagers de communiquer à l'aide d'une signalisation d'usager à usager sans établir de connexion avec commutation de circuits. Une connexion temporaire de signalisation est établie et libérée de la même façon que pour la commande d'une connexion avec commutation de circuits, comme il en est précisé ci-après.

b) *Etablissement de l'appel*

Les procédures d'établissement de l'appel sont celles qui sont décrites dans les § 5.1.1 et 5.1.2, sous réserve des modifications indiquées ci-après.

Lors d'une demande d'appel, le message d'ÉTABLISSEMENT envoyé par l'utilisateur demandeur indiquera «signalisation d'usager à usager de la Recommandation I.451» dans l'élément d'information de service support, indiquant ainsi au réseau que l'établissement d'une connexion d'un canal B n'est pas demandé. En outre, aucune préférence n'est indiquée pour un canal B (voir le § 5.1.1.2). Des règles semblables s'appliquent au message d'ÉTABLISSEMENT envoyé du côté du demandé. L'envoi de l'information relative à l'appel se fait toujours en bloc.

Les procédures décrites au § 5.2.2 s'appliquent pour inclure l'élément d'information «information d'usager à usager» dans les messages d'établissement de l'appel, et pour traiter les messages d'ALERTE et de CONNEXION.

c) *Transfert des messages d'INFORMATION D'USAGER*

Les procédures décrites au § 5.2.2 b) s'appliquent, la référence de l'appel étant relative à la connexion de signalisation.

d) *Contrôle de flux*

Les procédures décrites au § 5.2.2 c) s'appliquent.

e) *Libération de l'appel*

L'utilisateur ou le réseau déclenche la libération d'une connexion de signalisation temporaire en envoyant un message de LIBÉRATION comme indiqué respectivement aux § 5.1.3.2 b) ou 5.1.3.1 b). En outre, un élément d'information d'«information d'usager à usager» (possédant les caractéristiques décrites au § 5.2.2) peut être inclus dans le message de LIBÉRATION envoyé par l'utilisateur demandeur à l'utilisateur éloigné avant la libération de la connexion de signalisation.

5.2.4 *Signalisation d'usager à usager par l'intermédiaire d'une connexion de signalisation permanente*

Ce moyen permet aux usagers de communiquer à l'aide d'une signalisation d'usager à usager sans établir de connexion avec commutation de circuit; de plus, la communication se trouve en permanence dans l'état actif. Ainsi, les seuls messages que les utilisateurs transfèrent à travers l'interface usager-réseau sont les messages d'INFORMATION D'USAGER.

Les procédures de transfert des messages d'INFORMATION D'USAGER sont celles qui sont décrites au § 5.2.2 b).

Les procédures de contrôle de flux sont celles qui sont spécifiées au § 5.2.2 c).

5.3 *Procédures applicables aux communications par paquets*

La présente section a pour objet d'expliquer le rôle des procédures de signalisation sur la voie D dans le traitement des communications en mode paquet dans un RNIS. On trouvera dans la Recommandation X.31 (I.462) [8] la description complète des fonctions d'adaptateur de terminal (TA) permettant le raccordement des terminaux conformes à la Recommandation X.25, ainsi qu'une définition détaillée des fonctions de traitement par paquets fondées sur le RNIS.

Conformément aux scénarios définis dans la Recommandation X.31 (I.462) [8], l'accès aux communications par paquets est possible au moyen:

- a) du scénario à intégration maximale. Dans ce cas, une fonction de traitement de paquets (PH) est incluse dans un RNIS. Dans ce cas, n'importe quelle voie peut servir à l'accès;
- b) du scénario à intégration minimale. Dans ce cas, seule une voie B sert à l'accès.

Les procédures décrites aux § 5.3.2 et 5.3.3 s'appliquent au scénario à intégration maximale.

5.3.1 Service de commutation par paquets sur la voie B

Dans ce contexte, le RNIS fournit une voie physique semi-permanente ou commutée à 64 kbit/s entre le port d'accès approprié PH/RPDP et le terminal utilisateur (TE1/TA) de l'installation d'abonné. Le terminal utilisateur doit communiquer avec le PH/RPDP sur la voie B en utilisant intégralement les procédures de la Recommandation X.25 (couches 2 et 3).

Dans le cas de l'accès semi-permanent, le terminal utilisateur doit disposer d'un accès spécialisé à la fonction PH correspondante ou à l'accès d'unité d'interfonctionnement (IP) du RNIS sur le RPDP.

Dans le cas de l'accès commuté, le terminal utilisateur doit établir en premier lieu, à l'aide d'une procédure de signalisation du RNIS, un accès physique au PH/RPDP (établissement de la couche 1) avant de mettre en œuvre les fonctions des couches 2 et 3 de la Recommandation X.25.

Pour les appels issus du PH/RPDP, les mêmes considérations que celles indiquées ci-dessus sont applicables.

5.3.1.1 Eléments de procédure

5.3.1.1.1 Appel sortant

1) Etablissement de la liaison d'accès en mode circuit (voie B) au PH/RPDP

a) Liaison louée

La méthode d'établissement des liaisons louées nécessite un complément d'étude.

b) Accès commuté

Les accès commutés à un RPDP ou à un PH doivent être établis en utilisant les procédures de signalisation sur voie D applicables à l'établissement de l'appel sortant (voir le § 5.1.1).

2) Fonctionnement en mode paquet

Après établissement de la liaison d'accès, le terminal utilisateur doit communiquer avec le RPDP ou le PH en utilisant les procédures complètes de la Recommandation X.25 (couches 2 et 3).

3) Libération de la liaison d'accès en mode circuit, au PH/RPDP

a) Liaison louée

La méthode de libération des liaisons louées nécessite un complément d'étude.

b) Accès commuté

La libération de la liaison d'accès commutée doit se faire en utilisant les procédures de signalisation sur voie D applicables à la libération des communications (voir le § 5.1.3). Ainsi, la voie B peut être libérée à n'importe quel moment par l'utilisateur, bien qu'en général elle soit libérée après la libération du dernier circuit virtuel établi sur cette voie B. Les circonstances dans lesquelles le réseau doit libérer la connexion de la voie B nécessite un complément d'étude.

5.3.1.1.2 Appels entrants

1) Etablissement de la liaison d'accès commutée (voie B) vers TA/TE1

L'établissement de la voie B d'accès à l'utilisateur demandé par le réseau utilisera des procédures de signalisation sur voie D applicables à l'établissement de l'appel entrant (voir le § 5.1.2). L'appel sera présenté soit à tous les équipements utilisateurs fonctionnant en mode paquet au niveau de l'interface d'utilisateur, soit à un seul équipement utilisateur identifié par la valeur TE1 de TA/TE1 (voir le § 5.2.3), ou par la sous-adresse RNIS.

2) Fonctionnement en mode paquet

Après établissement de la liaison d'accès la communication entre le PH/RPDP et l'utilisateur demandé utilise les procédures de la Recommandation X.25 (couches 2 et 3) sur la voie B.

3) Libération de la voie B

Voir le point 3) du § 5.3.1.1.1.

5.3.1.2 *Vue générale des flux de signalisation*

Les figures 40/Q.931 et 41/Q.931 décrivent les séquences de messages de signalisation sur la voie D et celles de la Recommandation X.25 sur la voie B qui sont nécessaires pour acheminer sur la voie B les communications par paquets de la Recommandation X.25.

Remarque – Ces figures sont incluses à titre d'explication et ne représentent pas toutes les trames de la Recommandation X.25 qui peuvent être envoyées à travers l'interface usager-réseau dans la voie B (par exemple, accusé de réception de la couche 2 des trames I et utilisation possible de la procédure de reprise).

5.3.2 *Service de commutation par paquets sur la voie D*

La voie D permet aux terminaux d'usager du RNIS d'avoir accès à une fonction PH du RNIS en établissant une liaison logique avec cette fonction qui peut alors être utilisée par les communications par paquets, conformément aux procédures de couche 3 de la Recommandation X.25. La fonction PH connaît directement ou indirectement l'adresse de l'interface du RNIS qui assure cet accès. L'adresse spécifique du terminal qui établit cet accès doit être donnée par le service de couche 2 de la liaison d'accès sur la voie D.

Les procédures de la couche 2 doivent être conformes à la Recommandation Q.921 (I.441) [4]. La voie D assure une connexion semi-permanente pour l'accès des paquets étant donné que toutes les trames de la couche 2 contenant un identificateur de point d'accès au service (SAPI) en mode paquet seront acheminées automatiquement entre l'usager et la fonction PH.

La fonction PH pourra de même établir une liaison logique sur la voie D d'une interface RNIS avec un équipement utilisateur pouvant fonctionner en mode paquet, afin de lui remettre un appel arrivée en mode paquet. Dans ce cas, l'appel sera offert soit à tous les équipements utilisateurs fonctionnant en mode paquet à l'interface utilisateur spécifiée par la valeur TEI conformément aux procédures de choix de voie décrites au § 5.3.3.

Un certain nombre de terminaux utilisateurs en mode paquet peuvent fonctionner simultanément sur la voie D, chacun d'eux utilisant sa propre liaison de la couche 2 identifiée par une adresse appropriée [voir la Recommandation Q.921 (I.441)] dans des trames transférées entre le terminal de l'utilisateur et la fonction PH.

5.3.2.1 *Vue générale des flux de messages*

Les figures 42/Q.931 et 43/Q.931 décrivent les flux de messages pour les communications par paquets sur la voie D.

La remarque du § 5.3.1.2 s'applique.

5.3.3 *Service de commutation par paquets avec choix de la voie*

Le choix de la voie à utiliser pour la présentation d'un nouvel appel entrant en mode paquet doit être fait par le PH en fonction de certains critères (§ 3.2.2 de la Recommandation X.31 (I.462) [8]). Dans le cas le plus général, les nouveaux appels entrants en mode paquet doivent être présentés à l'abonné RNIS au moyen des procédures point à multipoint de présentation des appels. La procédure de présentation d'appel utilise les messages et les procédures de la couche 3 (voir le § 5.1.2); ces messages de la couche 3 sont acheminés dans des trames de couche liaison de données, dont le SAPI indique données en mode paquet (p) ou signalisation (s) (voir la Recommandation Q.921 (I.441) [4]). L'emploi des procédures ci-après nécessite un complément d'étude. Ces procédures sont les suivantes:

a) *Réseaux utilisant un SAPI = «s» à la couche liaison de données*

Dans ce cas, la procédure de présentation d'appel est intégrée aux procédures de commande d'appel à commutation de circuits, le choix de la voie étant réalisé au moyen des procédures de négociation de voie lorsqu'elles sont proposées à titre d'option réseau (voir le § 5.1.2.2). Toutefois, lorsqu'à l'issue de la procédure de négociation de la voie, le TA/TE1 demande que le nouvel appel entrant en mode paquet soit établi soit sur une voie B qui est déjà utilisée pour d'autres appels en mode paquet, soit sur la voie D, le réseau met fin aux procédures de la couche 3 en émettant un message de LIBÉRATION comme indiqué au § 5.1.3.1 b).

b) *Réseaux utilisant un SAPI = «p» à la couche liaison de données*

Dans ce cas, la procédure de présentation d'appel utilise un mécanisme de la couche 3 du type demande/réponse, qui précède toute procédure de commande d'appel de type circuit ou de type paquet. La procédure de présentation d'appel utilise des messages identiques aux messages ÉTABLISSEMENT et d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT, et facultativement des messages identiques aux messages

LIBÉRATION et de FIN DE LIBÉRATION (voir la remarque) décrits dans le § 5. Les fonctions de sélection de la voie sont accomplies au moyen des procédures de négociation de la voie de couche 3 du § 5.1.2.2 si elles sont offertes comme option réseau. Les quatre messages de la procédure d'offre d'appel sont acheminés au moyen du service de transfert d'information sans accusé de réception à la couche liaison de données. Si le TA demande l'utilisation d'une voie B libre à la suite de la procédure d'offre d'appel, le réseau procède à l'établissement d'une voie B avec le TA/TE1 choisi en utilisant les procédures décrites dans le § 5.1.2. Dans ce cas le TA/TE1 demandé sera identifié au moyen de la valeur TE1 du TA/TE1 qui figure dans le message ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT émis en réponse au message ÉTABLISSEMENT pendant la séquence d'offre d'appel. Une autre possibilité consiste à identifier le TA/TE1 par une sous-adresse; dans ce cas l'établissement d'une voie B vers le TA/TE1 peut être fait au moyen des procédures point à multipoint de traitement des appels entrants en mode circuit. Si le TA/TE1 demande que l'appel entrant en mode paquet utilise une voie B déjà établie pour des appels en mode paquet, ou la voie D, aucune nouvelle signalisation sur la voie D (après la procédure de présentation d'appel) n'est nécessaire avant le début des procédures de la Recommandation X.25.

Remarque – FIN DE LIBÉRATION correspond à ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE LIBÉRATION dans la Recommandation X.31 (I.462). Les textes seront harmonisés au cours de la prochaine période d'études.

Selon l'importance de l'adressage, du sous-adressage et de l'indication de service support fournis par le terminal demandeur, ces procédures permettront d'offrir l'appel à un sous-ensemble de la population de terminaux à l'adresse RNIS ou encore à l'interface spécifique d'un terminal au point de référence S ou T.

A part cette approche générale envisagée pour la présentation de l'appel entrant, dans certaines circonstances (pour la période couverte par l'abonnement à un service complémentaire), les caractéristiques du service à une adresse particulière RNIS peuvent être enregistrées dans le PH de sorte que le réseau peut choisir la voie d'accès qui convient à un paquet d'appels entrant particulier. En outre, dans ces cas-là, il doit être possible également d'acheminer un paquet d'appels entrant vers le terminal demandé sur une voie B établie ou sur la voie D sans qu'il soit nécessaire de disposer au préalable d'une signalisation sur la voie D. De même il se peut que certains réseaux n'offrent pas d'options de sélection de voie. De cette manière la solution particulière envisagée pour l'acheminement de l'appel entrant peut être adapté pour répondre aux besoins particuliers du réseau et de l'utilisateur.

Quand un certain nombre de lignes du RNIS forment un «*Groupe de recherche*», des appels entrants successifs en mode paquet peuvent être acheminés sur des lignes différentes conformément à l'algorithme de sélection de lignes propre à ce groupe. Chaque appel sera présenté sur la ligne choisie, soit selon la procédure générale de présentation d'appel, soit selon une procédure spécifique d'acheminement des appels entrants.

La procédure de sélection de la voie pour les appels entrants est indépendante du type de voie choisie à l'extrémité de l'utilisateur demandeur. A cet égard toutes les combinaisons résultant des choix possibles de type de voie à chaque extrémité sont admises.

Les figures 44/Q.931 et 45/Q.931 représentent les procédures de sélection de la voie.

Légende des figures 40/Q.931 à 45/Q.931

Messages de signalisation de la voie D

- [] Couche 3
- C – Connexion
- CA – Accusé de réception de connexion
- CC – Appel connecté
- D – Déconnexion
- R – Libération
- IC – Appel entrant
- S – Etablissement
- SA – Accusé de réception d'établissement
- CP – Appel en cours (voir la remarque)
- RC – Fin de libération (voir la remarque)

Messages du niveau 3 de la Recommandation X.25

Tout message de niveau 3 précédé de la mention X.25 désigne un paquet de niveau 3 de la Recommandation X.25; par exemple, [X.25 CR] = paquet de demande d'appel de la Recommandation X.25.

- CA – Acceptation d'appel
- CC – Appel connecté
- CLC – Confirmation de libération
- CLI – Indication de libération
- CLR – Demande de libération
- CR – Demande d'appel
- IC – Appel entrant

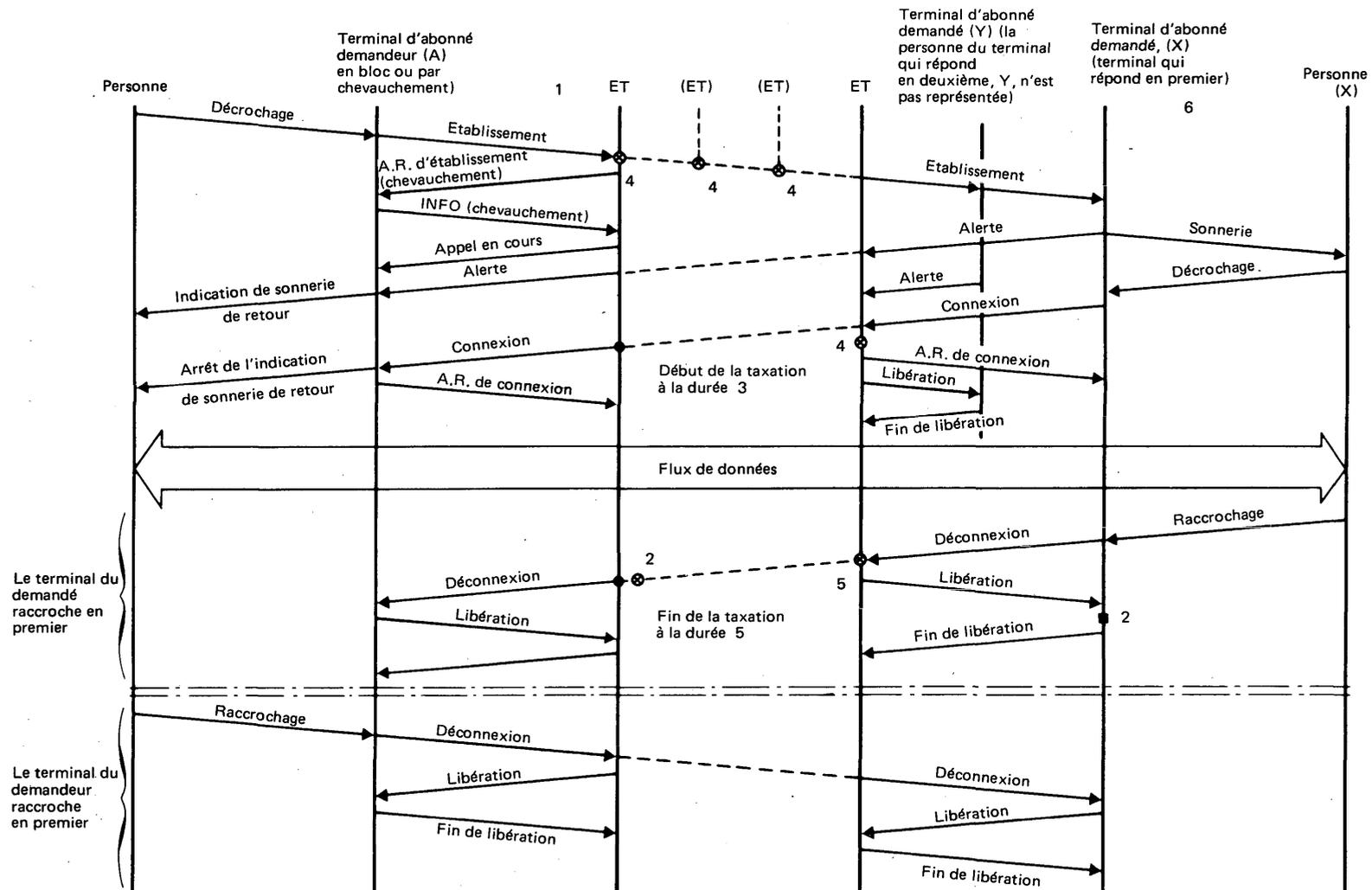
Trames de couche 2

- () – Couche 2
- GTEI – Groupe TEI
- A, B – Adresses de la couche 2 de la Recommandation X.25 (comprend la commande et la réponse)

La mention (X, p) sur les adresses de couche 2 indique que l'élément du SAPI de l'adresse de la trame est codé comme une information de type paquet qui est décrite dans la Recommandation Q.921 (I.441). La mention (X, s) sur les adresses de couche 2 renvoie à l'information de type signalisation.

- SABM – Trame de mise en mode asynchrone symétrique
- UA – Trame d'accusé de réception non numérotée
- UI – Trame d'information non numérotée (c'est-à-dire utilisant un service de transfert d'information sans accusé de réception à la couche liaison de données)
- I – Trame d'information
- DISC – Trame de déconnexion

Remarque – APPEL EN COURS et FIN DE LIBÉRATION correspondent respectivement à ENVOI DE L'APPEL et ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE LIBÉRATION dans la Recommandation X.31 (I.462). Les textes seront harmonisés au cours de la prochaine période d'études.

