



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.25

(10/96)

SÉRIE X: RÉSEAUX POUR DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics pour données – Interfaces

**Interface entre équipement terminal
de traitement de données et
équipement de terminaison de circuit
de données pour terminaux
fonctionnant en mode paquet et
raccordés par circuit spécialisé à
des réseaux publics pour données**

Recommandation UIT-T X.25

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X
RÉSEAUX POUR DONNÉES ET COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES	X.1-X.199
Services et fonctionnalités	X.1-X.19
Interfaces	X.20-X.49
Transmission, signalisation et commutation	X.50-X.89
Aspects réseau	X.90-X.149
Maintenance	X.150-X.179
Dispositions administratives	X.180-X.199
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS	X.200-X.299
Modèle et notation	X.200-X.209
Définitions des services	X.210-X.219
Spécifications des protocoles en mode connexion	X.220-X.229
Spécifications des protocoles en mode sans connexion	X.230-X.239
Formulaires PICS	X.240-X.259
Identification des protocoles	X.260-X.269
Protocoles de sécurité	X.270-X.279
Objets gérés de couche	X.280-X.289
Tests de conformité	X.290-X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	X.300-X.399
Généralités	X.300-X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350-X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400-X.499
ANNUAIRE	X.500-X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS DES SYSTÈMES	X.600-X.699
Réseautage	X.600-X.629
Efficacité	X.630-X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650-X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680-X.699
GESTION OSI	X.700-X.799
Cadre général et architecture de la gestion-systèmes	X.700-X.709
Service et protocole de communication de gestion	X.710-X.719
Structure de l'information de gestion	X.720-X.729
Fonctions de gestion	X.730-X.799
SÉCURITÉ	X.800-X.849
APPLICATIONS OSI	X.850-X.899
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850-X.859
Traitement transactionnel	X.860-X.879
Opérations distantes	X.880-X.899
TRAITEMENT OUVERT RÉPARTI	X.900-X.999

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation révisée UIT-T X.25, que l'on doit à la Commission d'études 7 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 5 octobre 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

NOTE

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

© UIT 1997

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1	Caractéristiques de l'interface ETTD/ETCD (couche physique)..... 2
1.1	Interface conforme à la Recommandation X.21 2
1.2	Interface conforme à la Recommandation X.21bis..... 3
1.3	Interface conforme aux Recommandations de la série V 3
1.4	Interface conforme à la Recommandation X.31 4
2	Procédures d'accès à la liaison à travers l'interface ETTD/ETCD 4
2.1	Portée et domaine d'application 4
2.2	Aspects relatifs au verrouillage de trame 5
2.3	Éléments des procédures LAPB 9
2.4	Description de la procédure LAPB 23
2.5	Procédure multiliasion (MLP) (option au moment de l'abonnement)..... 35
3	Description d'une interface ETTD/ETCD de couche paquet 45
3.1	Voies logiques 45
3.2	Structure de base des paquets 45
3.3	Procédure de reprise 45
3.4	Traitement des erreurs 47
4	Procédures relatives aux services de circuits virtuels..... 47
4.1	Procédures pour le service de communication virtuelle 47
4.2	Procédures pour le service de circuits virtuels permanents 49
4.3	Procédures pour le transfert des données et des interruptions 49
4.4	Procédures de contrôle de flux 52
4.5	Effets des procédures de libération, de réinitialisation et de reprise sur le transfert des paquets 56
4.6	Effets de la couche physique et de la couche liaison de données sur la couche paquet..... 57
5	Format des paquets..... 58
5.1	Généralités 58
5.2	Paquets d'établissement et de libération d'appels..... 60
5.3	Paquets de données et d'interruption..... 74
5.4	Paquets de contrôle de flux et de réinitialisation 74
5.5	Paquets de reprise 82
5.6	Paquet de diagnostic 84
5.7	Paquets nécessaires pour les fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers 86
6	Procédures relatives aux fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers (couche paquet) 86
6.1	Abonnement d'adresse TOA/NPI 86
6.2	Numérotation séquentielle étendue et superétendue des paquets 86
6.3	Modification du bit D 88
6.4	Retransmission de paquets..... 88
6.5	Interdiction des appels à l'arrivée..... 88
6.6	Interdiction des appels au départ 89
6.7	Voie logique unidirectionnelle de départ..... 89
6.8	Voie logique unidirectionnelle d'arrivée..... 89
6.9	Longueur de paquets par défaut non standard 89

	<i>Page</i>
6.10 Taille de fenêtre par défaut non standard.....	89
6.11 Attribution de classes de débit par défaut.....	90
6.12 Négociation des paramètres de contrôle de flux.....	90
6.13 Fonctionnalités de négociation des classes de débit.....	91
6.14 Fonctionnalités concernant les groupes fermés d'utilisateurs.....	92
6.15 Fonctionnalités concernant les groupes fermés d'utilisateurs bilatéraux.....	95
6.16 Sélection rapide.....	95
6.17 Acceptation de la sélection rapide.....	98
6.18 Taxation à l'arrivée.....	98
6.19 Acceptation de la taxation à l'arrivée.....	98
6.20 Interdiction de taxation locale.....	98
6.21 Fonctionnalités concernant l'identificateur de l'utilisateur du réseau (NUI).....	99
6.22 Information de taxation.....	100
6.23 Fonctionnalités liées à l'exploitation reconnue.....	100
6.24 Groupe de recherche.....	100
6.25 Fonctionnalités concernant le réacheminement d'appel et la déviation d'appel.....	101
6.26 Notification de modification d'adresse de la ligne du demandé.....	104
6.27 Sélection et indication du temps de transit.....	104
6.28 Fonctionnalités liées à l'adressage de remplacement.....	105
7 Formats des champs de fonctionnalité et des champs d'enregistrement.....	107
7.1 Généralités.....	107
7.2 Codage des champs de code de fonctionnalité.....	109
7.3 Codage des champs de paramètre de fonctionnalité.....	109
Annexe A – Gamme de voies logiques utilisées pour les communications virtuelles et les circuits virtuels permanents.....	119
Annexe B – Diagrammes d'état de l'interface ETTD/ETCD à la couche paquet.....	121
B.1 Définition des symboles des diagrammes d'état.....	121
B.2 Ordre de définition des diagrammes d'état.....	121
Annexe C – Actions entreprises par l'ETCD à la réception de paquets à un état donné de la couche paquet de l'interface ETTD/ETCD (vu de l'ETCD).....	124
Annexe D – Temporisations de l'ETCD et temps limites de l'ETTD à la couche paquet.....	134
D.1 Temporisations de l'ETCD.....	134
D.2 Temps limites de l'ETTD.....	134
Annexe E – Codage des champs de diagnostic X.25 émis par le réseau dans les paquets d'indication de libération, d'indication de réinitialisation, d'indication de reprise et de diagnostic.....	137
Annexe F – Fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers au moment de l'abonnement susceptibles d'être mise en relation avec un identificateur d'usager du réseau en liaison avec la fonctionnalité d'écrasement de l'identificateur NUI.....	139
Annexe G – Fonctionnalités d'ETTD spécifiées par l'UIT-T utilisées pour pouvoir admettre le service de réseau OSI ainsi qu'à d'autres fins.....	140
G.1 Introduction.....	140
G.2 Codage des champs de code de fonctionnalité.....	140
G.3 Codage du champ de paramètre de fonctionnalité.....	140
Appendice I – Exemples de schémas de bits transmis à la couche liaison de données par l'ETCD et par l'ETTD.....	145
Appendice II – Explication de la manière dont sont déterminées les valeurs de N1 en 2.4.9.5.....	146
II.1 N1 de l'ETTD.....	146
II.2 N1 de l'ETCD.....	146
II.3 Calcul de N1 pour un ETCD.....	147

	<i>Page</i>
Appendice III – Exemples de procédures de réinitialisation multilaïson	149
III.1 Introduction	149
III.2 Réinitialisation MLP entamée soit par l'ETCD soit par l'ETTD.....	149
III.3 Réinitialisation MLP entamée simultanément par l'ETCD et l'ETTD.....	150
Appendice IV – Information sur les adresses dans les paquets d'établissement et de libération de communication.....	150
IV.1 Adresse principale et adresse complémentaire	150
IV.2 Adresses dans les paquets de demande d'appel	151
IV.3 Adresses dans les paquets d'appel entrant.....	151
IV.4 Adresses dans les paquets de communication acceptée.....	152
IV.5 Adresses dans les paquets de communication établie	152
IV.6 Adresses dans les paquets de demande de libération.....	153
IV.7 Adresses dans les paquets d'indication de libération	153
IV.8 Adresses dans les paquets de confirmation de libération.....	153
IV.9 Adresses dans les fonctionnalités concernant le réacheminement d'appel et la déviation d'appel....	153
Appendice V – Directives pour la transmission sur des voies ayant un long délai aller et retour et/ou un débit de transmission supérieur à 64 000 bit/s	153
V.1 Préambule	153
V.2 Directives communes.....	154
V.3 Directives pour les voies à long délai aller et retour fonctionnant à 64 000 bit/s	154
V.4 Directives pour les circuits à long délai aller et retour fonctionnant à 1920 kbit/s.....	155
Appendice VI – Format du champ de paramètre NUI.....	155
Appendice VII – Exemples de l'option de rejet multisélectif	157

RÉSUMÉ

La présente Recommandation spécifie le protocole à utiliser entre un équipement terminal de traitement de données (ETTD) et un réseau public de données à commutation par paquets (RPDCP) lorsque l'accès se fait par un circuit spécialisé. Les trois couches suivantes sont décrites en référence au modèle OSI: la couche physique, la couche de liaison de données et la couche paquet. Le service offert est compatible avec le service de réseau OSI et permet la transmission de données sans perte ni duplication. Les vitesses d'accès et les débits peuvent aller jusqu'à 2 Mbit/s.

INTERFACE ENTRE ÉQUIPEMENT TERMINAL DE TRAITEMENT DE DONNÉES ET ÉQUIPEMENT DE TERMINAISON DE CIRCUIT DE DONNÉES POUR TERMINAUX FONCTIONNANT EN MODE PAQUET ET RACCORDÉS PAR CIRCUIT SPÉCIALISÉ À DES RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES

(Genève, 1976; modifiée à Genève, 1980; Malaga-Torremolinos, 1984;
Melbourne, 1988; Helsinki, 1993; révisée en 1996)

L'établissement dans divers pays de réseaux publics pour données offrant des services de transmission de données à commutation par paquets rend nécessaire l'élaboration de normes pour faciliter l'interfonctionnement international.

L'UIT-T,

considérant

- (a) que la Recommandation X.1 prévoit des catégories d'utilisateurs spécifiques pour les équipements terminaux de traitement de données fonctionnant en mode paquet et définit les catégories d'accès, que la Recommandation X.2 définit des fonctionnalités offertes aux utilisateurs, que la Recommandation X.21 et la Recommandation X.21 bis définissent les caractéristiques de la couche physique de l'interface ETDD/ETCD, que la Recommandation X.92 définit les communications fictives de référence pour les services de transmission de données à commutation par paquets et que la Recommandation X.96 définit les signaux de *progression d'appel*;
- (b) que les équipements terminaux de traitement de données fonctionnant en mode paquet émettront et recevront des informations de supervision du réseau sous la forme de paquets;
- (c) que certains équipements terminaux de traitement de données fonctionnant en mode paquet utiliseront un circuit de données synchrone avec des paquets entrelacés;
- (d) qu'il est souhaitable de pouvoir utiliser un circuit de données unique avec le centre de commutation de données (DSE) (*data switching exchange*) pour toutes les fonctionnalités d'utilisateur;
- (e) que la Recommandation X.2 spécifie les divers services de transmission de données et fonctionnalités optionnelles offertes aux utilisateurs décrits dans la présente Recommandation qui sont «essentiels», et doivent donc être disponibles sur le plan international, et ceux qui ne le sont pas;
- (f) qu'il est nécessaire de définir une Recommandation internationale pour l'échange d'informations de supervision entre ETDD et ETCD en vue d'utiliser les services de transmission de données à commutation par paquets;
- (g) que cette définition est établie dans la Recommandation X.32 en ce qui concerne l'accès via un réseau téléphonique public commuté, un réseau numérique à intégration de services (RNIS), ou un réseau public pour données à commutation de circuits;
- (h) que la Recommandation X.31 définit le support d'équipements terminaux en mode paquet par un réseau numérique à intégration de services (RNIS);
- (i) que, lorsque la présente Recommandation est utilisée pour mettre en œuvre le service de réseau défini dans la Recommandation X.213 | ISO/CEI 8348, les couches physique, liaison de données et paquet correspondent respectivement aux couches physique, liaison de données et réseau définies dans la Recommandation X.200;
- (j) que la présente Recommandation contient toutes les dispositions nécessaires pour assurer les services prévus dans la Recommandation X.213 | ISO/CEI 8348, ainsi que d'autres dispositions; que la Recommandation X.223 définit l'utilisation du protocole X.25 de couche paquet pour assurer le service de réseau en mode connexion OSI;
- (k) que les éléments nécessaires pour une Recommandation relative aux interfaces doivent être définis séparément sous la forme suivante:
 - *couche physique* – Les caractéristiques mécaniques, électriques, fonctionnelles et de procédure pour actionner, maintenir et remettre au repos la liaison physique entre l'ETDD et l'ETCD;
 - *couche liaison de données* – La procédure d'accès à la liaison pour l'échange de données sur la liaison entre l'ETDD et l'ETCD;
 - *couche paquet* – Le format des paquets et les procédures de commande pour l'échange de paquets contenant des informations de supervision et des données d'utilisateur entre l'ETDD et l'ETCD,

que, pour les réseaux publics pour données auxquels ont accès via des circuits spécialisés des équipements terminaux de traitement de données fonctionnant en mode paquet:

- (1) les caractéristiques mécaniques, électriques, fonctionnelles et de procédure pour actionner, maintenir et remettre au repos la liaison de données entre l'ETTD et l'ETCD répondent aux spécifications de l'article 1 – *Caractéristiques de l'interface ETTD/ETCD*;
- (2) la procédure d'accès à la liaison pour l'échange de données sur la liaison entre l'ETTD et l'ETCD répond aux spécifications de l'article 2 – *Procédure d'accès à la liaison à travers l'interface ETTD/ETCD*;
- (3) les procédures de la couche paquet à l'interface ETTD/ETCD pour l'échange des informations de supervision et des données d'utilisateur répondent aux spécifications de l'article 3 – *Description de l'interface ETTD/ETCD à la couche paquet*;
- (4) les procédures pour les services de communication virtuelle et de circuit virtuel permanent répondent aux spécifications de l'article 4 – *Procédures pour les services de circuit virtuel*;
- (5) le format des paquets échangés entre l'ETTD et l'ETCD répond aux spécifications de l'article 5 – *Format des paquets*;
- (6) les procédures pour les fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers répondent aux spécifications de l'article 6 – *Procédures relatives aux fonctionnalités optionnelles d'usager*;
- (7) les formats pour les fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers répondent aux spécifications de l'article 7 – *Formats des champs de fonctionnalité*.

NOTE – La présente Recommandation spécifie en détail le comportement de l'ETCD. En outre, un minimum de conditions à remplir est spécifié pour l'ETTD. On trouvera des instructions complémentaires pour la conception des ETTD dans les Normes ISO 7776 (couche liaison de données) et ISO/CEI 8208 (couche paquet). La présente Recommandation n'impose pas l'utilisation de ces normes ISO/CEI. Au cas où on les utiliserait, il ne faudrait pas perdre de vue qu'elles débordent le cadre de la simple interface avec les réseaux publics pour données à commutation par paquets.

Il convient également de noter que la présente Recommandation utilise le terme ETTD pour désigner l'équipement avec lequel l'ETCD est en interface. La Norme ISO/CEI 8208 établit une distinction entre ETTD et réseau privé de données à commutation par paquets, tous deux considérés comme des ETTD par la présente Recommandation.

Enfin, les procédures de la présente Recommandation peuvent être choisies pour être utilisées dans les cas autres que ceux du fonctionnement en mode paquet pour l'accès à un réseau public de données par circuit spécialisé. En l'occurrence, il peut ne pas être possible ou nécessaire d'appliquer les capacités définies dans la présente Recommandation exactement sous la forme dans laquelle elles sont spécifiées. Par exemple, les procédures relatives à l'adressage de couche 2 définies à l'article 2 ou aux fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers définies à l'article 6 peuvent nécessiter une modification par rapport à tel ou tel environnement spécifique. Cette approche a notamment été adoptée dans l'ISO/CEI 8881 (prévoyant uniquement l'utilisation des procédures de la couche paquet avec quelques améliorations des fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers pour le cas d'un réseau local d'entreprise). Un autre exemple est celui de l'application de la présente Recommandation à l'interface entre un réseau public de données à commutation par paquets et un réseau privé de données à commutation par paquets, l'objectif étant d'assurer un service global transparent pour les ETTD sur les deux réseaux. En l'occurrence, il convient de résoudre correctement les problèmes de l'adressage et des fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers; la Recommandation X.327 fournit d'ailleurs un cadre à cet effet.

1 Caractéristiques de l'interface ETTD/ETCD (couche physique)

Les Administrations peuvent offrir une ou plusieurs des interfaces spécifiées ci-dessous. L'utilisation exacte des points pertinents de ces Recommandations est indiquée en détail ci-après.

1.1 Interface conforme à la Recommandation X.21

1.1.1 Eléments de l'interface physique ETTD/ETCD

Les éléments de l'interface physique ETTD/ETCD doivent être conformes aux 2.1/X.21 à 2.5/X.21.

1.1.2 Procédures de passage aux phases opérationnelles

Les procédures de passage aux phases opérationnelles sont celles que décrit 5.2/X.21, étant entendu que l'échange de données sur les circuits T et R quand l'interface est à l'état 13S, 13R et 13 de la Figure A.3/X.21 a lieu comme indiqué ci-après dans la présente Recommandation.

Les états *non prêt* figurant en 2.5/X.21 sont considérés comme des états *non opérationnels* et peuvent être considérés, aux couches supérieures, comme des états *en dérangement* (voir 4.6).

1.1.3 Détection des dérangements et boucles d'essai

Les principes de détection des dérangements sont ceux qui figurent en 2.6/X.21. De plus, i = OUVERT peut être signalé en cas de défaillance momentanée de la transmission: les couches supérieures peuvent attendre plusieurs secondes avant de considérer que l'interface est en dérangement.

Les définitions des boucles d'essai et des principes d'essai pour la maintenance à l'aide de boucles d'essai font l'objet de la Recommandation X.150.

La description des boucles d'essai et des procédures d'utilisation est donnée à l'article 7/X.21.

La mise en place automatique par un ETTD d'une boucle d'essai de type 2 dans l'ETCD du terminal distant n'est pas possible. Toutefois, certaines Administrations peuvent permettre aux ETTD de commander l'équivalent d'une boucle d'essai de type 2 au DSE local afin de tester la ligne louée ou la ligne d'abonné et/ou tout ou partie de l'ETTD ou de l'équipement de terminaison de ligne. La commande de la boucle par l'utilisateur, si elle est prévue, peut se faire manuellement ou automatiquement, comme indiqué respectivement dans les Recommandations X.150 et X.21.

1.1.4 Base de temps pour les éléments du signal

La base de temps pour les éléments du signal est conforme au 2.6.3/X.21.

1.2 Interface conforme à la Recommandation X.21bis

1.2.1 Éléments de l'interface physique ETTD/ETCD

Les éléments de l'interface physique ETTD/ETCD sont conformes au 1.2/X.21 bis.

1.2.2 Phases opérationnelles

Lorsque le circuit 107 est à l'état FERMÉ, et que les circuits 105, 106, 108 et 109 (s'ils existent) sont à l'état FERMÉ, l'échange des données sur les circuits 103 et 104 se fait comme indiqué ci-après dans la présente Recommandation.

Lorsque le circuit 107 est à l'état OUVERT, ou lorsque l'un quelconque des circuits 105, 106, 108 ou 109 (s'ils existent) est à l'état OUVERT, cela indique un état *non opérationnel*, qui peut être considéré comme un état *en dérangement* aux couches supérieures (voir 4.6).

1.2.3 Détection des dérangements et boucles d'essai

Les principes de détection des dérangements, la description et les procédures d'utilisation des boucles d'essai sont conformes aux 3.1/X.21 bis à 3.3/X.21 bis. De plus, les circuits 106 et 109 peuvent passer à l'état OUVERT par suite de défaillances momentanées de la transmission. Les couches supérieures peuvent attendre plusieurs secondes avant de considérer que l'interface est en dérangement.

La mise en place automatique par un ETTD d'une boucle d'essai de type 2 dans l'ETCD du terminal distant n'est pas possible. Toutefois, certaines Administrations peuvent permettre aux ETTD de commander l'équivalent d'une boucle d'essai de type 2 au DSE local afin de tester la ligne louée ou la ligne d'abonné et/ou tout ou partie de l'ETCD ou de l'équipement de terminaison de ligne. La commande de la boucle par l'utilisateur, si elle est prévue, peut se faire manuellement ou automatiquement, comme indiqué respectivement dans les Recommandations X.150 et X.21 bis.

1.2.4 Base de temps pour les éléments du signal

La base de temps pour les éléments du signal est conforme au 3.4/X.21 bis.

1.3 Interface conforme aux Recommandations de la série V

Le fonctionnement général avec les modems de la série V est décrit en 1.2. Toutefois, on se reportera, pour obtenir des précisions, notamment en ce qui concerne les principes de la détection des défaillances, les essais en boucle et l'utilisation des circuits 107, 109, 113 ou 114, aux Recommandations pertinentes de la série V.

Le délai s'écoulant entre la fermeture du circuit 105 et celle du circuit 106 (s'ils existent) doit être supérieur à 10 ms et inférieur à 1 s. De plus, les circuits 106 ou 109 peuvent passer à l'état OUVERT en raison de défaillances momentanées de la transmission ou d'un reconditionnement du modem. Les couches supérieures peuvent attendre plusieurs secondes avant de considérer que l'interface est en dérangement.

1.4 Interface conforme à la Recommandation X.31

1.4.1 Interface physique ETDD/ETCD

L'interface physique ETDD/ETCD coïncide avec le point de référence R entre l'ETDD et l'adaptateur de terminal (TA) (*terminal adaptor*). Le TA a pour but de permettre le fonctionnement d'un ETDD sur un RNIS. Les caractéristiques de fonctionnement de ce TA lorsqu'il accède à un service de transmission de données à commutation par paquets par l'intermédiaire d'une connexion RNIS semi-permanente (c'est-à-dire un canal B non commuté) sont décrites à l'article 7/X.31.

NOTES

1 Ce type d'accès est considéré comme un accès spécialisé à un service public de transmission de données avec commutation. L'accès non spécialisé à un tel service est défini dans les Recommandations X.32 et X.31.

2 Les caractéristiques techniques de l'ETDD et du TA peuvent être mises en œuvre sur le même équipement dans le cas d'un terminal TE1 en mode paquet conforme aux Recommandations de la série I. Dans ce cas, la présente Recommandation envisage le fonctionnement à la couche 2 et à la couche 3 sur le canal B semi-permanent.

1.4.2 Phases opérationnelles

Les phases opérationnelles sont conformes à l'article 7/X.31.

1.4.3 Maintenance

La maintenance est conforme au 7.6/X.31.

1.4.4 Synchronisation

La synchronisation est conforme à l'article 7/X.31.

2 Procédures d'accès à la liaison à travers l'interface ETDD/ETCD

2.1 Portée et domaine d'application

2.1.1 Les procédures d'accès à la liaison (LAPB) sont l'élément de couche liaison de données: elles sont utilisées pour l'échange de données entre un ETCD et un ETDD sur un circuit physique simple, ou en option, sur plusieurs circuits physiques opérant dans l'une des catégories d'utilisateur du service 8 à 11, 26, 30 à 33, 35, 37, 45, 53 et 59 de la Recommandation X.1. L'utilisation de plusieurs circuits physiques, qui peut être choisie en option au moment de l'abonnement pour l'exploitation multiliason, est nécessaire si les effets des dérangements de circuit ne doivent pas interrompre le fonctionnement à la couche paquet.

Les procédures à liaison unique (SLP) (*single link procedures*) décrites en 2.2, 2.3 et 2.4 (LAPB) sont utilisées pour l'échange de données sur un circuit physique unique, en conformité avec la description faite à l'article 1, entre un ETDD et un ETCD. Lorsqu'une exploitation multiliason optionnelle est utilisée avec le LAPB, une procédure à liaison unique (SLP) est utilisée séparément sur chaque circuit physique et la procédure multiliason (MLP) (*multilink procedure*) décrite en 2.5 est utilisée pour l'échange de données sur les liaisons de données LAPB multiples parallèles. En outre, lorsqu'un circuit physique unique est utilisé pour la procédure LAPB, il peut être convenu avec l'Administration d'utiliser cette procédure multiliason optionnelle sur la liaison de données unique LAPB.

2.1.2 Les procédures à liaison unique (SLP) utilisent les principes et la terminologie des procédures de commande de liaison de données à haut niveau (HDLC) (*high-level data link control*) définis par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) (*international organization for standardization*)/Commission électrotechnique internationale (CEI). La procédure multiliason (MLP) utilise les principes et la terminologie des procédures de commande de multiliason spécifiées par l'ISO/CEI.

2.1.3 Le moyen de transmission est duplex.

2.1.4 La compatibilité de fonctionnement des ETCD avec les classes de procédure symétriques HDLC (classe BA) est assurée conformément à la procédure LAPB décrite en 2.2, 2.3 et 2.4. La classe BA avec les options 2 et 8 (LAPB modulo 8 synchrone) constitue le service de base, offert dans tous les réseaux.

La classe BA avec les options supplémentaires 2, 8 et 10.1 (LAPB modulo 128 synchrone) est un service facultatif de numérotation séquentielle étendue, pouvant être choisi au moment de l'abonnement et utilisé dans les réseaux qui desservent des ETDD nécessitant une numérotation séquentielle modulo 128. Lorsque l'option HDLC 10.1 est ajoutée, l'option 3.3 (SREJ) peut être utilisée pour remplacer l'option 2 (REJ). L'option 2 ne sera pas utilisée si l'option 3.3 est utilisée. Ce remplacement de l'option 2 par l'option 3.3 est un service facultatif pouvant être choisi au moment de l'abonnement.

La classe BA 3.3, 8 avec l'addition de l'option 10.2 (LAPB modulo 32 768 synchrone) est reconnue comme un service facultatif de séquence de numérotation super pouvant être choisi au moment de l'abonnement, qui peut être disponible dans des réseaux souhaitant servir des applications d'ETTD qui ont besoin d'une numérotation de séquence modulo 32 768 et d'une récupération de rejet multisélectif.

La relation entre le numéro de séquence et la récupération est la suivante:

	Base (modulo 8)	Etendue (modulo 128)	Super (modulo 32 768)
Récupération REJ (2.3.5.2.1)	obligatoire	option au moment de l'abonnement	interdit
Récupération SREJ (2.3.5.2.2)	interdit	option au moment de l'abonnement	obligatoire
NOTE – Si la récupération SREJ est utilisée, la récupération REJ ne sera pas utilisée.			

L'option HDLC 15.1 peut être ajoutée à la classe BA 2, 8, à la classe BA 2, 8, 10.1 ou à la classe BA 3.3, 8, 10.1 pour remplacer la transmission synchrone par une transmission arythmique. Il s'agit d'un service facultatif pouvant être choisi au moment de l'abonnement et susceptible d'être assuré dans les réseaux souhaitant pouvoir connecter des ETTD utilisant la transmission arythmique.

Les constructeurs et les réalisateurs d'ETTD doivent tenir compte du fait que la procédure désignée ci-après LAPB modulo 8 en transmission synchrone sera la seule offerte dans tous les réseaux.

NOTE – Certains réseaux peuvent continuer à assurer une autre procédure de couche liaison de données appelée LAP. La spécification de la procédure LAP n'a pas été modifiée depuis 1988. Il est prévu de faire reposer sur la LAPB toutes les améliorations futures de la présente Recommandation. Il n'est pas prévu d'apporter de modifications et d'améliorations au LAP. Les détails de cette procédure peuvent être trouvés dans la Recommandation X.25 du *Livre bleu* de 1988 (voir 2.1.6, 2.2, 2.6 et 2.7).

2.1.5 En ce qui concerne les réseaux dans lesquels il a été décidé d'assurer le service de base (transmission synchrone LAPB, modulo 8) et au moins une des options de numérotation séquentielle étendue LAPB, de récupération SREJ et/ou de transmission arythmique, le choix du mode de base ou l'adjonction de ces options se fait au moment de l'abonnement. Le choix des capacités pour chaque procédure de liaison de données est indépendant de tous les autres. Le choix de la numérotation séquentielle étendue LAPB est indépendant du choix du mode pour les procédures correspondantes à la couche paquet. Tous les choix font l'objet d'un accord d'une durée déterminée avec l'Administration.

2.2 Aspects relatifs au verrouillage de trame

2.2.1 Séquence de fanion

Toutes les trames commencent et finissent par une séquence de fanion. Cette séquence est formée par un «0» suivi par six «1» consécutifs et un «0». L'ETTD et l'ETCD n'envoient que des séquences de fanion complètes (8 bits) lorsqu'ils envoient des séquences multiples de fanions (voir 2.2.4). Un même fanion peut être utilisé à la fois comme fanion de fermeture d'une trame et comme fanion d'ouverture de la trame suivante.

2.2.2 Transparence

2.2.2.1 Transmission synchrone

En émission, l'ETCD ou l'ETTD examine le contenu de la trame entre les deux séquences de fanion, y compris les champs d'adresse, de commande, d'information et FCS, et insère un bit «0» après toute séquence de 5 bits «1» consécutifs (y compris les 5 derniers bits du FCS) afin de s'assurer qu'une séquence de fanion n'est pas simulée. En réception, l'ETCD ou l'ETTD examine le contenu de la trame et élimine tout bit «0» qui suit immédiatement 5 bits «1» consécutifs.

2.2.2.2 Transmission arythmique

L'octet d'échappement de commande identifie un octet apparaissant dans une trame à laquelle est appliquée la procédure de transparence ci-après. Le codage de cet octet est le suivant:

ordre de transmission des bits	1 2 3 4 5 6 7 8
	1 0 1 1 1 1 1 0

En transmission, l'ETCD ou l'ETTD examine le contenu de la trame entre deux séquences de fanion, y compris les champs d'adresse, de commande, d'information et FCS et, après le calcul de FCS:

- 1) il complète le bit de données 6 à l'apparition d'un fanion ou d'un octet d'échappement de commande;
- 2) il insère un octet d'échappement de commande précédant immédiatement l'octet résultant de l'étape précédente, avant la transmission.

En réception, l'ETCD ou l'ETTD examine le contenu de la trame entre les deux séquences de fanion et, à la réception d'un octet de commande d'échappement et avant le calcul de FCS:

- a) il rejette l'octet de commande d'échappement; et
- b) il rétablit l'octet qui suit immédiatement en complétant le bit de données 6.

NOTE – A l'émission, d'autres valeurs d'octet peuvent être incluses dans la procédure de transparence à titre facultatif. Cette possibilité fera l'objet d'un complément d'étude/d'une normalisation future.

2.2.3 Considérations relatives à la transmission

2.2.3.1 Ordre de transmission des éléments binaires

Les adresses, commandes, réponses et numéros de séquence sont transmis en commençant par le bit de poids faible (par exemple, le premier bit du numéro de séquence transmis a le poids 2^0). L'ordre de transmission des bits dans le champ d'information n'est pas précisé dans l'article 2. La séquence de contrôle de trame est transmise sur la ligne en commençant par le coefficient du terme le plus élevé, qui se trouve dans le bit 16 du champ FCS (voir les Tableaux 2-1, 2-2 et 2-3).

NOTE – Le bit 1 est défini comme le bit de poids faible dans les Tableaux 2-1 à 2-9.

2.2.3.2 Transmission arithmique

Pour la transmission arithmique, chaque octet est délimité par un bit de démarrage et un bit d'arrêt. L'état de travail permanent (état logique 1 continu) est utilisé pour le remplissage de temps entre octets, le cas échéant. La transmission classique des octets est représentée à la Figure 2-1. Au moment où il reçoit une trame, l'ETTD ou l'ETCD en examine le contenu et en rejette les bits de démarrage et d'arrêt ainsi que les «1» insérés en guise de remplissage de temps entre octets.

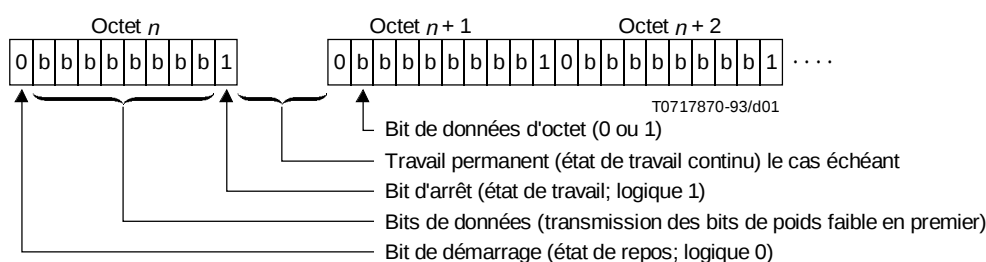


FIGURE 2-1/X.25

Transmission classique des octets (transmission arithmique)

2.2.4 Remplissage de temps entre trames

Le remplissage de temps entre trames est réalisé en transmettant des fanions consécutifs entre les trames (voir 2.2.1).

2.2.5 Remplissage de temps dans les trames

2.2.5.1 Transmission synchrone

Aucun remplissage de temps n'est prévu dans une trame en transmission synchrone.

2.2.5.2 Transmission arithmique

En transmission arithmique, il s'agit de la séquence transmise dans une trame lorsque l'octet suivant n'est pas disponible pour une transmission consécutive immédiatement après l'octet précédent.

Le temps de remplissage entre les octets résulte de la transmission d'un état de travail permanent (état logique 1 continu) (voir 2.2.3.2). Aucun remplissage de temps n'est prévu dans un octet (c'est-à-dire entre le bit de démarrage et le bit d'arrêt).

2.2.6 Etats d'une voie de transmission

Une voie de transmission, telle qu'elle est définie ici, est un moyen de transmission dans un sens.

2.2.6.1 Voie active

Une voie d'arrivée ou de départ d'ETCD est à l'état actif quand elle est en train de recevoir ou de transmettre une trame, un abandon de trame ou (pour la transmission arithmique uniquement) un remplissage de temps entre trames.

2.2.6.2 Voie inactive

Une voie d'arrivée ou de départ d'ETCD est à l'état inactif quand elle est en train de recevoir ou de transmettre un état «1» permanent pendant un certain temps.

Voir en 2.3.5.5 la description de l'action de l'ETCD quand il existe un état inactif d'une durée excessive sur sa voie d'arrivée.

2.2.6.2.1 Transmission synchrone

En transmission synchrone, on est en présence d'une voie inactive lorsque l'état «1» continu persiste pendant une durée de 15 bits au moins.

2.2.6.2.2 Transmission arithmique

En transmission arithmique, on est en présence d'une voie inactive lorsque l'état «1» continu persiste pendant une durée de xxx bits au moins (la valeur de xxx fera l'objet d'un complément d'étude, mais elle doit être supérieure aux valeurs raisonnables du remplissage de temps à l'intérieur des trames).

2.2.7 Structure de trame

Toutes les transmissions sur SLP se font à l'intérieur de trames et chaque trame est conforme à l'un des formats du Tableau 2-1, pour le fonctionnement de base (modulo 8), du Tableau 2-2 pour un fonctionnement étendu (modulo 128) ou l'un des formats du Tableau 2-3 pour un fonctionnement super (modulo 32 768). Le fanion précédant le champ d'adresse est défini comme le fanion d'ouverture de la trame. Le fanion suivant le champ séquence de contrôle de trame (FCS) est défini comme le fanion de fermeture de la trame. Ces formats de trame n'incluent pas les bits (transmission synchrone) ou les octets (transmission asynchrone) insérés pour la transparence (voir 2.2.2), et ils n'incluent pas non plus les bits insérés pour la synchronisation de la transmission (c'est-à-dire les bits de démarrage ou d'arrêt).

2.2.7.1 Champ d'adresse

Le champ d'adresse s'étend sur un octet. Il identifie le destinataire prévu d'une trame de commande et l'expéditeur d'une trame de réponse. Le codage de ce champ est décrit en 2.4.2.

2.2.7.2 Champ de commande

Pour le fonctionnement modulo 8 (de base), le champ de commande s'étend sur un octet. Pour le fonctionnement modulo 128 (étendu), il s'étend sur deux octets pour les trames contenant des numéros de séquence et sur un octet pour les trames ne contenant pas de numéros de séquence. Pour le fonctionnement super (modulo 32 768), le champ de commande sera constitué de quatre octets pour les formats de trame contenant des numéros de séquence et d'un octet pour ceux ne contenant pas de tels numéros. Le contenu de ce champ est décrit en 2.3.2.

TABLEAU 2-1/X.25

Format des trames – Fonctionnement de base (modulo 8)

Ordre de transmission des bits	12345678	12345678	12345678	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	FCS	Fanion	
	F 01111110	A 8 bits	C 8 bits	FCS 16 bits	F 01111110	
Ordre de transmission des bits	12345678	12345678	12345678	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	Information	FCS	Fanion
	F 01111110	A 8 bits	C 8 bits	Info N bits	FCS 16 bits	F 01111110
FCS Séquence de contrôle de trame (<i>frame check sequence</i>)						

TABLEAU 2-2/X.25

Format des trames – Fonctionnement étendu (modulo 128)

Ordre de transmission des bits	12345678	12345678	1 à a)	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	FCS	Fanion	
	F 01111110	A 8 bits	C a) bits	FCS 16 bits	F 01111110	
Ordre de transmission des bits	12345678	12345678	1 à a)	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	Information	FCS	Fanion
	F 01111110	A 8 bits	C a) bits	Info N bits	FCS 16 bits	F 01111110
FCS Séquence de contrôle de trame (<i>frame check sequence</i>)						
a) 16 pour les trames contenant des numéros de séquence; 8 pour les trames ne contenant pas de numéros de séquence.						

TABLEAU 2-3/X.25

Format des trames – Fonctionnement super (modulo 32 768)

Ordre de transmission des bits	12345678	12345678	1 à a)	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	FCS	Fanion	
	F 01111110	A 8 bits	C a) bits	FCS 16 bits	F 01111110	
Ordre de transmission des bits	12345678	12345678	1 à a)	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	Information	FCS	Fanion
	F 01111110	A 8 bits	C a) bits	Info N bits	FCS 16 bits	F 01111110
FCS Séquence de contrôle de trame (<i>frame check sequence</i>)						
a) 32 pour les trames contenant des numéros de séquence; 8 pour les trames ne contenant pas de numéros de séquence.						

2.2.7.3 Champ d'information

Le champ d'information d'une trame, s'il existe, suit le champ de commande (voir 2.2.7.2) et précède le champ de séquence de contrôle de trame (voir 2.2.7.4).

Pour la transmission arithmique, huit (8) bits d'information sont prévus entre le bit de démarrage et le bit d'arrêt.

En transmission depuis l'ETCD vers l'ETTD, si l'information à insérer dans le champ d'information n'a pas un nombre de bits correspondant à un multiple de 8, l'ETCD remplit le champ d'information de «0» afin que ce champ soit aligné sur une frontière d'octet.

En transmission depuis l'ETTD vers l'ETCD, l'ETTD transmet uniquement les informations alignées sur une frontière d'octet.

Voir 2.3.4.9, 2.5.2 et l'article 5 pour les différents codages et groupements de bits dans le champ d'information aux fins de la présente Recommandation.

Voir 2.3.4.9 et 2.4.9.5 concernant la longueur maximale du champ d'information.

2.2.7.4 Champ de séquence de contrôle de trame (FCS) (*frame check sequence*)

La notation employée pour décrire le FCS est fondée sur la caractéristique des codes cycliques selon laquelle un vecteur de code comme 1000000100001 peut être représenté par le polynôme $P(x) = x^{12} + x^5 + 1$. Ainsi les éléments d'un mot de code à n éléments sont les coefficients d'un polynôme d'ordre $n - 1$. Dans cette application, ces coefficients peuvent avoir la valeur 0 ou 1 et les opérations du polynôme se font en modulo 2. Le polynôme générateur représentant le contenu d'une trame utilise le premier bit reçu après le fanion d'ouverture de trame comme coefficient du terme le plus élevé.

Le champ FCS est une séquence de 16 bits. Il est le complément à un de la somme modulo 2 du:

- 1) reste de la division (modulo 2) de $x^k (x^{15} + x^{14} + x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1)$ par le polynôme générateur $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, où k est le nombre de bits contenu dans la trame existant entre, mais n'incluant pas, le dernier bit du signal d'ouverture de trame (fanion) et le premier bit du FCS, à l'exclusion des bits (transmission synchrone) ou des octets (transmission arithmique) insérés pour la transparence, et des bits insérés pour la synchronisation de la transmission (c'est-à-dire des bits de démarrage ou d'arrêt); et du
- 2) reste de la division (modulo 2), par le polynôme générateur $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ du produit de x^{16} par le contenu de la trame existant entre, mais n'incluant pas, le dernier bit du signal d'ouverture de trame (fanion) et le premier bit du FCS, à l'exclusion des bits (transmission synchrone) ou des octets (transmission arithmique) insérés pour la transparence, et des bits insérés pour la synchronisation de la transmission (c'est-à-dire des bits de démarrage ou d'arrêt).

Comme exemple de réalisation à l'émission, le contenu initial du registre du dispositif qui calcule le reste est tout d'abord fixé à la valeur représentée par des un consécutifs. Il est ensuite modifié par division des champs d'adresse, de commande et d'information par le polynôme générateur (comme décrit ci-dessus). Le complément à un du reste ainsi obtenu est transmis comme FCS de 16 bits.

A la réception, le contenu initial du registre du dispositif qui calcule le reste est tout d'abord fixé à la valeur représentée par des un consécutifs. Le reste définitif, après multiplication par x^{16} puis division (modulo 2) par le polynôme générateur $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ de la suite des bits reçus (bits protégés et FCS) est 0001110100001111 (respectivement de x^{15} à x^0) en l'absence d'erreurs de transmission.

NOTE – L'Appendice I donne des exemples de séquences de bits émis par l'ETCD et l'ETTD pour illustrer l'application du mécanisme de transparence et de la séquence de contrôle de trame pour une commande SABM et une réponse UA.

2.3 Éléments des procédures LAPB

2.3.1 On entend par éléments des procédures LAPB les actions qui ont lieu lors de la réception de trames par un ETCD ou un ETTD.

Les éléments des procédures définis ci-après contiennent une sélection de commandes et de réponses ayant trait à la liaison de données et à la configuration du système LAPB décrites en 2.1. L'ensemble 2.2 et 2.3 contient les règles générales nécessaires pour assurer une gestion correcte de la liaison de données d'accès LAPB.

2.3.2 Formats des champs de commande et paramètres LAPB

2.3.2.1 Formats des champs de commande

Le champ de commande contient une commande ou une réponse ainsi que des numéros de séquence s'il y a lieu.

Trois types de formats de champ de commande sont utilisés: les trames I numérotées, pour le transfert d'information; les trames S numérotées, pour les fonctions de supervision; les trames U non numérotées, pour les fonctions de commande.

Les formats des champs de commande pour le fonctionnement de base (modulo 8) sont donnés au Tableau 2-4.

Les formats des champs de commande pour le fonctionnement étendu (modulo 128) sont donnés au Tableau 2-5.

Les formats des champs de commande pour le fonctionnement super (modulo 32 768) sont donnés au Tableau 2-6.

2.3.2.1.1 Format I pour le transfert d'information

Le format I est utilisé pour effectuer un transfert d'information. Les fonctions de N(S), N(R) et P sont indépendantes, ce qui signifie que toute trame I porte un numéro de séquence N(S), un numéro de séquence N(R) qui peut éventuellement acquitter des trames I supplémentaires reçues par l'ETCD ou l'ETTD et un bit P qui peut avoir la valeur «0» ou «1».

2.3.2.1.2 Format S pour la supervision

Le format S est utilisé pour effectuer les fonctions de commande de supervision de la liaison de données, comme acquitter des trames d'information (trames I), demander la retransmission de trames I et demander un arrêt temporaire de la transmission des trames I. Les fonctions de N(R) et P/F sont indépendantes; chaque trame de supervision S porte un numéro de séquence N(R) qui peut éventuellement acquitter des trames I supplémentaires reçues par l'ETCD ou l'ETTD et un bit P/F qui peut avoir la valeur «0» ou «1».

2.3.2.1.3 Format U non numéroté

Le format U est utilisé pour exécuter des fonctions supplémentaires de commande de liaison de données. Il ne contient pas de numéro de séquence, mais un bit P/F qui peut avoir la valeur «0» ou «1». La longueur du champ de commande (1 octet) des trames non numérotées U est la même en fonctionnement de base (modulo 8), en fonctionnement étendu (modulo 128) et en fonctionnement super (modulo 32 768).

2.3.2.2 Paramètres du champ de commande

Les différents paramètres associés aux formats des champs de commande sont décrits ci-après.

2.3.2.2.1 Le modulo

Chaque trame I est numérotée séquentiellement. Son numéro prend les valeurs de 0 à modulo moins 1 (le modulo étant le modulo de la suite des numéros). Ce modulo est égal à 8, 128 ou à 32 768; les numéros de séquence varient cycliquement en utilisant la gamme complète des valeurs possibles.

2.3.2.2.2 Variable d'état à l'émission V(S) (*send state variable*)

La variable d'état à l'émission V(S) indique le numéro de séquence de la prochaine trame I devant être émise en séquence; elle peut prendre toutes les valeurs de 0 jusqu'au modulo moins 1. La valeur de V(S) est incrémentée de 1 à chaque émission successive d'une trame I mais ne peut, dans l'ETCD, dépasser le numéro N(R) de la dernière trame d'information ou de supervision reçue d'une valeur supérieure au nombre maximal de trames I en anticipation (*k*). La valeur de *k* est définie en 2.4.9.6.

2.3.2.2.3 Numéro de séquence à l'émission N(S) (*send sequence number*)

Seules les trames I portent un N(S), numéro de séquence à l'émission des trames émises. Au moment où une trame I en séquence est désignée pour émission, la valeur de N(S) est mise à jour de telle façon qu'elle soit égale à la valeur de la variable d'état à l'émission V(S).

2.3.2.2.4 Variable d'état à la réception V(R) (*receive state variable*)

La variable d'état à la réception V(R) indique le numéro de séquence de la prochaine trame I attendue en séquence à la réception. Elle peut prendre toutes les valeurs entières de 0 jusqu'au modulo moins 1. La valeur de V(R) est incrémentée de 1 à la réception d'une trame I reçue sans erreur et en séquence, et dont le numéro de séquence à l'émission est égal à la variable d'état à la réception V(R).

TABLEAU 2-4/X.25

Formats des champs de commande LAPB – Fonctionnement de base (modulo 8)

Bits du champ de commande	1	2	3	4	5	6	7	8
Trame I	0	N(S)			P	N(R)		
Trame S	1	0	S	S	P/F	N(R)		
Trame U	1	1	M	M	P/F	M	M	M
N(S) Numéro de séquence en émission (l'élément binaire 2 étant de poids faible) N(R) Numéro de séquence en réception (l'élément binaire 6 étant de poids faible) S Bit de la fonction de supervision M Bit de la fonction de modification P/F Bit d'invitation à émettre lorsqu'il est issu d'une commande. Bit de fin lorsqu'il est issu d'une réponse (1 = invitation à émettre/fin) P Bit d'invitation à émettre (1 = invitation à émettre)								

TABLEAU 2-5/X.25

Formats des champs de commande LAPB – Fonctionnement étendu (modulo 128)

Bits du champ de commande	1er octet								2e octet							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Trame I	0	N(S)							P	N(R)						
Trame S	1	0	S	S	X	X	X	X	P/F	N(R)						
Trame U	1	1	M	M	P/F	M	M	M								
N(S)	Numéro de séquence en émission (l'élément binaire 2 étant de poids faible)															
N(R)	Numéro de séquence en réception (l'élément binaire 10 étant de poids faible)															
S	Bit de la fonction de supervision															
M	Bit de la fonction de modification															
X	Réservé et mis sur 0															
P/F	Bit d'invitation à émettre lorsqu'il est issu d'une commande. Bit de fin lorsqu'il est issu d'une réponse (1 = invitation à émettre/fin)															
P	Bit d'invitation à émettre (1 = invitation à émettre)															

Formats des champs de commande LAPB – Fonctionnement super (modulo 32 768)

Bits du champ de commande	Deux premiers octets		Deux octets suivants	
	1	2	17	18...
Trame I	0	N(S)	P	N(R)
Trame S	1	0 S S X X X X ...	P/F	N(R)
Trame U	1	1 M M P/F M M M		
N(S) Numéro de séquence en émission (l'élément binaire 2 étant de poids faible) N(R) Numéro de séquence en réception (l'élément binaire 10 étant de poids faible) S Bit de la fonction de supervision M Bit de la fonction de modification X Réserve et mis sur 0 P/F Bit d'invitation à émettre lorsqu'il est issu d'une commande. Bit de fin lorsqu'il est issu d'une réponse (1 = invitation à émettre/fin) P Bit d'invitation à émettre (1 = invitation à émettre)				

2.3.2.2.5 Numéro de séquence à la réception N(R) (receive sequence number)

Toutes les trames I et toutes les trames de supervision (trames S), à l'exception des trames SREJ avec le bit F positionné sur 0, porteront le numéro de séquence N(R) de la prochaine trame attendue en séquence à la réception. Au moment où une trame de l'un des types ci-dessus est désignée pour émission, la valeur de N(R) est mise à jour de telle façon qu'elle soit égale à la valeur actuelle de la variable d'état à la réception V(R). N(R) indique que l'ETCD ou l'ETTD qui émet le numéro N(R) a correctement reçu toutes les trames I dont le numéro de séquence est inférieur ou égal à N(R) – 1.

2.3.2.2.6 Bit d'invitation à émettre/fin (P/F) (poll/final bit)

Toutes les trames contiennent le bit d'invitation à émettre/fin (P/F). Dans les trames de commande, il porte la désignation de bit d'invitation à émettre (P) et dans les trames de réponse, celle de bit de fin (F).

2.3.3 Fonctions du bit d'invitation à émettre/fin (P/F)

Lorsqu'il a la valeur 1, le bit d'invitation à émettre est utilisé par l'ETCD ou par l'ETTD pour solliciter une réponse de l'ETTD ou de l'ETCD respectivement. Lorsqu'il a la valeur 1, le bit de fin est utilisé par l'ETCD ou par l'ETTD pour indiquer la trame de réponse respectivement transmise par l'ETTD ou par l'ETCD à la suite d'une commande d'invitation.

L'utilisation du bit P/F est décrite en 2.4.3.

2.3.4 Commandes et réponses

Pour le fonctionnement de base (modulo 8), les commandes et réponses indiquées au Tableau 2-7 seront prises en charge par l'ETCD et l'ETTD.

Pour le fonctionnement étendu (modulo 128), les commandes et les réponses représentées au Tableau 2-8 seront prises en charge par l'ETCD et par l'ETTD.

Pour le fonctionnement super (modulo 32 768), les commandes et les réponses représentées au Tableau 2-9 seront prises en charge par l'ETCD et par l'ETTD.

Pour les procédures LAPB, le codage «11» du bit de fonction de supervision et les codages des bits de fonction de modification dans les Tableaux 2-4, 2-5 et 2-6 qui ne sont pas identifiés dans les Tableaux 2-7, 2-8 et 2-9 sont identifiés comme des champs de commande pour commande et réponse «non définis ou non mis en œuvre».

Les commandes et les réponses des Tableaux 2-7, 2-8 et 2-9 sont les suivantes:

TABLEAU 2-7/X.25

Commandes et réponses LAPB – Fonctionnement de base (modulo 8)

			1	2	3	4	5	6	7	8
Format	Commandes	Réponses	Codage							
Transfert d'information	I (Information)		0	N(S)			P	N(R)		
Supervision	RR (Prêt à recevoir)	RR (Prêt à recevoir)	1	0	0	0	P/F	N(R)		
	RNR (Non prêt à recevoir)	RNR (Non prêt à recevoir)	1	0	1	0	P/F	N(R)		
	REJ (Rejet)	REJ (Rejet)	1	0	0	1	P/F	N(R)		
Non numéroté	SABM (Mise en mode asynchrones symétrique)		1	1	1	1	P	1	0	0
	DISC (Déconnexion)		1	1	0	0	P	0	1	0
		DM (Mode déconnecté)	1	1	1	1	F	0	0	0
		UA (Accusé de réception non numéroté)	1	1	0	0	F	1	1	0
		FRMR (Rejet de trame)	1	1	1	0	F	0	0	1

TABLEAU 2-8/X.25

Commandes et réponses LAPB – Fonctionnement étendu (modulo 128)

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 à 16
Format	Commandes	Réponses	Codage									
Transfert d'information	I (Information)		0	N(S)							P	N(R)
Supervision	RR (Prêt à recevoir)	RR (Prêt à recevoir)	1	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)
	RNR (Non prêt à recevoir)	RNR (Non prêt à recevoir)	1	0	1	0	0	0	0	0	P/F	N(R)
	REJ (Rejet)	REJ (Rejet)	1	0	0	1	0	0	0	0	P/F	N(R)
		SREJ (Rejet sélectif)	1	0	1	1	0	0	0	0	F	N(R)
Non numéroté	SABME (Mise en mode asynchrone symétrique étendu)		1	1	1	1	P	1	1	0		
	DISC (Déconnexion)		1	1	0	0	P	0	1	0		
		DM (Mode déconnecté)	1	1	1	1	F	0	0	0		
		UA (Accusé de réception non numéroté)	1	1	0	0	F	1	1	0		
		FRMR (Rejet de trame)	1	1	1	0	F	0	0	1		

TABLEAU 2-9/X.25

Commandes et réponses LAPB – Fonctionnement super (modulo 32 768)

			1	2	3	...	8		16	17	18 à 32	33 à 40			
Format	Commande	Réponse	Codage												
Transfert d'information	I (Information)		0	N(S)						P	N(R)				
Supervision	RR (Prêt à recevoir)	RR (Prêt à recevoir)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)	
	RNR (Non prêt à recevoir)	RNR (Non prêt à recevoir)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)	
	REJ (Rejet)	REJ (Rejet)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)	
		SREJ (Rejet sélectif)	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	F	N(R)	
Non numéroté	SM (Mise en mode)		1 1 0 0 P 0 1 1									0000 0010 0000 0001	0000 0100		
	DISC (Déconnexion)		1 1 0 0 P 0 1 0												
		FRMR (Rejet de trame)	1 1 1 0 F 0 0 1												
		UA (Accusé de réception non numéroté)	1 1 0 0 F 1 1 0												
		DM (Mode dé-connecté)	1 1 1 1 F 0 0 0												

2.3.4.1 Commande d'information (I)

La fonction de la commande d'information (I) est de transmettre sur la liaison de données des trames numérotées séquentiellement qui contiennent un champ d'information.

2.3.4.2 Commande et réponse prêt à recevoir (RR) (*receive ready*)

La trame de supervision prêt à recevoir (RR) est utilisée par l'ETTD ou l'ETCD pour:

- 1) indiquer qu'il est prêt à recevoir une trame I;
- 2) acquitter des trames I reçues précédemment et dont le numéro de séquence est égal ou inférieur à $N(R) - 1$.

Une trame RR peut être utilisée pour indiquer la sortie d'un état occupé qui a été signalé auparavant par l'émission d'une trame RNR, par ce même poste (ETCD ou ETTD). Outre qu'elle indique l'état de l'ETCD ou de l'ETTD, la commande RR dont le bit P a la valeur 1 peut être utilisée par l'ETTD pour demander l'état de l'ETCD ou par l'ETCD pour demander l'état de l'ETTD.

2.3.4.3 Commande et réponse non prêt à recevoir (RNR) (*receive not ready*)

La trame de supervision non prêt à recevoir (RNR) est utilisée par l'ETCD ou l'ETTD pour indiquer un état d'occupation, c'est-à-dire une incapacité temporaire à accepter les trames I suivantes. La trame RNR accuse réception des trames I dont le numéro de séquence est inférieur ou égal à $N(R) - 1$. Elle n'accuse pas réception de la trame I $N(R)$, ni d'aucune autre trame I qui pourrait être reçue à sa suite; les avis d'acceptation de ces trames sont indiqués dans des échanges ultérieurs.

Outre l'indication de l'état de l'ETCD et de l'ETTD, la commande RNR dont le bit P a la valeur 1 peut être utilisée par l'ETTD pour demander l'état de l'ETCD ou par l'ETCD pour demander l'état de l'ETTD.

2.3.4.4 Commande et réponse rejet (REJ)

La trame de supervision rejet (REJ) est utilisée par l'ETCD ou l'ETTD pour demander la retransmission des trames I numérotées à partir de $N(R)$. La trame REJ accuse réception des trames dont le numéro de séquence est inférieur ou égal à $N(R) - 1$. Les trames I suivantes en attente de transmission peuvent être transmises à la suite de la ou des trame(s) I retransmise(s).

Il ne peut être établi qu'une seule condition d'exception REJ à un instant donné et dans un sens donné de transmission de l'information. La condition d'exception REJ est annulée (réinitialisée) à la réception d'une trame I dont le numéro $N(S)$ est égal au numéro $N(R)$ demandé par la trame REJ.

Une trame REJ peut être utilisée pour indiquer la sortie d'un état d'occupation qui a été signalé auparavant par l'émission d'une trame RNR par ce même poste (ETCD ou ETTD). Outre l'indication de l'état de l'ETCD et de l'ETTD, la commande REJ dont le bit P a la valeur 1 peut être utilisée par l'ETTD pour demander l'état de l'ETCD ou par l'ETCD pour demander l'état de l'ETTD.