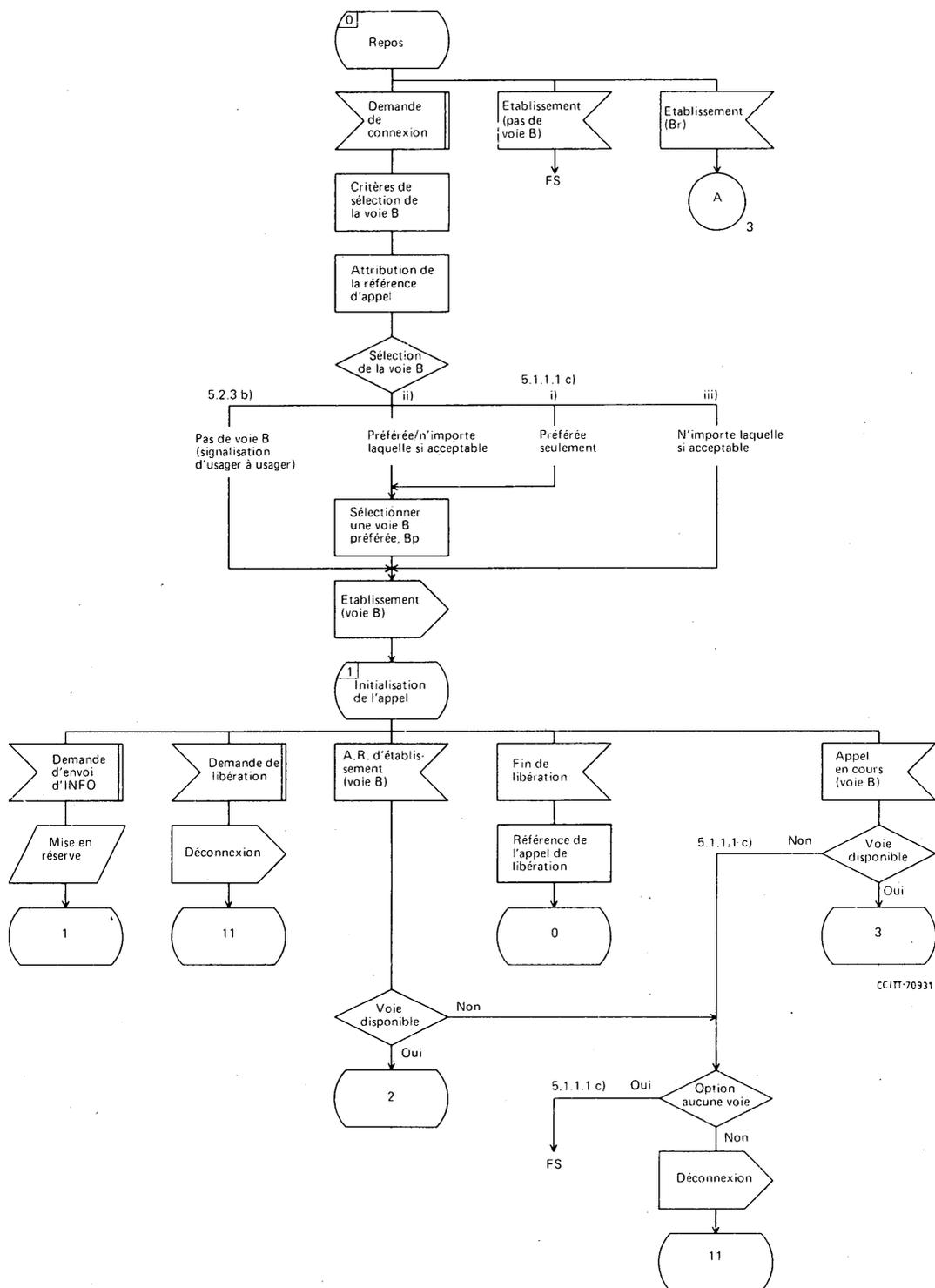


- Remarque 1 — La séquence pour l'envoi de numérotation en bloc n'est pas représentée dans ce diagramme.
- Remarque 2 — Un terminal ne doit pas libérer la liaison de voie D et l'alimentation en énergie au-delà de ce point.
- Remarque 3 — Un complément d'étude est proposé (cette question peut relever des autorités nationales compétentes).
- Remarque 4 — Points de commutation proposés avec l'ordre dans lequel ils se présentent.
- Remarque 5 — Points de libération du réseau proposés avec l'ordre dans lequel ils se présentent.
- Remarque 6 — Les interactions entre la personne et le terminal ne sont données qu'à titre d'illustration.

CCITT-82990

FIGURE 37/Q.931

Exemple de procédure pour un appel simple à commutation de circuits



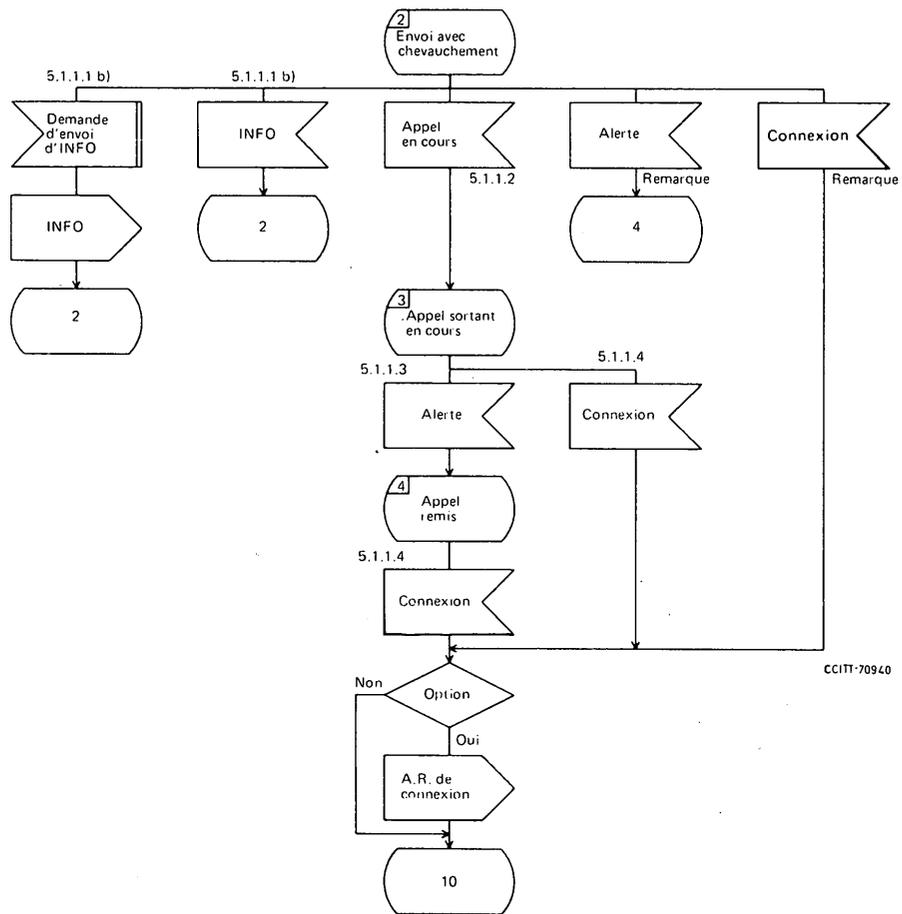
Remarque 1 — FS signifie «un complément d'étude est nécessaire».

Remarque 2 — En cas de contradiction entre les présents diagrammes et le texte du § 5, ce dernier doit être considéré comme le document initial.

Remarque 3 — Les présents diagrammes représentent la commande des appels pour les appels à commutation de circuits.

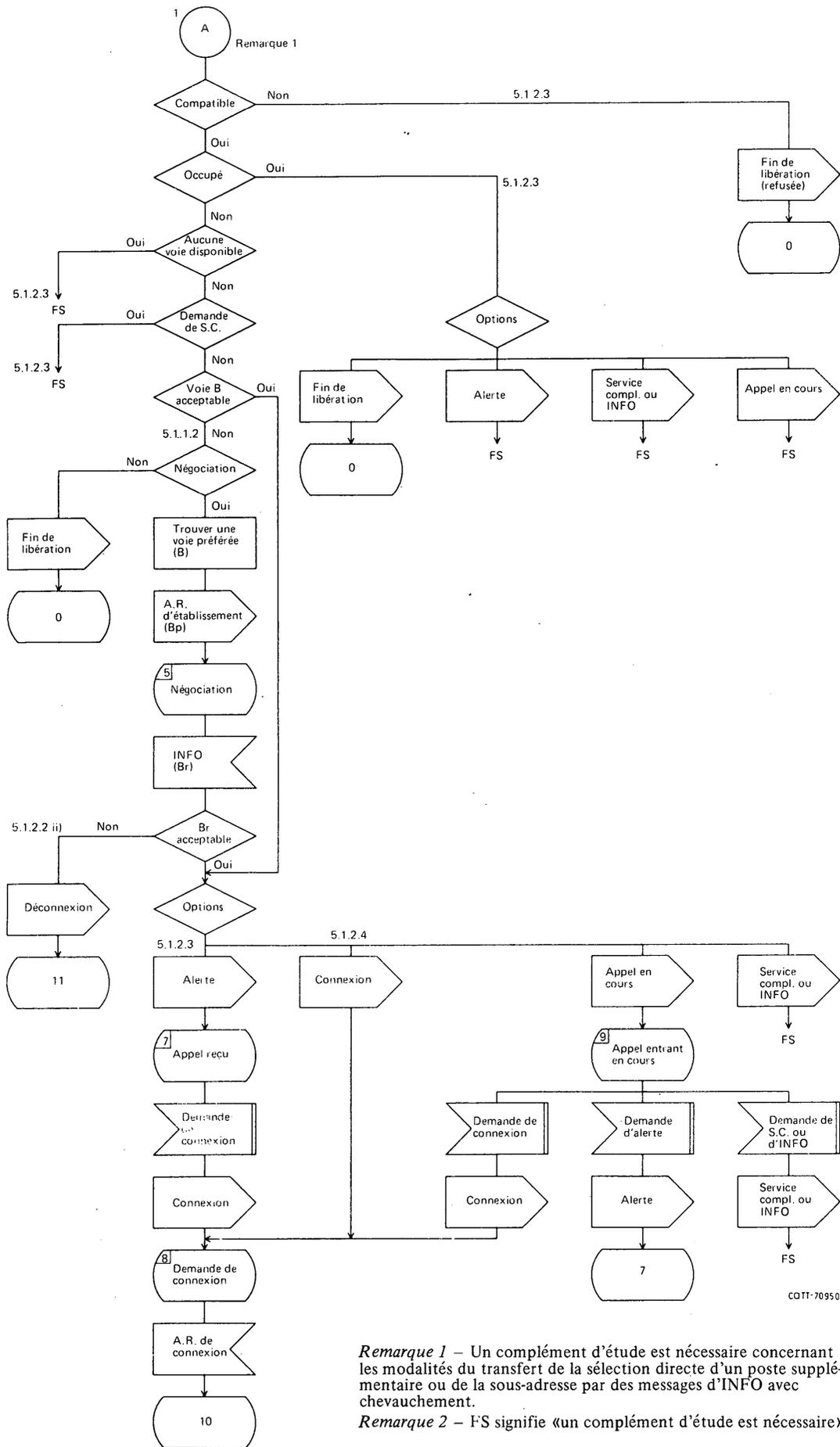
FIGURE 38/Q.931 (1 de 5)

Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté usager)



Remarque — Un complément d'étude est nécessaire concernant les procédures qui font suite à cette transition.

FIGURE 38/Q.931 (2 de 5)
Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté usager)



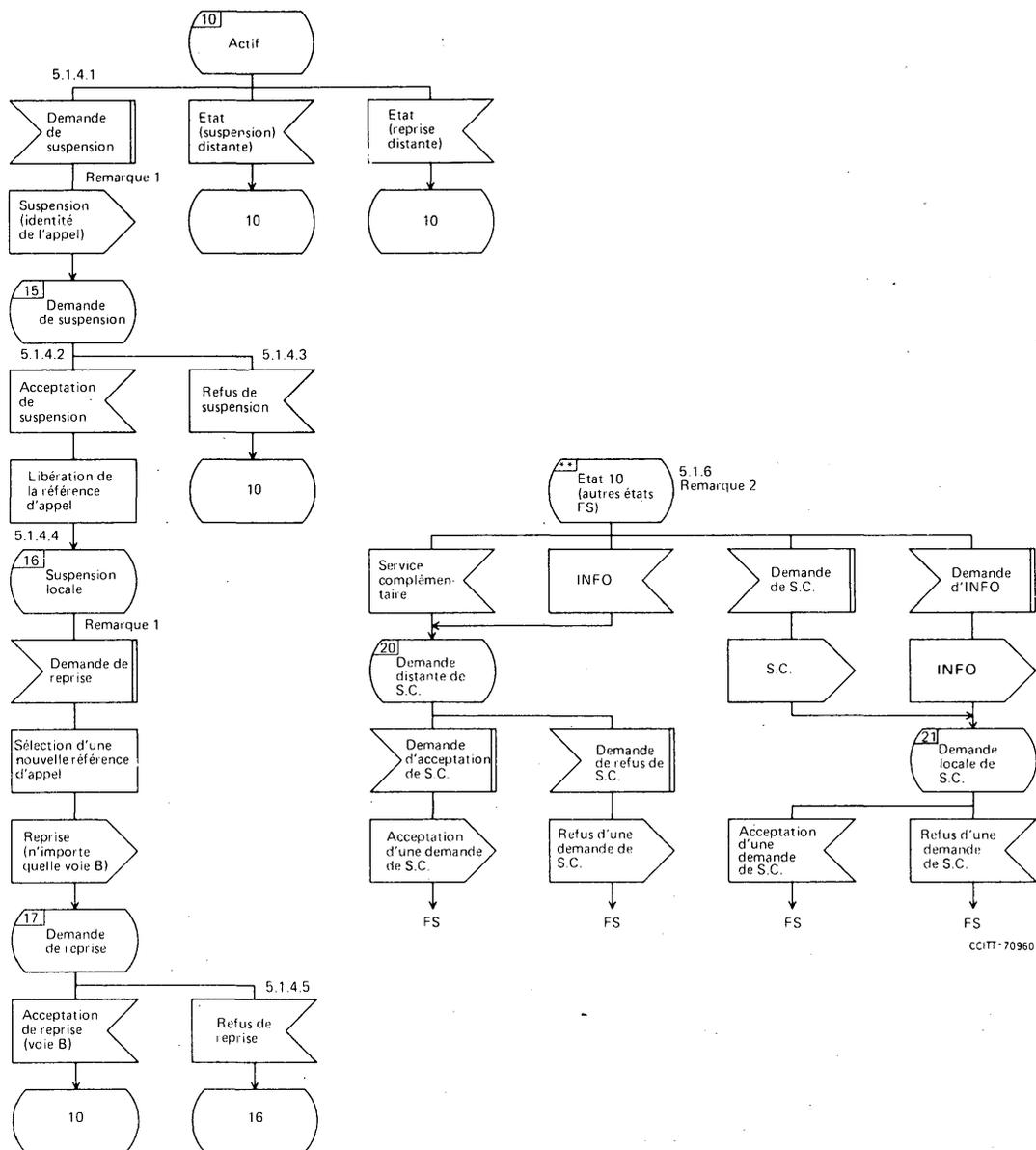
COTT-70950

Remarque 1 – Un complément d'étude est nécessaire concernant les modalités du transfert de la sélection directe d'un poste supplémentaire ou de la sous-adresse par des messages d'INFO avec chevauchement.

Remarque 2 – FS signifie «un complément d'étude est nécessaire».

FIGURE 38/Q.931 (3 de 5)

Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté usager)



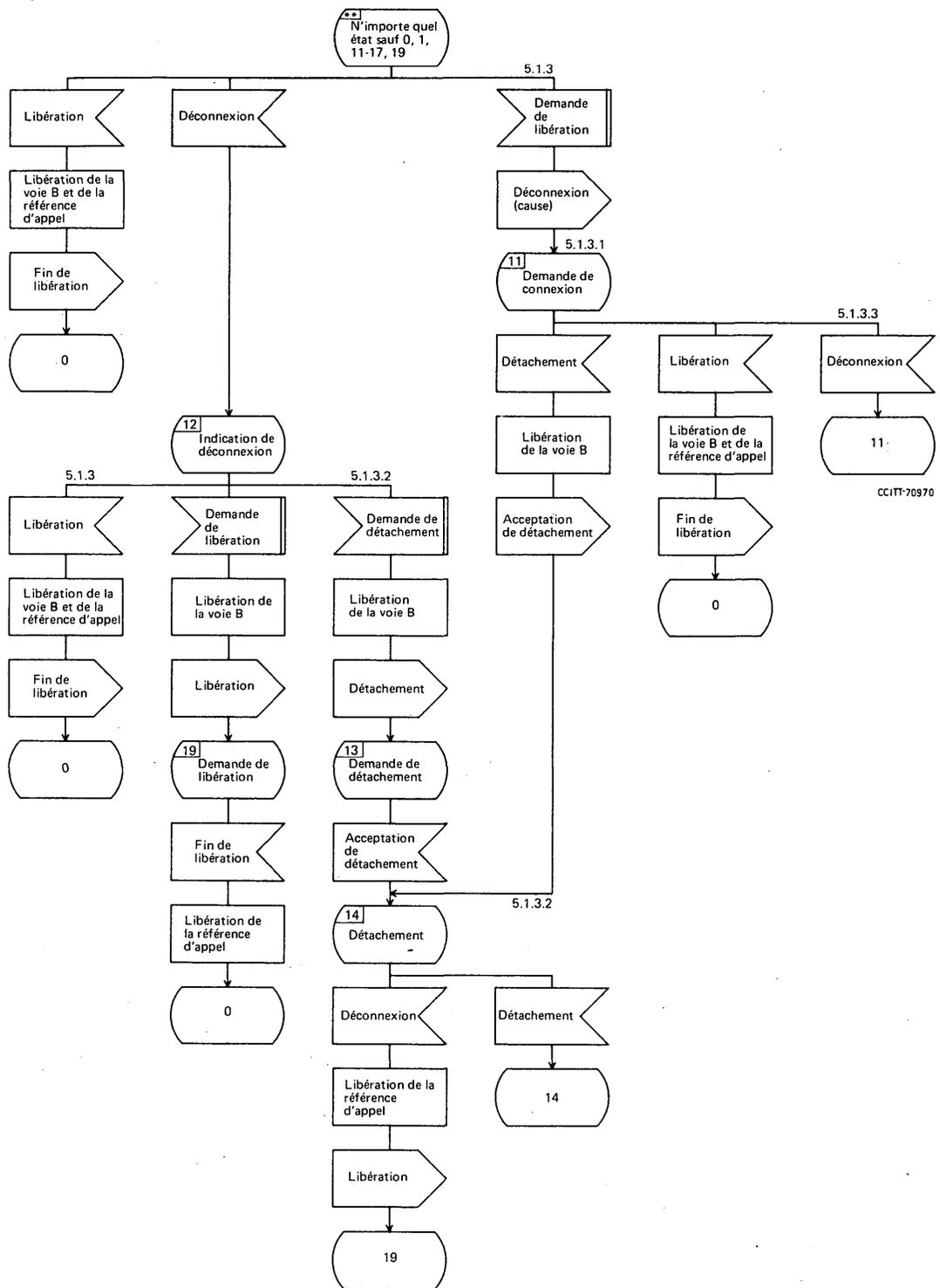
Remarque 1 — La procédure de SUSPENSION/REPRISE ne s'applique qu'à une structure d'interface de base. Un complément d'étude est nécessaire concernant son application aux interfaces à débit primaire.

Remarque 2 — Un complément d'étude est nécessaire concernant les procédures et le diagramme LDS pour les procédures de service complémentaire.

Remarque 3 — FS signifie «un complément d'étude est nécessaire».

FIGURE 38/Q.931 (4 de 5)

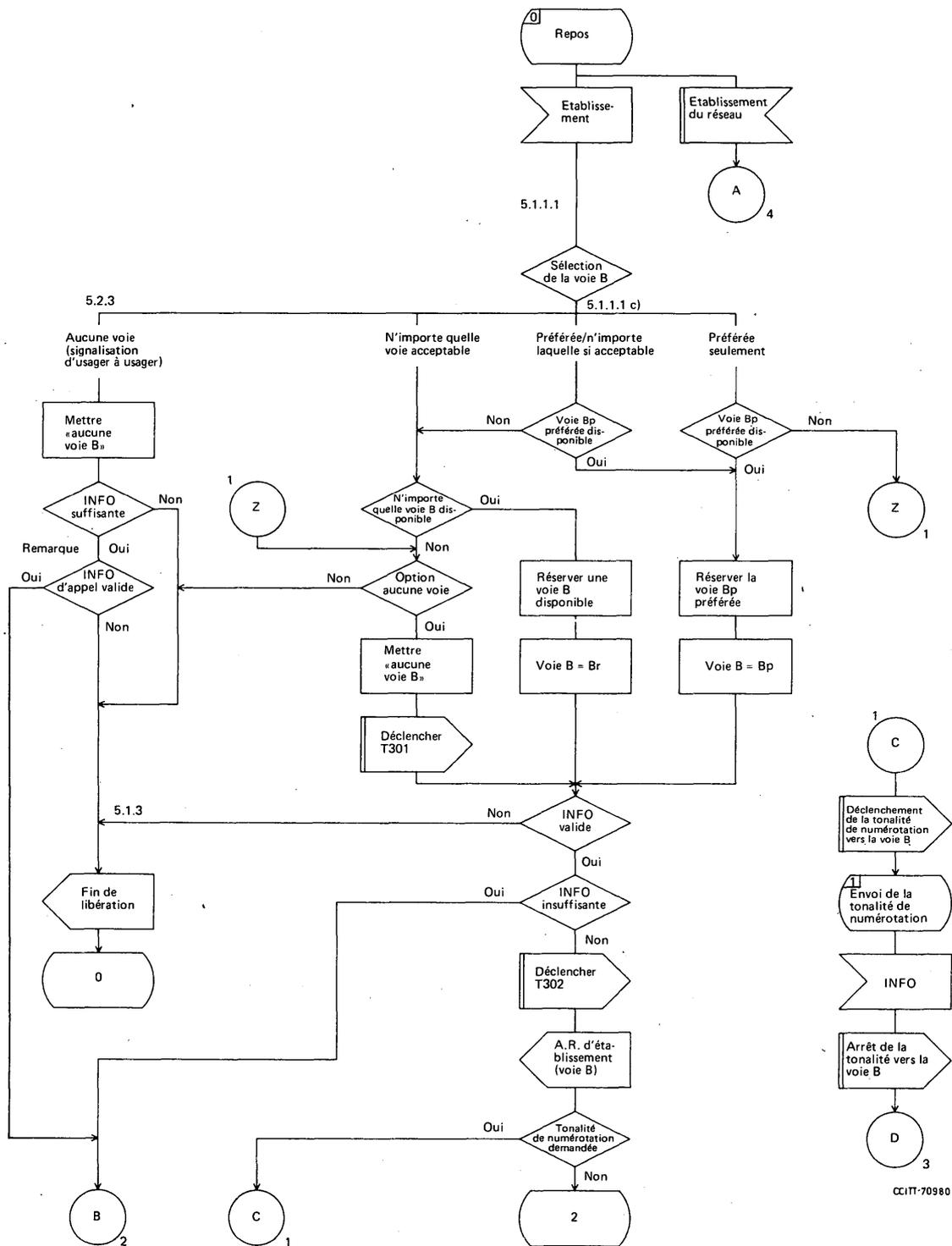
Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté usager)



CCITT-70970

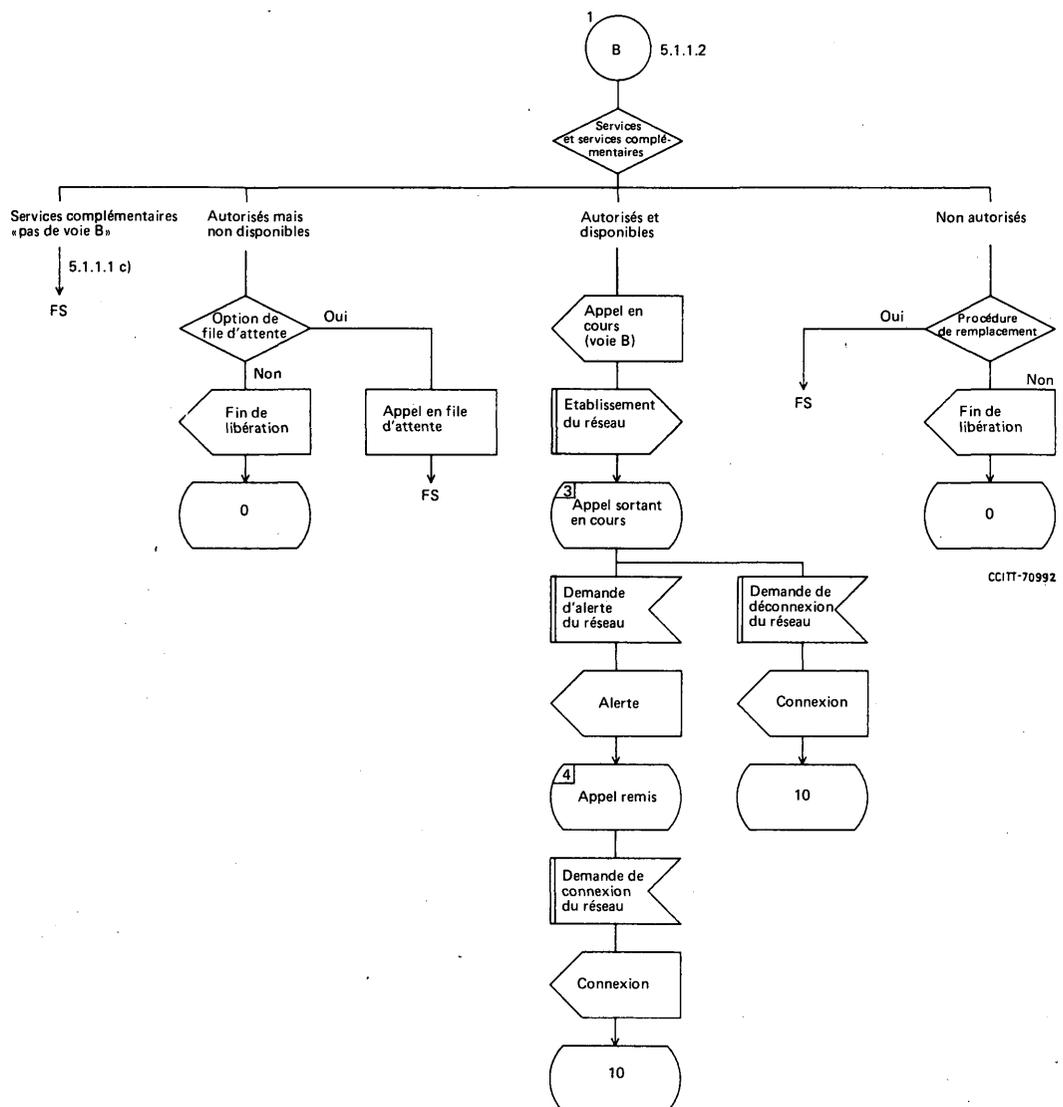
FIGURE 38/Q.931 (5 de 5)

Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté usager)



Remarque — La signalisation d'usager à usager sans voie B ne se fait qu'en bloc.

FIGURE 39/Q.931 (1 de 7)
Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté réseau)



Remarque — FS signifie «un complément d'étude est nécessaire».

FIGURE 39/Q.931 (2 de 7)
Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté réseau)

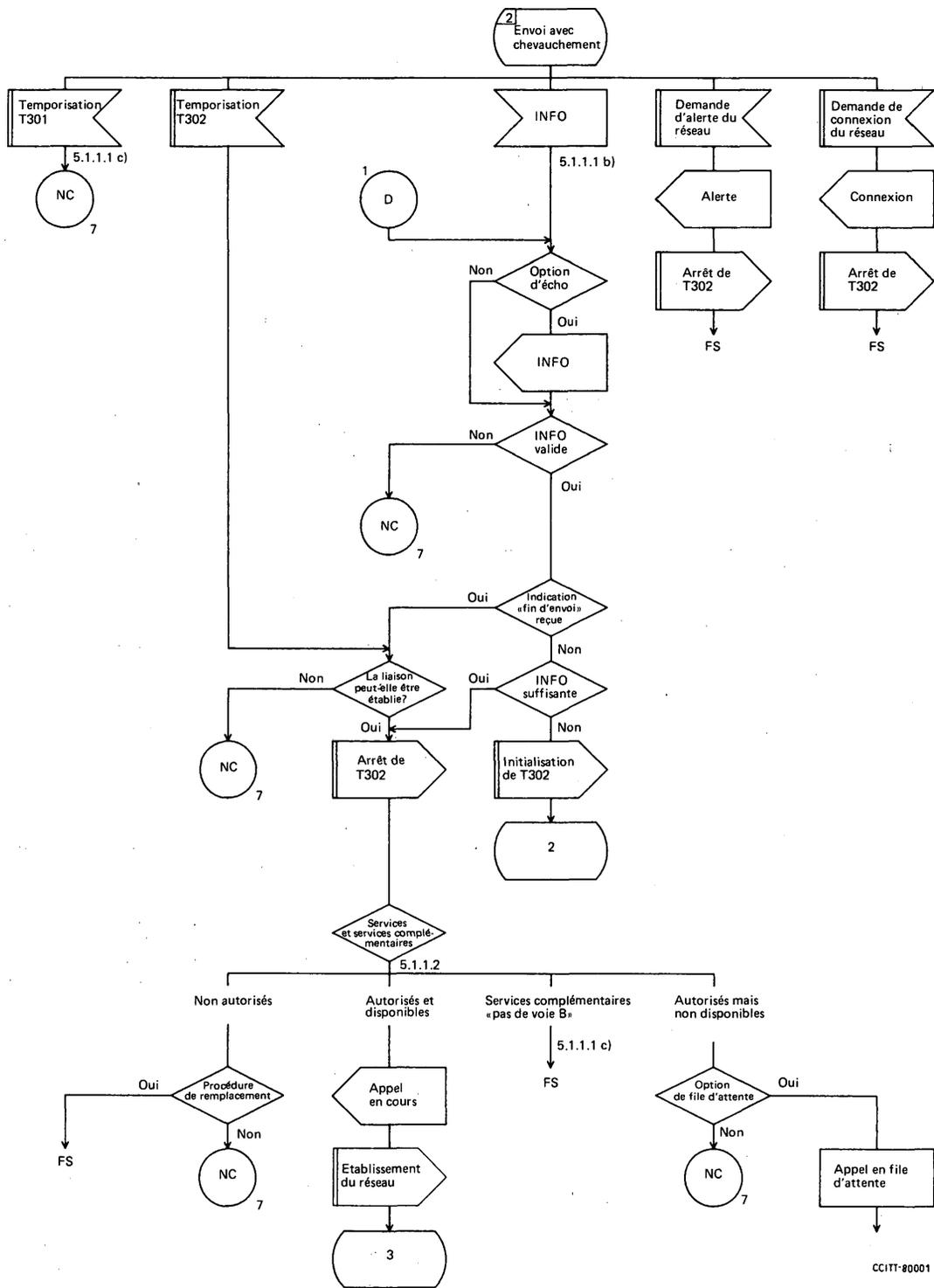
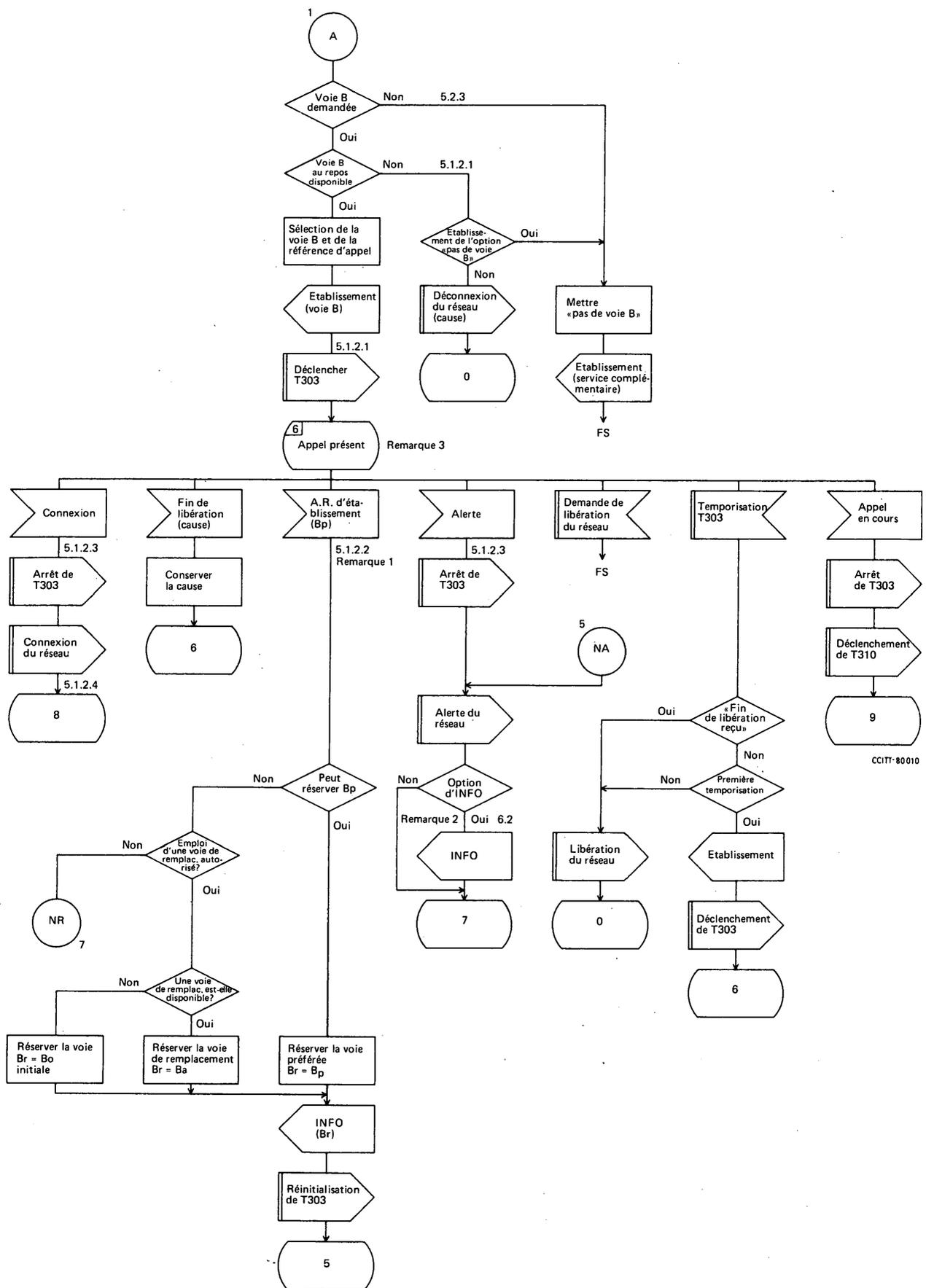


FIGURE 39/Q.931 (3 de 7)
Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté réseau)



CCITT-80010

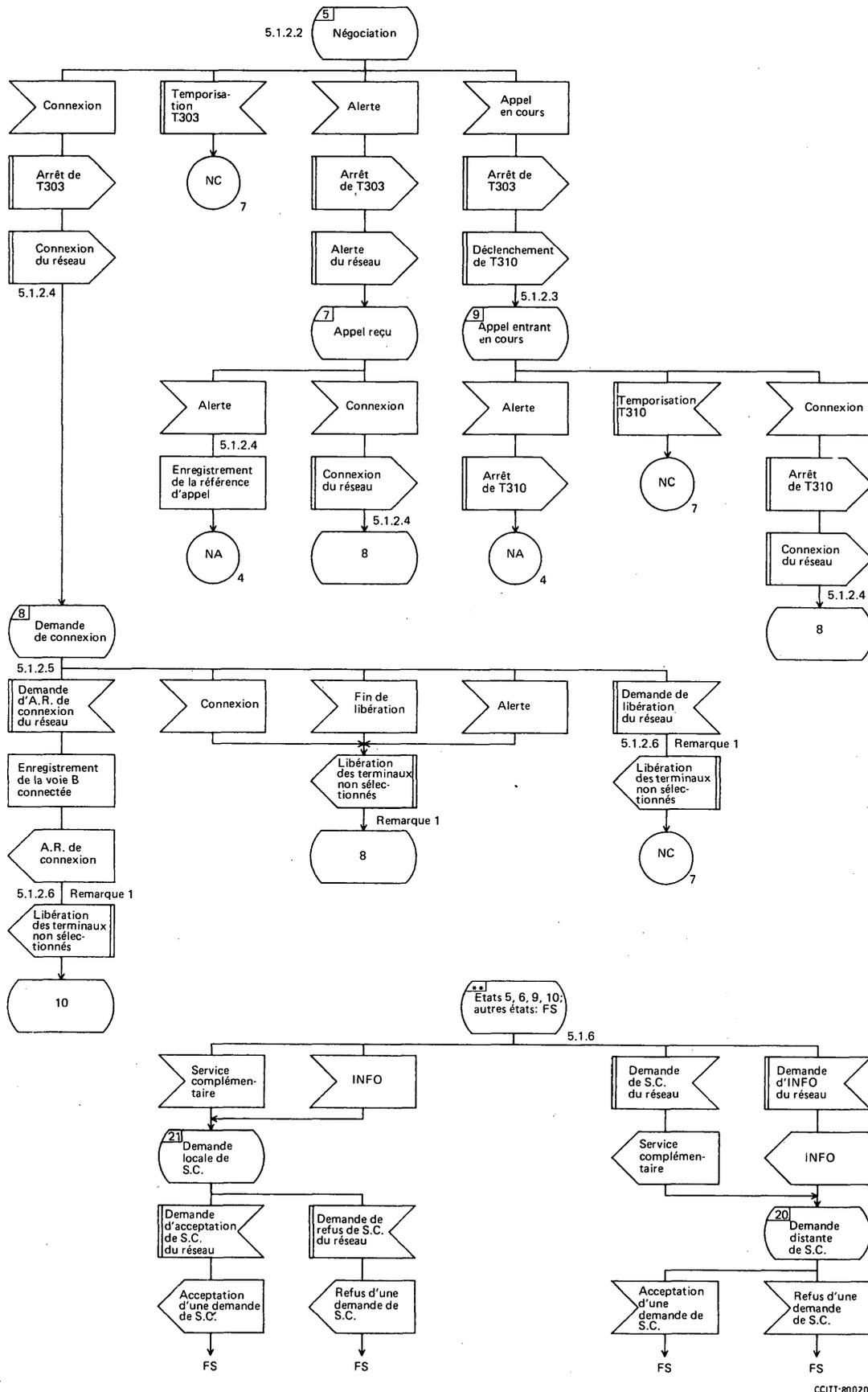
Remarque 1 — La négociation de voie n'est recommandée que pour la structure d'interface à débit primaire; un complément d'étude est nécessaire pour la structure d'interface de base.

Remarque 2 — Pour certains terminaux (mode stimuli), le réseau peut répondre à un message d'ALERTE par un message d'INFO (voir le § 6.2).

Remarque 3 — La sélection directe d'un poste supplémentaire ou la sous-adresse peut être acheminée par des messages d'INFO. Un complément d'étude est nécessaire concernant la procédure détaillée.