2.3.4.5 Réponse de rejet sélectif (SREJ)

La trame de supervision de rejet sélectif (SREJ) (*selective reject*) sera utilisée par un ETCD ou un ETTD pour demander la retransmission d'une ou de plusieurs trames I (non nécessairement contiguës). Le champ $N(R)$ du champ de commande de la trame SREJ contiendra le numéro de séquence de la plus ancienne trame I à retransmettre et le champ d'information contiendra, en ordre ascendant (c'est-à-dire que 127 est le successeur de 126 et 0 celui de 127 pour le modulo 128, que 32 767 est le successeur de 32 766 et 0 celui de 32 767 pour le modulo 32 768), le numéro de séquence de la ou des trames I supplémentaires nécessitant éventuellement une retransmission.

Pour le fonctionnement étendu (modulo 128), le champ d'information sera codé de telle manière qu'il existe un octet pour toute trame I isolée nécessitant une retransmission et une liste de portée de deux octets pour deux trames I ou plus, numérotées d'une manière consécutive et nécessitant une retransmission, comme décrit dans le Tableau 2-10. Dans le cas de trames I isolées, leur identité contenue dans le champ d'information sera constituée de la valeur du numéro $N(R)$ approprié, précédée d'un bit 0 dans l'octet utilisé. Dans le cas de trames d'une liste de portée, leur identité contenue dans le champ d'information sera constituée de la valeur du numéro $N(R)$ de la première trame I de la liste de portée, précédée d'un bit dans le premier octet utilisé, suivie de la valeur du numéro $N(R)$ de la dernière trame I de la liste précédée d'un bit 1 dans l'octet utilisé. Le nombre de bits d'une trame SREJ ne dépassera pas la valeur du paramètre N1, nombre maximal de bits d'une trame I.

Pour le fonctionnement étendu (modulo 32 768), le champ d'information sera codé de telle manière qu'il existe un champ de 2 octets pour toute trame I isolée nécessitant une retransmission et une liste de portée de 4 octets pour deux trames I ou plus, numérotées d'une manière consécutive et nécessitant une retransmission, comme décrit dans le Tableau 2-11. Dans le cas de trames I isolées, leur identité contenue dans le champ d'information sera constituée de la valeur du numéro $N(R)$ approprié, précédée d'un bit 0 dans le champ de deux octets utilisé. Dans le cas de trames d'une liste de portée, leur identité contenue dans le champ d'information sera constituée de la valeur du numéro $N(R)$ de la première trame I de la liste de portée, précédée d'un bit dans le champ de deux octets utilisé, suivie de la valeur du numéro $N(R)$ de la dernière trame I de la liste précédée d'un bit 1 dans le champ de deux octets utilisé. Le nombre de bits d'une trame SREJ ne dépassera pas la valeur du paramètre N1, nombre maximal de bits d'une trame I.

Si le bit P/F d'une trame SREJ est positionné sur 1, alors les trames I dont le numéro de séquence est inférieur ou égal à $N(R) - 1$ [$N(R)$ étant la valeur contenue dans le champ de commande] sont considérées comme acquittées. La valeur de $N(R)$ du champ de contrôle d'une trame SREJ avec un bit P/F à zéro ne constitue pas un accusé de réception de trames I.

Les procédures à appliquer lors de la réception d'une trame SREJ sont spécifiées dans 2.4.6.6.

TABLEAU 2-10/X.25

Codage du champ de contrôle et de l'information dans le cas de numérotation modulo 128

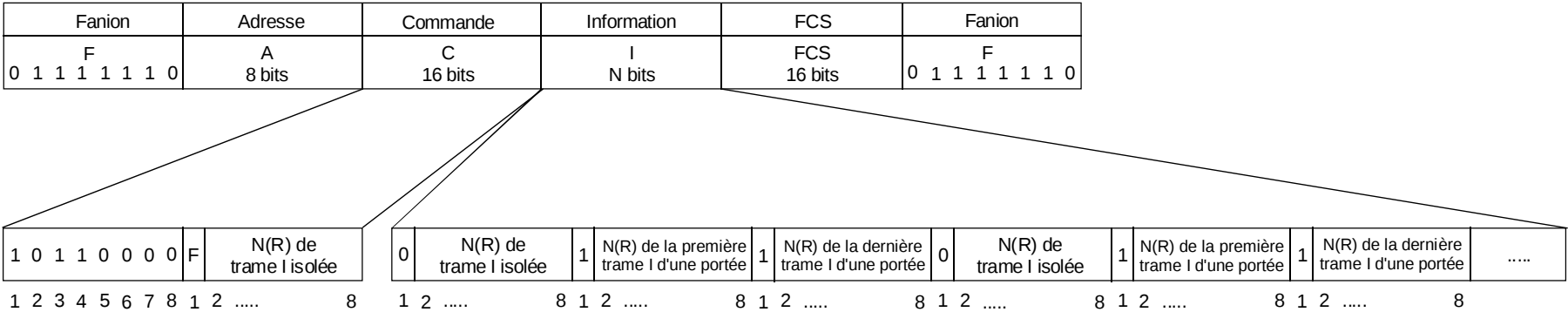
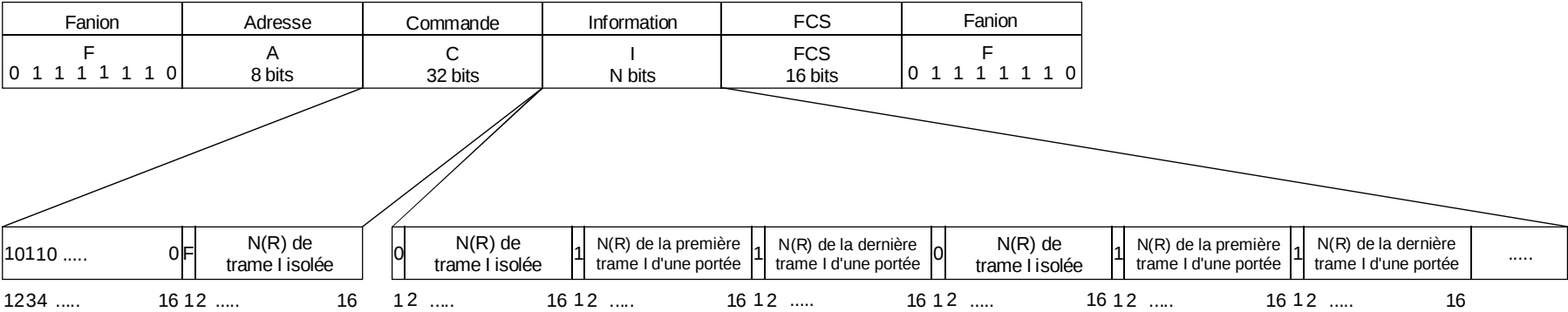


TABLEAU 2-11/X.25
Codage du champ de contrôle et de l'information dans le cas de numérotation modulo 32 768



2.3.4.6 Commande de mise en mode asynchrone symétrique (SABM) (*set asynchronous balanced mode*)/commande de mise en mode asynchrone symétrique étendu (SABME) (*set asynchronous balanced mode extended*) (option au moment de l'abonnement)/commande de mode ensemble (SM) (*set-mode*)

La commande non numérotée SABM est utilisée pour placer l'ETCD ou l'ETTD appelé à l'état transfert de l'information, dans le mode asynchrone symétrique (ABM) (*asynchronous balanced mode*), dans lequel tous les champs de commande commande/réponse s'étendront sur une longueur de 1 octet.

La commande non numérotée SABME est utilisée pour placer l'ETCD ou l'ETTD appelé, dans le mode asynchrone symétrique (ABM) en phase de transfert de l'information, dans laquelle tous les champs de commande commande/réponse numérotés s'étendront sur une longueur de deux octets et les champs de commande commande/réponse non numérotés s'étendront sur une longueur de un octet.

La commande non numérotée SM est utilisée dans le fonctionnement super (modulo 32 768) pour placer l'ETCD ou l'ETTD appelé dans un mode asynchrone symétrique (ABM) de phase de transfert de l'information, dans lequel tous les champs de commande commande/réponse numérotés s'étendront sur une longueur de quatre octets et les champs de commande commande/réponse non numérotés s'étendront sur une longueur de un octet. La commande non numérotée SM a une longueur de cinq octets.

Il n'est pas permis d'inclure un champ d'information dans la commande SABM, SABME ou SM. L'émission d'une commande SABM/SABME/SM indique la sortie d'un état d'occupation qui a été signalé auparavant par l'émission d'une trame RNR par ce même poste (ETCD ou ETTD). L'ETCD ou l'ETTD confirme l'acceptation de la commande SABM/SABME/SM [fonctionnement de base (en modulo 8)/fonctionnement étendu (en modulo 128)/fonctionnement super (en modulo 32 768)] en émettant dès que possible une réponse d'accusé de réception non numérotée (UA). Suite à l'acceptation de cette commande, la variable d'état en émission V(S) et la variable d'état en réception V(R) de l'ETCD ou de l'ETTD prennent la valeur 0.

Les trames I transmises auparavant, et pour lesquelles il n'y a pas eu d'accusé de réception quand cette commande est exécutée, restent sans accusé de réception après l'établissement de la liaison. Il incombe à une couche supérieure (couche paquet ou MLP, par exemple) de récupérer la perte éventuelle du contenu (paquets, par exemple) de telles trames I.

NOTE – Le mode de fonctionnement d'une liaison de données [mode de base (modulo 8) ou mode étendu (modulo 128) ou super (modulo 32 768)] est fixé lors de l'abonnement et n'est modifié que moyennant une nouvelle procédure d'abonnement.

2.3.4.7 Commande de déconnexion (DISC) (*disconnect*)

La commande non numérotée DISC est utilisée pour demander que prenne fin le mode établi auparavant. Elle sert à informer l'ETCD ou l'ETTD récepteur de la commande DISC que l'ETTD ou l'ETCD émetteur de la commande DISC suspend son fonctionnement. Il n'est pas permis d'inclure un champ d'information dans la commande DISC. Avant d'actionner la commande, l'ETCD ou l'ETTD récepteur de la commande DISC confirme l'acceptation de la commande DISC en émettant une réponse d'accusé de réception non numérotée (UA). L'ETTD ou l'ETCD émetteur de la commande DISC passe en phase déconnectée lorsqu'il reçoit cette réponse UA.

Les trames I transmises auparavant, et pour lesquelles il n'y a pas eu d'accusé de réception quand cette commande est exécutée, restent sans accusé de réception. Il incombe à une couche supérieure (couche paquet ou MLP, par exemple) de récupérer la perte éventuelle du contenu (paquets, par exemple) de telles trames I.

2.3.4.8 Réponse d'accusé de réception non numérotée (UA) (*unnumbered acknowledgement*)

La réponse non numérotée (UA) est utilisée par l'ETCD ou l'ETTD pour accuser réception et accepter une commande de mise en mode. Les commandes de mise en mode reçues ne sont pas actionnées avant que la réponse UA ne soit émise. L'émission d'une réponse UA indique la sortie d'un état d'occupation qui a été signalé auparavant par l'émission d'une trame RNR sur le même poste (ETCD ou ETTD). Il n'est pas permis d'inclure un champ d'information dans la réponse UA.

2.3.4.9 Réponse en mode déconnecté (DM) (*disconnected mode*)

La réponse non numérotée DM est utilisée pour signaler un état dans lequel l'ETCD ou l'ETTD est logiquement déconnecté de la liaison de données et se trouve en phase déconnectée. La réponse DM peut être transmise, pour indiquer que l'ETCD ou l'ETTD est entré en phase déconnectée, sans avoir reçu une commande DISC ou, si elle est envoyée en réponse à la réception d'une commande de mise en mode, pour informer l'ETTD ou l'ETCD que l'ETCD ou l'ETTD, respectivement, se trouve toujours en phase déconnectée mais n'est pas en mesure d'exécuter la commande de mise en mode. Il n'est pas permis d'inclure un champ d'information dans la réponse DM.

Un ETCD ou un ETTD en phase déconnectée contrôle les commandes reçues et réagit à une commande SABM/SABME/SM comme indiqué en 2.4.4; il répond DM avec le bit F mis à 1 à toute autre commande reçue dans laquelle le bit P est à l'état 1.

2.3.4.10 Réponse de rejet de trame (FRMR) (*frame reject*)

La réponse FRMR non numérotée est utilisée par l'ETCD ou l'ETTD pour indiquer une condition d'erreur ne pouvant être corrigée par la retransmission de la trame identique; c'est-à-dire que l'une au moins des conditions suivantes a résulté de la réception d'une trame sans erreur:

- 1) la réception d'un champ de commande de commande ou réponse non défini ou non mis en œuvre;
- 2) la réception d'une trame I dont le champ d'information dépasse la longueur maximale fixée;
- 3) la réception d'un N(R) non valable (définie ci-dessous);
- 4) la réception d'une trame contenant un champ d'information, quand cela n'est pas permis, ou la réception d'une trame de supervision ou d'une trame non numérotée de longueur incorrecte.

Un champ de commande non défini ou non mis en œuvre est l'un quelconque des codages de champ de commande qui ne sont pas identifiés dans les Tableaux 2-7, 2-8 et 2-9.

Un N(R) valable doit être situé entre le numéro de séquence en émission le plus faible N(S) de ou des trames non encore acquittées et la valeur actuelle de la variable d'état en émission de l'ETCD incluse (ou la variable *x* interne actuelle si l'ETCD est dans la condition de reprise par temporisateur décrite en 2.4.5.9).

Suivant immédiatement le champ de commande, un champ d'information est joint à cette réponse. Il consiste en trois ou cinq octets [respectivement, fonctionnement de base (modulo 8), fonctionnement étendu (modulo 128) ou fonctionnement super (modulo 32 768)] qui indiquent la raison pour laquelle la réponse FRMR est émise. Son format est décrit aux Tableaux 2-12, 2-13 et 2-14.

TABLEAU 2-12/X.25

Format du champ d'information de FRMR-LAPB – Fonctionnement de base (modulo 8)

Bits du champ d'information																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Champ de commande de la trame rejetée								0	V(S)			C/R	V(R)			W	X	Y	Z	0	0	0	0
Le champ de commande de la trame rejetée est le champ de commande de la trame reçue qui a causé le rejet de trame. V(S) a la valeur actuelle de la variable d'état en émission de l'ETCD ou de l'ETTD qui signale la condition de rejet (l'élément binaire 10 étant le bit de poids faible) C/R mis à 1 indique que la trame rejetée est une réponse; mis à 0, C/R signifie que la trame rejetée est une commande V(R) a la valeur actuelle de la variable d'état en réception de l'ETCD ou de l'ETTD qui signale la condition de rejet (le bit 14 étant le bit de poids faible) W mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 8) n'est pas défini ou n'est pas mis en œuvre X mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 8) a été considéré comme non valable car la trame contenait un champ d'information, ce qui n'est pas permis avec cette trame, ou que la trame était une trame de supervision ou une trame non numérotée de longueur incorrecte. Lorsque ce bit est mis à 1, le bit W doit aussi être mis à 1 Y mis à 1 indique que le champ d'information reçu dépassait la capacité maximale fixée Z mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 8) contenait un N(R) non valable NOTE – Les bits 9 et 21 à 24 doivent être mis à 0.																							

TABLEAU 2-13/X.25

Format du champ d'information de FRMR-LAPB – Fonctionnement étendu (modulo 128)

Bits du champ d'information												
1 à 16	17	18 à 24	25	26 à 32	33	34	35	36	37	38	39	40
Champ de commande de la trame rejetée	0	V(S)	C/R	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0
Le champ de commande de la trame rejetée est le champ de commande de la trame reçue qui a causé le rejet de trame. Lorsque la trame rejetée est une trame non numérotée, le champ de commande de la trame rejetée occupe la place des bits 1 à 8, les bits 9 à 16 étant mis à 0. V(S) a la valeur actuelle de la variable d'état en émission de l'ETTD ou de l'ETCD qui signale la condition de rejet (le bit 18 étant le bit de poids faible) C/R mis à 1 indique que la trame rejetée est une réponse; mis à 0, C/R signifie que la trame rejetée est une commande V(R) a la valeur actuelle de la variable d'état en réception de l'ETCD ou de l'ETTD qui signale la condition de rejet (le bit 26 étant le bit de poids faible) W mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 16) n'est pas défini ou n'est pas mis en œuvre X mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 16) a été considéré comme non valable car la trame contenait un champ d'information, ce qui n'est pas permis avec cette trame, ou que la trame était une trame de supervision ou une trame non numérotée de longueur incorrecte. Lorsque ce bit est mis à 1, le bit W doit aussi être mis à 1 Y mis à 1 indique que le champ d'information reçu dépassait la capacité maximale fixée Z mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 16) contenait un numéro N(R) non valable NOTE – Les bits 17 et 37 à 40 doivent être mis à 0.												

TABLEAU 2-14/X.25

Format du champ d'information de FRMR-LAPB – Fonctionnement super (modulo 32 768)

Bits du champ d'information												
1 à 32	22	34 à 48	49	50 à 64	65	66	67	68	69	70	71	72
Champ de commande de la trame rejetée	0	V(S)	C/R	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0
Le champ de commande de la trame rejetée est le champ de commande de la trame reçue qui a causé le rejet de trame. Lorsque la trame rejetée est une trame non numérotée, le champ de commande de la trame rejetée occupe la place des bits 1 à 8, les bits 9 à 32 étant mis à 0. V(S) a la valeur actuelle de la variable d'état en émission de l'ETCD ou de l'ETTD qui signale la condition de rejet (le bit 34 étant le bit de poids faible) C/R mis à 1 indique que la trame rejetée est une réponse; mis à 0, C/R signifie que la trame rejetée est une commande V(R) a la valeur actuelle de la variable d'état en réception de l'ETCD ou de l'ETTD qui signale la condition de rejet (le bit 50 étant le bit de poids faible) W mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 32) n'est pas défini ou n'est pas mis en œuvre X mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 32) a été considéré comme non valable car la trame contenait un champ d'information, ce qui n'est pas permis avec cette trame, ou que la trame était une trame de supervision ou une trame non numérotée de longueur incorrecte. Lorsque ce bit est mis à 1, le bit W doit aussi être mis à 1 Y mis à 1 indique que le champ d'information reçu dépassait la capacité maximale fixée Z mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 32) contenait un numéro N(R) non valable NOTE – Les bits 33 et 69 à 72 doivent être mis à 0.												

2.3.5 Signalisation et récupération de condition d'exception

Le présent paragraphe décrit les procédures de récupération disponibles en cas d'apparition d'erreur pour effectuer une récupération à la suite de la détection ou de l'apparition d'une condition d'exception à la couche liaison de données. Les conditions d'exception décrites sont les situations pouvant résulter d'erreurs de transmission, du mauvais fonctionnement d'un ETCD ou d'un ETTD, ou de situations opérationnelles.

2.3.5.1 Etat d'occupation

L'état d'occupation résulte du fait qu'un ETCD ou ETTD est temporairement incapable de continuer à recevoir des trames I par suite de contraintes internes, par exemple, une limitation de taille des mémoires tampons de réception. Dans ce cas, une trame de supervision RNR est émise par l'ETCD ou l'ETTD occupé. L'ETCD ou l'ETTD occupé peut émettre des trames I en attente d'émission avant ou après la trame RNR.

L'indication de la fin de l'état d'occupation est donnée par l'émission d'une trame UA (seulement en réponse à une commande SABM/SABME/SM), RR, REJ ou SABM/SABME/SM (modulo 8/modulo 128/modulo 32 768).

2.3.5.2 Erreur de séquence sur le numéro N(S)

Si l'option de rejet multisélectif n'est pas utilisée, le champ d'information de toute trame I reçue dont le N(S) n'est pas égal à la variable d'état à la réception V(R) est ignoré.

Si l'option de rejet multisélectif est utilisée, le champ d'information de toute trame I reçue est ignoré si le numéro N(S) n'a pas une valeur appartenant à l'intervalle de V(R) à V(R) + k - 1, bornes comprises. Si l'option de rejet multisélectif est utilisée, le champ d'information de toute trame I reçue par l'ETCD ou l'ETTD et dont le numéro N(S) a une valeur appartenant à l'intervalle de V(R) à V(R) + k - 1, bornes comprises, sera mémorisé dans la mémoire tampon de réception.

Une condition d'erreur de séquence sur le numéro N(S) apparaît lorsque le récepteur reçoit une trame I, qui porte un N(S) non égal à la variable d'état à la réception V(R) du récepteur. Le récepteur n'accuse pas la réception (n'incrmente pas sa variable d'état à la réception) de la trame I qui a causé l'erreur de séquence, ni d'aucune autre trame I qui pourrait la suivre, avant d'avoir reçu une trame I portant le N(S) correct.

Un ETCD ou ETTD qui reçoit une ou plusieurs trames I valables comportant des erreurs de séquence, ou des trames de supervision leur faisant suite (RR, RNR et REJ) accepte l'information de commande contenue dans le champ N(R) et le bit P ou F afin d'effectuer les fonctions de supervision de la liaison de données; par exemple, recevoir des acquittements de trames I précédemment émises et provoquer la réponse de l'ETCD ou de l'ETTD (bit P mis à 1).

Les moyens spécifiés en 2.3.5.2.1, 2.3.5.2.2 et 2.3.5.2.3 seront disponibles pour provoquer la retransmission d'une trame I perdue ou d'une trame I erronée à la suite de l'apparition d'une erreur de séquence de N(S).

2.3.5.2.1 Récupération au moyen de REJ

La trame de rejet REJ est utilisée par un ETCD ou par un ETTD récepteur pour marquer le début d'une récupération (retransmission) à la suite de la détection d'une erreur de séquence de N(S).

A un instant donné, il ne peut s'établir qu'une seule condition d'exception «REJ envoyé» par un ETCD ou un ETTD vers un ETTD ou un ETCD dans chaque sens de transmission de la liaison de données. Une condition d'exception «REJ envoyé» est annulée lorsque la trame I demandée est reçue.

Un ETCD ou un ETTD recevant la trame REJ déclenche une transmission (ou une retransmission) séquentielle de trames I en débutant par la trame I indiquée par le numéro N(R) contenu dans la trame REJ. Les trames retransmises peuvent contenir un N(R) et un bit P mis à jour et de ce fait différents de ceux des trames I émises à l'origine.

2.3.5.2.2 Récupération au moyen de la trame SREJ

La récupération au moyen de la trame SREJ sera la seule utilisée lorsque l'option de rejet multisélectif est utilisée; la récupération au moyen de la trame REJ ne sera pas utilisée.

A la suite de la détection d'une erreur de séquence et plutôt que de retransmettre toutes les trames, on utilisera la trame SREJ pour effectuer une récupération sur erreur plus efficace, en demandant la retransmission sélective d'une ou de plusieurs trames I (pas nécessairement consécutives) perdues ou erronées. L'ETCD ou ETTD mémorise une trame reçue hors séquence dans une mémoire tampon de réception. La trame I ne sera livrée à la couche supérieure que si toutes les trames portant un numéro inférieur à N(S) sont reçues correctement. Si la trame numéro N(S) - 1 n'a pas été reçue précédemment, une trame de réponse SREJ sera transmise avec le bit F mis à zéro qui contiendra les numéros de séquence des blocs de trames I consécutives manquantes se terminant avec la trame N(S) - 1. L'ETCD ou l'ETTD qui reçoit une telle trame SREJ retransmettra toutes les trames I demandées. L'ETCD ou l'ETTD peuvent ensuite transmettre de nouvelles trames éventuellement disponibles.

Un ETCD ou un ETTD recevant une trame de commande avec le bit P mis à 1, alors que des trames I hors séquence sont mémorisées dans le tampon de réception, transmettra une trame SREJ avec le bit F mis à 1 qui contiendra une liste de l'ensemble des numéros de séquence manquants. Un ETCD ou un ETTD qui reçoit une telle trame SREJ retransmettra toutes les trames demandées à l'exception de celles qui ont été transmises à la suite de la dernière trame de commande avec le bit P mis à 1.

2.3.5.2.3 Reprise par temporisateur

Si, à cause d'une erreur de transmission, un ETCD ou un ETTD ne reçoit pas (ou bien reçoit et ignore) une trame I unique, ou la trame I d'une séquence de trames I, il ne peut pas détecter une condition d'erreur de séquence N(S), il n'émet donc pas de trame REJ.

Si l'option de rejet multisélectif n'est pas utilisée, l'ETTD ou l'ETCD qui a transmis la ou les trames non acquittées prendra, à la suite de l'écoulement d'une période de temporisation propre au système (voir 2.4.5.1 et 2.4.5.9), des mesures de récupération appropriées afin de déterminer avec quelle trame I doit débiter la retransmission. La ou les trames retransmises peuvent contenir un numéro N(R) et un bit P qui ont été mis à jour et peuvent, en conséquence, différer de ceux contenus dans les trames transmises à l'origine.

Si l'option de rejet multisélectif est utilisée, l'ETTD ou l'ETCD qui a transmis la ou les trames non acquittées transmettra, à la suite de l'écoulement d'une période de temporisation propre au système (voir 2.4.5.1 et 2.4.5.9), une trame de commande de supervision (RR ou RNR) avec le bit P mis à 1. Les trames I ne seront retransmises qu'après la réception d'une trame de réponse RR dont le bit F est mis à 1 ou après une trame SREJ.

2.3.5.3 Trame non valable

Toute trame non valable est ignorée et aucune action n'est entreprise à la suite de sa réception. Une trame non valable se définit comme une trame:

- a) qui n'est pas délimitée par deux fanions;
- b) qui, dans le fonctionnement de base (modulo 8), contient moins de 32 bits entre les fanions; dans le fonctionnement étendu (modulo 128), qui contient moins de 40 bits entre les fanions de trames qui contiennent des numéros de séquence, ou 32 bits entre les fanions de trames qui ne contiennent pas de numéro de séquence; qui contient moins de 56 bits entre les fanions de trames qui contiennent des numéros de séquence, ou 32 bits entre les fanions de trames qui ne contiennent pas de numéro de séquence dans le fonctionnement super (modulo 32 768);

NOTE – Les nombres de bits ci-dessus n'incluent pas les bits (transmission synchrone) ou les octets (transmission asynchrone) insérés pour assurer la transparence ou les bits insérés pour la synchronisation de la transmission (c'est-à-dire les bits de démarrage ou d'arrêt).
- c) qui en transmission asynchrone, outre les conditions énoncées au b), contient une violation de verrouillage d'octet (c'est-à-dire lorsqu'un bit «0» apparaît au moment où un bit d'arrêt est attendu);
- d) qui contient une erreur signalée par la séquence de contrôle de trame (FCS);
- e) qui contient une adresse autre que A ou B (pour le fonctionnement par liaison unique) ou autre que C ou D (pour le fonctionnement multiliason); ou
- f) qui est interrompue: en transmission synchrone, une trame est interrompue lorsqu'elle contient au moins 7 bits «1» consécutifs (sans insertion de bits «0»); en transmission asynchrone, une trame est interrompue lorsqu'elle contient la séquence de deux octets composée de l'octet de commande d'échappement suivi d'un fanion de fermeture.

S'agissant des réseaux alignés sur une frontière d'octet, la détection de non-alignement d'octets peut être faite à la couche liaison de données, en ajoutant le contrôle de validité de trame suivant: le nombre de bits entre les fanions d'ouverture et de fermeture, à l'exclusion des bits insérés (pour la transparence ou pour la synchronisation de la transmission en transmission asynchrone), doit correspondre à un nombre entier d'octets, faute de quoi la trame est considérée comme non valable.

2.3.5.4 Etat de rejet de trame

Un état de rejet de trame est établi à la réception d'une trame sans erreur, mais comportant une des conditions indiquées en 2.3.4.9.

À l'ETCD ou à l'ETTD, cet état d'exception de rejet de trame est indiqué par une réponse FRMR pour action appropriée, respectivement, par l'ETTD ou l'ETCD. Une fois que l'ETCD a établi cet état d'exception, aucune trame I supplémentaire n'est acceptée avant annulation de la condition par l'ETTD, si ce n'est pour l'examen du bit P. La réponse FRMR peut être répétée à chaque occasion (comme spécifié en 2.4.8.3) jusqu'à ce que la récupération soit effectuée par l'ETTD ou que l'ETCD commence à effectuer sa propre récupération si l'ETTD ne répond pas.

2.3.5.5 Etat de voie inactive de durée excessive sur voie entrante

En cas de détection de l'état inactif (voir 2.2.6.2) sur la voie entrante, l'ETCD attend pendant une temporisation T3 (voir 2.4.9.3) sans prendre aucune mesure, en attendant la détection d'un retour à l'état de voie active (c'est-à-dire la détection d'au moins une séquence de fanion). Après ce délai T3, l'ETCD signale à la couche supérieure (par exemple, la couche paquet ou la MLP) l'état de voie inactive de durée excessive, mais il ne prend aucune mesure qui empêcherait l'ETTD de rétablir la liaison de données au moyen des procédures normales.

NOTE – Les autres mesures à prendre par l'ETCD à la couche liaison de données, à l'expiration de la temporisation T3, doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

2.4 Description de la procédure LAPB

2.4.1 Modes de fonctionnement LAPB de base, étendu et super

Selon le choix du système fait par l'ETTD lors de l'abonnement, l'ETCD assure un fonctionnement modulo 8 (de base), un fonctionnement modulo 128 (étendu) ou un fonctionnement super (modulo 32 768). Pour passer du mode de base au mode étendu ou au mode super dans l'ETCD, l'ETTD doit obtenir un nouvel abonnement pour le mode désiré; cette modification n'est pas prise en charge d'une manière dynamique.

Le Tableau 2-7 indique les formats des champs de commande des commandes et réponses utilisés en mode de base (modulo 8). La commande de mise en mode utilisée pour initialiser (établir) ou réinitialiser le mode de base est la commande SABM. Le Tableau 2-8 indique le format des champs de commande des commandes et réponses utilisés en mode étendu (modulo 128). Le Tableau 2-9 indique le format des champs de commande des commandes et réponses utilisés en mode super (modulo 32 768). Les commandes de mise en mode utilisées pour initialiser (établir) ou réinitialiser le mode étendu ou le mode super sont respectivement la commande SABME et la commande SM.

2.4.2 Procédure LAPB d'adressage

Le champ d'adresse identifie une trame comme étant une commande ou une réponse. Une trame de commande contient l'adresse de l'ETCD ou de l'ETTD auquel la commande est envoyée. Une trame de réponse contient l'adresse de l'ETCD ou de l'ETTD qui envoie la trame.

Afin de pouvoir faire la distinction entre l'exploitation par liaison unique et l'exploitation facultative multiliasion, à des fins de diagnostic et/ou de maintenance, des codages différents de paires d'adresses sont attribués aux liaisons de données multiliasion et aux liaisons de données par liaison unique.

Les trames qui contiennent des commandes émises par l'ETCD vers l'ETTD contiennent l'adresse A pour le fonctionnement par liaison unique et l'adresse C pour le fonctionnement multiliasion.

Les trames qui contiennent des réponses émises par l'ETCD vers l'ETTD contiennent l'adresse B pour le fonctionnement par liaison unique et l'adresse D pour le fonctionnement multiliasion.

Les trames qui contiennent des commandes émises par l'ETTD vers l'ETCD contiennent l'adresse B pour le fonctionnement par liaison unique et l'adresse D pour le fonctionnement multiliasion.

Les trames qui contiennent les réponses émises par l'ETTD vers l'ETCD contiennent l'adresse A pour le fonctionnement par liaison unique et l'adresse C pour le fonctionnement multiliasion.

Ces adresses sont codées comme suit:

	adresse	1 2 3 4 5 6 7 8
fonctionnement par liaison unique	A	1 1 0 0 0 0 0 0
	B	1 0 0 0 0 0 0 0
fonctionnement multiliasion	C	1 1 1 1 0 0 0 0
	D	1 1 1 0 0 0 0 0

NOTE – L'ETCD ignore les trames reçues avec une adresse autre que A ou B (fonctionnement par liaison unique), ou C ou D (fonctionnement multiliasion).

2.4.3 Procédure LAPB d'utilisation du bit P/F

Lorsque l'ETCD ou l'ETTD reçoit une trame de commande SABM/SABME/SM ou DISC, une trame de commande de supervision ou une trame I dont le bit P est mis à 1, il doit mettre à 1 le bit F dans la prochaine trame de réponse qu'il émet.

La trame de réponse fournie par l'ETCD à une commande SABM/SABME/SM ou DISC, dont le bit P est mis à 1, est une réponse UA (ou DM) dont le bit F est mis à 1. La trame de réponse fournie par l'ETCD en réponse à une trame I dont le bit P est mis à 1, reçue lors de la phase de transfert d'information, est une réponse RR, REJ, SREJ, RNR ou FRMR avec le bit F mis à 1. La trame de réponse fournie par l'ETCD à une trame de commande de supervision, dont le bit P est mis à 1, reçue lors de la phase de transfert d'information, est une réponse RR, REJ, SREJ, RNR ou FRMR avec le bit F mis à 1. La trame de réponse fournie par l'ETCD à une trame I ou à une trame de supervision dont le bit P est mis à 1, reçue lors de la phase déconnectée, est une réponse DM avec le bit F mis à 1.

Le bit P peut être utilisé par l'ETCD dans les conditions de reprise par temporisateur (voir 2.4.5.9 et 2.4.6.9).

NOTE – D'autres utilisations du bit P par l'ETCD feront l'objet d'études ultérieures.

2.4.4 Procédure LAPB d'établissement et déconnexion de la liaison de données

2.4.4.1 Etablissement de la liaison de données

L'ETCD indique qu'il est capable d'établir la liaison en émettant des fanions successifs (état de voie active).

L'ETTD ou l'ETCD peut déclencher l'établissement de la liaison de données. Auparavant, l'ETCD ou l'ETTD peut déclencher la déconnexion de la liaison de données (voir 2.4.4.3) afin de s'assurer que l'ETCD et l'ETTD sont dans la même phase. L'ETCD peut également émettre une réponse DM non demandée pour inviter l'ETTD à déclencher l'établissement de la liaison de données.

L'ETTD commence à établir la liaison de données en émettant une commande SABM/SABME/SM vers l'ETCD. Si, ayant reçu correctement une commande SABM/SABME/SM, l'ETCD estime qu'il peut passer à la phase de transfert de l'information, il envoie une réponse UA à l'ETTD, remet ses variables d'état à l'émission V(S) et à la réception V(R) à zéro, et il considère que la liaison de données est établie. Si, ayant reçu une commande SABM/SABME/SM correcte, l'ETCD estime qu'il ne peut pas passer à la phase de transfert de l'information, il envoie une réponse DM à l'ETTD pour refuser de déclencher l'établissement de la liaison de données et considère que la liaison de données n'est *pas* établie. Afin d'éviter toute interprétation erronée de la réponse DM reçue, il est proposé que l'ETTD envoie toujours sa commande SABM/SABME/SM avec le bit P mis à 1. C'est, en effet, le seul moyen de faire la distinction entre une réponse DM qui vise à refuser l'établissement d'une liaison de données et une réponse DM qui est émise spontanément à titre de demande de commande d'établissement de mode (comme décrit en 2.4.4.4.2).

L'ETCD déclenche l'établissement de la liaison de données en envoyant à l'ETTD une commande SABM/SABME/SM et en armant son temporisateur T1 qui lui permet de savoir si l'attente d'une réponse n'est pas trop longue (voir 2.4.9.1). A la réception d'une réponse UA de l'ETTD, l'ETCD remet à zéro ses variables d'état à l'émission V(S) et à la réception V(R), arrête son temporisateur T1 et considère que la liaison de données est établie. A la réception d'une réponse DM de l'ETTD, pour refuser le déclenchement de l'établissement de la liaison de données, l'ETCD arrête son temporisateur T1 et considère que la liaison de données n'est *pas* établie.

Après avoir envoyé la commande SABM/SABME/SM, l'ETCD ignore toutes les trames sauf les commandes SABM/SABME/SM et DISC et les réponses UA et DM reçues en provenance de l'ETTD. La réception d'une commande SABM/SABME/SM ou DISC envoyée par l'ETTD provoque un cas de collision qui est résolu en 2.4.4.5. Les trames autres que les réponses UA et DM envoyées en réponse à une commande SABM/SABME/SM ou DISC reçue sont envoyées seulement quand la liaison de données est établie et qu'il n'existe pas de commande SABM/SABME/SM en instance.

Après que l'ETCD a envoyé la commande SABM/SABME/SM, si une réponse UA ou DM correcte n'est pas reçue, le temporisateur T1 arrive en fin de course dans l'ETCD. Celui-ci émet à nouveau la commande SABM/SABME/SM et redéclenche le temporisateur T1. Après N2 transmissions successives de la commande SABM/SABME/SM par l'ETCD, une action appropriée de récupération est entreprise à une couche supérieure. La valeur de N2 est définie en 2.4.9.4.

2.4.4.2 Phase de transfert de l'information

Après avoir transmis la réponse UA à la commande SABM/SABME/SM ou reçu la réponse UA à une commande SABM/SABME/SM, l'ETCD accepte et transmet des trames I et de supervision conformément aux procédures décrites en 2.4.5.

Quand il reçoit une commande SABM/SABME/SM alors qu'il se trouve à la phase de transfert de l'information, l'ETCD applique la procédure de réinitialisation de la liaison de données décrite en 2.4.8.

2.4.4.3 Déconnexion de la liaison de données

Pour déclencher la déconnexion de la liaison de données, l'ETTD transmet à l'ETCD une commande DISC. Quand il reçoit pendant la phase de transfert de l'information, une commande DISC correcte, l'ETCD envoie une réponse UA et passe en phase déconnectée. Quand il reçoit une commande DISC correcte en phase déconnectée, l'ETCD envoie une réponse DM et reste en phase déconnectée. Afin d'éviter une interprétation erronée de la réponse DM reçue, il est suggéré que l'ETTD envoie toujours la commande DISC avec le bit P mis à 1. En effet, c'est le seul moyen pour faire une distinction entre une réponse DM indiquant que l'ETCD est déjà en phase déconnectée et une réponse DM qui est émise spontanément pour demander une commande de mise en mode (comme décrit en 2.4.4.4.2).

Pour déclencher la déconnexion de la liaison de données, l'ETCD transmet à l'ETTD une commande DISC et arme son temporisateur T1 (voir 2.4.9.1). A la réception d'une réponse UA de l'ETTD, l'ETCD arrête son temporisateur T1 et passe en phase déconnectée. A la réception d'une réponse DM de l'ETTD indiquant que l'ETTD est déjà en phase déconnectée, l'ETCD arrête son temporisateur T1 et passe en phase déconnectée.

Après avoir envoyé la commande DISC, l'ETCD ignore toutes les trames, à l'exception des commandes SABM/SABME/SM ou DISC, ou des réponses UA et DM reçues en provenance de l'ETTD. La réception d'une commande SABM/SABME/SM ou DISC émise par l'ETTD provoque un cas de collision, dont la solution est indiquée en 2.4.4.5.

Après que l'ETCD a envoyé la commande DISC, si une réponse UA ou DM correcte n'est pas reçue, le temporisateur T1 arrive en fin de course dans l'ETCD. L'ETCD envoie de nouveau la commande DISC et réarme le temporisateur T1. Après N2 transmissions de la commande DISC par l'ETCD, une action de récupération appropriée est engagée à une couche supérieure. La valeur de N2 est définie en 2.4.9.4.

2.4.4.4 Phase déconnectée

2.4.4.4.1 Après avoir reçu une commande DISC en provenance de l'ETTD et renvoyé une réponse UA à l'ETTD, ou après avoir reçu la réponse UA à une commande DISC émise, l'ETCD entre en phase déconnectée.

Dans cette phase, l'ETCD peut initialiser l'établissement de la liaison de données. En phase déconnectée, l'ETCD réagit à la réception d'une commande SABM/SABME/SM, comme il est indiqué en 2.4.4.1, et émet une réponse DM lorsqu'il reçoit une commande DISC. Lorsqu'il reçoit toute autre trame de commande (définie, non définie ou non mise en œuvre) dans laquelle le bit P est mis à 1, l'ETCD émet une réponse DM dont le bit F est mis à 1. L'ETCD ne tient pas compte des autres trames reçues en phase déconnectée.

2.4.4.4.2 Lorsque l'ETCD entre en phase déconnectée après avoir détecté des conditions d'erreur (énumérées dans le 2.4.7) ou à la suite d'un mauvais fonctionnement interne, il peut l'indiquer en émettant une réponse DM au lieu d'une commande DISC. En pareil cas, l'ETCD émet la réponse DM et arme son temporisateur T1 (voir 2.4.9.1).

Si le temporisateur T1 arrive en fin de course avant la réception d'une commande SABM/SABME/SM ou DISC en provenance de l'ETTD, l'ETCD réémet la réponse DM et redéclenche le temporisateur T1. Après N2 transmissions de la réponse DM, l'ETCD demeure en phase déconnectée et une action appropriée de récupération commence. La valeur de N2 est définie en 2.4.9.4.

Après une défaillance interne, l'ETCD peut aussi, soit déclencher une procédure de réinitialisation de la liaison de données (voir 2.4.8), soit déconnecter la liaison de données (voir 2.4.4.3) avant de déclencher une procédure d'établissement de la liaison de données (voir 2.4.4.1).

2.4.4.5 Collision de commandes non numérotées

Les cas de collision sont résolus comme suit:

2.4.4.5.1 Si les commandes non numérotées émises et reçues sont les mêmes, l'ETCD et l'ETTD émettent chacun une réponse UA à la première occasion. L'ETCD entre dans la phase indiquée soit:

- 1) après avoir reçu la réponse UA; ou
- 2) après avoir envoyé la réponse UA; ou encore
- 3) après attente par temporisation de la réponse UA après envoi d'une réponse UA.

Dans le cas 2) ci-dessus, l'ETCD accepte une réponse UA subséquente à la commande de mise en mode qu'il a envoyée sans causer de condition d'exception si elle parvient avant la fin de la temporisation.

2.4.4.5.2 Si les commandes non numérotées émises et reçues sont différentes, l'ETCD et l'ETTD entrent chacun en phase déconnectée et envoient une réponse DM à la première occasion.

2.4.4.6 Collision d'une réponse DM avec une commande SABM/SABME/SM ou DISC

Quand l'ETCD émet une réponse DM non demandée à l'ETTD, pour l'inviter à émettre une commande de mise en mode comme décrit en 2.4.4.4, il peut se produire une collision entre une commande SABM/SABME/SM ou DISC et la réponse DM non demandée. Afin d'éviter une interprétation erronée de la réponse DM reçue, l'ETTD envoie toujours sa commande SABM/SABME/SM ou DISC avec le bit P mis à 1.

2.4.4.7 Collision de réponses DM

Un conflit peut se produire quand l'ETCD et l'ETTD envoient tous deux une réponse DM. En pareil cas, l'ETTD émet une commande SABM/SABME/SM pour résoudre ce conflit.

2.4.5 Procédures de transfert de l'information (applicables au LAPB)

Les procédures relatives à la transmission des trames I dans les deux sens pendant la phase de transfert d'information sont décrites ci-après.

Dans les paragraphes qui suivent, l'opération d'incrémement concerne une suite cyclique de valeurs, c'est-à-dire que 7 est le successeur de 6 et 0 celui de 7 pour le modulo 8, que 127 est le successeur de 126 et 0 celui de 127 pour le modulo 128, que 32 767 est le successeur de 32 766 et 0 celui de 32 767 pour le modulo 32 768.

2.4.5.1 Emission d'une trame I

Lorsque l'ETCD a une trame I à émettre (c'est-à-dire une trame I qui n'a encore jamais été transmise ou qui doit être retransmise comme décrit en 2.4.5.6), il l'émet en donnant au numéro N(S) la valeur actuelle de sa variable d'état en émission V(S), et au numéro N(R) la valeur actuelle de sa variable d'état en réception V(R). A la fin de l'émission de la trame I, il incrémente sa variable d'état en émission V(S) d'une unité.

Si le temporisateur T1 n'est pas en marche au moment de la transmission d'une trame I, l'ETCD arme celui-ci.

Si la variable d'état en émission V(S) est égale à la dernière valeur de N(R) reçue augmentée de k (k étant le nombre maximal de trames I en anticipation – voir 2.4.9.6), l'ETCD n'envoie plus aucune nouvelle trame I, mais peut réémettre une trame I ainsi qu'il est décrit en 2.4.5.6 ou 2.4.5.9.

Lorsque l'ETCD est à l'état d'occupation, il peut toujours émettre des trames I, à condition que l'ETTD ne soit pas à l'état d'occupation. Lorsque l'ETCD est à l'état de rejet de trame, il cesse d'émettre des trames I.

2.4.5.2 Réception d'une trame I

2.4.5.2.1 Lorsque l'ETCD n'est pas à l'état d'occupation et reçoit une trame I valable, dont le numéro de séquence à l'émission N(S) est égal à la variable d'état en réception V(R) de l'ETCD, celui-ci accepte le champ d'information de cette trame, incrémente d'une unité sa variable d'état en réception V(R) et agit ainsi:

- a) si l'ETCD n'est toujours pas à l'état d'occupation:
 - i) dans le cas où l'ETCD a une trame I à transmettre, il peut se comporter conformément au 2.4.5.1, et acquitter la trame I reçue, en donnant au N(R) contenu dans le champ de commande de la prochaine trame I émise la valeur de la variable d'état à la réception V(R) de l'ETCD. L'ETCD peut aussi acquitter la trame I reçue en émettant un RR dont le N(R) est égal à la valeur de la variable d'état à la réception V(R) de l'ETCD;
 - ii) si l'ETCD n'a pas de trame I à émettre, il émet un RR dont le N(R) est égal à la valeur de la variable d'état à la réception V(R) de l'ETCD;
- b) si l'ETCD est maintenant à l'état d'occupation, il transmet une trame RNR dont le numéro N(R) est égal à la valeur de la variable d'état à la réception V(R) de l'ETCD (voir 2.4.5.8).

2.4.5.2.2 Lorsque l'ETCD est à l'état d'occupation, il peut ne pas tenir compte du champ d'information contenu dans toute trame I reçue.

2.4.5.3 Réception de trames non valables

Lorsque l'ETCD reçoit une trame non valable (voir 2.3.5.3), cette trame est ignorée.

2.4.5.4 Réception de trames I hors séquence

Lorsque l'ETCD reçoit une trame I valable dont le numéro de séquence à l'émission N(S) est incorrect, c'est-à-dire dont la valeur n'est pas égale à celle de la variable d'état à la réception V(R) actuelle de l'ETCD, celui-ci ignore le champ d'information contenu dans la trame I et émet une trame REJ dont le numéro N(R) est supérieur d'une unité au numéro N(S) de la dernière trame I correcte reçue. La trame REJ est une commande dont le bit P est mis à 1, si l'envoi de la demande de retransmission doit faire l'objet d'un accusé de réception; dans le cas contraire, la trame REJ peut être une commande ou une réponse. L'ETCD ignore alors le champ d'information de toutes les trames I reçues tant qu'il n'a pas reçu la trame I correcte qu'il attend. Lorsqu'il reçoit la trame I attendue, l'ETCD acquitte cette trame comme décrit en 2.4.5.2. L'ETCD utilise l'information donnée par le N(R) et le bit P des trames I ignorées, comme décrit en 2.3.5.2.

2.4.5.5 Réception d'un acquittement

Lorsqu'il reçoit correctement une trame I ou une trame de supervision (RR, RNR ou REJ), même s'il se trouve à cet instant à l'état occupé, l'ETCD considère que le N(R) contenu dans cette trame accuse réception de toutes les trames I qu'il a émises dont le numéro N(S) est inférieur ou égal au numéro N(R) reçu moins un. L'ETCD réarme son temporisateur T1 quand il reçoit correctement une trame I ou une trame de supervision avec un numéro N(R) supérieur au dernier numéro N(R) reçu (en fait, accusant réception de quelques trames I), ou une trame REJ avec un numéro N(R) égal au dernier numéro N(R) reçu.

Si le temporisateur T1 a été arrêté par la réception d'une trame I, RR ou RNR et s'il reste en instance des trames I qui n'ont pas encore fait l'objet d'un accusé de réception, l'ETCD redéclenche le temporisateur T1. Si celui-ci arrive alors en fin de course, l'ETCD suit la procédure de reprise (voir 2.4.5.9) en ce qui concerne les trames I sans accusé de réception. Si le temporisateur T1 a été arrêté par la réception d'une trame REJ, l'ETCD suit les procédures de retransmission du 2.4.5.6.

2.4.5.6 Réception d'une trame REJ

Lorsqu'il reçoit une trame REJ, l'ETCD donne à sa variable d'état à l'émission V(S) la valeur du numéro N(R) reçu dans le champ de commande de la trame REJ. Il émet la trame I correspondante dès qu'elle est prête ou bien la retransmet conformément à la procédure décrite en 2.4.5.1. La (re)transmission est conforme au paragraphe ci-après:

- i) si l'ETCD est en train d'émettre une commande ou une réponse de supervision au moment où il reçoit la trame REJ, il achève cette émission avant de commencer l'émission de la trame I demandée;
- ii) si l'ETCD est en train d'émettre une commande ou une réponse non numérotée au moment où il reçoit la trame REJ, il ne tient pas compte de la demande de retransmission;
- iii) si l'ETCD est en train d'émettre une trame I au moment où il reçoit la trame REJ, il peut abandonner l'émission de la trame I et commencer l'émission de la trame I demandée immédiatement après cet abandon;
- iv) si l'ETCD n'est pas en train d'émettre une trame au moment où il reçoit la trame REJ, il commence immédiatement l'émission de la trame I demandée.

Dans tous les cas, si d'autres trames I pour lesquelles il n'y a pas encore eu accusé de réception ont déjà été émises à la suite de la trame I demandée par la trame REJ, l'ETCD retransmet ces trames I à la suite de la trame I demandée. D'autres trames I qui n'ont pas encore été émises peuvent l'être à la suite des trames I retransmises.

Si la trame REJ a été reçue de l'ETTD comme une commande dont le bit P est mis à 1, l'ETCD transmet une réponse RR, RNR ou REJ dont le bit F est mis à 1 avant de transmettre, ou de retransmettre, la trame I correspondante.

2.4.5.7 Réception d'une trame RNR

Après avoir reçu une trame RNR dont le numéro N(R) accuse réception de toutes les trames précédemment émises, l'ETCD arrête le temporisateur T1 et peut alors transmettre une trame I – avec le bit P mis à 0 – dont le numéro de séquence à l'émission est égal au N(R) indiqué dans la trame RNR, tout en redéclenchant le temporisateur. Après avoir reçu une trame RNR dont le numéro N(R) indique une trame précédemment émise, l'ETCD n'émet ni ne réémet aucune trame I, le temporisateur T1 étant déjà en fonction. Dans les deux cas, si la temporisation T1 expire avant la réception de l'indication de sortie de l'état d'occupation, l'ETCD suit la procédure indiquée en 2.4.5.9. De toute façon, l'ETCD n'émet aucune autre trame I tant qu'il n'a pas reçu une trame RR ou REJ, ou avant que soit achevée la procédure de rétablissement de la liaison.

Autre possibilité: après avoir reçu une trame RNR, l'ETCD peut attendre pendant un certain délai (par exemple, la durée de la temporisation T1), émettre ensuite une trame de commande de supervision (RR, RNR ou REJ) dont le bit P est mis à 1, et déclencher le temporisateur T1 afin de déterminer s'il y a eu un changement quelconque dans l'état de réception de l'ETTD. L'ETTD répond au bit P mis à 1 par une trame de réponse de supervision (RR, RNR ou REJ) dont le bit F est mis à 1, pour indiquer que l'état d'occupation continue (RNR) ou qu'il est terminé (RR ou REJ). A la réception de la réponse de l'ETTD, le temporisateur T1 est arrêté.

- 1) Si la réponse est une réponse RR ou REJ, l'état d'occupation est supprimé et l'ETCD peut émettre des trames I en commençant par la trame I identifiée par le N(R) dans la trame de réponse reçue.
- 2) Si la réponse est une réponse RNR, l'état d'occupation existe toujours et l'ETCD, après un certain délai (par exemple, la durée de la temporisation T1), répète sa demande relative à l'état de réception de l'ETTD.

Si la temporisation T1 expire avant la réception de la réponse concernant cet état, le processus de demande est répété. Après l'échec de N2 tentatives pour obtenir une réponse sur l'état (c'est-à-dire si la temporisation T1 expire N2 fois), l'ETCD entreprend la procédure de réinitialisation de la liaison de données décrite en 2.4.8.2, ou il transmet une réponse DM pour demander à l'ETTD d'engager la procédure d'établissement de la liaison de données décrite en 2.4.4.1 et passe en phase déconnectée. La valeur de N2 est définie en 2.4.9.4.

Si, à un moment quelconque pendant le processus de demande, une trame RR ou REJ non requise est reçue de l'ETTD, elle est considérée comme une indication de sortie de l'état d'occupation. Si la trame RR ou REJ non requise est une trame de commande dont le bit P est mis à 1, la trame de réponse appropriée dont le bit F est mis à 1 doit être transmise avant que l'ETCD puisse rétablir la transmission des trames I. Si la temporisation T1 est en cours, l'ETCD attend la réponse de non-occupation dont le bit F est mis à 1, ou bien il attend que la temporisation T1 expire et il peut alors recommencer le processus de demande afin de procéder à un échange réussi de bits P/F ou reprendre la transmission des trames I en commençant par la trame I identifiée par le numéro N(R) de la trame RR ou REJ reçue.

2.4.5.8 ETCD à l'état d'occupation

Quand l'ETCD passe à l'état d'occupation, il transmet une trame RNR dès qu'il le peut. La trame RNR est une trame de commande dont le bit P est mis à 1 si l'envoi d'une indication d'état d'occupation avec accusé de réception est requis; dans le cas contraire, la trame RNR peut être une trame de réponse. A l'état d'occupation, l'ETCD accepte et traite les trames de supervision, accepte et traite le contenu des champs N(R), des trames I et envoie une réponse RNR dont le bit F est mis à 1 à la réception d'une trame de commande, de supervision ou I dont le bit P est mis à 1. Pour supprimer l'état «ETCD occupé», l'ETCD émet une trame, REJ ou RR, dont le numéro N(R) a la valeur actuelle de la variable d'état à la réception V(R), selon qu'il a ignoré ou non les champs d'information des trames I correctement reçues. La trame REJ ou la trame RR sont des trames de commande dont le bit P est mis à 1, si l'envoi avec accusé de réception d'une indication de passage de l'état d'occupation à l'état de non-occupation est nécessaire; dans le cas contraire, la trame REJ ou RR peut être une trame de réponse ou une trame de commande.

2.4.5.9 Attente d'accusé de réception

L'ETCD tient à jour une variable interne représentant les tentatives de transmission. Celle-ci est remise à 0 lorsque l'ETCD envoie une réponse UA, reçoit une réponse UA, une réponse ou une commande RNR, ou bien lorsque l'ETCD reçoit correctement une trame I ou une trame de supervision dont le numéro N(R) est supérieur au dernier numéro N(R) reçu (accusant effectivement réception de trames I ayant leur accusé de réception en suspens).

Si le temporisateur T1 arrive en fin de course alors qu'il attend de l'ETTD l'accusé de réception d'une trame I qui a été émise, l'ETCD passe à l'état de reprise par temporisateur, ajoute une unité à sa variable du compteur de transmissions, et donne à une variable interne x la valeur actuelle de sa variable d'état à l'émission V(S). L'ETCD redéclenche alors le temporisateur T1, donne à sa variable d'état à l'émission V(S) la valeur du dernier numéro N(R) reçu en provenance de l'ETTD et réémet la trame I correspondante avec le bit P mis à 1, ou émet une trame de commande de supervision appropriée (RR, RNR ou REJ) avec le bit P mis à 1.

L'état de reprise par temporisateur est annulé lorsque l'ETCD reçoit une trame de supervision correcte, avec le bit F mis à 1.

Si, pendant qu'il est à l'état de reprise par temporisateur, l'ETCD reçoit correctement une trame de supervision dont le bit F est mis à 1 et dont le numéro N(R) appartient à l'intervalle qui va de sa valeur courante de variable d'état à l'émission V(S) jusqu'à la valeur x incluse, l'ETCD annule l'état de reprise par temporisateur (et arrête le temporisateur T1) et positionne sa variable d'état à l'émission V(S) à la valeur du N(R) reçu; il peut alors reprendre la transmission ou la retransmission de trames I selon le cas.

Si, pendant qu'il est à l'état de reprise par temporisateur, l'ETCD reçoit correctement une trame I ou de supervision dont le bit P/F est mis à 0 et dont le numéro N(R) est valable (voir 2.3.4.9), l'ETCD n'annule pas l'état de reprise par temporisateur. La valeur du N(R) reçu peut être utilisée pour mettre à jour la variable d'état à l'émission V(S). Toutefois, l'ETCD peut décider de garder en mémoire la dernière trame I émise (même s'il en a été accusé réception) afin de pouvoir la réémettre avec le bit P mis à 1 lorsque le temporisateur T1 arrivera en fin de course ultérieurement.

Si la trame de supervision reçue avec le bit P/F mis à 0 est une trame REJ dont le numéro N(R) est valable, l'ETCD peut soit provoquer immédiatement la (re)transmission à partir de la valeur de la variable d'état à l'émission V(S), soit ignorer la demande de retransmission et attendre la réception de la trame de supervision dont le bit F est mis à 1 avant de provoquer la (re)transmission des trames à partir de la valeur identifiée dans le champ du numéro N(R) de la trame de supervision dont le bit F est mis à 1. En cas de retransmission immédiate et afin d'éviter des retransmissions répétées à la suite de l'annulation de l'état de reprise par temporisateur, l'ETCD interdit la retransmission d'une trame I spécifique [même numéro N(R) dans le même cycle de numérotation] si l'ETCD a retransmis cette trame I à la suite de la réception d'une trame REJ dont le bit P/F est mis à 0.