FIGURE 39/Q.931 (4 de 7)

Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté réseau)

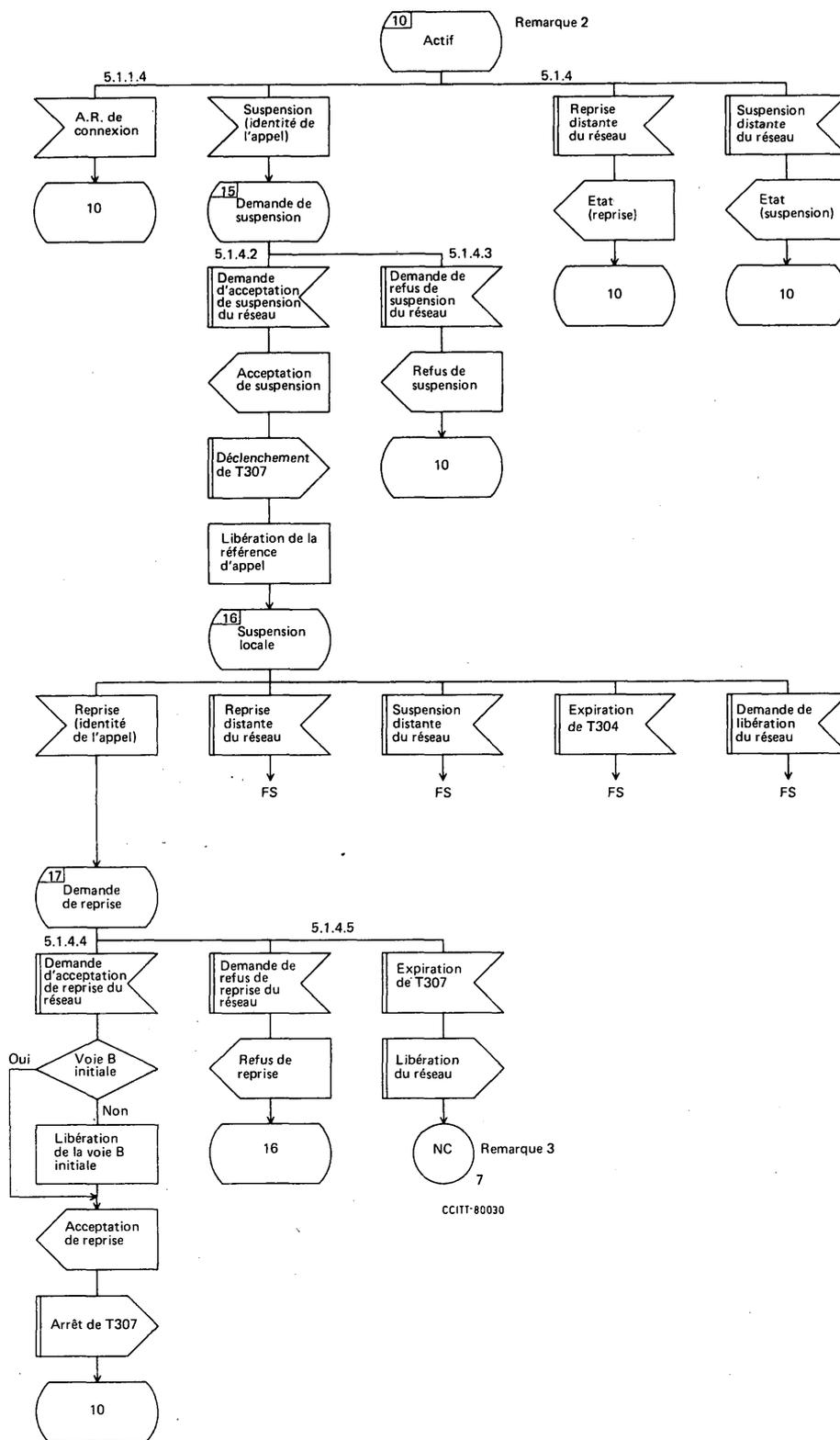


Remarque 1 — Le présent diagramme ne décrit pas dans le détail la procédure de libération pour les terminaux non sélectionnés; par contre, il décrit la libération du terminal sélectionné.

Remarque 2 — Un complément d'étude est nécessaire concernant les procédures et les diagrammes LDS pour les procédures de service complémentaire.

FIGURE 39/Q.931 (5 de 7)

Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté réseau)



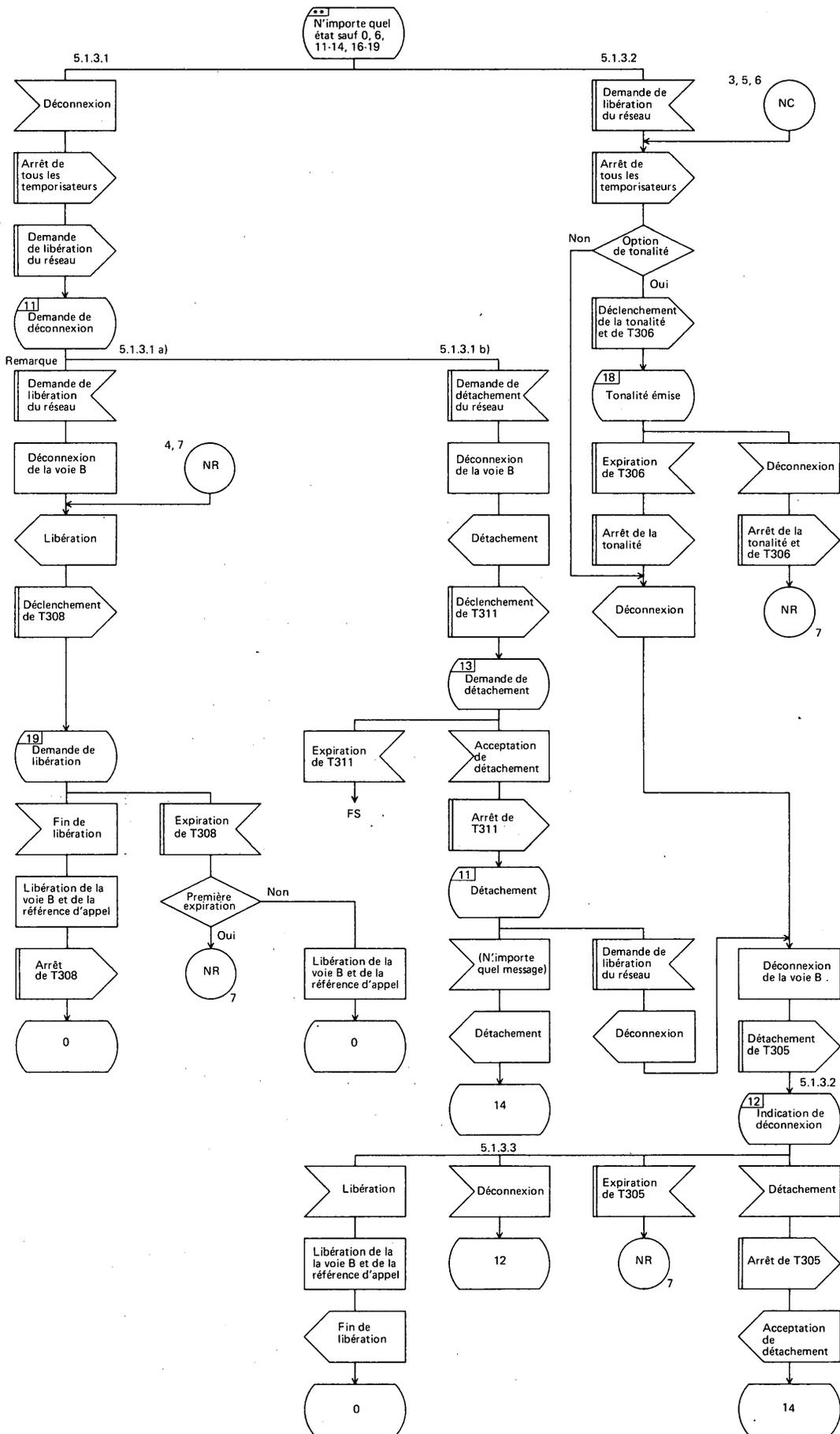
Remarque 1 — FS signifie «un complément d'étude est nécessaire».

Remarque 2 — Les procédures pour les terminaux non sélectionnés ne sont pas représentées.

Remarque 3 — La libération ne peut pas s'accomplir dans tous les cas. Un complément d'étude est nécessaire.

FIGURE 39/Q.931 (6 de 7)

Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté réseau)



Remarque — Les procédures pour DÉCONNEXION DIFFÉRÉE nécessitent un complément d'étude.

CCITT-80042

FIGURE 39/Q.931 (7 de 7)

Diagramme LDS détaillé de commande des appels (côté réseau)

TABLEAU 45a/Q.931

Tableau de transition des états – côté usager: référence d'appel sortant

Etat courant Information reçue	Repos	Initialisation de l'appel	Envoi avec chevauchement	Appel sortant en cours	Appel remis	Actif	Demande de déconnexion	Indication de déconnexion	Demande de détachement	Détachement	Demande de suspension	Suspension locale	Demande de reprise	Demande de libération	Demande distar.té de service complémentaire	Demande locale de service complémentaire
	U0	U1	U2	U3	U4	U10	U11	U12	U13	U14	U15	U16	U17	U19	U20	U21
ALERTE			4	4												
APPEL EN COURS		Rem. 12	3													
ANNULATION																
ACCEPTATION D'ANNULATION																
REFUS D'ANNULATION																
CONTRÔLE DE FLUX																
CONNEXION			Rem. 10	Rem. 10	Rem. 10											
A.R. DE CONNEXION																
DÉTACHEMENT							Acc. dét. 14			14						
ACCEPTATION DE DÉTACHT.									14							
DÉCONNEXION			12	12	12	12	11			Libér. 12					12	12
SERVICE COMPLÉMENTAIRE						20										
ACCEPTATION D'UNE DEMANDE DE S.C.																FS
REFUS D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE																
INFORMATION			2			20										
ENREGISTREMENT																
ACCEPTATION D'ENREGIST.																
REFUS D'ENREGISTREMENT																
LIBÉRATION			Fin de lib. 0	Fin de lib. 0	Fin de lib. 0	Fin de lib. 0	Fin de lib. 0	Fin de lib. 0							Fin de lib. 0	Fin de lib. 0
FIN DE LIBÉRATION																
REPRISE																
ACCEPTATION DE REPRISE													10			
REFUS DE REPRISE													16			
ÉTABLISSEMENT																
A.R. D'ÉTABLISSEMENT		Rem. 10 2														
ÉTAT	← Voir le tableau 45b/Q.931 →															
SUSPENSION																
ACCEPTATION DE SUSPENSION											16					
REFUS DE SUSPENSION											10					
Demande d'alerte																
Demande de libération			Fin de lib. 0	Decon. 11	Decon. 11	Decon. 11	Decon. 11	Decon. 11	Decon. 11	Lib. 119					Decon. 11	Decon. 11
Demande de connexion	ETABL. 1					Serv. Com. 21										
Réponse de connexion																
Demande de détachement								DETAC. 13								
Demande de service complémentaire																
Demande d'acceptation de service complémentaire																Acc. dem. SC
Demande de refus de service complémentaire																Rejet dem. SC
Demande d'information						INFO 21										
Demande d'envoi d'information		1	INFO 2													
Demande de reprise												Reprise 17				
Demande de suspension																

TABLEAU 45b/Q.931

Tableau de transition des états référence d'appel sortant – réception d'un message d'état

Etat courant Etat signalé par un message d'état	Repos	Initialisation de l'appel	Envoi avec chevauchement	Appel envoyé	Appel remis	Actif	Demande de déconnexion	Indication de déconnexion	Demande de détachement	Détachement	Demande de suspension	Suspension locale	Demande de reprise	Demande de libération	Demande distante de service complémentaire	Demande locale de service complémentaire
	U0	U1	U2	U3	U4	U10	U11	U12	U13	U14	U15	U16	U17	U19	U20	U21
Repos N0																
Envoi de la tonalité de numérotation N1																
Envoi avec chevauchement N2																
Appel sortant en cours N3																
Appel remis N4																
Négociation N5																
Appel présent N6																
Appel reçu N7																
Demande de connexion N8																
Appel entrant en cours N9																
Actif N10						10										
Demande de déconnexion N11																
Indication de déconnexion N12																
Demande de détachement N13																
Détachement N14																
Demande de suspension N15																
Suspension locale N16																
Demande de reprise N17																
Tonalité émise N18																
Demande de libération N19																
Demande distante de service complémentaire N20																
Demande locale de service complémentaire N21																
Tout autre état																

TABLEAU 45c/Q.931

Tableau de transition des états – côté usager: référence d'appel entrant

Etat courant Information reçue	Repos	Négociation	Appel reçu	Demande de connexion	Appel entrant en cours
	U0	U5	U7	U8	U9
ALERTE					
APPEL EN COURS					
ANNULATION					
ACCEPTATION D'ANNULATION					
REFUS D'ANNULATION					
CONTRÔLE DE FLUX					
CONNEXION					
A.R. DE CONNEXION				10	
DÉTACHEMENT					
ACCEPTATION DE DÉTACHEMENT					
DÉCONNEXION		12	12	12	12
SERVICE COMPLÉMENTAIRE					
ACCEPTATION D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE					
REFUS D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE					
INFORMATION		Remarque 5			
ENREGISTREMENT					
ACCEPTATION D'ENREGISTREMENT					
REFUS D'ENREGISTREMENT					
LIBÉRATION		Fin de lib. 0	Fin de lib. 0	Fin de lib. 0	Fin de lib. 0
FIN DE LIBÉRATION					
REPRISE					
ACCEPTATION DE REPRISE					
REFUS DE REPRISE					
ÉTABLISSEMENT	Remarque 4				
A.R. D'ÉTABLISSEMENT					
ÉTAT	Voir le tableau 45d/Q.931				
SUSPENSION					
ACCEPTATION DE SUSPENSION					
REFUS DE SUSPENSION					
INFORMATION D'USAGER					
Demande d'alerte					
Demande de libération					
Demande de connexion			Connexion 8		Connexion 8
Réponse de connexion					
Demande de détachement		Déconnexion 11	Déconnexion 11	Déconnexion 11	Déconnexion 11
Demande de service complém.					Serv. compl. FS
Demande d'acceptation de service complémentaire					
Demande de refus de service complémentaire					
Demande d'information					Information FS
Demande d'envoi d'information					
Demande de libération					
Demande de reprise					
Demande de suspension					

Remarque – Les autres transitions d'état sont comme indiqué au tableau 45c/Q.931.

TABLEAU 45d/Q.931

Tableau de transition des états – côté usager: référence d'appel entrant – réception d'un message d'état

Etat courant Etat signalé par le message d'état		Repos U0	Négociation U5	Appel reçu U7	Demande de connexion U8	Appel entrant en cours U9	
Repos N0							
Envoi de la tonalité de numérotation N1							
Envoi avec chevauchement N2							
Appel sortant en cours N3							
Appel remis N4							
Négociation N5							
Appel présent N6							
Appel reçu N7							
Demande de connexion N8							
Appel entrant en cours N9							
Actif N10							
Demande de déconnexion N11							
Indication de déconnexion N12							
Demande de détachement N13							
Détachement N14							
Demande de suspension N15							
Suspension locale N16							
Demande de reprise N17							
Tonalité émise N18							
Demande de libération N19							
Demande distante de service complémentaire N20							
Demande locale de service complémentaire N21							
Tout autre état							

Remarque – Les autres transitions d'état sont comme indiqué au tableau 45b/Q.931.

Remarque 1 — Un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION peut être envoyé en tant qu'option d'utilisateur.

Remarque 2 — Le contenu de ce tableau reprend les diagrammes LDS. Les cases vides nécessitent un complément d'étude.

Remarque 4 — Les transitions ci-après sont autorisées pour les appels entrants à partir de l'état REPOS, à la réception d'un message d'ÉTABLISSEMENT:

Repos (U0)								
	Fin de libération	Accusé de réception d'établissement	Alerte	Connexion	Service complémentaire	Information	N11	Appel en cours
Etablissement	0	5	7 ou FS	8	FS	FS	FS	FS ou 9

Remarque 5 — Les transitions suivantes sont autorisées pour les appels entrants à partir de l'état NÉGOCIATION, à la réception d'un message d'INFORMATION:

Négociation (U5)						
	Alerte	Connexion	Service complémentaire	Information	Déconnexion	Appel en cours
Information	7	8	FS	FS	11	9

Remarque 6 — Les états qui s'appliquent aux alinéas a), c), d), e) et f) du § 5.1.3.4 nécessitent un complément d'étude.

Remarque 7 — Un complément d'étude est nécessaire concernant la description du transfert du message d'INFORMATION D'USAGER et le contrôle de flux selon les termes du § 5.2.

Remarque 8 — L'inclusion de la transmission d'appels par paquets du type «s» comme indiqué au § 5.3 nécessite un complément d'étude.

Remarque 9 — L'inclusion de l'enregistrement/l'annulation de services complémentaires comme indiqué au § 5.1.7.3 nécessite un complément d'étude.

Remarque 10 — Si des informations ont été mises en réserve, transmettre un message d'INFORMATION.

Remarque 11 — Si aucune voie B n'est disponible cette transition nécessite un complément d'étude.

Remarque 12 — Si une voie est disponible, aller à l'état 3. Si aucune voie n'est disponible et que l'«option aucune voie» n'existe pas, envoyer FIN DE LIBÉRATION et aller à l'état 0. Les autres transitions nécessitent un complément d'étude.

Remarque 13 — Pour l'accès de base, envoyer un message de SUSPENSION et aller à l'état 15. Un complément d'étude est nécessaire concernant l'emploi de la procédure de suspension sur un accès à débit primaire.

TABLEAU 46a/Q.931

Tableau de transition des états – côté réseau: référence d'appel sortant

Etat courant Information reçue	Repos	Envoi de la tonalité de numérotation	Envoi avec chevauchement	Appel sortant en cours	Appel remis	Actif	Demande de déconnexion	Indication de déconnexion	Demande de détachement	Détachement	Demande de suspension	Suspension locale	Demande de reprise	Tonalité émise	Demande de libération	Demande distante de serv. compl.	Demande locale de serv. compl.
	N0	N1	N2	N3	N4	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21
ALERTE										det14							
APPEL EN COURS										det14							
ANNULATION										det14							
ACCEPT. D'ANNULATION										det14							
REFUS D'ANNULATION										det14							
CONTRÔLE DE FLUX										det14							
CONNEXION										det14							
A.R. DE CONNEXION						10				det14							
DÉTACHEMENT										det14							
ACCEPT. DE DÉTACH.								12)	14	det14							
DÉCONNEXION		11)	11)	11)	11)	11)		12		det14	11)			Lib. 19		11)	11)
SERVICE COMPLÉM.						21				det14							
ACCEPT. DEMANDE DE S.C.										det14						FS	
REFUS DEMANDE DE S.C.										det14						FS	
INFORMATION			Rem. 6							det14							
ENREGISTREMENT										det14							
ACCEPT. D'ENREGIS.										det14							
REFUS D'ENREGIS.										det14							
LIBÉRATION								Fin lib. 0		det14							
FIN DE LIBÉRATION										det14					0		
REPRISE										det14		17					
ACCEPT. DE REPRISE										det14							
REFUS DE REPRISE										det14							
ÉTABLISSEMENT	Rem. 2									det14							
A.R. D'ÉTABLISSEMENT										det14							
ÉTAT	Voir le Tableau 46b/Q.931																
SUSPENSION						15				det14							
ACCEPT. DE SUSPENSION										det14							
REFUS DE SUSPENSION										det14							
INFO. D'USAGER										det14							
Demande d'alerte			alerte FS		alerte 4												
Demande de connexion			alerte FS		conn. 10	conn. 10											
Demande A.R. de connexion																	
Demande de détachement								det. 13									
Demande de libération	Rem. 5	Rem. 5	Rem. 5	Rem. 5	Rem. 5	Rem. 5				Decon. 12	Rem. 5	FS				Rem. 5	Rem. 5
Demande de S.C.								S.C. 20									
Demande accept. de S.C.																	13)
Demande refus de S.C.																	14)
Demande d'info.								INFO 20									
Demande de libération										Lib. 19							
Reprise éloignée								Etat 10									
Demande d'acce. de reprise																	
Demande refus de reprise																	
Etabl. du réseau																	
Suspension éloignée								Etat 10			Rem. 4						
Demande d'acce. de suspension												15)					
Demande refus de suspension												16)					
1)			Rem. 5														
2)			Rem. 1.								Rem. 3						
3)										17)							
4)										18)							
5)								Lib. 19	Lib. 19								
6)																	
7)																	
8)														Decon. 12			
9)											Rem. 10	FS					
10)																Rem. 15	

- 1) Aucune voie disponible. Expiration de T301
 2) Appel produit. Expiration de T302
 3) Appel transmis. Expiration de T303
 4) Expiration de T304.
 5) Indication de déconnexion. Expiration de T305
 6) Tonalité de libération. Expiration de T306

- 7) Suspension locale. Expiration de T307
 8) Demande de libération. Expiration de T308
 9) Appel en cours. Expiration de T310
 10) Demande de détachement. Expiration de T311
 11) Demande de libération. 11
 12) Acceptation de détachement. 14

- 13) Acceptation d'une demande de Serv. Compl. FS
 14) Rejet d'une demande de service complémentaire. FS
 15) Acceptation de reprise. 16
 16) Rejet de reprise. 10
 17) Acceptation de suspension. 10
 18) Refus de suspension. 16

TABLEAU 46b/Q.931

Tableau de transition des états – côté réseau:
référence d'appel sortant – réception d'un message d'état

Etat courant Etat signalé par un message d'état	Etat courant																		
	Repos N0	Envoi de la tonalité de numérotation N1	Envoi avec chevauchement N2	Appel sortant en cours N3	Appel remis N4	Actif N10	Demande de déconnexion N11	Indication de déconnexion N12	Demande de détachement N13	Détachement N14	Demande de suspension N15	Suspension N16	Demande de reprise N17	Tonalité émise N18	Demande de libération N19	Demande distante de service complémentaire N20	Demande locale de service complémentaire N21		
Repos U0																			
Initialisation de l'appel U1																			
Envoi avec chevauchement U2																			
Appel sortant en cours U3																			
Appel remis U4																			
Négociation U5																			
Appel reçu U7																			
Demande de connexion U8																			
Appel entrant en cours U9																			
Actif U10																			
Demande de déconnexion U11																			
Indication de déconnexion U12																			
Demande de détachement U13																			
Détachement U14																			
Demande de suspension U15																			
Suspension locale U16																			
Demande de reprise U17																			
Demande de libération U19																			
Demande distante de service complémentaire U20																			
Demande locale de service complémentaire U21																			
Tout autre état																			

TABLEAU 46c/Q.931

Tableau de transition des états: côté réseau – référence d'appel entrant

Etat courant Information reçue	Repos	Négociation	Appel présent	Appel reçu	Demande de connexion	Appel entrant en cours
	N0	N5	N6	N7	N8	N9
ALERTE		Alerte rés. 7	Remar. 16	Remar. 16	8	Remar. 16
APPEL EN COURS		9	9			
ANNULATION						
ACCEPTATION D'ANNULATION						
REFUS D'ANNULATION						
CONTRÔLE DE FLUX						
CONNEXION		Connexion rés.8	Connexion rés.8	Connexion rés.8	8	Connexion rés.8
A.R. DE CONNEXION						
DÉTACHEMENT						
ACCEPTATION DE DÉTACHEMENT						
DÉCONNEXION		Demande lib.11	Décon.rés.10	Demande lib.11	Demande lib.11	Libér. rés.11
SERVICE COMPLÉMENTAIRE		21	21			21
ACCEPT. DEMANDE DE SERVICE						
ANNUL. DEMANDE DE S.C.						
REFUS DEMANDE DE S.C.						
INFORMATION						
ENREGISTREMENT DE S.C.						
ACCEPTATION DEMANDE DE S.C.						
REFUS D'ENREGISTREMENT						
LIBÉRATION						
FIN DE LIBÉRATION				6		8
REPRISE						
ACCEPTATION DE REPRISE						
REFUS DE REPRISE						
ÉTABLISSEMENT						
A.R. D'ÉTABLISSEMENT			INFO 5			
ÉTAT						
SUSPENSION						
ACCEPTATION DE SUSPENSION						
REFUS DE SUSPENSION						
INFORMATION D'USAGER						
Demande d'alerte						
Demande de connexion					Remar. 7	
Demande d'A.R. de connexion						
Demande de détachement						
Demande de libération		Remar. 5	FS	Remar. 5	Remar. 5	Remar. 5
Demande de service complémentaire						S.C. 20
Demande d'accept. de service compl.						
Demande de refus de service compl.						
Demande d'information		INFO 20	INFO 20			INFO 20
Demande de libération						
Reprise distante						
Acceptation de reprise						
Demande de refus de reprise						
Etablissement de réseau	Remar. 14					
Suspension distante						
Demande d'accept. de suspension						
Demande de refus de suspension						
1)						
2)						
3)		Remar.5				
4)						
5)						
6)						
7)						
8)						
9)						

1) Aucune voie disponible. Expiration de T301

2) Appel produit. Expiration de T302

3) Appel transmis. Expiration de T303

4) Expiration de T304

5) Indication de déconnexion. Expiration de T305

6) Tonalité de libération. Expiration de T306

7) Suspension locale. Expiration de T307

8) Demande de libération. Expiration de T308

9) Appel en cours. Expiration de T310

Remarque – Voir le tableau 46a/Q.931 pour les autres états.

TABLEAU 46d/Q.931

Tableau de transition des états – côté réseau:
référence d'appel entrant – réception des messages d'état

Etat courant Etat signalé par le message d'état		Repos N0	Négociation N5	Appel présent N6	Appel reçu N7	Demande de connexion N8	Appel entrant en cours N9
Repos U0							
Initialisation de l'appel U1							
Envoi avec chevauchement U2							
Envoi de l'appel U3							
Appel remis U4							
Négociation U5							
Appel reçu U7							
Demande de connexion U8							
Appel entrant en cours U9							
Actif U10							
Demande de déconnexion U11							
Indication de déconnexion U12							
Demande de détachement U13							
Détachement U14							
Demande de suspension U15							
Suspension locale U16							
Demande de reprise U17							
Demande de libération U19							
Demande distante de service complémentaire U20							
Demande locale de service complémentaire U21							
Tout autre état							

Remarque – Voir le tableau 46b/Q.931 pour les autres états.

Remarque 1 — Les transitions suivantes sont autorisées pour les appels sortants à partir de l'état à l'expiration de T302:

Envoi avec chevauchement N2				
	Déconnexion	Appel en cours	FS	(tonalité de déconnexion)
Expiration de T302	12	3		18

Remarque 2 — Les transitions suivantes sont autorisées pour les appels sortants à partir de l'état de REPOS à la réception d'un message d'ÉTABLISSEMENT:

Repos					
	Appel en cours	Accusé de réception d'établissement	(tonalité de numérotation)	Fin de libération	
Etablissement	3	2	1	11	FS

Remarque 3 — Le § 5.1.4.2 indique que l'utilisateur éloigné est averti de la suspension d'un appel par l'utilisateur local. Des ambiguïtés subsistent pour le cas où l'utilisateur éloigné est lui aussi en état de suspension.

Remarque 4 — Le § 5.1.4.4 indique que l'utilisateur éloigné est averti de la reprise d'un appel par l'utilisateur local. Des ambiguïtés subsistent pour le cas où l'utilisateur éloigné est en état de suspension.

Remarque 5 — Si le canal B est toujours attribué, une tonalité de déconnexion peut être envoyée et le passage à l'état de tonalité émise (N18) est autorisé. Dans le cas contraire, envoyer le message DÉCONNEXION et passer à l'état 12.

Remarque 6 — Les transitions suivantes sont autorisées pour les appels sortants à partir des états d'envoi de tonalité de numérotation et d'envoi de signalisation avec chevauchement à la réception d'un message d'INFORMATION:

N1 ou N2									
	—	Appel en cours	Déconnexion	Information	Info., déconnexion	Info., Appel en cours		(tonalité de déconnexion)	Information (tonalité de déconnexion)
Information	2	3	12	2	12	3	FS	18	18

Remarque 7 — Un message de LIBÉRATION est envoyé aux usagers auxquels l'appel est refusé. Un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION est envoyé à l'utilisateur qui accepte l'appel. Passer à l'état 10.

Remarque 8 — Le contenu de ce tableau reprend les diagrammes LDS. Les cases vides nécessitent un complément d'étude.

Remarque 9 — Les états qui s'appliquent aux alinéas a), b), d), e) et f) du § 5.1.3.4 sont ambigus.

Remarque 10 — Le § 5.1.4.5 indique que le réseau «déclenche la libération». Etant donné que la référence d'appel est libérée dans l'état de suspension locale, il ne paraît pas possible d'envoyer un message de DÉCONNEXION selon les termes du § 5.1.3.2.

Remarque 11 — Un complément d'étude est nécessaire concernant la description du transfert du message d'INFORMATION D'USAGER et le contrôle de flux selon les termes du § 5.2.

Remarque 12 — Un complément d'étude est nécessaire concernant l'inclusion de la transmission d'appels par paquets du type «s» selon les termes du § 5.3.

Remarque 13 — L'inclusion de l'enregistrement/l'annulation de service complémentaire selon le § 5.1.7.3 nécessite un complément d'étude.

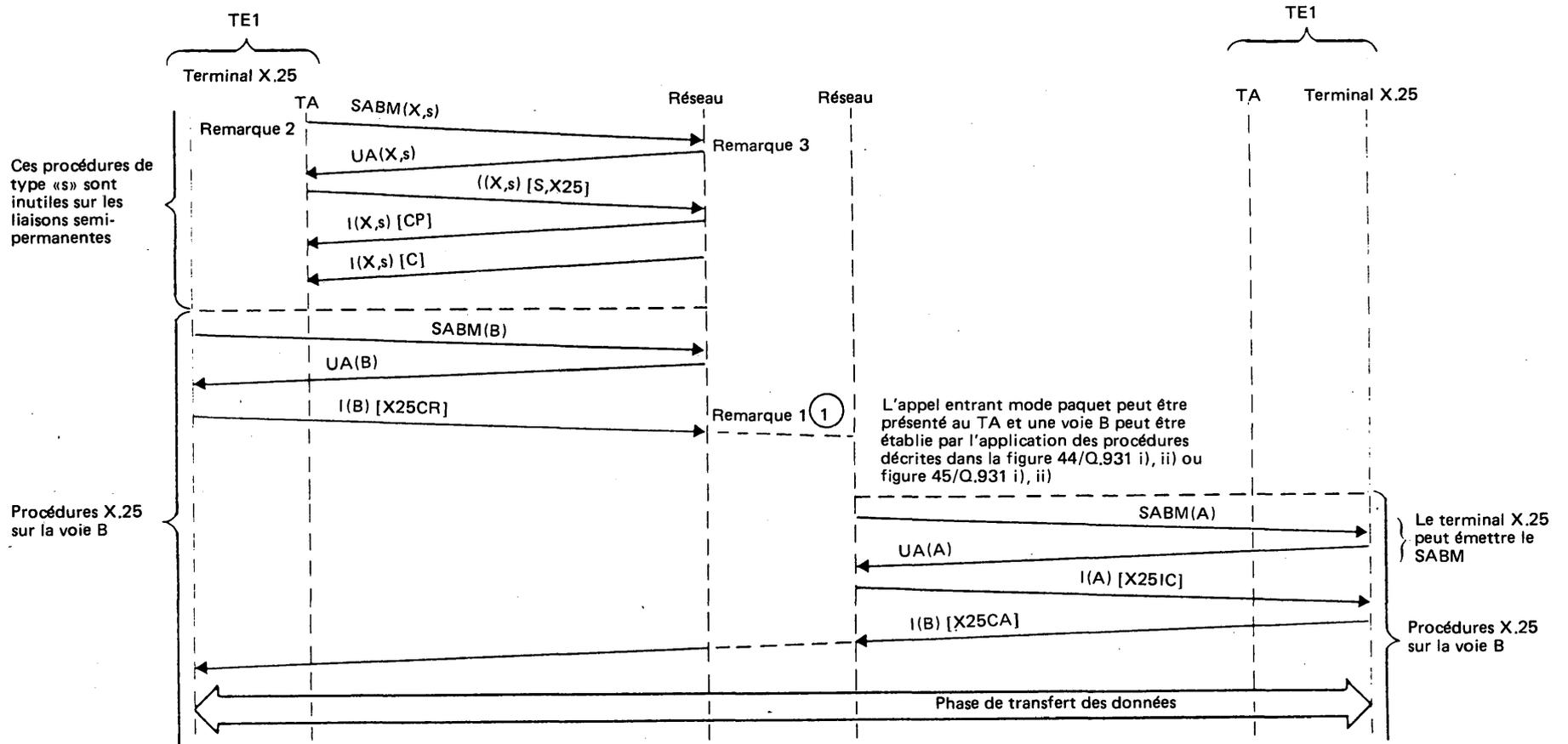
Remarque 14 — Les transitions suivantes sont autorisées pour les appels entrants à partir de l'état de repos à la réception du signal interne d'établissement du réseau:

	Repos N0	
Etablissement	Etablissement	
6	FS	0

Remarque 15 — A la première expiration, envoyer LIBÉRATION et rester à l'état 19. A la seconde expiration, passer à l'état 0.

Remarque 16 — Envoyer le signal interne «alerte du réseau». Le message d'INFORMATION peut être envoyé à titre facultatif. Passer à l'état 7.

Remarque 17 — Un message de LIBÉRATION est envoyé à des terminaux «non sélectionnés». Une tonalité de déconnexion peut être envoyée aux usagers qui ont envoyé un message de CONNEXION; passer ensuite à l'état 18. Dans le cas contraire, envoyer un message de DÉCONNEXION à ces usagers et passer à l'état 12.



CCITT-83000

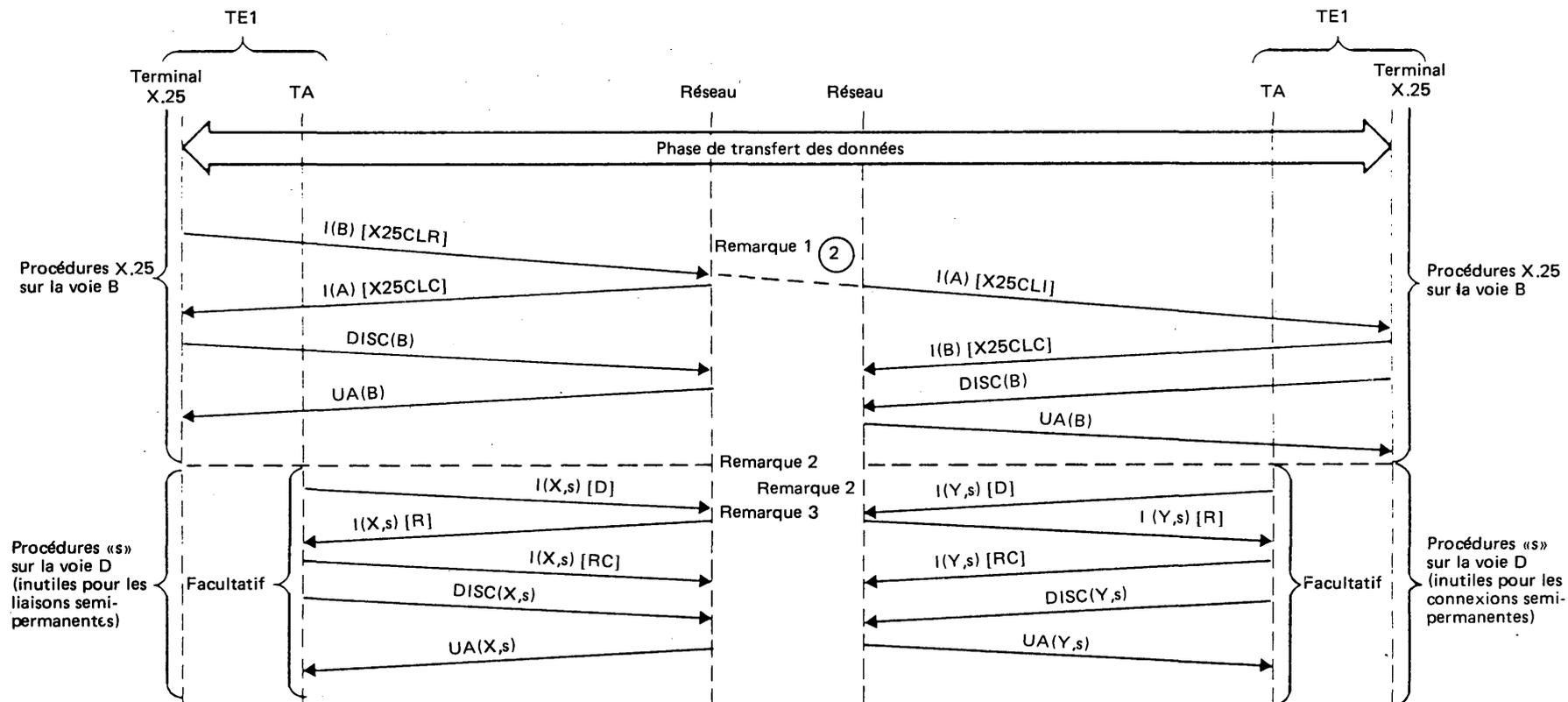
Remarque 1 — Lorsque la communication est établie par le côté demandé avec accès à la voie D, la séquence de messages continue à partir du point 3 de la figure 42/Q.931.

Remarque 2 — Lorsque la communication est établie par le côté demandeur avec accès à la voie D, la séquence de messages de ce côté est la même que celle du côté demandeur de la figure 42/Q.931.

Remarque 3 — Si la liaison «s» n'est pas encore établie.

FIGURE 40/Q.931

Séquence de messages pour l'accès à la voie B; établissement de la première communication virtuelle dans le scénario à intégration maximale



CCITT-83010

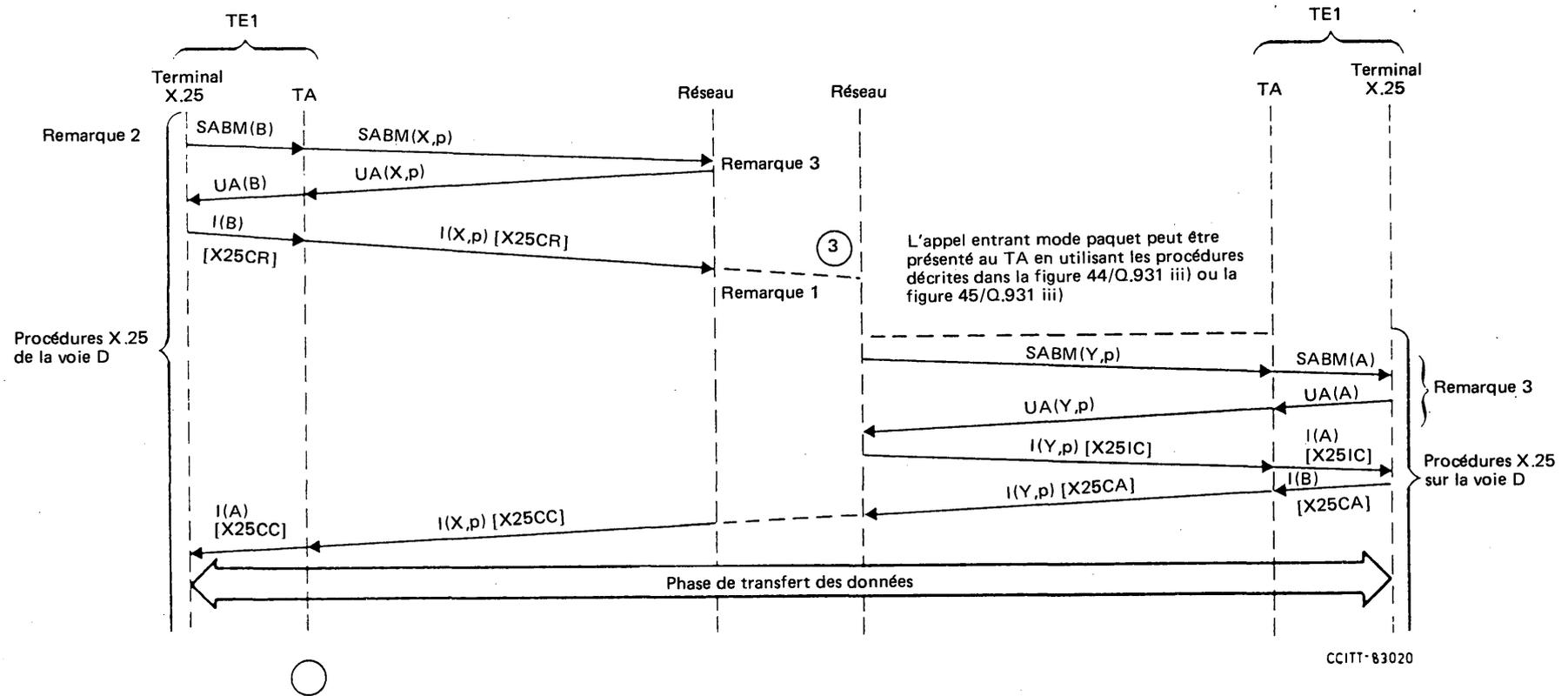
Remarque 1 — Quand l'extrémité libérée a établi l'appel en utilisant la voie D, la séquence de messages à l'extrémité libérée est la même qu'à partir du point 4 de la figure 43/Q.931.

Remarque 2 — La libération de la voie B peut être initialisée par le réseau.

Remarque 3 — Les procédures complètes de libération pour la commutation de circuits décrits dans le § 5.1.3 doivent s'appliquer.