Si, pendant qu'il est à l'état de reprise par temporisateur, l'ETCD reçoit une commande REJ dont le bit P est mis à 1, il répond immédiatement en envoyant une réponse de supervision appropriée dont le bit F est mis à 1. L'ETCD peut alors utiliser la valeur du numéro N(R) de la commande REJ pour mettre à jour la variable d'état à l'émission V(S) et peut soit commencer immédiatement la (re)transmission à partir de la valeur du numéro N(R) indiquée dans la trame REJ, soit ignorer la demande de retransmission et attendre la réception de la trame de supervision dont le bit F est mis à 1 avant de provoquer la (re)transmission de trames I à partir de la valeur identifiée dans le champ N(R) de la trame de supervision dont le bit F est mis à 1. En cas de retransmission immédiate et afin d'éviter des retransmissions répétées à la suite de l'annulation de l'état de reprise par temporisateur, l'ETCD interdit la retransmission d'une trame I spécifique [même numéro N(R) dans le même cycle de numérotation] si l'ETCD a retransmis cette trame I à la suite de la réception d'une commande REJ dont le bit P est mis à 1.

Si le temporisateur T1 arrive en fin de course pendant l'état de reprise par temporisateur, et si aucune trame I ou aucune trame de supervision dont le bit P/F est mis à 0 et comportant un numéro N(R) valable n'a été reçue, ou si aucune commande REJ dont le bit P est mis à 1 et comportant un numéro N(R) valable n'a été reçue, l'ETCD ajoute une unité à sa variable de tentatives de transmission, redéclenche le temporisateur et réémet la trame I déjà émise avec le bit P mis à 1 ou émet une commande de supervision appropriée avec le bit P mis à 1.

Si la variable des tentatives de transmission est égale à N2, l'ETCD entame la procédure de réinitialisation de la liaison de données décrite en 2.4.8.2 ou émet une réponse DM pour demander à l'ETTD d'entamer la procédure de réinitialisation de la liaison de données décrite en 2.4.4.1 et passe en phase déconnectée. N2 est un paramètre système (voir 2.4.9.4).

NOTE – Bien que l'ETCD puisse utiliser la variable interne x , il existe d'autres mécanismes pour accomplir une fonction identique.

2.4.6 Procédures de transfert de l'information en cas d'utilisation de l'option de rejet multisélectif

Les procédures relatives à la transmission des trames I dans les deux sens pendant la phase de transfert d'information, lorsque l'option de rejet multisélectif est utilisée, sont décrites ci-après.

Dans les paragraphes qui suivent, l'opération d'incrémement concerne une suite cyclique de valeurs, c'est-à-dire que 127 est le successeur de 126 et 0 celui de 127 pour le modulo 128, que 32767 est le successeur de 32766 et 0 celui de 32767 pour le modulo 32768.

Le terme «situation d'interrogation en attente» est utilisé pour indiquer une situation dans laquelle l'ETCD a émis une trame de commande avec le bit P mis à 1 et n'a pas encore reçu de trame de réponse avec le bit F mis à 1.

2.4.6.1 Emission de nouvelles trames I

Lorsque l'ETCD dispose d'une nouvelle trame à transmettre, c'est-à-dire une trame qui n'a pas déjà été transmise, il l'émet en donnant au numéro N(S) la valeur actuelle de la variable d'état d'émission V(S), et au numéro N(R) la valeur actuelle de la variable d'état de réception V(R). Il incrémentera la variable V(S) d'une unité après l'émission de la trame.

L'ETCD démarrera le temporisateur T1 si celui-ci n'est pas en activité au moment de l'émission d'une trame I.

Si la variable V(S) est égale à la dernière valeur de N(R) reçue augmentée de k (k étant le nombre maximal de trames I en anticipation – voir 2.4.9.6), l'ETCD n'émettra plus de nouvelle trame I.

L'ETCD n'émettra pas de nouvelles trames I lorsque l'ETCD distant est à l'état d'occupation.

Lorsque l'ETCD est dans un état d'occupation, il peut continuer à émettre des trames I, à condition que l'ETTD ne soit pas occupée.

2.4.6.2 Réception d'une trame I en séquence

Lorsque l'ETCD n'est pas dans un état d'occupation et reçoit une trame I valable, dont le numéro de séquence à l'émission $N(S)$ est égal à la variable d'état en réception $V(R)$ de l'ETCD, celui-ci accepte le champ d'information de cette trame et incrémente d'une unité sa variable d'état en réception $V(R)$. Si la trame I dont le numéro $N(S)$ est égal à la valeur de $V(R)$ (après incrémentation) est présente dans la mémoire tampon de réception, l'ETCD l'enlèvera de la mémoire tampon de réception, la livrera à la couche supérieure et incrémentera $V(R)$ d'une unité; l'ETCD répétera cette procédure jusqu'à ce que la variable $V(R)$ atteigne une valeur telle que la trame I dont le numéro $N(S)$ est égal à la variable $V(R)$ ne figure pas dans la mémoire tampon de réception et exécutera ensuite l'une des actions suivantes:

- a) si l'ETCD n'est toujours pas un état d'occupation:
 - i) si le bit P est mis à 1, l'ETCD transmet une trame de réponse dont le bit F est mis à 1, comme spécifié dans 2.4.6.11;
 - ii) sinon, et si une trame I est disponible et éligible pour l'émission (comme spécifié dans 2.4.9.6), l'ETCD se comporte conformément au 2.4.6.1, et acquitte la trame I reçue, en donnant au numéro $N(R)$ contenu dans le champ de commande de la prochaine trame I émise la valeur de la variable d'état de réception $V(R)$ de l'ETCD. L'ETCD peut aussi acquitter la trame I reçue en émettant une trame RR dont le numéro $N(R)$ est égal à la valeur de la variable d'état de réception $V(R)$ de l'ETCD;
 - iii) si l'ETCD n'a pas de trame I à émettre, il émet une trame RR dont le numéro $N(R)$ est égal à la valeur de la variable d'état de réception $V(R)$ de l'ETCD;
- b) si l'ETCD est maintenant dans un état d'occupation, il transmet une trame RNR dont le numéro $N(R)$ est égal à la valeur de la variable d'état de réception $V(R)$ de l'ETCD (voir 2.4.6.8).

Lorsque l'ETCD est à l'état occupé, il peut ignorer le champ d'information des trames I reçues.

2.4.6.3 Réception de trames non valides

L'ETCD rejettera les trames non valides reçues (voir 2.3.5.3).

2.4.6.4 Réception de trames I hors séquence

Lorsque l'ETCD n'est pas dans un état d'occupation et reçoit une trame I valable dont le numéro de séquence à l'émission $N(S)$ est incorrect, c'est-à-dire dont la valeur n'est pas égale à la valeur actuelle de la variable d'état à la réception $V(R)$ de l'ETCD, celui-ci exécutera l'une des actions suivantes:

- a) si le numéro $N(S)$ est inférieur à la valeur de la variable $V(R)$ ou s'il est supérieur ou égal à $V(R) + k$, l'ETCD ignore le champ d'information de la trame I. Si le bit P de la trame I est mis à 1, l'ETCD transmet une trame de réponse avec le bit F mis à 1, comme spécifié dans 2.4.6.11;
- b) si le numéro $N(S)$ est supérieur à $V(R)$ ou inférieur à $V(R) + k$, l'ETCD mémorise la trame I dans la mémoire tampon de réception. Elle exécute ensuite l'une des actions suivantes:
 - 1) si le bit P de la trame I est mis à 1, l'ETCD transmet une trame de réponse dont le bit F est mis à 1, comme spécifié dans 2.4.6.11;
 - 2) sinon, si l'ETCD est maintenant dans un état d'occupation, il transmet une trame RNR dont le numéro $N(R)$ est égal à la valeur de la variable d'état à la réception $V(R)$ de l'ETCD (voir 2.4.6.8);
 - 3) sinon, si la trame I portant le numéro $N(S) - 1$ n'a pas encore été reçue, l'ETCD transmettra une trame de réponse SREJ dont le bit F est mis à 0. L'ETCD établira une liste de numéros de séquence contiguë $N(X)$, $N(X) + 1$, $N(X) + 2$, ..., $N(S) - 1$, dans laquelle $N(X)$ est supérieur ou égal à $V(R)$ et aucune des trames de $N(X)$ à $N(S) - 1$ n'a été reçue. Le champ $N(R)$ de la trame SREJ recevra la valeur de $N(X)$ et le champ d'information recevra la liste $N(X) + 1$, ..., $N(S) - 1$. Si la liste de numéros de séquence est trop longue pour tenir dans le champ d'information de la trame SREJ, la liste sera tronquée en n'utilisant que les numéros de séquence les plus anciens, de manière à tenir dans une trame SREJ.

L'ETCD peut ignorer le champ d'information contenu dans toute trame I lorsqu'elle est dans un état d'occupation.

2.4.6.5 Réception d'un accusé de réception

Lorsqu'il reçoit correctement une trame I ou une trame de supervision (RR, RNR ou SREJ avec le bit F mis à 1), même s'il se trouve à cet instant dans un état occupé, l'ETCD considère que le numéro $N(R)$ contenu dans cette trame accuse réception de toutes les trames I qu'il a émises et dont le numéro $N(S)$ est inférieur ou égal au numéro $N(R) - 1$. L'ETCD arrêtera le temporisateur T1 si la trame de supervision reçue a un bit mis à 1, ou s'il n'y a plus de situation d'interrogation en attente et que le numéro $N(R)$ est supérieur au dernier numéro $N(R)$ (accusant effectivement réception de certaines trames I).

Si le temporisateur T1 a été arrêté par la réception d'une trame I, d'une trame de commande RR, d'une trame de réponse RR avec le bit F mis à 1 ou d'une trame RNR, et s'il reste en instance des trames I qui n'ont pas encore fait l'objet d'un accusé de réception, l'ETCD redéclenchera le temporisateur T1. Si le temporisateur T1 a été arrêté par la réception d'une trame SREJ avec le bit F mis à 1, l'ETCD appliquera la procédure de retransmission de 2.4.6.6.2. Si le temporisateur T1 a été arrêté par la réception d'une trame RR avec le bit F mis à 1, l'ETCD appliquera la procédure de retransmission de 2.4.6.10.

2.4.6.6 Réception d'une trame de réponse SREJ

2.4.6.6.1 Réception d'une trame de réponse SREJ avec le bit F mis à 0

Lorsqu'il reçoit une trame de réponse SREJ avec le bit F mis à 0, l'ETCD retransmettra toutes les trames I dont les numéros de séquence sont indiqués dans le champ N(R) et dans le champ d'information de la trame SREJ, dans l'ordre de succession spécifié par la trame SREJ. La retransmission se conformera aux règles suivantes:

- a) si l'ETCD est en cours de transmission d'une trame de supervision ou d'une trame I lorsqu'elle reçoit la trame SREJ, elle achèvera cette transmission avant de commencer la transmission des trames I demandées;
- b) si l'ETCD est en cours de transmission d'une commande ou d'une réponse non numérotée lorsqu'elle reçoit la trame SREJ, elle ignorera la demande de retransmission;
- c) si l'ETCD ne transmet aucune trame lorsqu'elle reçoit la trame SREJ, elle commencera immédiatement la transmission des trames I demandées.

S'il n'y a pas de situation d'interrogation en attente, une interrogation sera émise soit par la transmission d'une commande RR (ou une commande RNR si l'ETCD est dans un état d'occupation) avec le bit P mis à 1, soit en positionnant le bit P dans la dernière trame I, à la suite de quoi le temporisateur T1 sera démarré.

Le temporisateur T1 ne sera pas relancé s'il n'y a pas de situation d'interrogation en attente.

2.4.6.6.2 Réception d'une trame de réponse SREJ avec le bit F mis à 1

Lorsqu'il reçoit une trame de réponse SREJ avec le bit F mis à 1, l'ETCD retransmettra toutes les trames I dont les numéros de séquence sont indiqués dans le champ N(R) et dans le champ d'information de la trame SREJ, dans l'ordre de succession spécifié par la trame SREJ, mais à l'exception des trames I qui avaient été envoyées après la trame avec le bit P mis à 1. La retransmission se conformera aux règles suivantes:

- a) si l'ETCD est en cours de transmission d'une trame de supervision ou d'une trame I lorsqu'elle reçoit la trame SREJ, elle terminera cette transmission avant de commencer l'émission des trames I demandées;
- b) si l'ETCD est en cours de transmission d'une commande non numérotée ou d'une réponse lorsqu'elle reçoit la trame SREJ, elle ignorera la demande de retransmission;
- c) si l'ETCD n'émet aucune trame lorsqu'elle reçoit la trame SREJ, elle commencera immédiatement la transmission des trames I demandées.

Si une trame quelconque est retransmise, une interrogation sera émise, soit par la transmission d'une commande RR (ou une commande RNR si l'ETCD est dans un état d'occupation) avec le bit P mis à 1, soit en positionnant le bit P dans la dernière trame T1, à la suite de quoi le temporisateur T1 sera redémarré.

2.4.6.7 Réception d'une trame RNR

Lorsqu'il reçoit une trame RNR, l'ETCD arrêtera toute transmission de trames I jusqu'à la réception d'une trame RR ou SREJ.

L'ETCD démarrera, si nécessaire, le temporisateur T1 comme spécifié dans 2.3.5.1.

Si le temporisateur T1 expire avant la réception de l'indication de fin de l'état d'occupation, l'ETCD transmettra une trame de supervision (RR ou RNR) avec le bit P mis à 1 et redémarrera le temporisateur T1 afin de déterminer si le statut de réception de l'ETTD est modifié. L'ETTD répondra au bit P mis à 1 au moyen d'une trame de réponse de supervision (RR, RNR et SREJ) avec le bit F mis à 1 pour indiquer la prolongation de l'état d'occupation (trame RNR) ou la fin de l'état d'occupation (trames RR et SREJ). Le temporisateur T1 sera arrêté lorsque la réponse DTE est reçue.

- a) Si la réponse est une trame RR, l'état d'occupation sera considéré comme terminé et l'ETCD peut retransmettre des trames comme spécifié en 2.4.6.10. De nouvelles trames peuvent être transmises comme spécifié en 2.4.6.1.
- b) Si la réponse est une trame SREJ, l'état d'occupation sera considéré comme terminé et l'ETCD peut retransmettre des trames comme spécifié en 2.4.6.6.2. De nouvelles trames peuvent être transmises comme spécifié en 2.4.6.1.

- c) Si la réponse est une trame RNR, l'état d'occupation sera considéré comme se prolongeant et l'ETCD, après un certain délai (par exemple, la durée de la temporisation T1), répétera sa demande du statut de réception de l'ETTD.

Le processus de demande est répété si la temporisation T1 expire avant la réception d'une réponse de statut. Après l'échec de N2 tentatives pour obtenir une réponse de statut, l'ETCD lancera la procédure de réinitialisation de la liaison de données décrite en 2.4.8.

Si, à un moment quelconque pendant le processus de demande, une trame RR ou SREJ non sollicitée est reçue de l'ETTD, ceci sera considéré comme une indication de sortie de l'état d'occupation. Si la trame RR non sollicitée est une trame de commande dont le bit P est mis à 1, la trame de réponse appropriée dont le bit F est mis à 1 sera transmise (voir 2.4.6.11) avant que l'ETCD puisse rétablir la transmission des trames I. L'ETCD n'annulera pas la situation d'interrogation en attente et n'arrêtera pas le temporisateur T1. Si une trame SREJ non sollicitée est reçue, l'ETCD exécutera des retransmissions comme spécifié en 2.4.6.6.1.

2.4.6.8 Réception d'une condition ETCD occupé

L'ETCD transmettra une trame RNR à la première occasion lorsqu'il sera dans un état d'occupation. La trame RNR sera une trame de commande dont le bit P est mis à 1 si l'envoi d'une indication d'état d'occupation avec accusé de réception est requis; dans le cas contraire, la trame RNR peut être une trame de commande ou de réponse. Dans un état d'occupation, l'ETCD acceptera et traitera les trames de supervision, acceptera et traitera le champ N(R) des trames I, RR et SREJ avec le bit F mis à 1 et renverra une réponse RNR dont le bit F est mis à 1 lorsqu'il reçoit une commande de supervision ou une trame I dont le bit P est mis à 1. Les trames I reçues peuvent être rejetées ou conservées comme spécifié en 2.4.6.2 et 2.4.6.4, les trames RR ou SREJ n'étant toutefois pas retransmises. L'ETCD transmettra une trame RR avec un champ N(R) contenant la valeur actuelle de la variable d'état de réception V(R) pour annuler la condition d'occupation. La trame RR sera une trame de commande dont le bit P est mis à 1, si l'envoi avec accusé de réception d'une indication de passage de l'état d'occupation dans un état de non-occupation est nécessaire; dans le cas contraire, la trame RR peut être une trame de réponse ou une trame de commande.

2.4.6.9 Attente d'accusé de réception

Si le temporisateur T1 arrive à expiration en cours d'attente d'accusé de réception de l'ETTD pour une trame I transmise, l'ETCD le redémarrera et transmettra une trame de commande appropriée (RR ou RNR) avec le bit P mis à 1. L'ETCD peut ensuite transmettre de nouvelles trames I.

Si l'ETCD reçoit une trame de réponse SREJ avec le bit F mis à 1, il redémarrera le temporisateur T1 et retransmettra des trames I comme spécifié en 2.4.6.6.2.

Si l'ETCD reçoit une trame de réponse SREJ avec le bit F mis à 0, il retransmettra des trames I comme spécifié en 2.4.6.6.2.

Si l'ETCD reçoit une trame de réponse RR avec le bit F mis à 1, il redémarrera le temporisateur T1 et retransmettra des trames I comme spécifié en 2.4.6.10.

Si l'ETCD reçoit une trame de réponse RR avec le bit F mis à 0, ou une trame de commande RR ou une trame I avec le bit P mis à 0 ou à 1, il ne redémarrera pas le temporisateur T1, mais utilisera le numéro N(R) reçu comme l'indication de l'accusé de réception des trames reçues I jusqu'à la trame I de numéro N(R) – 1 comprise.

Si le temporisateur T1 expire avant la réception d'une trame de supervision avec le bit F mis à 1, l'ETCD retransmettra une trame de commande de supervision appropriée (RR ou RNR) avec le bit P mis à 1. Après un nombre N2 de tels essais, l'ETCD lancera une procédure de réinitialisation de la liaison comme décrit en 2.4.8.

2.4.6.10 Réception de trames de réponse RR avec le bit F mis à 1

Lorsqu'il reçoit une trame de réponse avec le bit F mis à 1, l'ETCD traitera le champ N(R) comme spécifié en 2.4.6.5. S'il existe des trames en anticipation sans accusé de réception et qu'aucune nouvelle trame I n'a été transmise depuis la dernière trame avec le bit P mis à 1, l'ETCD retransmettra toutes les trames I en anticipation à l'exception de celles qui ont été transmises après la trame avec le bit P mis à 1. Les retransmissions se conformeront aux règles suivantes:

- a) si l'ETCD est en cours de transmission d'une trame de supervision ou d'une trame I lorsqu'elle reçoit la trame RR, elle achèvera cette transmission avant de commencer la transmission des trames I demandées;
- b) si l'ETCD est en cours de transmission d'une commande ou d'une réponse non numérotée lorsqu'elle reçoit la trame RR, elle ignorera la demande de retransmission;
- c) si l'ETCD ne transmet aucune trame lorsqu'elle reçoit la trame RR, elle commencera immédiatement la transmission des trames I demandées.

Si des trames sont retransmises, une interrogation sera effectuée soit par la transmission d'une commande RR (ou une commande RNR si l'ETCD est dans un état d'occupation) avec le bit P mis à 1, ou par le positionnement à 1 du bit P de la dernière trame I, à la suite de quoi le temporisateur T1 est arrêté.

Le temporisateur T1 est redémarré si une trame I quelconque est en anticipation.

2.4.6.11 Réponse à des trames de commande avec le bit P mis sur 1

Lorsqu'il reçoit une trame de commande RR, RNR ou I avec le bit P mis à 1, l'ETCD générera de la manière suivante une trame de réponse appropriée.

- a) Si l'ETCD se trouve dans l'état d'occupation, il transmettra une trame de réponse avec le bit F mis à 1.
- b) S'il existe des trames hors séquence dans la mémoire tampon de réception, l'ETCD transmettra une trame SREJ avec le bit F mis à 1; le numéro N(R) recevra la valeur de la variable d'état de réception V(R) et le champ d'information recevra les numéros de séquence de toutes les trames I manquantes, à l'exception de V(R). Si la liste de numéros de séquence est trop longue pour tenir dans le champ d'information de la trame SREJ, la liste sera tronquée en n'utilisant que les numéros de séquence les plus anciens de manière à tenir dans une trame SREJ.
- c) Une trame de réponse RR avec le bit F mis à 1 sera émise s'il n'y a pas de trame hors séquence dans la mémoire tampon de réception.

2.4.7 Conditions LAPB de remise à zéro ou de réinitialisation de la liaison de données (établissement de la liaison de données)

2.4.7.1 Lorsque l'ETCD reçoit, pendant la phase de transfert de l'information, une trame qui n'est pas invalidée (voir 2.3.5.3) par l'une des conditions mentionnées en 2.3.4.9, il demandera à l'ETTD de lancer une procédure de réinitialisation de la liaison de données en lui envoyant une réponse FRMR comme indiqué en 2.4.8.3.

2.4.7.2 Lorsque l'ETCD reçoit, pendant la phase de transfert de l'information, une réponse FRMR de l'ETTD, soit il lancera la procédure de réinitialisation de la liaison de données décrite en 2.4.8.2 soit il enverra une réponse DM pour demander à l'ETTD de lancer la procédure d'établissement (initialisation) de la liaison de données décrite en 2.4.4.1. Après avoir émis une réponse DM, l'ETCD passera en phase déconnectée, comme indiqué en 2.4.4.4.2.

2.4.7.3 Lorsque l'ETCD reçoit, pendant la phase de transfert de l'information, une réponse UA ou une réponse non sollicitée dont le bit F est mis à 1, il pourra soit lancer lui-même les procédures de réinitialisation de la liaison de données décrites en 2.4.8.2, soit envoyer une réponse DM pour demander à l'ETTD d'entamer la procédure d'établissement (initialisation) de la liaison de données décrite en 2.4.4.1. Après avoir émis une réponse DM, l'ETCD passera en phase déconnectée, comme indiqué en 2.4.4.4.2.

2.4.7.4 Lorsque l'ETCD reçoit pendant la phase de transfert de l'information une réponse DM de l'ETTD, soit il entame lui-même les procédures d'établissement (initialisation) de la liaison de données décrites en 2.4.4.1, soit il enverra une réponse DM pour demander à l'ETTD d'entamer les procédures d'établissement (initialisation) de la liaison de données décrites en 2.4.4.1. Après avoir émis une réponse DM, l'ETCD passera en phase déconnectée comme indiqué en 2.4.4.4.2.

2.4.8 Procédure LAPB de réinitialisation de la liaison de données

2.4.8.1 La procédure de réinitialisation de la liaison de données est utilisée pour initialiser les deux sens de transfert de l'information, conformément à la procédure ci-dessous. La procédure de réinitialisation de la liaison de données n'est applicable que pendant la phase de transfert de l'information.

2.4.8.2 L'ETTD ou l'ETCD peuvent lancer la procédure de réinitialisation de la liaison de données. Celle-ci indique la sortie éventuelle de l'état d'occupation de l'ETCD et/ou de l'ETTD.

L'ETTD lancera une procédure de réinitialisation de la liaison de données en envoyant une commande SABM/SABME/SM à l'ETCD. Si, à la réception correcte de cette commande, l'ETCD détermine qu'il peut rester en phase de transfert de l'information, il enverra une réponse UA à l'ETTD, réinitialisera ses variables d'état à l'émission V(S) et à la réception V(R) et restera en phase de transfert de l'information. Si, à la réception correcte d'une commande SABM/SABME/SM, l'ETCD détermine qu'il ne peut pas rester en phase de transfert de l'information, il enverra une réponse DM pour refuser la demande de réinitialisation et passera en phase déconnectée.

L'ETCD lancera une procédure de réinitialisation de la liaison de données en envoyant une commande SABM/SABME/SM à l'ETTD et en démarrant son temporisateur T1 (voir 2.4.9.1). A la réception d'une réponse UA de l'ETTD, l'ETCD réinitialisera ses variables d'état à l'émission V(S) et à la réception V(R), arrêtera son temporisateur T1 et restera en phase de transfert de l'information. A la réception d'une réponse DM de l'ETTD qui refuse la demande de réinitialisation de la liaison de données, l'ETCD arrêtera son temporisateur T1 et passera en phase déconnectée.

L'ETCD, après avoir envoyé une commande SABM/SABME/SM, ignore toutes les trames reçues de l'ETTD, à l'exception d'une commande SABM/SABME/SM ou DISC, ou d'une réponse UA ou DM. La réception d'une commande SABM/SABME/SM ou DISC de l'ETTD entraîne un cas de collision qui est résolu en 2.4.4.5. Les trames autres que la réponse UA ou DM envoyées en réponse à une commande SABM/SABME/SM ou DISC ne seront émises qu'une fois la liaison de données rétablie et s'il n'existe pas de commande SABM/SABME/SM en suspens.

Après l'envoi d'une commande SABM/SABME/SM par l'ETCD, si une réponse UA ou DM n'est pas reçue correctement, le temporisateur T1 de l'ETCD arrivera à expiration. Ce dernier réémettra alors la commande SABM/SABME/SM et redéclenchera le temporisateur T1. Après N2 tentatives pour rétablir la liaison de données, l'ETCD entreprendra une action adéquate de récupération à un niveau supérieur et passera en phase déconnectée. La valeur de N2 est définie en 2.4.9.4.

2.4.8.3 L'ETCD peut demander à l'ETTD de réinitialiser la liaison de données en émettant une réponse FRMR (voir 2.4.7.1). L'ETCD passera à l'état rejet de trame après avoir émis une réponse FRMR.

L'état rejet de trame est annulé lorsque l'ETCD reçoit une commande SABM/SABME/SM, une commande DISC, une réponse FRMR ou une réponse DM; ou bien si l'ETCD émet une commande SABM/SABME/SM, une commande DISC ou une réponse DM. Si une autre commande est reçue pendant l'état rejet de trame, l'ETCD réémettra la réponse FRMR avec le même champ d'information que dans la réponse d'origine.

L'ETCD peut déclencher le temporisateur T1 à l'émission de la réponse FRMR. Si le temporisateur T1 expire avant l'annulation de l'état rejet de trame, l'ETCD peut réémettre la réponse FRMR et redéclencher le temporisateur T1. Après N2 tentatives (fins de temporisation) pour obliger l'ETTD à réinitialiser la liaison de données, l'ETCD peut le faire lui-même comme indiqué en 2.4.8.2. La valeur de N2 est définie en 2.4.9.4.

A l'état rejet de trame, l'ETCD n'émettra ni trame I ni trame de supervision. De même, il ignorera les champs N(S) et les champs d'information des trames I reçues ainsi que les champs N(R) des trames I et des trames de supervision reçues. Le temporisateur T1 continuera à tourner si l'ETCD doit émettre une réponse FRMR supplémentaire à la suite de la réception d'une trame de commande alors que la temporisation T1 est en cours. Lorsqu'il reçoit une réponse FRMR (même à l'état de rejet de trame), l'ETCD lancera une procédure de réinitialisation en émettant une commande SABM/SABME/SM, comme indiqué en 2.4.8.2, ou émettra une réponse DM afin de demander à l'ETTD de lancer la procédure d'établissement de la liaison de données décrite en 2.4.4.1, à la suite de quoi il passera en phase déconnectée.

2.4.9 Liste des paramètres système de la procédure LAPB

Les paramètres système de l'ETCD et de l'ETTD sont les suivants:

2.4.9.1 Temporisateur T1

La valeur du paramètre système «temporisateur T1 de l'ETTD» peut être différente de celle du paramètre système «temporisateur T1 de l'ETCD». Ces valeurs sont communiquées à l'ETTD et à l'ETCD et fixées de concert par l'ETTD et l'ETCD pour un laps de temps déterminé.

Pour la temporisation T1, à l'expiration de laquelle peut avoir lieu la retransmission d'une trame (voir 2.4.4 et 2.4.5 pour l'ETCD), il est tenu compte du fait que T1 est déclenché au début ou à la fin de l'émission d'une trame.

Le fonctionnement correct de la procédure exige que la temporisation T1 de l'émetteur (ETCD ou ETTD) soit supérieure à la durée maximale qui sépare l'émission des trames (commande SABM/SABME/SM, DISC, I ou de supervision, réponse DM ou FRMR) de la réception de la trame correspondante donnée en réponse à ces trames (UA, DM ou trame accusant réception). C'est pourquoi le récepteur (ETCD ou ETTD) ne doit pas retarder une trame de réponse ou d'accusé de réception donnée en réponse à ces trames, d'une durée supérieure à T2, où T2 est un paramètre système (voir 2.4.9.2).

L'ETCD ne doit pas retarder la trame de réponse ou d'accusé de réception donnée en réponse à une trame de l'ETTD ci-dessus d'une durée supérieure à T2.

2.4.9.2 Paramètre T2

La valeur du paramètre T2 de l'ETTD peut être différente de la valeur du paramètre T2 de l'ETCD. Ces valeurs sont communiquées à l'ETTD comme à l'ETCD et fixées de concert par l'ETTD et l'ETCD pour un laps de temps déterminé.

Le paramètre T2 indique le temps dont dispose l'ETCD ou l'ETTD avant l'émission de la trame accusant réception afin d'en assurer la réception par l'ETTD ou l'ETCD, respectivement, avant que la temporisation T1 n'expire dans l'ETTD ou l'ETCD (paramètre T2 < temporisation T1).

NOTE – Le paramètre T2 est établi compte tenu des facteurs de temps suivants: temps de transmission de la trame accusant réception, temps de propagation sur la liaison de données d'accès, temps de traitement prévus à l'ETCD et à l'ETTD et temps nécessaire pour achever la transmission de la trame – ou des trames – existant dans la file en attente d'émission par l'ETCD ou l'ETTD et qui ne sont ni déplaçables, ni modifiables d'une manière méthodique.

Etant donné la valeur de la temporisation T1 pour l'ETTD ou l'ETCD, la valeur du paramètre T2 à l'ETCD ou à l'ETTD, respectivement, ne doit pas être supérieure à T1 moins deux fois le temps de propagation sur la liaison de données d'accès, moins le temps de traitement de trame à l'ETCD, moins le temps de traitement de trame à l'ETTD, et moins le temps de transmission de la trame accusant réception par l'ETCD ou l'ETTD, respectivement.

2.4.9.3 Temporisateur T3

L'ETCD met en œuvre un paramètre système temporisateur T3 dont la valeur est connue de l'ETTD.

La temporisation T3, à l'expiration de laquelle une indication d'un état de voie inactive de durée excessive est transmise à la couche paquet, est plus grande que la temporisation T1 de l'ETCD (soit $T3 > T1$) pour que, à l'expiration de T3, il soit assuré que la voie de la liaison est à l'état non actif et non opérationnel et nécessite l'établissement d'une liaison de données avant que le fonctionnement de données de la liaison de données normale puisse reprendre.

2.4.9.4 Nombre maximal de tentatives N2 pour réussir la transmission

La valeur du paramètre système N2 de l'ETTD peut être différente de la valeur de ce paramètre dans l'ETCD. Ces valeurs sont communiquées à l'ETTD et à l'ETCD et fixées de concert par l'ETTD et l'ETCD pour un laps de temps déterminé.

La valeur de N2 indique le nombre maximal de tentatives faites par l'ETCD ou l'ETTD pour réussir la transmission d'une trame vers l'ETTD ou l'ETCD, respectivement.

2.4.9.5 Nombre maximal N1 de bits dans une trame I

La valeur du paramètre système N1 de l'ETTD peut être différente de la valeur de ce paramètre dans l'ETCD. Ces valeurs sont communiquées à l'ETTD et à l'ETCD.

La valeur de N1 indique le nombre maximal de bits dans une trame I (à l'exclusion des fanions et des bits «0» ou des octets de commande d'échappement insérés pour la transparence en vue de la transmission synchrone ou arythmique, respectivement, et des bits insérés pour la synchronisation de la transmission en vue de la transmission arythmique) que l'ETCD ou l'ETTD accepte en provenance respectivement de l'ETTD ou de l'ETCD.

Pour permettre un fonctionnement universel, l'ETTD devrait supporter une valeur de N1 qui ne soit pas inférieure à 1080 bits (135 octets). Les ETTD devraient savoir que le réseau peut transmettre des paquets plus longs (voir 5.2), ce qui peut entraîner des difficultés à la couche liaison de données.

Tous les réseaux offrent à un ETTD qui l'a demandée une valeur de N1 pour l'ETCD qui est supérieure ou égale à 2 072 bits (259 octets), compte non tenu des champs d'adresse, de commande et FCS, à l'interface ETTD/ETCD et supérieure ou égale à la longueur maximale des paquets de données qui peuvent traverser l'interface ETTD/ETCD, compte non tenu des champs d'adresse, de commande et FCS, à l'interface ETTD/ETCD.

L'Appendice II décrit la méthode utilisée pour dériver les valeurs citées ci-dessus.

2.4.9.6 Nombre maximal k de trames I en anticipation

Le paramètre système k de l'ETTD a la même valeur que celui de l'ETCD. Cette valeur est fixée de concert par l'ETTD et l'ETCD pour un laps de temps déterminé.

La valeur k indique le nombre maximal de trames I numérotées séquentiellement que l'ETTD ou l'ETCD peut avoir en attente (c'est-à-dire sans accusé de réception) à un moment donné. La valeur k ne peut en aucun cas excéder sept pour le fonctionnement modulo 8, cent vingt-sept pour le fonctionnement modulo 128 ou trente deux mille sept cent soixante-sept pour le fonctionnement modulo 32 768. Tous les réseaux (ETCD) acceptent la valeur sept. D'autres valeurs k (inférieures et supérieures à sept) peuvent également être acceptées par les réseaux (ETCD).

NOTE – L'Appendice V contient des directives permettant de choisir les valeurs appropriées de k et de la taille des trames pour optimiser l'efficacité des circuits d'accès qui fonctionnent au-dessus de 64 kbit/s ou avec un long temps de propagation. Il est à noter que, dans certains cas, le mode étendu (modulo 128) ou super (modulo 32 768) est nécessaire.

2.5 Procédure multiliason (MLP) (option au moment de l'abonnement)

La procédure multiliason (MLP) existe sous forme de sous-couche supérieure supplémentaire de la couche liaison de données, où elle opère entre la couche paquet et une multiplicité de fonctions de protocole à liaison de données unique (SLP), au niveau de la couche liaison de données (voir la Figure 2-2).

Une procédure multiliason (MLP) a pour fonctions de recevoir les paquets provenant de la couche paquet, de répartir ces paquets entre les SLP de l'ETCD ou de l'ETTD qui sont disponibles pour transmission aux SLP de l'ETTD ou de l'ETCD respectivement, et de remettre en séquence les paquets reçus du protocole à liaison de données unique (SLP) de l'ETTD ou de l'ETCD pour les remettre à la couche paquet de l'ETTD ou de l'ETCD, respectivement.

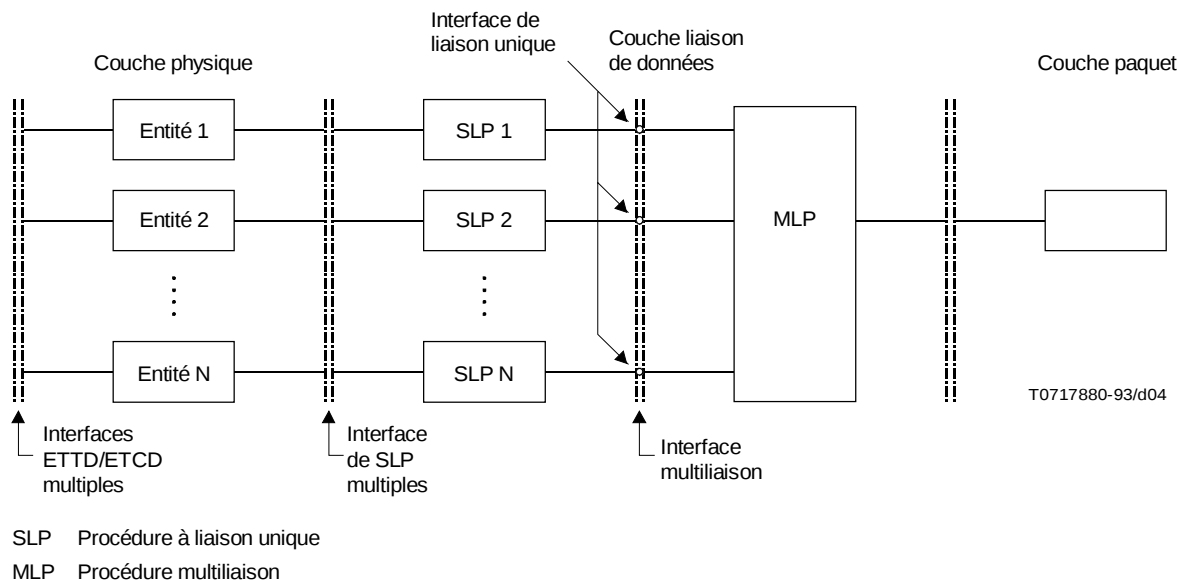


FIGURE 2-2/X.25
Organisation fonctionnelle multiliaison

2.5.1 Champ d'application

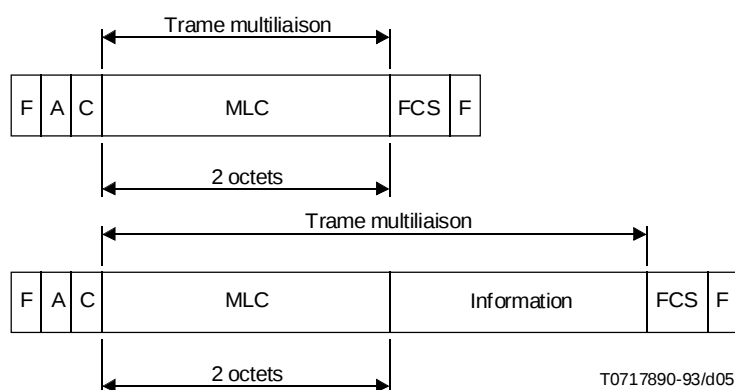
La procédure multiliaison facultative (MLP) décrite ci-dessous sert à l'échange des données sur une ou plusieurs liaisons exploitées selon une procédure à liaison unique (SLP) conforme aux 2.2, 2.3 et 2.4 et établies en parallèle entre un ETCD et un ETDD. La procédure multiliaison offre les possibilités suivantes:

- rentabiliser et fiabiliser le service en fournissant des SLP multiples entre l'ETCD et un ETDD;
- permettre l'adjonction et la suppression de SLP sans interrompre le service assuré par les SLP multiples;
- optimiser l'utilisation de la largeur de la bande d'un groupe de SLP par partage de la charge;
- réaliser une dégradation élégante du service en cas de défaillance d'une ou plusieurs SLP;
- conférer à chaque groupe de SLP multiples l'apparence d'une couche liaison de données logique unique vis-à-vis de la couche paquet;
- assurer la remise en séquence des paquets reçus avant de les remettre à la couche paquet.

2.5.2 Structure de la trame multiliaison

Tous les transferts d'information sur une SLP se font dans des trames multiliaison selon un des formats indiqués au Tableau 2-15.

TABLEAU 2-15/X.25
Format d'une trame multiliaison



2.5.2.1 Champ de commande multilaïson

Le champ de commande multilaïson (MLC) se compose de deux octets, et son contenu est décrit en 2.5.3.

2.5.2.2 Champ d'information multilaïson

Le champ d'information d'une trame multilaïson, quand il existe, fait suite au MLC. Voir 2.5.3.2.3 et 2.5.3.2.4 les divers codages et groupements de bits dans le champ d'information multilaïson.

2.5.3 Paramètres et format du champ de commande multilaïson

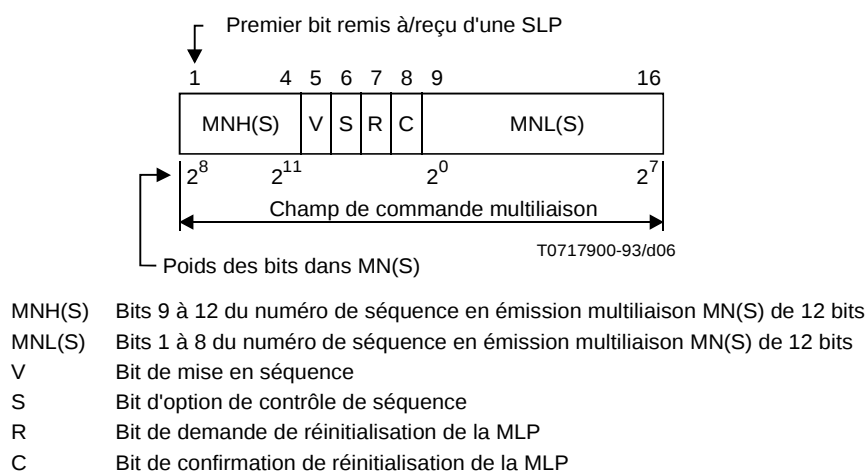
2.5.3.1 Format du champ de commande multilaïson

La relation entre l'ordre des bits remis à/reçus de la SLP et le codage des champs du champ de commande multilaïson est celle qu'indique le Tableau 2-16.

2.5.3.2 Paramètres du champ de commande multilaïson

Les paramètres associés au format du champ de commande multilaïson sont décrits ci-dessous. Voir le Tableau 2-16 et la Figure 2-3.

TABLEAU 2-16/X.25
Format du champ de commande multilaïson



2.5.3.2.1 Bit de mise en séquence (V)

Le bit de mise en séquence (V) indique si une trame multilaïson reçue doit ou non être mise en séquence. Mis à 1, V signifie que la mise en séquence n'est pas nécessaire; mis à 0, V signifie que la mise en séquence est exigée.

NOTE – Pour les besoins de la présente Recommandation, ce bit est mis à 0.

2.5.3.2.2 Bit d'option de contrôle de séquence (S)

Le bit d'option de contrôle de séquence (S) n'est significatif que quand V a la valeur 1 et indique ainsi que la mise en séquence des trames multilaïson reçues n'est pas obligatoire. Lorsque S est mis à 1, cela signifie qu'aucun numéro MN(S) n'a été attribué. Lorsque S est mis à 0, cela signifie qu'un numéro MN(S) a été attribué, ce qui permet de procéder à un contrôle des trames multilaïson faisant double emploi et d'identifier une trame multilaïson manquante, sans que cela nécessite une mise en séquence.

NOTE – Pour les besoins de la présente Recommandation, ce bit est mis à 0.

2.5.3.2.3 Bit de demande de réinitialisation de la MLP (R) (request)

Le bit R de demande de réinitialisation de la MLP est utilisé pour demander une réinitialisation de la procédure multilaïson (voir 2.5.4.2). R mis à 0 est utilisé dans les communications normales, c'est-à-dire sans demande de réinitialisation multilaïson. R mis à 1 est utilisé par la MLP de l'ETCD ou de l'ETTD pour demander la réinitialisation, respectivement des variables d'état de la MLP de l'ETTD ou de l'ETCD. Quand R est mis à 1, le champ d'information multilaïson ne contient pas d'information de couche paquet mais il peut contenir un champ de cause facultatif de 8 bits qui donne le motif de la réinitialisation.

NOTE – Le codage du champ de cause exige un complément d'étude.

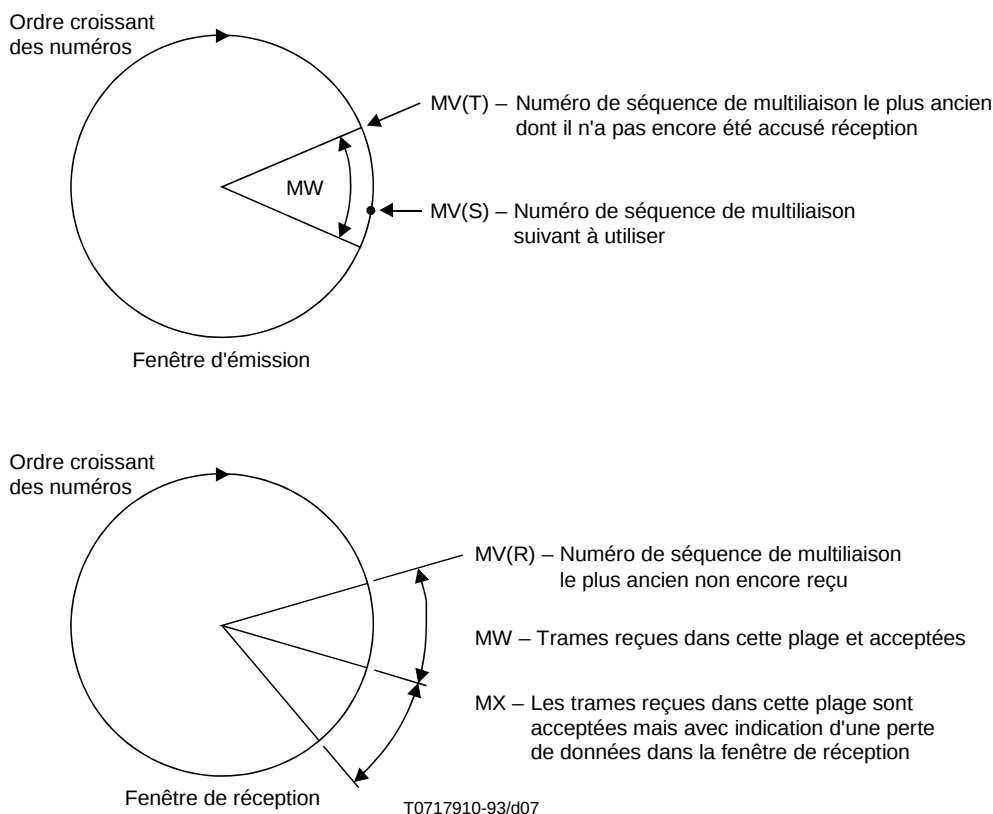


FIGURE 2-3/X.25
Paramètres

2.5.3.2.4 Bit de confirmation de réinitialisation de la MLP (C) (*confirmation*)

Le bit C de confirmation de réinitialisation de la procédure multiliasion est utilisé en réponse à un bit R mis à 1 (voir 2.5.3.2.3) pour confirmer la réinitialisation des variantes d'état de multiliasion (voir 2.5.4.2). C mis à 0 est utilisé dans les communications normales, c'est-à-dire qu'aucune demande de réinitialisation multiliasion n'a été émise. C mis à 1 est utilisé par la MLP de l'ETCD ou de l'ETTD en réponse, respectivement à une trame multiliasion de l'ETTD ou de l'ETCD, dont R est mis à 1, et indique que le processus de réinitialisation de la variable d'état de la MLP de l'ETCD ou de l'ETTD a été accompli respectivement par l'ETCD ou par l'ETTD. Dans ce cas, où C = 1, la trame multiliasion est utilisée sans champ d'information.

2.5.3.2.5 Variable d'état à l'émission multiliasion [MV(S)] (*multilink send state variable*)

La variable d'état à l'émission multiliasion MV(S) désigne le numéro de séquence de la prochaine trame multiliasion en séquence à attribuer à une SLP. Cette variable peut prendre toutes les valeurs de 0 à 4095 (modulo 4096). La valeur de MV(S) augmente d'une unité à chaque attribution d'une nouvelle trame multiliasion.

2.5.3.2.6 Numéro de séquence multiliasion [MN(S)] (*multilink sequence number*)

Un numéro de séquence multiliasion MN(S) est attribué à chaque trame multiliasion. Avant que soit attribuée une trame multiliasion en séquence à une SLP disponible, on donne à MN(S) une valeur égale à celle de la variable d'état à l'émission multiliasion MV(S). Le numéro de séquence multiliasion sert à la remise en séquence et à la détection des trames multiliasion en double ou manquantes au récepteur avant que le contenu du champ d'information de la trame multiliasion ne soit remis à la couche paquet.

2.5.3.2.7 Variable d'état d'accusé de réception des trames multiliasion à l'émission [MV(T)] (*transmitted multilink frame acknowledged state variable*)

MV(T) est la variable d'état de la MLP de l'ETCD ou de l'ETTD émetteur, qui désigne la plus ancienne trame multiliasion en attente de l'indication qu'une SLP de l'ETCD ou de l'ETTD a reçu un accusé de réception de la SLP de l'ETTD ou de l'ETCD distant correspondant. Cette variable peut prendre une valeur de 0 à 4095 (modulo 4096). Des trames multiliasion ayant des numéros de séquence supérieurs à MV(T) peuvent avoir déjà fait l'objet d'un accusé de réception.

2.5.3.2.8 Variable d'état à la réception multiliasion [MV(R)] (*multilink receive state variable*)

La variable d'état à la réception multiliasion MV(R) désigne le numéro de séquence, du côté de la MLP de l'ETCD ou de l'ETTD récepteur, de la prochaine trame multiliasion en séquence qui doit être reçue et remise à la couche paquet. Cette variable peut prendre une valeur de 0 à 4095 (modulo 4096), qui est mise à jour comme indiqué en 2.5.4.3.2. Des trames multiliasion portant des numéros de séquence plus élevés dans la fenêtre de réception de la MLP de l'ETCD ou de l'ETTD peuvent avoir été déjà reçues.

2.5.3.2.9 Taille de la fenêtre multiliasion (MW) (*multilink window size*)

MW est le nombre maximal de trames multiliasion numérotées en séquence que la MLP de l'ETCD ou de l'ETTD peut transférer à ses SLP après la trame multiliasion ayant le numéro le plus faible parmi celles dont il n'a pas encore été accusé réception, qu'elles soient ou non transmises par la procédure SLP. MW est un paramètre système qui ne peut jamais dépasser 4095 – MX; sa valeur est convenue pour une période déterminée avec l'Administration et elle est la même pour la MLP de l'ETCD et de l'ETTD pour un sens donné de transfert de l'information.

NOTE – La valeur du paramètre MW dépend, entre autres facteurs, des temps de transmission et de propagation sur les liaisons uniques, du nombre de liaisons, de la gamme des longueurs des trames multiliasion et des paramètres N2, T1 et k des SLP.

La fenêtre d'émission de la MLP contient les numéros de séquence MV(T) à MV(T) + MW – 1 inclus.

La fenêtre de réception de la MLP contient les numéros de séquence MV(R) à MV(R) + MW – 1 inclus. Toute trame multiliasion reçue dans cette fenêtre doit être remise à la couche paquet quand son MN(S) devient égal à MV(R).

2.5.3.2.10 Région de garde MX de la fenêtre de réception dans la MLP

MX est un paramètre système qui définit une région de garde de numéros de séquence multiliasion de dimension fixe commençant à MV(R) + MW. La plage MX doit être assez étendue pour permettre à la MLP réceptrice de reconnaître, à l'extérieur de sa fenêtre de réception, le MN(S) le plus élevé qu'elle peut légitimement recevoir après la perte d'une trame multiliasion.

Une trame multiliasion dont le numéro de séquence MN(S) = Y est compris dans cette plage indique que les trames multiliasion manquantes dans la plage MV(R) à Y – MW ont été perdues. MV(R) est alors mis à jour à la valeur Y – MW + 1.

NOTE – Il existe plusieurs méthodes pour calculer la valeur de la région de garde MX:

- a) dans un système où la MLP émettrice attribue h_i trames multiliasion successives en séquence à la i ème SLP, MX doit être égal ou supérieur à la somme $h_i + 1 - h_{min}$, dans laquelle h_{min} est égal au plus petit h_i rencontré. Quand il y a L procédures à liaison unique (SLP) dans le groupe multiliasion, MX doit être égal ou supérieur à:

$$\sum_{i=1}^L h_i + 1 - h_{min}; \text{ ou}$$

- b) dans un système où la MLP émettrice attribue de façon cyclique h trames multiliasion successives en séquence à chaque SLP, la valeur de MX du côté de la MLP réceptrice doit être égale ou supérieure à $h(L - 1) + 1$, où L est le nombre de SLP qui compose le groupe multiliasion; ou
- c) MX ne doit pas être supérieur à MW.

D'autres méthodes pour choisir la valeur de MX seront étudiées ultérieurement.

2.5.4 Description de la procédure multiliasion (MLP)

La procédure présentée ci-dessous se place au point de vue de l'émetteur et du récepteur des trames multiliasion.

Les calculs arithmétiques sont effectués modulo 4096.

2.5.4.1 Initialisation

Pour initialiser une MLP, l'ETCD ou l'ETTD commence par remettre à zéro les variables d'état MV(S), MV(T) et MV(R), puis il initialise chacune des SLP. Dès qu'il a réussi à initialiser au moins l'une des SLP, l'ETCD accomplit et l'ETTD devrait accomplir la procédure de réinitialisation multiliasion décrite en 2.5.4.2. L'initialisation des SLP s'effectue conformément aux dispositions du 2.4.4.1.

NOTE – Une SLP qui ne peut pas être initialisée doit être déclarée en dérangement et une action appropriée de récupération doit être entreprise.

2.5.4.2 Procédure de réinitialisation multiliasion

La procédure de réinitialisation multiliasion fournit le mécanisme pour synchroniser les MLP émettrice et réceptrice de l'ETCD et de l'ETTD, lorsque l'ETCD ou l'ETTD le juge nécessaire. Les cas précis dans lesquels les procédures de réinitialisation MLP sont appelées doivent faire l'objet d'un complément d'étude. A la suite d'une procédure réussie de réinitialisation multiliasion, le numérotage séquentiel multiliasion dans chaque sens reprend à la valeur zéro. On trouvera à l'Appendice III des exemples de procédures de réinitialisation multiliasion entamées soit par l'ETCD, soit par l'ETTD, soit par l'ETCD et l'ETTD simultanément.

Une trame multiliasion dont $R = 1$ est utilisée pour demander la réinitialisation multiliasion et une trame multiliasion dont $C = 1$ confirme que le processus de réinitialisation multiliasion a été exécuté. Une MLP remet à zéro les numéros MV(S) et MV(T) à l'émission d'une trame multiliasion dont $R = 1$ et remet à zéro le MV(R) à la réception d'une trame multiliasion dont $R = 1$.

Lorsque la MLP de l'ETCD ou de l'ETTD entame la procédure de réinitialisation, elle élimine toutes les trames multiliasion dont il n'a pas été accusé réception et qui restent dans cette MLP et dans ses SLP correspondantes, et garde le contrôle de ces trames. Ceci signifie que cette MLP ne transmet plus de trames multiliasion dont $R = C = 0$ jusqu'à ce que le processus de réinitialisation soit achevé. (Une méthode pour éliminer les trames multiliasion dans la SLP consiste à déconnecter la liaison des données de cette SLP.) La MLP qui a entamé la procédure remet alors à zéro la variable d'état à l'émission multiliasion MV(S) et sa variable d'état d'accusé de réception de trames multiliasion à l'émission MV(T); elle transmet alors une trame multiliasion dont $R = 1$ pour demander la réinitialisation d'une de ses SLP et déclenche son temporisateur MT3. Le champ MN(S) de la trame où $R = 1$ peut prendre n'importe quelle valeur; en effet, lorsque $R = 1$, la MLP réceptrice ne tient pas compte du champ de MN(S). La MLP qui a entamé la procédure continue à recevoir et à traiter les trames multiliasion provenant de la MLP distante, conformément aux procédures décrites en 2.5.4.4, jusqu'à ce qu'elle reçoive une trame multiliasion dont $R = 1$ en provenance de la MLP distante.

Une MLP qui a reçu une trame multiliasion dont $R = 1$ (demande de réinitialisation) à l'état normal de communication d'une MLP entamant la procédure, déclenche le processus décrit ci-dessus; la MLP ne doit recevoir de l'autre MLP aucune trame multiliasion dont $R = C = 0$, jusqu'à achèvement du processus de réinitialisation. Toute trame de ce type reçue est ignorée; lorsque la MLP a déjà entamé sa propre procédure de réinitialisation multiliasion et transféré la trame multiliasion dont $R = 1$ à l'une de ses SLP, pour transmission, cette MLP ne répète pas l'opération ci-dessus, à la réception d'une trame multiliasion dont $R = 1$ provenant de l'autre MLP.

A la réception d'une trame dont $R = 1$ (demande de réinitialisation), la MLP réceptrice remet à la couche paquet les paquets déjà reçus et identifie les trames multiliasion transmises mais dont il n'a pas été accusé réception. La couche paquet peut être informée de la perte de paquets à la valeur initiale de MV(R) et à toute valeur subséquente de MV(R) pour lesquelles aucune trame multiliasion n'a été reçue jusqu'à la trame multiliasion reçue portant le numéro le plus élevé y compris cette trame. La MLP réceptrice remet alors à zéro sa variable d'état à la réception multiliasion MV(R).

Une fois qu'une MLP a émis une trame multiliasion dont $R = 1$ sur l'une de ses SLP, elle reçoit confirmation que la transmission à partir de cette SLP a bien eu lieu, comme condition avant d'émettre une trame multiliasion dont $C = 1$. Lorsque la MLP qui entame la procédure a reçu une trame multiliasion dont $R = 1$ et réinitialisé les variables comme indiqué ci-dessus, la MLP qui entame la procédure transmet une trame multiliasion dont $C = 1$ (confirmation de réinitialisation) à l'autre MLP. Lorsqu'une MLP a:

- 1) reçu une trame multiliasion dont $R = 1$; puis
- 2) envoyé une trame multiliasion dont $R = 1$ sur l'une de ses SLP; et
- 3) achevé le processus de remise à zéro des variables décrit ci-dessus,

cette MLP envoie alors une trame multiliasion dont $C = 1$ (confirmation de réinitialisation) à la MLP qui a entamé la procédure, dès que possible, sous réserve qu'une confirmation du transfert de la trame multiliasion avec $R = 1$ a été reçue de la SLP. La trame multiliasion dont $C = 1$ est une réponse à la trame multiliasion dont $R = 1$. Le champ de MN(S) dans la trame $C = 1$ ci-dessus peut prendre une valeur quelconque; en effet, quand $C = 1$, la MLP réceptrice ne tient pas compte du champ MN(S). Le numéro de séquence multiliasion MN(S) reçu dans chaque sens de transmission à la suite de la réinitialisation multiliasion commence par zéro.