FIGURE 41/Q.931

Séquence de message pour l'accès à la voie B; libération de la dernière communication virtuelle



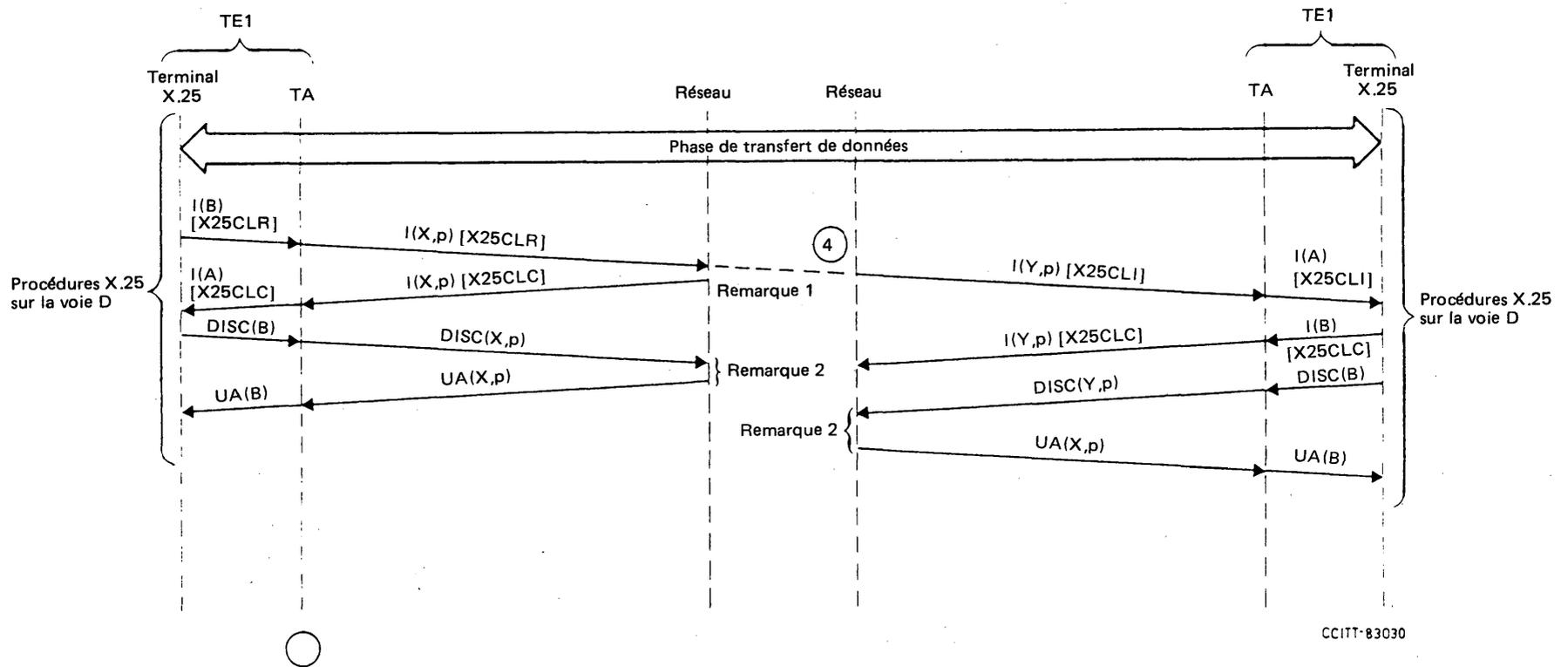
Remarque 1 — Lorsque la communication est établie par le côté demandeur en utilisant la voie B, la séquence de messages continue à partir du point 1 de la figure 40/Q.931.

Remarque 2 — Lorsque la communication est établie par le côté demandeur avec accès à la voie B, la séquence de messages de ce côté est la même que celle du côté demandeur dans la figure 40/Q.931.

Remarque 3 — Si la liaison «p» n'est pas encore établie.

FIGURE 42/Q.931

Séquence de message pour l'accès à la voie D; établissement de communication virtuelle



CCITT-83030

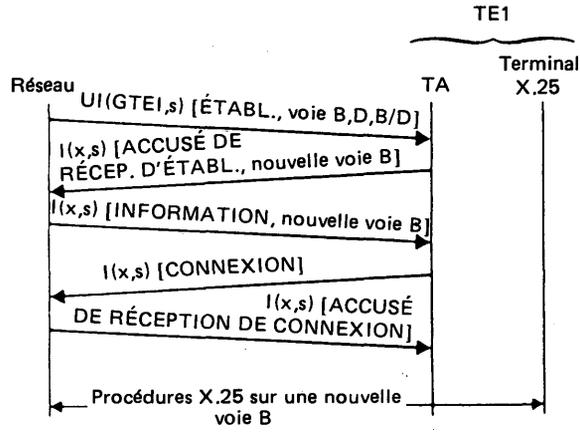
Remarque 1 — Quand l'extrémité libérée a établi l'appel en utilisant la voie B, la séquence de messages de ce côté est la même qu'à partir du point 2 de la figure 41/Q.931.

Remarque 2 — Cette séquence est nécessaire seulement si l'ETTD X.25 ne souhaite pas poursuivre les communications par paquets.

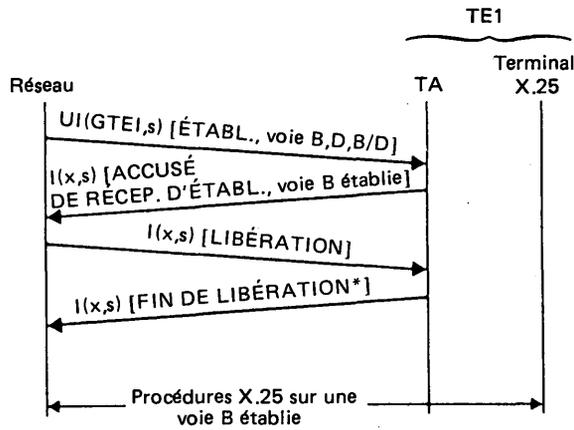
FIGURE 43/Q.931

Séquence de messages pour l'accès à la voie D; libération de la dernière communication virtuelle

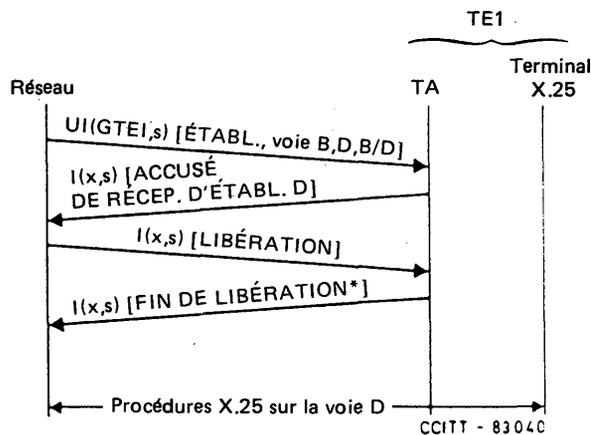
i) Le terminal demande une communication sur une nouvelle voie B



ii) Le terminal demande une communication sur une voie B établie



iii) Le terminal demande une communication sur la voie D

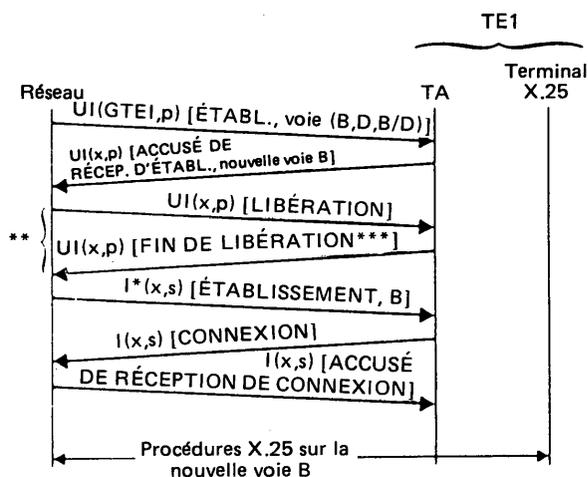


* FIN DE LIBÉRATION correspond à ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE LIBÉRATION dans la Recommandation X.31 (I.462). Les textes seront harmonisés au cours de la prochaine période d'étude.

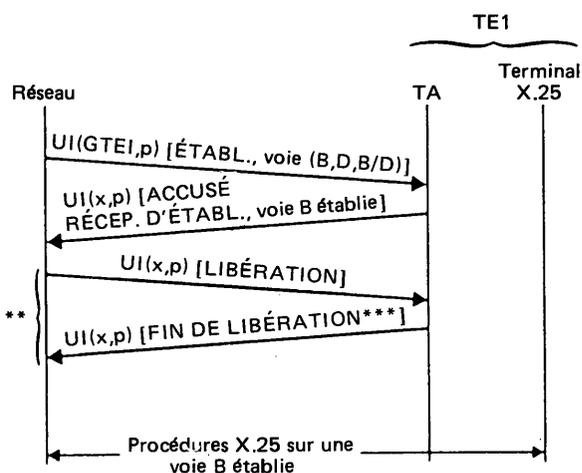
FIGURE 44/Q.931

Procédure d'offre d'un appel entrant type paquet avec utilisation d'une signalisation de type «s»

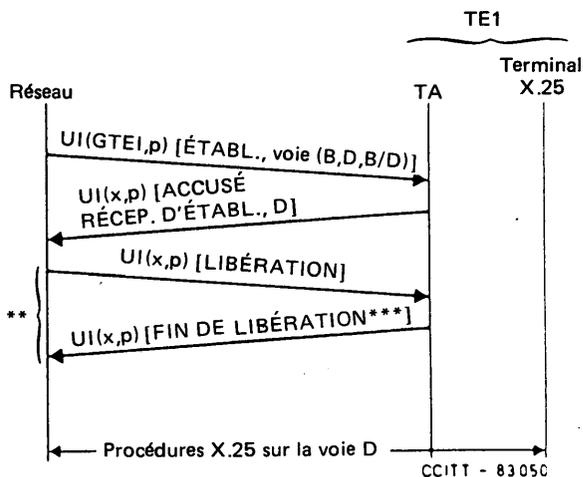
i) Le terminal demande une communication sur une nouvelle voie B



ii) Le terminal demande une communication sur une voie B établie



iii) Le terminal demande une communication sur la voie D



* Le message d'ÉTABLISSEMENT peut être envoyé dans une trame UI globalement adressée. Dans ce cas, le TA attribué à l'appel entrant type paquet peut, en cas de besoin, être identifié par sa sous-adresse.

** Il se peut que certains réseaux ne mettent pas en œuvre la séquence de messages de LIBÉRATION-FIN DE LIBÉRATION [voir le § 5.3.3 b)].

*** FIN DE LIBÉRATION correspond à ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE LIBÉRATION dans la Recommandation X.31 (I.462). Ces textes seront harmonisés au cours de la prochaine période d'étude.

FIGURE 45/Q.931

Procédure d'offre d'un appel entrant type paquet avec utilisation d'une signalisation de type «p»

6 Application des procédures relatives à la commande des communications établies en mode commutation de circuits aux terminaux fonctionnant en mode stimuli

La présente section explique de quelle manière les procédures de commande des communications en mode commutation de circuits définies au § 5 peuvent être utilisées par un terminal RNIS fonctionnant en mode stimuli, lors de l'établissement d'une communication simple.

Pour plus de clarté, on a classifié dans cette section les terminaux en mode stimuli de la façon suivante:

- les terminaux de type 1 dont chaque extrémité de couche 3 a une adresse de couche de liaison de données unique (c'est-à-dire qu'on ne peut connecter qu'une voie B à la fois par adresse de couche de liaison de données);
- les terminaux du type 2, dont les extrémités multiples de couche 3 peuvent être associées à une seule adresse de couche de liaison de données (c'est-à-dire qu'il est possible de connecter plusieurs voies B par adresse de liaison de données).

Par conséquent, les procédures décrites dans le § 5 peuvent être simplifiées pour les terminaux de type 1, pour ce qui concerne l'utilisation de la référence de l'appel. A cet égard l'adresse de couche de liaison de données offre une identité d'appel unique et les terminaux de type 1 ne doivent inclure qu'une référence d'appel fictive dans tous les messages de signalisation autres que la première réponse à un message d'ÉTABLISSEMENT (voir le § 6.2). Les terminaux de type 2 doivent produire une référence d'appel selon les procédures décrites dans le § 5.

En général, ces messages de signalisation envoyés au réseau par les terminaux en mode stimuli sont la conséquence directe d'actions effectuées par l'utilisateur du terminal (par exemple, décrochage du combiné) et décrivent généralement l'événement qui s'est produit au niveau de l'interface homme-machine. De même, les messages de signalisation envoyés par le réseau aux terminaux fonctionnant en mode stimuli contiennent des informations explicites concernant les opérations que le terminal doit exécuter (par exemple connexion de la voie B, début d'alerte, etc.).

On ne demande pas aux terminaux en mode stimuli de garder en mémoire l'état de toutes les communications établies à cet instant, étant donné qu'ils ont un rapport «maître-esclave» avec le réseau. Toutefois, les terminaux en mode stimuli doivent conserver les informations suivantes:

- a) Si le terminal est à ce moment en alerte ou non (*Remarque* – Cette information est demandée afin de déterminer quel message doit être émis lors du décrochage du combiné, à savoir ÉTABLISSEMENT ou CONNEXION).
- b) L'état courant du crochet commutateur, à savoir raccroché ou décroché. (*Remarque* – Cette information est nécessaire pour déterminer la réponse à faire à un message ÉTABLISSEMENT.)

Un complément d'étude est nécessaire concernant une possible amélioration de ces procédures leur permettant d'assurer des possibilités supplémentaires telles qu'un fonctionnement en lignes multiples ou sans crochet commutateur (voir l'appendice I).

Les paragraphes suivants décrivent d'une façon détaillée l'application des procédures de commande d'appel en mode commutation de circuits aux terminaux en mode stimuli de type 1. En ce qui concerne les terminaux de type 2, les procédures sont identiques à l'exception du fait que la référence de l'appel est produite selon les procédures décrites dans le § 5. Le tableau 47/Q.931 résume les opérations principales, alors que les figures 46/Q.931, 47/Q.931 et 48/Q.931 illustrent les flux d'information pour un appel simple.

6.1 Procédures concernant l'établissement de la communication au central de départ

6.1.1 Demande d'appel

L'appel est initialisé par l'activation du crochet commutateur du terminal d'origine, ce qui provoque l'émission d'un message ÉTABLISSEMENT avec une référence d'appel fictive. Ce message doit contenir un élément d'information «mode de fonctionnement» du support pour notifier au réseau le type d'appel demandé, un élément d'information «mode de fonctionnement du terminal», et il peut contenir un élément d'information «crochet commutateur». Le réseau renvoie à l'utilisateur un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT ou d'APPEL EN COURS qui indique quelle voie B doit être utilisée pour l'appel (§ 5.1.1.1).

TABLEAU 47/Q.931

Fonctionnement d'un terminal en mode stimuli

Action de l'utilisateur	Message produit par un terminal fonctionnant en mode stimuli
*«décrochage du combiné» quand le terminal ne sonne pas	ÉTABLISSEMENT, [référence de l'appel, Mode de fonctionnement du support] (Crochet commutateur «décroché») <i>Remarques</i> 1. Une référence fictive d'appel (tout à zéro) peut être utilisée pour les terminaux simples ne pouvant utiliser qu'une voie B à la fois. 2. Si le terminal ne peut produire/accepter des communications que sur une seule voie B, cette identité de voie B sera incluse dans le message d'ÉTABLISSEMENT. 3. L'information introduite par l'utilisateur pendant que le combiné est raccroché peut être également envoyée dans le message d'ÉTABLISSEMENT en tant qu'information de clavier quand le combiné sera décroché, (complément d'étude nécessaire).
*«décrochage du combiné» quand le terminal est en alerte	CONNEXION, [référence de l'appel] (Crochet commutateur «décroché») <i>Remarques</i> 1. Voir la remarque 1 ci-dessus concernant la référence de l'appel. 2. Le terminal est censé savoir qu'il est en état d'alerte avant le décrochage.
*«combiné raccroché»	DÉCONNEXION [référence de l'appel] <i>Remarque</i> 1. Voir la remarque 1 ci-dessus concernant la référence de l'appel.
Touche enfoncée	INFORMATION [référence de l'appel] (information de clavier) <i>Remarques</i> 1. Voir la remarque 1 ci-dessus concernant la référence de l'appel. 2. L'élément d'information de clavier contient le caractère AI n° 5 correspondant à la touche enfoncée.
Touches spéciales/touches programmées au préalable (pour des services supplémentaires)	Ces touches produisent le message d'INFORMATION contenant: a) l'élément d'information de stimulus concernant le service supplémentaire approprié (voir le § 6.5); b) l'élément d'information de clavier. <i>Remarques</i> 1. Les deux messages auront une référence d'appel conforme aux règles décrites ci-avant. 2. Dans le cas b), l'élément d'information de clavier renfermera la séquence de caractères AI n° 5 que l'utilisateur a dû introduire pour demander le service supplémentaire si la touche spéciale n'a pas été mise en œuvre.
Message reçu	Action du terminal
ÉTABLISSEMENT	Procéder à une vérification simple de compatibilité au moyen des éléments d'information de mode de fonctionnement support et d'éléments d'information d'identification de voie. Si le contrôle de compatibilité est positif, le terminal renverra un message d'ALERTE en utilisant la référence de l'appel contenue dans le message d'ÉTABLISSEMENT.
ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT, APPEL EN COURS, ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION INFORMATION (Affichage)	Le terminal se connecte à la voie B indiquée dans le message. L'information AI n° 5 contenue dans l'élément d'information d'affichage est affichée par le terminal.
ALERTE	Peut être utilisé pour fournir une indication sonore ou visuelle de début d'alerte à l'extrémité distante.
CONNEXION	Peut être utilisé pour fournir une indication sonore ou visuelle de réalisation de la connexion à l'extrémité distante.
DÉCONNEXION	Aucune action. DÉCONNEXION peut être utilisé pour fournir une indication de libération d'appel.
LIBÉRATION	Déconnexion de la voie B et envoi de l'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE LIBÉRATION.
N'importe quel message	Le terminal prend les mesures nécessaires concernant les éléments d'information d'affichage et de signal pouvant être contenus dans tout type de message.
INFORMATION (Éléments d'information de stimuli)	Le terminal engage l'action spécifique indiquée dans l'élément d'information de stimulus. Voir le § 6.5.

* Ou action équivalente.

[x] Élément d'information obligatoire.

(y) Élément d'information facultatif.

6.1.2 Envoi de l'information d'appel

S'il n'y a aucun élément d'information de clavier dans le message d'ÉTABLISSEMENT, le réseau présume que l'information d'appel est envoyée par la procédure avec chevauchement. Le message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT contiendra un élément d'information qui provoque le déclenchement par le terminal de l'intervention appropriée (par exemple tonalité de numérotation, affichage d'un message) indiquant que la numérotation peut débuter. Les éléments numériques de numérotation sont envoyés sous la forme d'éléments d'information de clavier dans des messages d'INFORMATION. Lorsque le réseau reçoit le premier message INFORMATION contenant des éléments d'information de clavier, il envoie un message INFORMATION au terminal pour l'avertir d'arrêter l'intervention locale. Le réseau peut, d'une manière facultative, accuser réception de chaque message en envoyant un message d'INFORMATION avec un élément d'information «écho de clavier». Le réseau détermine la fin de la numérotation par l'analyse des éléments numériques ou par la réception d'une indication de fin de numérotation conforme aux procédures du réseau local (par exemple, un caractère #).

Un message d'INFORMATION peut également renfermer l'adresse *en bloc* du demandé, tout comme un élément d'information «clavier»; ceci s'applique principalement lorsque l'utilisateur demande un service complémentaire relatif à la numérotation (par exemple mémorisation d'adresse dans le terminal, dernier numéro composé).

Si le message d'ÉTABLISSEMENT contient suffisamment d'informations «Clavier» pour établir l'appel, une procédure *en bloc* doit être assurée, ensuite le réseau renvoie au terminal un message d'APPEL EN COURS contenant la voie B à utiliser.

6.1.3 Confirmation de l'appel

Après réception par le terminal du message d'APPEL EN COURS, le terminal peut émettre une indication locale de progression d'appel (tonalité, affichage d'un message). Lorsque le central d'origine reçoit l'indication de déclenchement de l'alerte de l'utilisateur demandé, il envoie un message d'ALERTE au terminal demandeur (voir le § 5.1.1.3). Le message d'ALERTE peut contenir des éléments stimuli optionnels liés au réseau. Le terminal arrête alors l'indication de progression d'appel produite localement (tonalité ou autre indication d'utilisateur) et peut générer une indication locale signifiant que l'extrémité distante est en alerte.

6.1.4 Connexion de l'appel

Le central d'origine envoie un message CONNEXION au terminal demandeur à la réception d'une indication d'acceptation d'appel et de réponse en provenance de l'extrémité distante. Ce message peut également renfermer des éléments d'information d'affichage fournis par le réseau (par exemple taux de taxe, adresse du terminal connecté). A la réception de ce message, le terminal doit arrêter son éventuelle indication locale signifiant que l'extrémité distante est en alerte.

6.2 Procédures concernant l'établissement de communications dans le central d'arrivée

Le réseau envoie un message ÉTABLISSEMENT contenant au moins la référence d'appel, un élément d'information de mode de fonctionnement du support et la voie B utilisée. Le message peut aussi contenir de manière facultative l'élément d'information de signal d'alerte.

Le terminal vérifie l'information de mode de fonctionnement du support et en cas d'incompatibilité, répond par un message de FIN DE LIBÉRATION comme indiqué au § 5.1.3 a).

Si le message d'ÉTABLISSEMENT contient un élément d'information d'affichage, les caractères AI n° 5 associés doivent être affichés sur le terminal de l'utilisateur. Tout(s) (les) élément(s) d'information sera (seront) également traité(s) selon la méthode normale.

Si le terminal est en mesure d'assurer le service indiqué, il doit envoyer un message d'ALERTE, d'APPEL EN COURS ou directement un message de CONNEXION. Ce message comporte la référence de l'appel choisi par le réseau et l'élément d'information de mode de fonctionnement du terminal. Il peut afficher toute information d'affichage contenue dans le message d'ÉTABLISSEMENT et déclencher l'alerte en réponse à l'élément d'information de signal d'avertissement (alerte).

Tous les autres éléments d'information doivent être ignorés. Aucune négociation de voie B n'aura lieu.

Le réseau peut de manière facultative choisir de ne pas communiquer l'alerte au terminal jusqu'à ce qu'il ait été informé du mode de fonctionnement de ce dernier. Dans ce cas, l'élément d'information de signal d'avertissement (alerte) n'est pas contenu dans le message d'ÉTABLISSEMENT. Des instructions spécifiques d'alerte sont envoyées dans un message d'INFORMATION après réception du message d'ALERTE.

Lorsque le terminal «décroche», un message CONNEXION est envoyé au réseau. Ce message doit contenir la valeur fictive de la référence d'appel et contenir l'élément d'information de crochet commutateur.

Si le terminal répond à un message d'ÉTABLISSEMENT par un message de CONNEXION, il contiendra la référence initiale d'appel (choisie par le réseau) ainsi que l'élément d'information de mode de fonctionnement du terminal.

Le réseau envoie un message d'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION contenant la référence initiale de l'appel (celle du message d'ÉTABLISSEMENT), la spécification de la voie B et l'élément d'information de signal d'avertissement (l'alerte ne fonctionne pas). Le terminal se connecte ensuite à la voie B indiquée.

6.3 Procédures relatives à la signalisation d'usager à usager

Il convient d'appliquer comme suit les procédures décrites au § 5.2 à l'exploitation des terminaux en mode stimuli:

- a) les messages d'ÉTABLISSEMENT émis par un terminal doivent contenir une demande de service complémentaire d'usager à usager indiquant qu'un fonctionnement en mode stimuli est demandé;
- b) pour les communications qui demandent le service complémentaire mentionné, l'information d'utilisateur à utilisateur doit être acheminée comme suit:
 - 1) par l'intermédiaire d'éléments d'information de clavier dans le message d'ÉTABLISSEMENT émis par un terminal en mode stimuli,
 - 2) par l'intermédiaire d'éléments d'information d'affichage dans le message d'ÉTABLISSEMENT envoyés au terminal demandé,
 - 3) par l'intermédiaire d'éléments d'information de clavier dans des messages d'INFORMATION émis par un terminal (*Remarque* – Cette information sera remise au terminal distant par l'intermédiaire d'éléments d'affichage contenus dans des messages d'INFORMATION D'USAGER),
 - 4) par l'intermédiaire d'éléments d'information d'affichage contenus dans des messages d'ALERTE, de CONNEXION, d'INFORMATION D'USAGER, de DÉCONNEXION ou de LIBÉRATION.

6.4 Procédures relatives à la libération des communications

Les procédures de libération d'appel ont été simplifiées pour les terminaux en mode stimuli. Les § 6.4.1 et 6.4.2 décrivent des procédures de libération illustrées par la figure 48/Q.931.

6.4.1 Libération de l'appel par le terminal

L'utilisateur initialise la libération de l'appel en raccrochant le combiné (ou son équivalent). L'équipement de l'utilisateur émet un message de DÉCONNEXION. Le réseau répond au message de DÉCONNEXION en envoyant un message de LIBÉRATION à l'utilisateur. A la réception du message de LIBÉRATION, le terminal se déconnecte de la voie B et émet un message de FIN DE LIBÉRATION conformément aux procédures du § 5.1.3.

6.4.2 Libération d'appel par le réseau

Le réseau initialise la libération en envoyant à l'utilisateur un message de DÉCONNEXION. Quand l'utilisateur raccroche le combiné (ou son équivalent), un message de DÉCONNEXION est envoyé au réseau. Suite à l'émission par le terminal du message de DÉCONNEXION, les procédures sont celles décrites au § 6.4.1. Si, après réception d'un message de DÉCONNEXION l'utilisateur ne raccroche pas le combiné dans le délai prescrit (T305), les procédures décrites au § 5.1.3.2 sont mises en œuvre.

6.5 Eléments d'information stimuli

La présente section contient une liste provisoire d'éléments d'information et de leurs définitions. Ces éléments d'information peuvent être utilisés pour la signalisation en mode stimuli. Les significations et les applications précises des éléments qui ne sont pas décrits dans les § 5 et 6.1 à 6.4 de la présente Recommandation nécessitent un complément d'étude.

Dans le § 4, un espace pour le codage a été réservé pour les éléments d'information stimuli supplémentaires. Un complément d'étude est nécessaire concernant l'attribution éventuelle des codes réservés aux éléments d'information stimuli de la présente section qui ne figurent pas dans les § 5 ou 6.1 à 6.4. Les éléments d'information codés dans le § 4 sont accompagnés d'un *.

6.5.1 *Éléments d'information du terminal vers le réseau*

6.5.1.1 *Éléments d'information de choix de la méthode de taxation*

Cet élément d'information, transmis dans le sens terminal-réseau, indique la méthode de facturation (taxation à l'arrivée, numéro tiers, etc.) à utiliser pour un appel donné.

6.5.1.2 *Élément d'information de mode de fonctionnement du support **

Cet élément d'information, transmis dans le sens terminal-réseau, indique que la communication demande un service spécifié par l'information qu'il contient.

6.5.1.3 *Élément d'information d'accusé de réception du service support*

Cet élément d'information qui va dans le sens terminal-réseau indique si les possibilités du terminal correspondent au mode de fonctionnement du support dans le message d'ÉTABLISSEMENT. Cette indication peut prendre l'une des trois formes suivantes:

- 1) les possibilités du terminal correspondent au mode de fonctionnement du support;
- 2) les possibilités du terminal ne correspondent pas au mode de fonctionnement du support;
- 3) les possibilités du terminal correspondent au mode de fonctionnement du support et le terminal peut accepter la communication.

La troisième réponse est facultative pour les terminaux intelligents. Le réseau doit être capable d'assurer la jonction avec les terminaux qui ne donnent pas d'information sur leurs possibilités d'acceptation du présent appel.

6.5.1.4 *Élément d'acceptation d'appel en instance*

L'élément d'information est envoyé par le terminal vers le réseau pour indiquer que l'utilisateur souhaite mettre son appel en cours en garde pour accepter l'appel entrant qui a produit l'élément d'information de signal (tonalité d'appel en instance).

6.5.1.5 *Élément d'information d'avis de taxation*

Cet élément d'information qui va dans le sens terminal-réseau demande des informations concernant la taxation lorsqu'un appel donné prend fin.

6.5.1.6 *Élément d'information de conférence*

Cet élément d'information, transmis dans le sens terminal-réseau, est émis pour demander un appel de conférence. Après réception de l'élément d'information de conférence, le réseau doit être prêt à recevoir un élément d'information de clavier contenant l'adresse de la nouvelle connexion à établir.

6.5.1.7 *Élément d'information de choix d'un groupe fermé d'utilisateurs*

Cet élément d'information est envoyé par le terminal au réseau pour indiquer qu'un appel doit être transmis à un groupe fermé d'utilisateurs. Cet élément d'information sera suivi d'un élément d'information de clavier contenant l'identité du groupe fermé d'utilisateurs dans lequel la communication doit se dérouler.

6.5.1.8 *Élément d'information d'activation de caractéristiques*

Cet élément d'information, transmis dans le sens terminal-réseau, sert à acheminer des demandes de caractéristiques non contenues dans l'ensemble fixe des signaux de fonctions. Un élément d'information d'activation de caractéristiques peut être attribué à n'importe quelle fonction, ce qui assure une certaine flexibilité dans la fourniture de caractéristiques aux terminaux en mode stimuli. L'élément d'information d'activation de caractéristiques peut être utilisé pour fournir des caractéristiques supplémentaires grâce à une option spécifique au système ou au niveau national.

6.5.1.9 *Élément d'information de mise en garde*

Cet élément d'information, transmis dans le sens terminal-réseau, est une demande de mise en garde d'un appel en cours. Un complément d'étude est nécessaire concernant le retour de l'état de mise en garde.

6.5.1.10 *Élément d'information de clavier **

Cet élément d'information, transmis dans le sens terminal-réseau, est utilisé pour acheminer des informations issues du clavier du terminal.

6.5.1.11 *Elément d'information de reprise*

L'utilisation de cet élément d'information est défini au § 5.1.4.

6.5.1.12 *Elément d'information de choix du réseau de transit **

Cet élément d'information, transmis dans le sens terminal-réseau, indique le réseau de transit choisi par l'utilisateur pour la fourniture des services complémentaires de transmission pour l'appel donné.

6.5.1.13 *Elément d'information de réponse de contrôle automatique*

Cet élément d'information, transmis dans le sens terminal-réseau, constitue une réponse au signal de demande de contrôle automatique. Il permet au terminal de transmettre au réseau les résultats de son contrôle automatique. Un complément d'étude est nécessaire concernant la nature du contrôle automatique du terminal si elle est fournie. Un complément d'étude est nécessaire concernant la nature du contrôle automatique lorsque celui-ci est disponible. Si le terminal n'offre aucune possibilité de contrôle automatique, il l'indiquera par l'intermédiaire de son élément d'information.

6.5.1.14 *Elément d'information de possibilité du terminal **

Cet élément d'information, envoyé par le réseau, fait partie d'un message d'ALERTE ou de CONNEXION en réponse au message d'ÉTABLISSEMENT fonctionnel. Il indique au réseau que le terminal est un terminal en mode stimuli.

6.5.1.15 *Elément d'information de suspension*

Le § 5.1.4 définit l'utilisation de cet élément d'information.

6.5.1.16 *Elément d'information de crochet commutateur*

Cet élément d'information dans le sens terminal-réseau indique un changement de l'état du crochet commutateur.

6.5.1.17 *Elément d'information de réponse de crochet commutateur*

Cet élément d'information, transmis dans le sens terminal-réseau, indique l'état du crochet commutateur en réponse à un élément d'information de demande d'état du crochet commutateur envoyé par le réseau.

6.5.1.18 *Elément de réponse des possibilités du terminal*

Cet élément d'information, transmis dans le sens terminal-réseau, est une réponse à l'élément d'information de demande du mode de fonctionnement du terminal. Il contient une liste des services supports pouvant être traités par le terminal.

6.5.1.19 *Elément d'information de transfert*

Cet élément d'information, transmis dans le sens terminal-réseau, est une demande de transfert de l'appel en cours. Après réception de cet élément d'information, le réseau doit être en attente de réception d'un élément d'information de clavier contenant l'adresse vers laquelle l'appel en question doit être transféré.

6.5.2 *Éléments d'information du réseau vers le terminal*

6.5.2.1 *Elément d'information de mode de fonctionnement du support **

Cette information, transmise dans le sens réseau-terminal, indique au terminal le service support associé à une communication entrante.

6.5.2.2 *Elément d'information d'affichage*

Cet élément d'information, émis par le réseau vers un terminal, contient des informations devant être affichées sur l'écran de visualisation du terminal. Le message contient des caractères AI n° 5. Un complément d'étude est nécessaire concernant les séquences d'échappement des commandes de l'écran (curseur, effaçage de l'écran, etc.).

6.5.2.3 *Élément d'information d'indication de caractéristique*

Cet élément d'information, émis par le réseau vers le terminal, entraîne l'activation par le terminal d'un indicateur associé à la fonction d'activation de caractéristique. L'allumage d'une lampe en réponse à l'enfoncement d'un bouton de caractéristique est un exemple d'indication de caractéristique.

6.5.2.4 *Élément d'information d'écho de clavier **

Cet élément d'information, émis par le réseau vers le terminal, accuse réception d'un élément d'information de clavier. Cet élément d'information sert à fournir une réponse visuelle ou sonore à l'utilisateur du terminal pour indiquer la réception par le réseau des éléments numériques d'adresse ou des codes de caractéristiques. Son interprétation par le terminal n'est pas nécessaire.

6.5.2.5 *Élément d'information de réinitialisation*

Cet élément d'information, émis par le réseau vers le terminal, provoque la réinitialisation de ce dernier. Le terminal réinitialise le traitement des signaux de la couche 3 et désactive tous les indicateurs.

6.5.2.6 *Élément d'information de demande de contrôle automatique*

Cet élément d'information, émis par le réseau vers le terminal, entraîne l'exécution d'un contrôle automatique par le terminal.

6.5.2.7 *Élément d'information de signal **

Cet élément d'information, émis par le réseau vers le terminal, ordonne à ce dernier d'émettre des signaux d'alerte, des tonalités de progression d'appel ou d'autres indications servant à informer l'utilisateur de l'arrivée d'un appel, ou de le renseigner sur l'état d'un appel en cours. Le champ de données de cet élément d'information fournit des signaux d'alerte distinctifs qui autorisent, par exemple, l'utilisation de divers modèles de sonnerie pour distinguer un appel intérieur d'un appel extérieur aux installations. Les indications de progression d'appel sont les suivantes:

- tonalité de numérotation,
- sonnerie,
- occupation,
- nouvelle commande,
- confirmation d'une demande,
- réponse à un appel,
- appel en instance, et
- avertissement de décrochage.

6.5.2.8 *Élément d'information de demande d'état du crochet commutateur*

Cet élément d'information, émis par le réseau vers le terminal, demande l'état du crochet commutateur du terminal.

6.5.2.9 *Élément d'information de demande du mode de fonctionnement du terminal*

Cet élément d'information, émis par le réseau vers le terminal, contient une demande concernant le mode de fonctionnement du terminal. Ce dernier répond par l'élément d'information de réponse des possibilités du terminal; cet élément indique les services support pouvant être traités par le terminal.

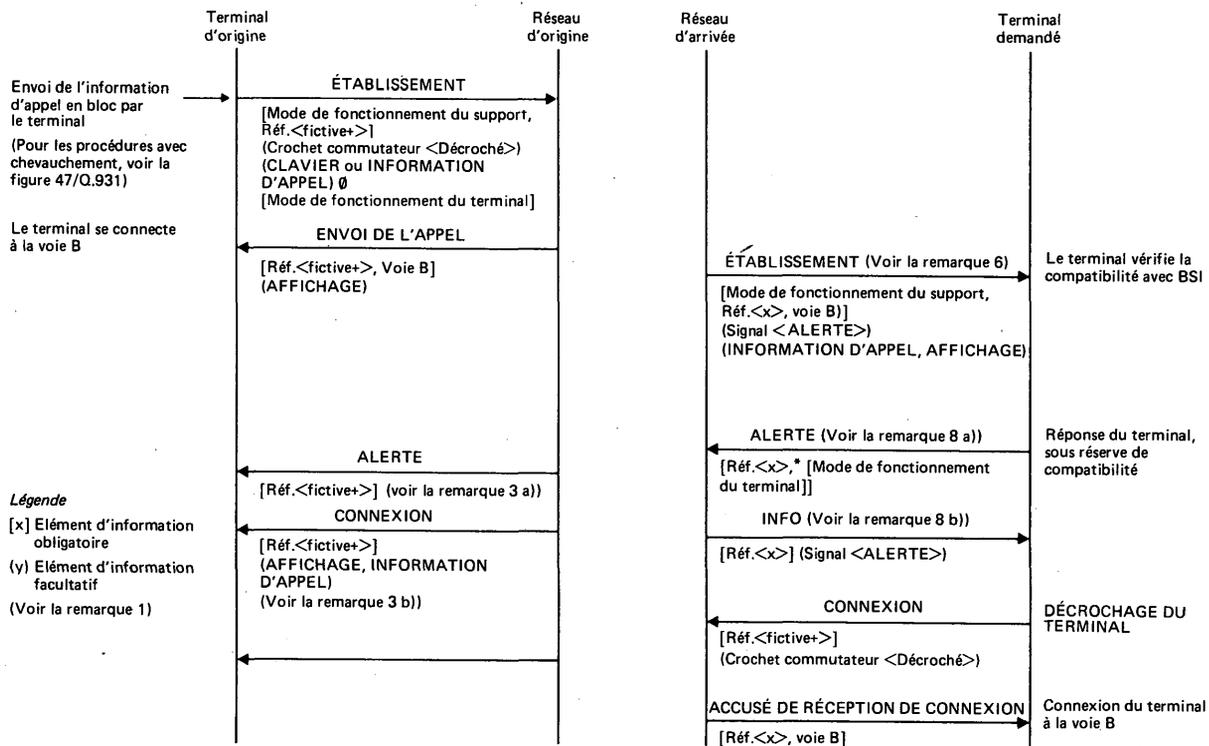
7 Liste des paramètres de système

7.1 *Les temporisateurs côté réseau*

Les temporisateurs spécifiés dans le tableau 48/Q.931 fonctionnent côté réseau de l'interface.

7.2 *Temporisateurs côté usager*

Nécessite un complément d'étude.



CCITT-75120

+ Voir la remarque 1b).

* L'élément d'information contenu dans la première réponse à ÉTABLISSEMENT.

Ø INFORMATION D'APPEL sert à désigner l'information d'adressage et de service complémentaire nécessaires à l'établissement d'appels. Si le réseau décide que l'ÉTABLISSEMENT ne contient pas assez d'informations, les procédures avec chevauchement doivent être assurées.