Quand une MLP n'utilise qu'une SLP pour transmettre la trame multilaision dont $R = 1$ et la trame multilaision dont $C = 1$, elle peut transmettre la trame multilaision dont $C = 1$ immédiatement après la trame multilaision dont $R = 1$ sans attendre de la SLP l'indication de transfert effectué. Une MLP ne retransmet pas une trame multilaision dont $R = 1$ ou une trame multilaision dont $C = 1$ si le temporisateur MT3 n'est pas arrivé en fin de course (voir 2.5.5.3). Une MLP peut utiliser deux SLP différentes pour autant que l'une soit utilisée pour transmettre la trame multilaision dont $R = 1$ et l'autre pour transmettre la trame multilaision dont $C = 1$ après avoir reçu l'indication SLP de transmission fructueuse ou infructueuse de la trame multilaision dont $R = 1$. Une trame multilaision dont $R = C = 1$ n'est jamais utilisée.

Lorsqu'une MLP reçoit la trame multilaision dont $C = 1$, elle arrête son temporisateur MT3. La transmission réussie de la trame multilaision dont $C = 1$ à la MLP distante et la réception d'une trame multilaision dont $C = 1$ de la MLP distante achèvent la procédure de réinitialisation. La première trame multilaision émise avec $R = C = 0$ doit avoir un numéro de séquence multilaision MN(S) de valeur zéro. Une fois qu'elle a réussi à remettre une trame multilaision dont $C = 1$ à une SLP, la MLP d'origine peut recevoir une ou plusieurs trames multilaision dont $R = C = 0$. Lorsqu'une MLP a reçu une trame multilaision dont $C = 1$, cette MLP peut transférer une ou plusieurs trames multilaision dont $R = C = 0$ à sa SLP.

Lorsqu'une MLP reçoit une ou plusieurs trames multilaision supplémentaires dont $R = 1$, entre la réception d'une trame multilaision dont $R = 1$ et l'émission d'une trame multilaision dont $C = 1$, elle ignore les trames multilaision supplémentaires dont $R = 1$. Lorsqu'une MLP reçoit une trame multilaision dont $C = 1$ et qui n'est pas une réponse à une trame multilaision dont $R = 1$, elle ignore la trame multilaision dont $C = 1$.

Après qu'elle a transmis une trame multilaision dont $C = 1$ sur l'une de ses SLP, la MLP peut recevoir de l'autre MLP une trame multilaision dont $R = 1$. La MLP considère la trame multilaision dont $R = 1$ comme une nouvelle demande de réinitialisation et reprend la procédure de réinitialisation multilaision depuis le début. Lorsqu'une MLP qui n'a pas reçu de trame multilaision dont $R = 1$ transfère une trame multilaision dont $R = 1$ et reçoit en conséquence une trame multilaision dont $C = 1$, cette MLP reprend la procédure de réinitialisation à son début.

Lorsque le temporisateur MT3 arrive en fin de course, la MLP reprend au début la procédure de réinitialisation multilaision. La durée de la temporisation MT3 doit être assez longue pour tenir compte des temps de transmission, de retransmission et de propagation dans les SLP, ainsi que du temps nécessaire à une MLP pour recevoir une trame multilaision dont $R = 1$ et répondre par une trame multilaision dont $C = 1$.

2.5.4.3 Emission de trames multilaision

2.5.4.3.1 Généralités

La MLP de l'ETCD ou de l'ETTD émetteur doit contrôler le flux des paquets provenant de la couche paquet pour insertion dans des trames multilaision, puis en direction des SLP pour transmission à la MLP de l'ETTD ou de l'ETCD récepteur, selon le cas.

La MLP de l'ETCD ou de l'ETTD émetteur a pour fonctions:

- a) d'accepter les paquets provenant de la couche paquet;
- b) d'assigner des champs de commande multilaision, contenant le numéro de séquence MN(S) approprié, aux paquets;
- c) de s'assurer que le MN(S) n'est pas assigné en dehors de la fenêtre en émission (MW) de la MLP;
- d) de faire passer les trames multilaision résultantes aux SLP pour émission;
- e) d'accepter des SLP les indications d'accusés de réception réussis;
- f) de repérer les erreurs ou les difficultés qui se produisent à la sous-couche des SLP et d'entreprendre les actions de récupération appropriées;
- g) d'accepter les indications de contrôle de flux provenant des SLP et de prendre les mesures appropriées.

2.5.4.3.2 Emission de trames multilaision

Lorsque la MLP de l'ETCD émetteur accepte un paquet provenant de la couche paquet, elle insère ce paquet dans une trame multilaision, donne à MN(S) une valeur égale à celle de MV(S), s'assure que la valeur de MN(S) se trouve bien dans la fenêtre d'émission (MW), met V, S, R et C à zéro et augmente MV(S) d'une unité.

Dans les procédures suivantes, les variables d'état à la réception et à l'émission sont incrémentées en fonction d'une séquence continuellement répétée, c'est-à-dire que 4095 est supérieur d'une unité à 4094 et 0 est supérieur d'une unité à 4095 dans la série modulo 4096.

Si $MN(S)$ est inférieur à $MV(T) + MW$ et si l'ETTD n'a pas signalé que toutes les SLP de l'ETCD disponibles sont à l'état d'occupation, la MLP de l'ETCD émetteur peut affecter la nouvelle trame multilaïson à une SLP de l'ETCD non assignée. La MLP de l'ETCD émetteur affecte toujours en premier la trame multilaïson non attribuée portant le plus petit $MN(S)$; elle peut aussi affecter une trame multilaïson à plusieurs SLP de l'ETCD. Lorsque la SLP de l'ETCD réussit la transmission d'une ou plusieurs trames multilaïson en recevant un accusé de réception de la SLP de l'ETTD, elle signale le fait à la MLP de l'ETCD émetteur. La MLP de l'ETCD émetteur peut alors ignorer la, ou les, trames multilaïson dont il a été accusé réception. A mesure que l'ETCD émetteur reçoit de nouvelles indications d'accusé de réception provenant des SLP de l'ETCD, la valeur de $MV(T)$ doit être augmentée pour indiquer parmi les trames multilaïson en instance d'accusé de réception, celle qui porte le plus petit numéro.

Chaque fois qu'une SLP de l'ETCD indique qu'elle a tenté d'émettre une trame multilaïson $N2$ fois, la MLP de l'ETCD affecte la trame multilaïson à la même ou à une ou plusieurs autres SLP de l'ETCD, à moins que le numéro $MN(S)$ n'ait fait l'objet d'un accusé de réception sur une précédente SLP de l'ETCD. La MLP de l'ETCD affecte toujours en premier la trame portant le plus petit $MN(S)$.

NOTE 1 – Si, dans une mise en œuvre de la MLP de l'ETCD, une trame multilaïson est assignée à plusieurs SLP de l'ETCD (par exemple, afin d'accroître la probabilité de remise de cette trame), il peut arriver qu'une de ces trames multilaïson soit remise une seconde fois à la MLP de l'ETTD distant alors que la trame précédente a déjà fait l'objet d'un accusé de réception [la trame multilaïson précédente aurait pour résultat que la MLP de l'ETTD récepteur augmenterait d'une unité son $MV(R)$ et la MLP de l'ETCD émetteur augmenterait d'une unité son $MV(T)$]. Pour faire en sorte qu'un ancien duplicata de la trame multilaïson ne soit confondu avec une nouvelle trame par la MLP de l'ETTD récepteur, il est impératif que la MLP de l'ETCD émetteur n'assigne à une SLP de l'ETCD aucune nouvelle trame multilaïson dont $MN(S)$ est égal à $MN(S)' - MW - MX$, $MN(S)'$ étant le numéro d'un duplicata de trame multilaïson déjà assigné à d'autres SLP de l'ETCD, jusqu'à ce que toutes les SLP de l'ETCD aient réussi à transmettre la trame multilaïson $MN(S)'$ ou aient tenté d'émettre un nombre maximal de fois. Une autre possibilité consiste à ne pas incrémenter $MV(T)$ tant que toutes les SLP de l'ETCD auxquelles une trame multilaïson $MN(S)'$ a été assignée n'ont pas réussi à transférer la trame multilaïson $MN(S)'$ ou n'ont pas tenté de l'émettre le nombre maximal de fois. Ces possibilités, et d'autres, exigent un complément d'étude.

Le contrôle de flux est assuré par le paramètre de taille de fenêtre MW , et par l'indication des états d'occupation par les SLP de l'ETTD.

La MLP de l'ETCD n'affecte pas de trame multilaïson dont $MN(S)$ est supérieur à $MV(T) + MW - 1$. Lorsque le $MN(S)$ de la trame multilaïson suivante de l'ETCD à attribuer égale $MV(T) + MW$, la MLP de l'ETCD retient cette trame ainsi que les suivantes jusqu'à ce qu'une indication d'accusé de réception faisant avancer $MV(T)$ soit reçue des SLP de l'ETCD.

La MLP de l'ETTD peut assurer le contrôle de flux de la MLP de l'ETCD en indiquant un état d'occupation sur une ou plusieurs SLP de l'ETTD. Le nombre de SLP mis à cet état détermine le degré du contrôle de flux réalisé par la MLP de l'ETCD. Lorsque la MLP de l'ETCD reçoit d'une ou plusieurs SLP de l'ETCD une indication qu'une SLP de l'ETTD est à l'état d'occupation, elle peut réaffecter toutes trames multilaïson dont il n'a pas été accusé réception et qui étaient précédemment affectées à ces SLP de l'ETCD. Elle affecte les trames multilaïson contenant le plus petit $MN(S)$ à une SLP de l'ETCD disponible, comme spécifié ci-dessus.

NOTE 2 – L'action à entreprendre, à la réception d'une trame RNR par une SLP de l'ETCD dont on a réassigné les trames multilaïson non acquittées, demande un complément d'étude.

En cas de dérangement d'un circuit, de réinitialisation d'une SLP de l'ETCD ou de déconnexion d'une SLP de l'ETCD ou de l'ETTD, toutes les trames multilaïson MLP de l'ETCD qui n'ont pas été acquittées sur la SLP de l'ETCD affectée sont réassignées à une ou plusieurs SLP de l'ETCD opérationnelles qui ne sont pas à l'état d'occupation.

NOTE 3 – Les moyens de détection de défauts de fonctionnement de la MLP de l'ETCD émetteur (par exemple, envoi d'un nombre de trames multilaïson supérieur à MW) et les actions à entreprendre demandent un complément d'étude.

2.5.4.4 Réception de trames multilaïson

Toute trame multilaïson d'une longueur inférieure à deux octets est ignorée par la MLP de l'ETCD récepteur.

NOTE 1 – L'étude de la procédure à suivre par la MLP de l'ETCD récepteur quand V et/ou S sont égaux à 1 doit être poursuivie. La procédure que doit suivre la MLP de l'ETCD récepteur lorsque R ou C sont égaux à 1 est précisée en 2.5.4.2.

Lorsque la MLP de l'ETCD reçoit des trames multilaïson en provenance d'une des SLP de l'ETCD, la MLP de l'ETCD compare le numéro de séquence multilaïson à l'émission $MN(S)$ de chacune des trames reçues avec sa variable d'état multilaïson à la réception $MV(R)$ et prend au sujet de cette trame, les mesures ci-dessous:

- a) si le numéro $MN(S)$ de la trame reçue a une valeur égale à la valeur actuelle de $MV(R)$, c'est-à-dire s'il s'agit de la prochaine trame multilaïson dont il attend l'arrivée en séquence, la MLP de l'ETCD transfère le paquet correspondant à la couche paquet;

- b) si le numéro $MN(S)$ a une valeur supérieure à la valeur actuelle de $MV(R)$ mais inférieure à la somme $[MV(R) + MW + MX]$, la MLP de l'ETCD mémorise la trame multilaïson reçue jusqu'à ce que la condition a) soit remplie, ou il l'ignore s'il s'agit d'un exemplaire en double;
- c) si le numéro $MN(S)$ ne répond à aucune des deux conditions a) ou b) ci-dessus, la trame multilaïson reçue est ignorée.

NOTE 2 – Dans le cas c) ci-dessus, la reprise après désynchronisation supérieure à MX entre la MLP locale et la MLP distante, c'est-à-dire si la valeur du numéro $MN(S)$ assigné à de nouvelles trames multilaïson à la MLP distante est supérieure à la somme $MV(R) + MW + MX$ à la MLP locale, doit faire l'objet d'un complément d'étude.

A la réception de chaque trame multilaïson, la $MV(R)$ est incrémentée par la MLP de l'ETCD, comme suit:

- i) si le numéro $MN(S)$ de la trame est égal à la valeur actuelle de la $MV(R)$, celle-ci augmente d'un nombre égal au nombre des trames multilaïson reçues consécutivement en séquence. Si d'autres trames multilaïson attendent pour être remises la réception d'une trame multilaïson de numéro $MN(S)$ égal à $MV(R)$ mis à jour, le temporisateur $MT1$ (voir 2.5.5.1) est remis en marche, sinon il est arrêté;
- ii) si le numéro $MN(S)$ de la trame est supérieur à la valeur actuelle de $MV(R)$ mais inférieur à la somme $MV(R) + MW$, la $MV(R)$ reste inchangée, le temporisateur $MT1$ est déclenché, à moins que celui-ci soit déjà en fonctionnement;
- iii) si le numéro $MN(S)$ de la trame est supérieur ou égal à $MV(R) + MW$ mais inférieur à $MV(R) + MW + MX$, la $MV(R)$ prend la valeur de $MN(S) - MW + 1$ et peut alors informer la couche paquet de la perte de paquets à la valeur d'origine de $MV(R)$. Si, au cours de l'augmentation de $MV(R)$, la trame multilaïson de numéro $MN(S)$ égal à $MV(R)$ n'a pas encore été reçue, la couche paquet peut être informée de la perte de paquets; si la trame multilaïson de $MN(S)$ égal à $MV(R)$ a été reçue, elle est transférée à la couche paquet. Une fois que $MV(R)$ a atteint la valeur $MN(S) - MW + 1$, elle peut être incrémentée – comme indiqué en i) ci-dessus – jusqu'à l'apparition du premier numéro de séquence en émission $MN(S)$ d'une trame multilaïson non acquittée (voir la Figure 2-4);
- iv) si le numéro $MN(S)$ a une valeur autre que celles répondant aux conditions spécifiées sous i), ii) ou iii), la variable d'état en réception $MV(R)$ reste inchangée.

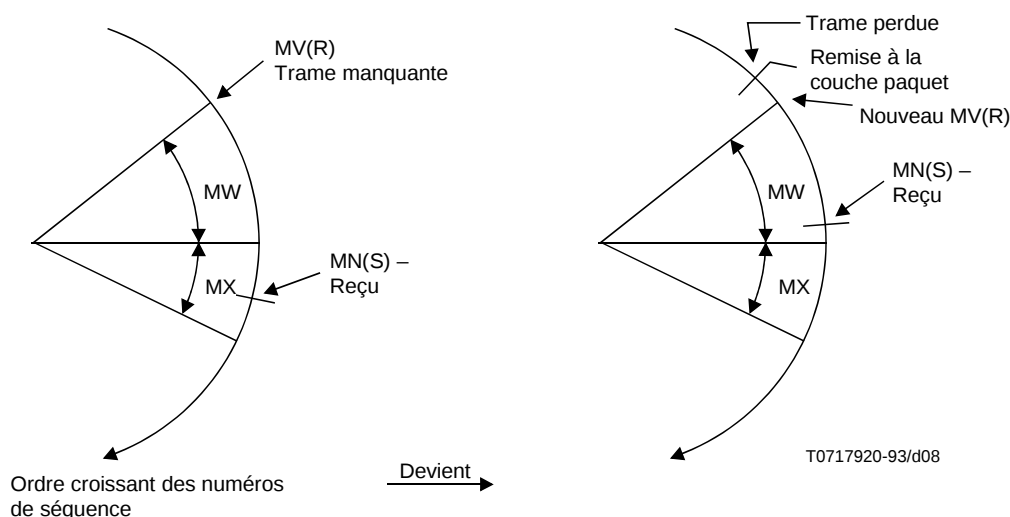


FIGURE 2-4/X.25
Détection de trames multilaïson perdues

Si le temporisateur MT1 arrive en fin de course, la valeur de la MV(R) est incrémentée jusqu'au numéro MN(S) de la prochaine trame multiliasion en attente de transfert à la couche paquet et peut alors informer cette dernière de la perte de paquets au niveau de la MV(R) d'origine. La procédure spécifiée aux points a) et i) ci-dessus est suivie tant que des trames multiliasion consécutives seront reçues en séquence.

Lorsqu'on désire assurer un contrôle du flux de la MLP de l'ETTD, une ou plusieurs SLP de l'ETCD peuvent indiquer un état d'occupation. Le nombre de SLP de l'ETCD mis à l'état d'occupation détermine le degré de contrôle de flux obtenu.

Si la MLP de l'ETCD peut saturer la capacité de sa mémoire tampon de réception avant la fin de la remise en séquence, le temporisateur MT2 (voir 2.5.5.2) peut être mis en œuvre. Lorsqu'un état d'occupation est indiqué par la MLP de l'ETCD sur toutes les SLP de l'ETCD, et que les trames multiliasion à la MLP de l'ETCD sont en attente d'une remise en séquence, le temporisateur MT2 est déclenché. Lorsque la MLP de l'ETCD supprime l'état d'occupation sur une ou plusieurs SLP de l'ETCD, le temporisateur MT2 est arrêté.

Si le temporisateur MT2 arrive en fin de course, la trame multiliasion dont le numéro MN(S) = MV(R), est bloquée et doit être considérée comme perdue. MV(R) est incrémentée jusqu'à la valeur du prochain numéro de séquence pas encore reçu, et les paquets contenus dans les trames multiliasion portant des numéros de séquence multiliasion intermédiaires sont remis à la couche paquet. Le temporisateur MT2 est remis en marche si l'état d'occupation persiste effectivement sur toutes les SLP de l'ETCD et si d'autres trames multiliasion sont en attente de remise en séquence.

2.5.4.5 Mise en dérangement d'une SLP

La mise en dérangement d'une SLP de l'ETCD peut répondre à des impératifs de maintenance, de trafic ou de qualité de service.

Pour mettre en dérangement une SLP de l'ETCD, on la déconnecte à la couche physique ou à la couche liaison de données. Les trames multiliasion MLP de l'ETCD en instance sont réaffectées à une ou plusieurs autres SLP de l'ETCD, à moins que le MN(S) ait précédemment fait l'objet d'un accusé de réception sur une autre SLP de l'ETCD. La procédure ordinaire pour mettre en dérangement une SLP de l'ETCD à la couche liaison de données consiste à contrôler le flux de la SLP de l'ETTD par une trame RNR, puis à procéder à une déconnexion logique de la SLP de l'ETCD (voir 2.4.4.3).

Si le temporisateur T1 de la SLP de l'ETCD est arrivé N2 fois en fin de course et si la procédure de réinitialisation de la SLP de l'ETCD à la liaison de données n'aboutit pas, la SLP de l'ETCD passe en phase déconnectée et est mise en dérangement (voir 2.4.5.8 et 2.4.7.2).

NOTE – Si toutes les SLP sont en dérangement, le mécanisme de reprise est fondé sur le déclenchement des procédures de réinitialisation multiliasion. Les autres procédures de reprise doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

2.5.5 Liste des paramètres multiliasion du système

2.5.5.1 Temporisateur MT1 pour trame perdue (multiliasion)

Le temporisateur MT1 sert, dans une MLP de l'ETCD récepteur, à constater pendant une période de trafic peu intense que la trame multiliasion portant un numéro MN(S) égal à la variable d'état MV(R) est perdue.

2.5.5.2 Temporisateur MT2 pour faisceau de circuits occupé (multiliasion)

Le temporisateur MT2 sert, dans une MLP de l'ETCD récepteur, à constater qu'une trame multiliasion est «bloquée» (par exemple, parce qu'une mémoire tampon est saturée) avant qu'elle ait pu subir la remise en séquence nécessaire. Il se met en marche quand toutes les SLP de l'ETCD sont occupées et que des trames multiliasion sont en attente de remise en séquence. Si la temporisation de MT2 expire avant qu'il ait reçu la trame multiliasion bloquée de variable d'état MV(R), la MLP constate la perte de cette dernière et éventuellement d'autres trames multiliasion bloquées. La variable d'état à la réception MV(R) est portée à la valeur du numéro de la première trame multiliasion en séquence à recevoir, et tous les paquets des trames multiliasion intermédiaires sont remis à la couche paquet.

NOTE – Le temporisateur MT2 peut être réglé sur une durée infinie, par exemple, quand la mémoire de l'ETCD récepteur ne peut jamais se saturer.

2.5.5.3 Temporisateur MT3 de confirmation de réinitialisation de la MLP (multiliasion)

Le temporisateur MT3 sert, dans une MLP de l'ETCD, à constater que la trame multiliasion de la MLP de l'ETTD dont le bit C est mis à 1 et qui est attendue après l'émission d'une trame multiliasion de la MLP de l'ETCD dont le bit R est mis à 1, n'a pas été reçue.

3 Description d'une interface ETTD/ETCD de couche paquet

Ce paragraphe et les suivants ont trait au transfert de paquets à l'interface ETTD/ETCD. Les procédures concernent les paquets qui traversent correctement l'interface ETTD/ETCD.

Tout paquet devant être transmis à travers l'interface ETTD/ETCD est placé dans le champ d'information de la couche liaison de données qui délimite la longueur de ce paquet; ce champ d'information ne peut contenir qu'un seul paquet.

NOTE – Certains réseaux exigent que les champs de données des paquets contiennent un nombre entier d'octets. Si l'ETTD transmet vers le réseau des champs de données ne contenant pas un nombre entier d'octets, il peut en résulter une perte de l'intégrité des données. Si l'on souhaite un fonctionnement universel, sur tous les réseaux, il faudra que les ETTD transmettent tous leurs paquets avec des champs de données contenant uniquement un nombre entier d'octets. L'intégrité complète des données ne peut être assurée que par l'échange de champs de données basés sur les octets, dans les deux sens de transmission.

Le présent paragraphe contient une description de l'interface à la couche paquet, pour les services de communication virtuelle et de circuit virtuel permanent.

Les procédures pour les services de circuit virtuel (à savoir les services de communication virtuelle et de circuit virtuel permanent) sont spécifiées à l'article 4. Les formats des paquets sont spécifiés à l'article 5. Les procédures et les formats pour les fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers sont spécifiés aux articles 6 et 7.

3.1 Voies logiques

Afin de permettre la coexistence à un instant donné de plusieurs communications virtuelles et/ou de plusieurs circuits virtuels permanents, on utilise des voies logiques. Un numéro de groupe de voies logiques (inférieur ou égal à 15) et un numéro de voie logique (inférieur ou égal à 255) sont attribués à chaque circuit virtuel permanent et à chaque communication virtuelle. Dans le cas d'une communication virtuelle, les numéros de groupe de voies logiques et le numéro de voie logique sont attribués pendant la phase d'établissement de la communication. La gamme des voies logiques utilisées pour les communications virtuelles est fixée en accord avec l'Administration au moment de l'abonnement au service (voir l'Annexe A). Dans le cas d'un circuit virtuel permanent, le numéro de groupe de voies logiques et le numéro de voie logique sont attribués au moment de l'abonnement au service, en accord avec l'Administration (voir l'Annexe A).

3.2 Structure de base des paquets

Chaque paquet transféré à travers l'interface ETTD/ETCD comporte au moins 3 octets. Ces trois octets contiennent une identification générale de format, une identification de voie logique et une identification de type de paquet. D'autres champs de paquets peuvent être ajoutés, selon les besoins (voir l'article 5).

Les types de paquets et leur utilisation dans divers services sont indiqués dans le Tableau 3-1.

3.3 Procédure de reprise

La procédure de reprise sert à initialiser ou réinitialiser l'interface ETTD/ETCD à la couche paquet. Elle est utilisée pour libérer simultanément toutes les communications virtuelles et réinitialiser tous les circuits virtuels permanents à l'interface ETTD/ETCD (voir 4.5).

La Figure B.1 donne le diagramme d'état qui définit les relations logiques entre les événements relatifs à la procédure de reprise.

Le Tableau C.2 précise les actions entreprises par l'ETCD à la réception de paquets en provenance de l'ETTD, pour la procédure de reprise.

3.3.1 Reprise par l'ETTD

A tout moment, l'ETTD peut demander une reprise en transmettant un paquet de *demande de reprise* à travers l'interface ETTD/ETCD. L'interface se trouve alors, pour toutes les voies logiques, à l'état de *demande de reprise par l'ETTD* (r2).

L'ETCD confirme la reprise en émettant un paquet de *confirmation de reprise par l'ETCD* et en plaçant les voies logiques utilisées pour des communications virtuelles à l'état *prêt* (p1), et les voies logiques utilisées pour des circuits virtuels permanents à l'état *contrôle de flux prêt* (d1).

NOTE – Les états p1 et d1 sont spécifiés à l'article 4.

Le paquet de *confirmation de reprise par l'ETCD* ne peut être interprété universellement qu'avec une signification locale. Le temps passé à l'état de *demande de reprise par l'ETTD* (r2) ne doit pas dépasser le temps limite T20 (voir l'Annexe D).

TABLEAU 3-1/X.25

Types de paquets et leur utilisation dans les divers services

Type de paquet		Service	
de l'ETCD vers l'ETTD	de l'ETTD vers l'ETCD	VC	PVC
<i>Etablissement et libération des communications</i> (Note 1)			
Appel entrant	Demande d'appel	X	
Communication établie	Communication acceptée	X	
Indication de libération	Demande de libération	X	
Confirmation de libération par l'ETCD	Confirmation de libération par l'ETTD	X	
<i>Données et interruption</i> (Note 2)			
Données de l'ETCD	Données de l'ETTD	X	X
Interruption par l'ETCD	Interruption par l'ETTD	X	X
Confirmation d'interruption par l'ETCD	Confirmation d'interruption par l'ETTD	X	X
<i>Contrôle de flux et réinitialisation</i> (Note 3)			
RR par l'ETCD	RR par l'ETTD	X	X
RNR par l'ETCD	RNR par l'ETTD	X	X
	REJ par l'ETTD ^{a)}	X	X
Indication de réinitialisation	Demande de réinitialisation	X	X
Confirmation de réinitialisation par l'ETCD	Confirmation de réinitialisation par l'ETTD	X	X
<i>Reprise</i> (Note 4)			
Indication de reprise	Demande de reprise	X	X
Confirmation de reprise par l'ETCD	Confirmation de reprise par l'ETTD	X	X
<i>Diagnostic</i> (Note 5)			
Diagnostic ^{a)}		X	X
VC Communication virtuelle (<i>virtual call</i>) PVC Circuit virtuel permanent (<i>permanent virtual circuit</i>) ^{a)} N'est pas nécessairement disponible dans tous les réseaux. NOTES 1 Voir 4.1 et 6.16 pour les procédures, et 5.2 pour les formats. 2 Voir 4.3 pour les procédures, et 5.3 pour les formats. 3 Voir 4.4 et 6.4 pour les procédures, et 5.4 et 5.7.1 pour les formats. 4 Voir 3.3 pour les procédures, et 5.5 pour les formats. 5 Voir 3.4 pour les procédures, et 5.6 pour les formats.			

3.3.2 Reprise par l'ETCD

L'ETCD peut indiquer une reprise en transmettant un paquet d'*indication de reprise* à travers l'interface ETTD/ETCD. L'interface est alors, pour toutes les voies logiques, dans l'état d'*indication de reprise par l'ETCD* (r3). A cet état de l'interface ETTD/ETCD, l'ETCD ne tient compte d'aucun paquet sauf ceux de *demande de reprise* et de *confirmation de reprise par l'ETTD*.

L'ETTD confirme la reprise en émettant un paquet de *confirmation de reprise par l'ETTD* et en plaçant les voies logiques utilisées pour des communications virtuelles à l'état *prêt* (p1), et les voies logiques utilisées pour des circuits virtuels permanents à l'état *contrôle de flux prêt* (d1).

L'action entreprise par l'ETCD, lorsque l'ETTD ne confirme pas la reprise dans les limites de la temporisation T10, est décrite dans l'Annexe D.

3.3.3 Collision de reprises

Il se produit une collision de reprises lorsqu'un ETTD et un ETCD émettent simultanément un paquet de *demande de reprise* et un paquet d'*indication de reprise*. Dans un tel cas, l'ETCD considère que la reprise est terminée et n'attend pas de paquet de *confirmation de reprise par l'ETTD*; il n'émet pas de paquet de *confirmation de reprise par l'ETCD*. Il en résulte que les voies logiques utilisées pour les communications virtuelles sont placées à l'état *prêt* (p1) et les voies logiques utilisées pour les circuits virtuels permanents à l'état *contrôle de flux prêt* (d1).

3.4 Traitement des erreurs

Le Tableau C.1 spécifie la réaction de l'ETCD, lorsque des conditions d'erreur particulières sont rencontrées. D'autres conditions d'erreur sont traitées à l'article 4.

3.4.1 Paquet de diagnostic

Le paquet de *diagnostic* est utilisé par certains réseaux pour indiquer des conditions d'erreur, dans des circonstances où les méthodes habituelles d'indication (*réinitialisation*, *libération* et *reprise avec cause* et *diagnostic*) sont inapplicables (voir les Tableaux C.1 et C.2). Le paquet de *diagnostic* en provenance de l'ETCD fournit une information sur les erreurs qui sont considérées comme incorrigibles à la couche paquet de la présente Recommandation; l'information fournie permet une analyse des erreurs et une correction par des couches plus élevées de l'ETTD, si cela est souhaité ou possible.