FIGURE 46/Q.931

Procédures fonctionnelles avec des éléments d'information stimuli pour l'établissement de communications de base

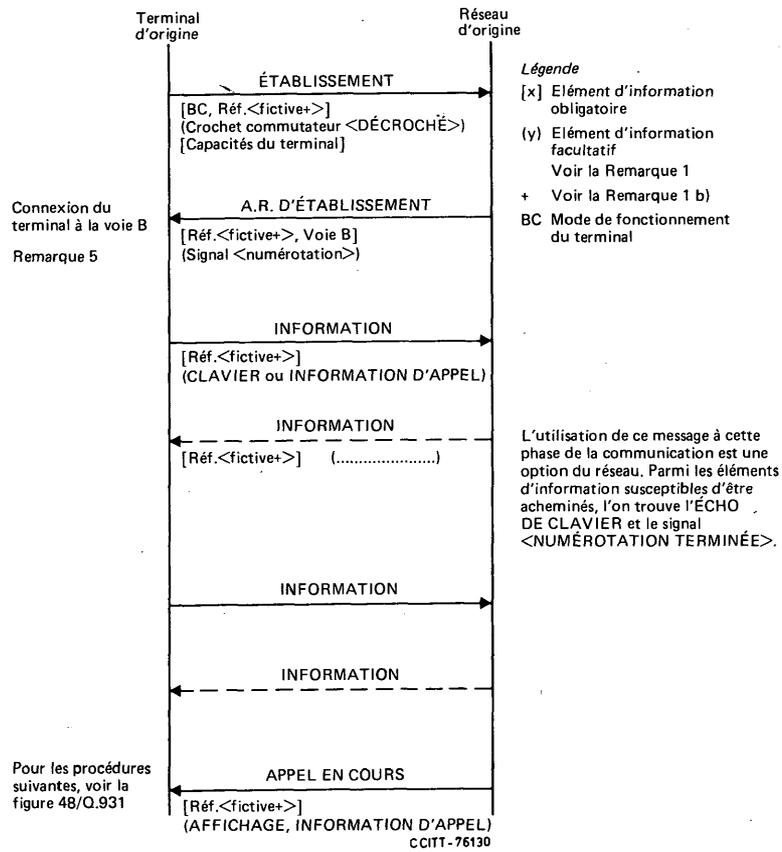
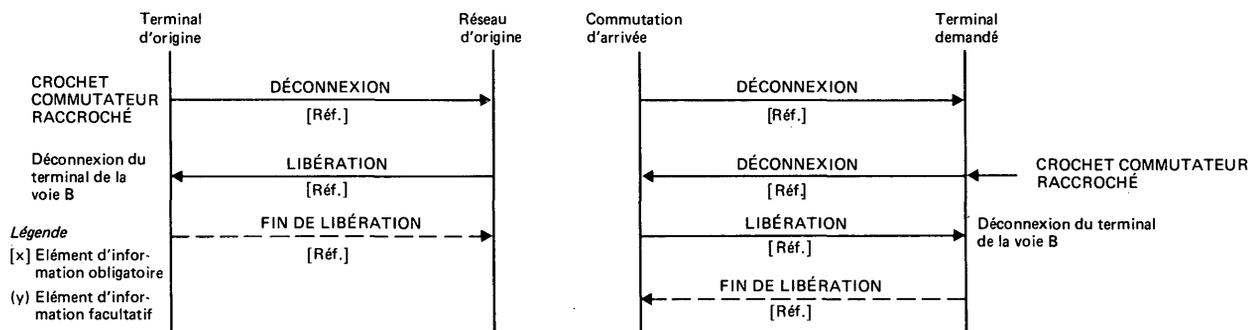
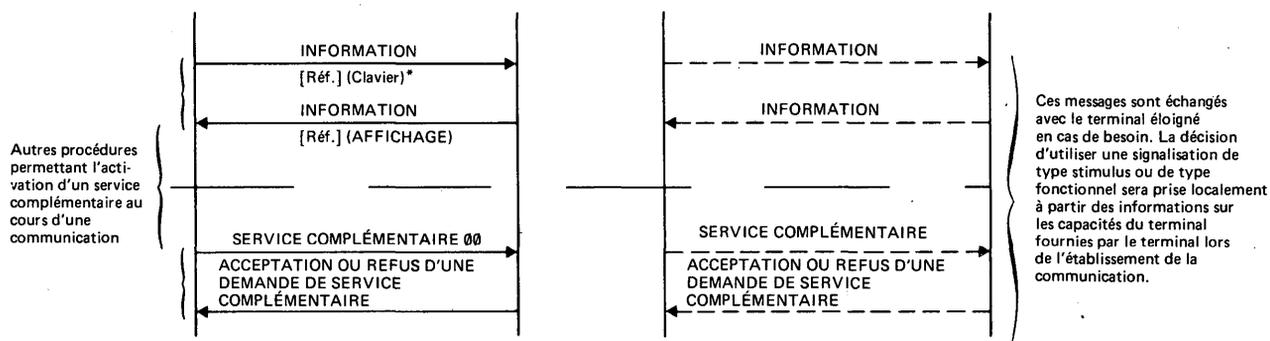


FIGURE 47/Q.931
 Procédures avec chevauchement pour l'établissement de communications de base



Application des procédures de libération de la Recommandation Q.931 à des terminaux simples (Remarque 7)



CCITT-76140

* Il est également possible d'utiliser d'autres éléments d'information stimuli.

00 Si le message de SERVICE COMPLÉMENTAIRE contient une référence d'appel fictive, le réseau peut envoyer un message d'INFORMATION en plus du message d'ACCEPTATION /DE REJET D'UNE DEMANDE DE SERVICE COMPLÉMENTAIRE.

FIGURE 48/Q.931

Libération et activation/désactivation de service complémentaire au cours d'un appel

Remarques concernant les figures 45, 46 et 47/Q.931

Remarque 1a) — Les éléments obligatoires et facultatifs figurant dans chaque message sont les éléments nécessaires aux terminaux simples. L'on peut également inclure d'autres éléments d'information conformément à la Recommandation Q.931 (I.451); ces éléments peuvent toutefois être ignorés par le terminal simple.

Remarque 1b) — Seuls les terminaux de type 1 utilisent la référence d'appel «fictive». Les terminaux de type 2 utilisent la référence d'appel selon la méthode habituelle de la Recommandation Q.931 (I.451).

Remarque 2 — Il est prévu d'inclure au début de chaque message les éléments de messages essentiels au fonctionnement des terminaux simples.

Remarque 3a) — L'élément d'information «Signal <Sonnerie>» peut facultativement être inclus dans ce message. L'on envisage de ne pas utiliser cet élément d'information pour l'accès au réseau public; toutefois, il pourrait servir à la signalisation des terminaux vers les installations avec postes supplémentaires (PBX).

Remarque 3b) — Si l'élément d'information «Signal <Sonnerie>» était envoyé dans le message ALERTE, le «Signal <la sonnerie ne fonctionne pas>» devrait alors être inclus dans le message de CONNEXION.

Remarque 4 — Un élément d'information d'affichage peut être inclus dans n'importe quel message envoyé par le réseau au terminal. La nature de l'information devant être affichée dépend du réseau.

Remarque 5 — Les messages d'INFORMATION peuvent être envoyés par le réseau ou le terminal à tout moment de l'appel. Ce message peut être utilisé pour acheminer des éléments d'information tels que «clavier» (du terminal vers le réseau), «signal», «affichage» (du réseau vers le terminal).

Remarque 6 — L'élément d'information «signal <Alerte>» peut être inclus dans le message d'ÉTABLISSEMENT pour signaler un modèle d'alerte particulier. Le terminal interrompt de lui-même l'action d'alerte lors du décrochage et il envoie un message de CONNEXION.

Remarque 7 — L'envoi d'un message de DÉTACHEMENT n'est pas interdit dans les procédures de libération de la figure 48/Q.931.

Remarque 8a) — Si le message d'ÉTABLISSEMENT contenait l'élément d'information «signal <Alerte>», le terminal doit produire un signal local de mise en alerte lors du renvoi du message d'ALERTE.

Remarque 8b) — Si le message d'ÉTABLISSEMENT ne contenait pas l'élément d'information «signal <Alerte>», le terminal se contente de renvoyer le message d'ALERTE avec l'élément d'information «possibilité du terminal» pour informer le réseau qu'il s'agit d'un terminal simple. Le réseau peut ordonner au terminal de commencer la mise en alerte en envoyant l'élément d'information «signal <Alerte>» dans le message d'INFORMATION.

TABLEAU 48/Q.931

Temporisateurs côté réseau

NUMÉRO DU TEMPORISATEUR	VALEUR DE LA TEMPORISATION	ÉTAT D'APPEL	CAUSE DE L'INITIALISATION	ARRÊT NORMAL	À LA PREMIÈRE EXPIRATION	À LA DEUXIÈME EXPIRATION
T301	FS	N0	A.R. d'ÉTABLISSEMENT ou APPEL EN COURS envoyé à l'utilisateur avec la condition «aucune, voie disponible»	Quand une voie devient disponible. INFO ou DÉCONNEXION envoyé par l'utilisateur	Libération de l'appel par le réseau avec DÉCONNEXION	Pas de réinitialisation du temporisateur
T302	FS	N2	L'appel est dans le mode d'envoi de signalisation avec chevauchement	A la réception du message d'INFO envoyé par l'utilisateur, d'une alerte de réseau ou d'une demande de connexion	Le réseau envoie APPEL EN COURS s'il a reçu suffisamment d'informations. Dans le cas contraire libérer l'appel	Pas de réinitialisation du temporisateur
T103	FS	N6	ÉTABLISSEMENT est transmis à l'utilisateur	ALERTE, CONNEXION, APPEL EN COURS ou A.R. d'ÉTABLISSEMENT envoyé par l'utilisateur. S'il s'agit de LIBÉRATION, réinitialiser T303 et mettre la cause en réserve	Retransmettre ÉTABLISSEMENT et réinitialiser T303	Libération de l'appel par le réseau avec DÉCONNEXION
T304	FS	N5	Le réseau a répondu à A.R. d'ÉTABLISSEMENT avec INFO	ALERTE, CONNEXION, APPEL EN COURS ou DÉCONNEXION envoyé par l'utilisateur	Libération de l'appel par le réseau avec DÉCONNEXION	Pas de réinitialisation du temporisateur
T305	FS	N12	Le réseau envoie DÉCONNEXION pour libérer l'appel	LIBÉRATION, DÉCONNEXION ou DÉTACHEMENT envoyé par l'utilisateur	Le réseau envoie LIBÉRATION à l'utilisateur	Pas de réinitialisation du temporisateur
T306	FS	N18	Temporisation des «tonalités de libération» à envoyer dans la bande avant d'envoyer DÉCONNEXION à l'utilisateur	DÉCONNEXION envoyé par l'utilisateur	Arrêter la tonalité et envoyer DÉCONNEXION à l'utilisateur	Pas de réinitialisation du temporisateur
T307	FS	N16	Le réseau envoie ACCEPTATION DE SUSPENSION à l'utilisateur	REPRISE envoyé par l'utilisateur	Le réseau «libère» l'appel	Pas de réinitialisation du temporisateur
T308	FS	N19	Le réseau envoie LIBÉRATION à l'utilisateur	ACCEPTATION DE FIN DE LIBÉRATION envoyé par l'utilisateur	Retransmettre LIBÉRATION et réinitialiser T308	Le réseau libère la voie B et la valeur de référence d'appel
T309	FS	Tout état stable	DÉCONNEXION de la couche liaison de données. Les appels qui sont dans des états stables ne sont pas perdus	A la reconnexion de la couche liaison de données	FS	FS
T310	FS	N9	Le réseau a reçu un message d'APPEL EN COURS envoyé par l'utilisateur	ALERTE, CONNEXION ou DÉCONNEXION envoyé par l'utilisateur; pour DÉCONNEXION, conserver la cause et poursuivre la temporisation	Envoyer DÉCONNEXION à l'utilisateur	Pas de réinitialisation du temporisateur
T311	FS	N13	Le réseau envoie DÉTACHEMENT à l'utilisateur	ACCEPTATION DE DÉTACHEMENT envoyé par l'utilisateur	FS	FS

(à la Recommandation Q.931)

Le présent appendice est donné aux seules fins d'information. Il n'illustre qu'une possibilité pour résoudre le problème mentionné ci-après. L'évaluation de toutes ses conséquences requiert un complément d'étude.

Cet appendice présente un exemple de modification des procédures de commande d'appel en mode stimuli visant à simplifier les caractéristiques des terminaux et à assurer une amélioration des capacités telles que le fonctionnement avec des lignes multiples¹⁾.

Les procédures de commande d'appel simplifiées du § 6 exigent que le terminal à stimuli émette des messages sur la base de la connaissance qu'il a de l'état de son crochet commutateur et de son mécanisme de mise en alerte. Il se peut que cette exigence limite la souplesse de conception de certains types de terminaux tels que les terminaux à lignes multiples. Le présent appendice expose des exemples de modifications applicables aux procédures; ces modifications permettront un fonctionnement avec des lignes multiples sans que le terminal ait à mémoriser ses états.

I.1 *Etablissement d'appels au niveau du central d'origine*

Les procédures décrites dans le § 6.1 sont applicables.

I.2 *Etablissement d'appels au central de destination*

Les procédures du § 6.2 sont applicables avec toutefois l'exception suivante: le réseau interprète les messages de CONNEXION à partir de sa connaissance de l'état courant du terminal. Lorsque la «ligne» choisie par l'utilisateur n'est pas celle que le réseau a ordonné au terminal d'alerter, le message de CONNEXION est interprété comme une demande de service (d'ÉTABLISSEMENT) et les procédures d'appel d'origine sont appliquées. La figure I-1/Q.931 reproduit un exemple de situation dans laquelle ces procédures s'appliquent.

¹⁾ Un terminal à lignes multiples est un terminal qui aboutit à un service complémentaire à accès unique, mais qui a la capacité d'émettre ou de recevoir des communications provenant ou allant vers des adresses RNIS multiples qui peuvent également être présentes dans d'autres services complémentaires d'accès.

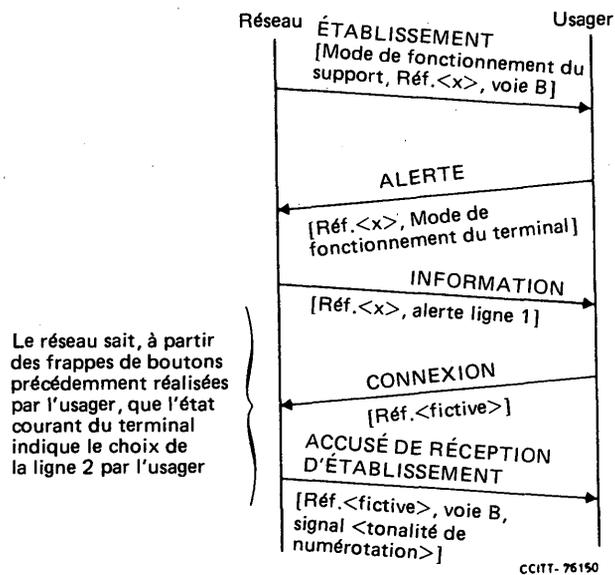
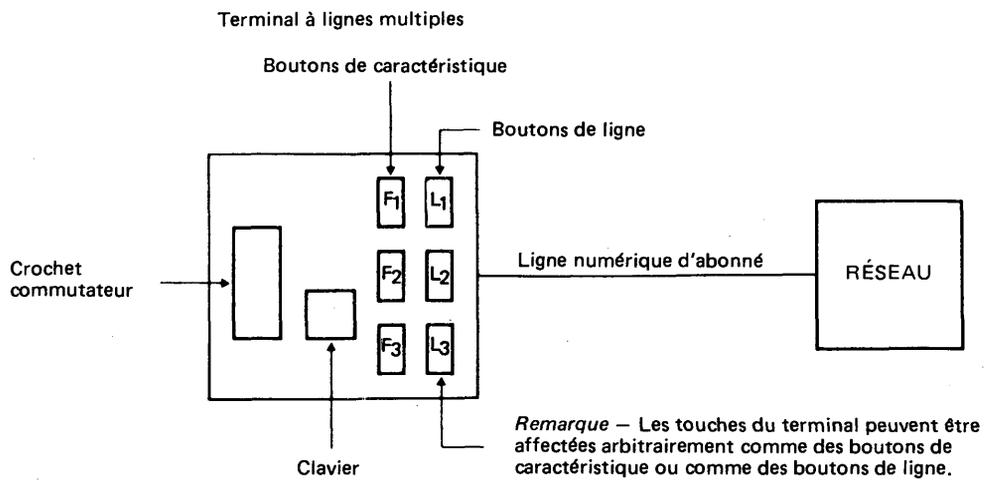


FIGURE I-1/Q.931

Exemple de procédure applicable à un terminal à lignes multiples

Références

- [1] Recommandation du CCITT I.412 *Interfaces usager/réseau RNIS – Structures des interfaces et possibilités d'accès.*
- [2] Recommandation du CCITT Q.930 (I.450) *Interface usager du RNIS – réseau de la couche 3 – Aspects généraux.*
- [3] Recommandation du CCITT Q.920 (I.440) *Interface usager du RNIS – réseau de la couche liaison de données – Aspects généraux.*
- [4] Recommandation du CCITT Q.921 (I.441) *Spécification de l'interface usager du RNIS – réseau de la couche liaison de données.*
- [5] Recommandation du CCITT I.330 *Principes d'adressage et de numérotage dans le RNIS.*
- [6] Recommandation du CCITT Q.764 *Procédures de signalisation.*
- [7] Recommandation du CCITT X.300 *Principes généraux et arrangements applicables à l'interfonctionnement entre réseaux publics pour données, et entre réseaux publics pour données et autres réseaux publics.*
- [8] Recommandation du CCITT X.31 (I.462) *Support d'équipements terminaux en mode-paquet par un RNIS.*
- [9] Recommandation du CCITT X.25 *Interface entre équipement terminal de traitement de données (ETTD) et équipement de terminaison du circuit de données (ETCD) pour terminaux fonctionnant en mode paquet, raccordés à un réseau public de transmission de données par un circuit spécialisé.*
- [10] Recommandation du CCITT T.61 *Répertoire de caractères et jeux de caractères codés pour le service international télétext.*
- [11] Recommandation du CCITT T.62 *Procédures de commande pour le service télétext et le service de télécopie du groupe 4.*
- [12] Recommandation du CCITT T.5 *Aspects généraux relatifs aux télécopieurs du groupe 4.*
- [13] Recommandation du CCITT T.6 *Schémas de codage et fonctions de commande de la télécopie pour les télécopieurs du groupe 4.*
- [14] Recommandation du CCITT T.100 *Echange international d'information pour le vidéotex interactif.*

ABRÉVIATIONS UTILISÉES DANS LES RECOMMANDATIONS Q.930 (I.450) ET Q.931 (I.451)

Abréviation			Signification
française	anglaise	espagnole	
AA	CA	LLA	APPEL ACCEPTÉ
AC	CP	LLC	APPEL EN COURS
ADP	PAD	EDD	Assemblage/Désassemblage de paquets
AE	IC	LLEN	APPEL ENTRANT
AI n° 5	IA5	AI N.º 5	Alphabet international n° 5
AR	ACK	AR	ACCUSÉ DE RÉCEPTION
ARC	CA	AC	ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE CONNEXION
ARE	SA	AES	ACCUSÉ DE RÉCEPTION D'ÉTABLISSEMENT
ARSN	UA	UA	Accusé de réception sans numéro
AT	TA	AT	Adaptateur terminal
BI	IP	PU	Borne d'unité d'interfonctionnement du RNIS
C	C	C	CONNEXION
CE	CC	LLC	CONNEXION ÉTABLIE
CL	CLC	CL	CONFIRMATION DE LIBÉRATION
Configur.	Configur.	Config.	Configuration
D	D	D	DÉCONNEXION
DA	CR	PLL	DEMANDE D'APPEL
DCB	BCD	DCB	Décimal codé binaire
dest.	dest.	dest.	destination
DISC	DISC	DISC	Déconnexion
DL	CLR	PL	DEMANDE DE LIBÉRATION
E	S	ES	ÉTABLISSEMENT
EMEA	SABM	SABM	Etablissement de mode équilibré asynchrone
ET	TE	ET	Équipement terminal
ET1	TE1	ET1	Équipement terminal de type 1
ETCD	DCE	ETCD	Équipement terminal de circuit de données
ETTD	DTE	ETD	Équipement terminal de traitement de données
EU	FS	UE	Etude ultérieure
Excl	Excl	Excl.	Exclusif
FL	RC	LC	FIN DE LIBÉRATION
GFU	CUG	GCU	Groupe fermé d'usagers
I	I	I	Information
id	id	id	identificateur
ID/id	ID/id	ID/id	IDentification
IL	CLI	IL	INDICATION DE LIBÉRATION
ind	ind	ind	indicateur
info.	info.	info.	information
INFORM.	INFORM.	INFORM.	INFORMATION
INIT	INIT	INIC	INITiation
INN	UI	UI	Information non numérotée
Int	Int	Int.	Interface
IPAS	SAPI	IPAS	Identificateur de point d'accès au service
ISN	UI	INN	Information sans numéro
ISO	OSI	ISA	Interconnexion de systèmes ouverts
ITPE	TEI	IET	Identificateur terminal de point d'extrémité
ITPEG	GTEI	IETG	Identificateur terminal de point d'extrémité du groupe

ABRÉVIATIONS UTILISÉES DANS LES RECOMMANDATIONS Q.930 (I.450) ET Q.931 (I.451) (suite)

Abréviation			Signification
française	anglaise	espagnole	
L	R	L	LIBÉRATION
LDS	SDL	LED	Langage de spécification et de description
max.	max.	max.	maximum
MFS	BC	CP	Mode de fonctionnement du support
MICDA	ADPCM	MICDA	Modulation par impulsions et codage différentiel adaptable
min.	min.	min.	minimum
O	M	O	Obligatoire
O	O	F	Optionnel
Op	Op	Mf	Mode d'opération
orig.	orig.	orig.	origine
p	p	p	données par paquets
PABX	PABX	CAP	Autocommutateur privé
PBX	PBX	PBX	Commutateur privé
Préf.	Préf.	Préf.	Préféré
PS	Ext	Ext.	Poste supplémentaire
r	n	r	réseau
Réf. réf. d'app.	Ref. call ref.	Ref. RLL	Référence d'appel
RNIS	ISDN	RDSI	Réseau numérique avec intégration des services
RPDCP	PSPDN	RPDCP	Réseau public de données avec commutation par paquets
S	S	S	Signalisation
SDPS	DDI	SDE	Sélection directe de postes supplémentaires
TP	PH	TP	Traitement de paquets
TR2	NT2	TR2	Terminaison de réseau 2
Transp.	Transp.	Transp.	Transparence
u	u	u	usager
voie	chan	canal	voie
voie D	D-chan	canal D	voie D