Un paquet de *diagnostic* est émis une seule fois par apparition particulière d'une condition d'erreur. Il n'est pas nécessaire que l'ETTD émette une confirmation lorsqu'il reçoit un paquet de *diagnostic*.

4 Procédures relatives aux services de circuits virtuels

4.1 Procédures pour le service de communication virtuelle

Les Figures B.1, B.2 et B.3 donnent les diagrammes d'état qui définissent les événements pouvant se produire à l'interface ETTD/ETCD à la couche paquet sur chaque voie logique pour les communications virtuelles.

L'Annexe C donne les détails de l'action entreprise par l'ETCD à la réception de paquets dans chacun des états décrits dans l'Annexe B.

Les procédures d'établissement et de libération des communications décrites dans les paragraphes qui suivent s'appliquent indépendamment à chaque voie logique attribuée au service de communication virtuelle à l'interface ETTD/ETCD.

4.1.1 Etat prêt

On dit qu'une voie logique est à l'état *prêt* (p1) lorsqu'il n'y a aucune communication en cours sur cette voie logique.

4.1.2 Paquet de demande d'appel

L'ETTD appelant indique une demande d'établissement de communication en transmettant un paquet de *demande d'appel* à travers l'interface ETTD/ETCD. La voie logique choisie par l'ETTD est alors à l'état *ETTD en attente* (p2). Le paquet de *demande d'appel* contient l'adresse de l'ETTD appelé.

NOTES

1 Une adresse de l'ETTD peut être une adresse de réseau de l'ETTD, ou toute autre identification de l'ETTD faisant l'objet d'un accord pour une période donnée entre l'ETTD et l'ETCD.

2 L'adresse de l'ETTD appelé est conforme aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301 ou est une adresse de remplacement.

3 Le paquet de *demande d'appel* doit utiliser la voie logique ayant le numéro le plus élevé, parmi les voies logiques à l'état *prêt* situées dans la gamme qui a été convenue avec l'Administration (voir l'Annexe A). Le risque de collision d'appels se trouve ainsi réduit au minimum.

4.1.3 Paquet d'appel entrant

L'ETCD indique un appel entrant en transmettant à travers l'interface ETTD/ETCD un paquet d'*appel entrant*. Ceci place la voie logique à l'état *ETCD en attente* (p3).

Le paquet d'*appel entrant* utilise la voie logique ayant le plus petit numéro parmi les voies logiques qui sont à l'état *prêt* (voir l'Annexe A). Le paquet d'*appel entrant* contient l'adresse de l'ETTD appelant.

NOTE – Une adresse de l'ETTD peut être une adresse de réseau de l'ETTD, ou toute autre identification de l'ETTD faisant l'objet d'un accord pour une période donnée entre l'ETTD et l'ETCD.

4.1.4 Paquet de communication acceptée

L'ETTD appelé indique qu'il accepte la communication en transmettant à travers l'interface ETTD/ETCD un paquet de *communication acceptée* précisant la même voie logique que le paquet d'*appel entrant*. Ceci place la voie logique concernée à l'état *transfert de données* (p4).

Si, dans les limites de la temporisation T11 (voir l'Annexe D), l'ETTD appelé n'accepte pas la communication au moyen d'un paquet de *communication acceptée* ou ne rejette pas la communication au moyen d'un paquet de *demande de libération*, comme indiqué en 4.1.7, l'ETCD considère cette situation comme une erreur de procédure de l'ETTD appelé et libère la communication virtuelle en appliquant la procédure décrite en 4.1.8.

4.1.5 Paquet de communication établie

La réception par l'ETTD appelant d'un paquet de *communication établie*, précisant la même voie logique que le paquet de *demande d'appel*, indique que la communication a été acceptée par l'ETTD appelé, au moyen d'un paquet de *communication acceptée*. Cela place la voie logique spécifiée à l'état *transfert de données* (p4).

Le temps passé à l'état *ETTD en attente* (p2) ne doit pas dépasser le temps-limite T21 (voir l'Annexe D).

4.1.6 Collision d'appels

Une collision d'appels intervient lorsqu'un ETTD et un ETCD transmettent simultanément un paquet de *demande d'appel* et un paquet d'*appel entrant* indiquant la même voie logique. Dans une telle situation, l'ETCD traite le paquet de *demande d'appel* et annule le paquet d'*appel entrant*.

4.1.7 Libération par l'ETTD

A tout moment, l'ETTD peut indiquer la libération en transmettant à travers l'interface ETTD/ETCD un paquet de *demande de libération* (voir 4.5). La voie logique est alors à l'état *demande de libération par l'ETTD* (p6). Quand l'ETCD s'est préparé à libérer la voie logique, l'ETCD transmet à travers l'interface ETTD/ETCD un paquet de *confirmation de libération par l'ETCD* précisant la voie logique. La voie logique est alors à l'état *prêt* (p1).

Le paquet de *confirmation de libération par l'ETCD* ne peut être interprété universellement que comme ayant une signification locale; toutefois, dans les réseaux de certaines Administrations, la confirmation de libération peut avoir une signification de bout en bout. Dans tous les cas, le temps passé à l'état de *demande de libération par l'ETTD* (p6) n'excède pas le temps-limite T23 (voir l'Annexe D).

Il est possible qu'à la suite de l'émission d'un paquet de *demande de libération*, l'ETTD reçoive d'autres types de paquet, selon l'état de la voie logique, avant de recevoir un paquet de *confirmation de libération par l'ETCD*.

NOTE – L'ETTD appelant peut faire échouer une communication en la libérant avant d'avoir reçu un paquet de *communication établie* ou d'*indication de libération*.

L'ETTD appelé peut refuser une communication entrante en la libérant comme indiqué dans le présent paragraphe, au lieu d'émettre un paquet de *communication acceptée* comme décrit en 4.1.4.

4.1.8 Libération par l'ETCD

L'ETCD indique la libération en transmettant à travers l'interface ETTD/ETCD un paquet d'*indication de libération* (voir 4.5). La voie logique est alors à l'état *indication de libération par l'ETCD* (p7). L'ETTD répond en transmettant à travers l'interface ETTD/ETCD un paquet de *confirmation de libération par l'ETTD*. La voie logique est alors à l'état *prêt* (p1).

L'Annexe D décrit l'action entreprise par l'ETCD lorsque l'ETTD ne confirme pas la libération dans le temps-limite T13.

4.1.9 Collision de libérations

Une collision de libérations intervient lorsqu'un ETTD et un ETCD transmettent simultanément un paquet de *demande de libération* et un paquet d'*indication de libération* précisant la même voie logique. Dans une telle situation, l'ETCD considère que la libération est achevée; il n'attend pas de paquet de *confirmation de libération par l'ETTD* et ne transmet pas de paquet de *confirmation de libération par l'ETCD*. Ceci place la voie logique à l'état *prêt* (p1).

4.1.10 Appel infructueux

Si une communication ne peut être établie, l'ETCD émet un paquet d'*indication de libération* précisant la voie logique mentionnée dans le paquet de *demande d'appel*.

4.1.11 Signaux de progression d'appel

L'ETCD est à même de transmettre à l'ETTD les *signaux de progression d'appel* décrits dans la Recommandation X.96.

Les *signaux de progression d'appel* pour la libération sont transmis au sein des paquets d'*indication de libération* qui marquent la fin de la communication à laquelle le paquet se réfère. La façon de coder les paquets d'*indication de libération* qui contiennent un signal de *progression d'appel* est exposée en détail en 5.2.3.

4.1.12 Etat de transfert de données

Les procédures de commande des paquets transmis entre l'ETTD et l'ETCD à l'état *transfert de données* sont exposées en 4.3.

4.2 Procédures pour le service de circuits virtuels permanents

Les Figures B.1 et B.3 donnent les diagrammes d'état qui définissent les événements pouvant se produire à l'interface ETTD/ETCD à la couche paquet sur une voie logique utilisée pour des circuits virtuels permanents.

L'Annexe C donne les détails de l'action entreprise par l'ETCD à la réception de paquets dans chacun des états décrits dans l'Annexe B.

Dans le cas des circuits virtuels permanents, il n'y a pas de phase d'établissement ni de libération de la communication. Les procédures à appliquer pour la commande des paquets entre l'ETTD et l'ETCD, à l'état *transfert de données*, sont décrites en 4.3.

S'il se produit une défaillance momentanée du réseau, l'ETCD réinitialise le circuit virtuel permanent, comme décrit en 4.4.3, avec la cause «saturation du réseau» et continue à écouler le trafic des données.

Si le réseau est momentanément incapable d'acheminer le trafic de données, l'ETCD réinitialise le circuit virtuel permanent, avec la cause «réseau en dérangement». Lorsque le réseau est de nouveau en mesure d'écouler le trafic de données, l'ETCD doit réinitialiser le circuit virtuel permanent avec la cause «réseau opérationnel».

4.3 Procédures pour le transfert des données et des interruptions

Les procédures de transfert des données et des interruptions décrites dans le présent paragraphe s'appliquent indépendamment à chaque voie logique attribuée pour des communications virtuelles ou pour des circuits virtuels permanents existant à l'interface ETTD/ETCD.

L'exploitation normale du réseau impose que toutes les données d'utilisateur, dans les paquets de *données* et d'*interruption*, soient transmises en transparence, et sans que le réseau introduise d'altérations dans le cas de communications entre un ETTD en mode paquet et un autre ETTD en mode paquet. L'ordre des bits dans les paquets de *données* et d'*interruption* est préservé. Les séquences de paquets sont transférées comme des séquences complètes de paquets. Les codes de diagnostic des ETTD sont traités comme indiqué en 5.2.4, 5.4.3 et 5.5.1.

4.3.1 Etats permettant le transfert de données

Une voie logique de communication virtuelle se trouve à l'état *transfert de données* (p4) après l'établissement d'une communication et avant une libération ou une procédure de reprise. Une voie logique de circuit virtuel permanent est continuellement à l'état *transfert de données* (p4), sauf pendant le déroulement d'une procédure de reprise. Les paquets de *données*, d'*interruption*, de *contrôle de flux* et de *réinitialisation* peuvent être émis et reçus par un ETTD à l'état *transfert de données* d'une voie logique à l'interface ETTD/ETCD. Dans cet état, les procédures de contrôle de flux et de réinitialisation décrites en 4.4 s'appliquent à la transmission des données sur la voie logique considérée, à destination et en provenance de l'ETTD.

Lorsqu'une communication virtuelle est libérée, le réseau peut ignorer les paquets de *données* et d'*interruption* (voir 4.5). De plus, les paquets de *données*, d'*interruption*, de *contrôle de flux* et de *réinitialisation* transmis par un ETTD ne sont pas pris en considération par l'ETCD lorsque la voie logique est à l'état *indication de libération par l'ETCD* (p7). Il appartient donc à l'ETTD de définir les protocoles d'ETTD à ETTD capables de faire face aux diverses situations qui peuvent se présenter.

4.3.2 Longueur du champ des données d'utilisateur dans les paquets de données

La longueur maximale normalisée du champ des données d'utilisateur est de 128 octets.

De plus, d'autres longueurs maximales du champ des données d'utilisateur peuvent être offertes par les Administrations, dans la liste suivante: 16, 32, 64, 256, 512, 1024, 2048 et 4096 octets. Une longueur maximale facultative du champ des données d'utilisateur peut être choisie pour une période déterminée comme longueur maximale par défaut commune à toutes les communications virtuelles à l'interface ETTD/ETCD (voir 6.9). Pour chaque circuit virtuel permanent, il est

possible de choisir une autre valeur que cette longueur par défaut pendant une période déterminée (voir 6.9). Les longueurs maximales du champ des données d'utilisateur peuvent être négociées, communication par communication, au moyen de la fonctionnalité de *négociation des paramètres de contrôle de flux* (voir 6.12).

Le champ des données d'utilisateur des paquets de *données* émis par un ETTD ou un ETCD peut contenir un nombre quelconque de bits, inférieur ou égal au maximum fixé.

NOTE – Il existe des réseaux qui exigent que le champ des données d'utilisateur contienne un nombre entier d'octets (voir la Note de l'article 3).

Si, dans un paquet de *données*, le champ des données d'utilisateur dépasse la longueur de champ maximale admissible localement, l'ETCD réinitialise la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent, avec la cause de réinitialisation «erreur de procédure locale».

4.3.3 Bit de confirmation de remise

Lorsque la fonction est prise en charge par le réseau à l'interface ETTD/ETCD, la définition d'une valeur pour le bit de confirmation de remise (bit D) (*delivery confirmation bit*) est utilisée pour indiquer si l'ETTD souhaite ou non recevoir un acquittement de bout en bout, pour les données qu'il transmet, au moyen du numéro de séquence de paquets en réception P(R) (voir 4.4).

NOTE – L'utilisation de la procédure du bit D ne dispense pas de l'utilisation d'un protocole de couche plus élevée, convenu entre les ETTD en communication; ce protocole peut être utilisé, avec ou sans la procédure du bit D, pour effectuer la récupération après les réinitialisations et les libérations générées par l'utilisateur ou le réseau.

L'ETTD appelant peut, pendant l'établissement de la communication, s'assurer que la procédure du bit D peut être appliquée pour la communication en mettant le bit 7 de l'identificateur général de format du paquet de *demande d'appel* à 1 (voir 5.1.2). Tout réseau, ou toute partie du réseau international qui prend en charge la procédure du bit D, le transmettra d'une manière transparente. Si un réseau ou une partie du réseau international traversé par l'appel ne prend pas en charge la procédure du bit D, ce bit sera remis à 0. Si l'ETTD distant est capable d'appliquer cette procédure, il ne doit pas considérer comme non valable le bit D mis à 1 dans le paquet d'*appel entrant*.

De même, l'ETTD appelé peut mettre le bit 7 de l'identificateur général de format du paquet de *communication acceptée* à 1. Tout réseau, ou toute partie du réseau international, qui prend en charge la procédure du bit D le transmettra d'une manière transparente. Si le réseau ou la partie du réseau international traversé par l'appel ne prend pas en charge la procédure du bit D, ce bit sera remis à 0. Si l'ETTD appelant est capable d'appliquer cette procédure, il ne doit pas considérer comme non valable le bit D mis à 1 dans le paquet de *communication établie*.

L'utilisation, par les ETTD, du mécanisme décrit ci-dessus, dans les paquets de *demande d'appel* et de *communication acceptée*, est recommandée mais elle n'est pas obligatoire pour l'application de la procédure du bit D pendant la communication virtuelle.

4.3.4 Indication: données à suivre

Si un ETTD ou un ETCD souhaite indiquer une séquence comportant plus d'un paquet, il utilise une indication *données à suivre* (bit M) (*more data mark*), définie ci-après.

Le bit M peut être mis à 1 dans tout paquet de *données*. Lorsqu'il est mis à 1 dans un paquet de *données* complet ou dans un paquet de *données* incomplet qui comporte aussi le bit D mis à 1, il indique que d'autres données vont suivre. La recombinaison avec le paquet de *données* suivant ne peut être effectuée dans le réseau que si le bit M est mis à 1 dans un paquet de *données* complet où le bit D est aussi mis à 0.

Une séquence de paquets de *données* dont tous les bits M, sauf le dernier, sont mis à 1, est remise comme une séquence de paquets de *données* dont les bits M sont mis à 1, sauf le dernier, lorsque les paquets originaux ayant le bit M mis à 1 sont complets (quelle que soit la valeur du bit D) ou incomplets mais avec leur bit D mis à 1.

On définit deux catégories de paquets de *données*, A et B, comme indiqué au Tableau 4-1. Ce tableau indique également de quelle manière le réseau traite les bits M et D aux deux extrémités d'une communication virtuelle ou d'un circuit virtuel permanent.

4.3.5 Séquence complète de paquets

On définit une séquence complète de paquets comme étant composée d'un paquet unique de la *catégorie B* et de tous les paquets contigus antérieurs éventuels de la *catégorie A*. Les paquets de la *catégorie A* ont la longueur maximale exacte du champ des données d'utilisateur, avec le bit M mis à 1 et le bit D mis à 0. Tous les autres paquets de *données* appartiennent à la *catégorie B*.

Lorsqu'elle est transmise par un ETTD d'origine, une séquence complète de paquets est toujours remise à l'ETTD de destination comme une unique séquence complète de paquets.

Ainsi, si l'extrémité de réception fonctionne avec des champs des données d'utilisateur ayant une longueur maximale plus grande qu'à l'extrémité d'émission, les paquets contenus dans une séquence complète de paquets sont combinés à l'intérieur du réseau. Ils sont remis dans une séquence complète de paquets, dans laquelle les champs des données d'utilisateur de chaque paquet, le dernier excepté, ont exactement la longueur maximale et dans laquelle le bit M est mis à 1 et le bit D à 0. Le champ des données d'utilisateur du dernier paquet de la séquence peut avoir une longueur inférieure à la longueur maximale, les bits M et D étant mis comme indiqué au Tableau 4-1.

Si la longueur maximale des champs des données d'utilisateur est la même aux deux extrémités, les champs des données d'utilisateur des paquets de *données* sont remis à l'ETTD récepteur exactement dans la même forme où ils ont été reçus par le réseau, avec les exceptions suivantes. Si un paquet complet dont le bit M est mis à 1 et le bit D mis à 0 est suivi d'un paquet vide, ces deux paquets peuvent être fusionnés de manière à former un paquet complet unique de catégorie B. Si le dernier paquet d'une séquence complète de paquets transmise par l'ETTD d'origine comporte un champ de données de longueur inférieure à la longueur maximale avec le bit M mis à 1 et le bit D mis à 0, le dernier paquet de la séquence complète remise à l'ETTD de réception aura son bit M mis à 0.

Si la longueur maximale des champs des données d'utilisateur est plus petite à l'extrémité réceptrice qu'à l'extrémité émettrice, les paquets sont fractionnés dans le réseau, et les bits M et D sont fixés par le réseau, comme il a été décrit, pour conserver des séquences complètes de paquets.

TABLEAU 4-1/X.25

**Définition des deux catégories de paquets de données
et traitement des bits M et D par le réseau**

Paquet de <i>données</i> émis par l'ETTD d'origine				La combinaison avec le ou les paquets suivants est effectuée par le réseau lorsque cela est possible	Paquet de <i>données</i> ^{a)} reçu par l'ETTD de destination	
Catégorie	M	D	Complet		M	D
B	0 ou 1	0	Non	Non	0 (Note 1)	0
B	0	1	Non	Non	0	1
B	1	1	Non	Non	1	1
B	0	0	Oui	Non	0	0
B	0	1	Oui	Non	0	1
A	1	0	Oui	Oui (Note 2)	1	0
B	1	1	Oui	Non	1	1

^{a)} Paquet de *données* remis dans lequel le dernier bit des données d'utilisateur correspond au dernier bit des données d'utilisateur, s'il y en avait, qui était présent dans le paquet de *données* transmis par l'ETTD d'origine.

NOTES

1 Le réseau d'origine met le bit M à 0.

2 Si le paquet de *données* transmis par l'ETTD d'origine est combiné avec d'autres paquets, jusques et y compris un paquet de la *catégorie B*, les valeurs des bits M et D, dans le paquet de *données* reçu par l'ETTD de destination, sont les mêmes que dans les deux colonnes de droite pour le dernier paquet de *données* transmis par l'ETTD d'origine qui entraine dans la combinaison.

4.3.6 Bit qualificatif

Dans certains cas, un indicateur peut être nécessaire avec le champ des données d'utilisateur pour différencier deux types d'information, par exemple les données d'utilisateur et l'information de commande. La Recommandation X.29 donne un exemple d'un tel cas.

Si un tel mécanisme est nécessaire, on peut utiliser dans l'en-tête du paquet de *données* un indicateur appelé bit qualificatif (bit Q).

Le recours au bit Q est facultatif. Si ce mécanisme n'est pas nécessaire, le bit Q est toujours mis à 0; s'il est utilisé, l'ETTD émetteur doit donner au bit Q une valeur telle que tous les paquets de *données* d'une même séquence complète de paquets aient la même valeur (0 ou 1). Une séquence complète de paquets transmise par l'ETTD à l'ETCD de cette manière est remise à l'ETTD distant comme une séquence complète de paquets dont le bit Q a, dans tous les paquets, la valeur attribuée par l'ETTD émetteur.

Si le bit Q n'est pas mis par l'ETTD à la même valeur dans tous les paquets de *données* d'une séquence complète de paquets, la valeur du bit Q dans l'un quelconque des paquets de *données* de la séquence de paquets correspondante transmise à l'ETTD distant n'est pas garantie par le réseau. En outre, certains réseaux peuvent réinitialiser la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent comme indiqué dans l'Annexe C.

Les paquets de *données* successifs sont numérotés consécutivement (voir 4.4.1.1), quelle que soit la valeur du bit Q.

4.3.7 Procédure d'interruption

La procédure d'interruption permet à un ETTD de transmettre des données à un ETTD distant, sans suivre la procédure de contrôle de flux relative aux paquets de *données* (voir 4.4). La procédure d'interruption ne peut s'appliquer que dans l'état *contrôle de flux prêt* (d1) à l'intérieur de l'état *transfert de données* (p4).

La procédure d'interruption n'a aucun effet sur les procédures de transfert et de contrôle de flux relatives aux paquets de *données* sur la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent.

Pour transmettre une interruption, un ETTD transmet à travers l'interface ETTD/ETCD un paquet d'*interruption par l'ETTD*. L'ETTD ne doit pas transmettre un deuxième paquet d'*interruption par l'ETTD* tant que le premier n'est pas confirmé par un paquet de *confirmation d'interruption par l'ETCD* (voir le Tableau C.4). Après déroulement complet de la procédure d'interruption à l'extrémité distante, l'ETCD confirme la réception de l'interruption en envoyant un paquet de *confirmation d'interruption par l'ETCD*. La réception de ce paquet indique que l'interruption a été confirmée par l'ETTD distant, au moyen d'un paquet de *confirmation d'interruption par l'ETTD*.

L'ETCD signale une interruption provenant d'un ETTD distant en envoyant à travers l'interface ETTD/ETCD un paquet d'*interruption par l'ETCD* contenant le même champ de données que le paquet d'*interruption par l'ETTD* transmis par l'ETTD distant. Un paquet d'*interruption de l'ETCD* est remis au point du train de paquets de *données* où a été émis le paquet d'*interruption de l'ETTD* ou en amont de ce point. L'ETTD confirme alors la réception du paquet d'*interruption par l'ETCD* en émettant un paquet de *confirmation d'interruption par l'ETTD*.

4.3.8 Temps de transit des paquets de données

Le temps de transit est une caractéristique propre à une communication virtuelle ou à un circuit virtuel permanent, commune aux deux sens de transmission.

Ce temps de transit est le temps de transfert des paquets de *données* tel qu'il est défini en 3.1/X.135, mesuré entre les limites B_2 et B_{n-1} , telles que définies à la Figure 2/X.135 (c'est-à-dire lignes d'accès non comprises), moyennant les conditions énoncées en 3.2/X.135, et il s'exprime en valeur moyenne.

Le choix du temps de transit communication par communication et l'indication donnée aux ETTD appelant et appelé de la valeur du temps de transit concernant une communication virtuelle donnée peuvent se faire au moyen d'une fonctionnalité de *sélection et indication du temps de transit* (voir 6.27).

4.4 Procédures de contrôle de flux

Le présent paragraphe ne s'applique qu'à l'état *transfert de données* (p4) et décrit les procédures relatives au contrôle de flux des paquets de *données* et aux réinitialisations sur toute voie logique utilisée pour une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent.

4.4.1 Contrôle de flux

À l'interface ETTD/ETCD d'une voie logique utilisée pour une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent, la transmission des paquets de *données* est contrôlée séparément dans chaque sens et est fondée sur des autorisations venant de l'extrémité réceptrice.

Dans une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent, le contrôle de flux permet également à un ETTD de limiter la vitesse à laquelle il accepte les paquets transmis à travers l'interface ETTD/ETCD. À noter qu'il existe une limite au nombre des paquets de *données* qui peuvent être présents dans le réseau, sur une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent; cette limite dépend du réseau.

4.4.1.1 Numérotation des paquets de données

Tout paquet de *données* transmis à l'interface ETTD/ETCD, dans chaque sens de transmission, sur un circuit virtuel permanent ou une communication virtuelle, est numéroté séquentiellement.

La numérotation des paquets est réalisée modulo 8. Les numéros de séquence des paquets décrivent le cycle complet de 0 à 7. Certaines Administrations fournissent la fonctionnalité de *numérotation séquentielle étendue des paquets* (voir 6.2); si l'on choisit cette fonctionnalité, on obtient une numérotation séquentielle des paquets qui est réalisée modulo 128. Dans un tel cas, les numéros de séquence des paquets décrivent le cycle complet de 0 à 127. Certaines Administrations fourniront le service de *numérotation séquentielle de paquets superétendue* (voir 6.2) qui, s'il est choisi, fournit un système de numérotation séquentielle des paquets modulo 32 768. Dans ce cas, les numéros de séquence de paquets décrivent le cycle complet de 0 à 32 767. Le système de numérotation de la séquence de paquets modulo 8, 128 ou 32 768 est le même pour les deux sens de transmission; il est commun à toutes les voies logiques de l'interface ETTD/ETCD.

NOTE – Certains réseaux peuvent en outre appliquer le système de numérotation séquentielle des paquets à l'interface ETTD/ETCD d'une manière individuelle pour chaque canal logique. Lorsque le réseau prend en charge l'utilisation de modules multiples au niveau d'une même interface, le choix sera fait pour les appels virtuels par une signalisation de l'identificateur GFI; pour les circuits virtuels permanents le modulo est défini lors de l'abonnement.

Seuls les paquets de *données* contiennent ce numéro de séquence appelé numéro de séquence de paquet en émission P(S).

Le premier paquet de *données* à transmettre à travers l'interface ETTD/ETCD dans un sens de transmission donné, lorsque la voie logique vient de passer à l'état *contrôle de flux prêt* (d1), a un numéro de séquence de paquet en émission P(S) égal à 0.

4.4.1.2 Description de la fenêtre

A l'interface ETTD/ETCD, une fenêtre est définie pour chaque sens de transmission des données d'une voie logique utilisée pour une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent. La fenêtre est l'ensemble ordonné de W numéros de séquence de paquet en émission consécutifs des paquets de *données* autorisés à traverser l'interface.

Le plus petit numéro de séquence de la fenêtre est appelé limite inférieure de la fenêtre. A l'instant qui suit l'entrée d'une communication virtuelle ou d'un circuit virtuel permanent dans l'état *contrôle de flux prêt* (d1), à l'interface ETTD/ETCD, la limite inférieure de la fenêtre relative à chaque sens de transmission est égale à zéro.

Le numéro de séquence de paquet en émission du premier paquet de *données* non autorisé à traverser l'interface a la valeur de la limite inférieure de la fenêtre augmentée de W (modulo 8, 128 dans le cas étendu ou 32 768 dans le cas superétendu).

La taille normalisée W de la fenêtre est égale à 2 pour chaque sens de transmission des données à l'interface ETTD/ETCD. De plus, d'autres tailles de fenêtre peuvent être offertes par les Administrations. Il est possible de choisir une taille de fenêtre optionnelle pendant un intervalle déterminé comme taille de fenêtre par défaut commune à toutes les communications virtuelles à l'interface ETTD/ETCD (voir 6.10). Il est possible de choisir une valeur autre que la taille par défaut pour un certain temps pour chaque circuit virtuel permanent (voir 6.10). La négociation de la taille de la fenêtre peut se faire communication par communication avec la fonctionnalité de *négociation des paramètres de contrôle de flux* (voir 6.12).

4.4.1.3 Principes de contrôle de flux

Lorsque le numéro de séquence P(S) du prochain paquet de *données* à transmettre par l'ETCD est à l'intérieur de la fenêtre, l'ETCD est autorisé à transmettre ce paquet de *données* à l'ETTD. Lorsque le numéro de séquence P(S) du prochain paquet de *données* à transmettre par l'ETCD est à l'extérieur de la fenêtre, l'ETCD ne transmet pas de paquets de *données* à l'ETTD. L'ETTD doit suivre la même procédure.

Lorsque le numéro de séquence P(S) du paquet de *données* reçu par l'ETCD est le numéro qui suit à l'intérieur de la fenêtre, l'ETCD accepte ce paquet de *données*. Un paquet de *données* reçu qui contient un P(S) hors séquence [c'est-à-dire répétition ou trou dans la numérotation du P(S)], à l'extérieur de la fenêtre, ou qui n'est pas égal à 0 pour le premier paquet de *données* après le passage à l'état *contrôle de flux prêt* (d1), est considéré par l'ETCD comme une erreur de procédure locale. L'ETCD réinitialise la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent (voir 4.4.3). L'ETTD doit suivre la même procédure.

Le numéro de séquence de paquet en réception P(R) est défini comme un nombre (modulo 8, 128 dans le cas étendu ou 32 768 dans le cas superétendu) qui achemine à travers l'interface ETTD/ETCD une information provenant du récepteur et concernant la transmission des paquets de *données*. Lorsqu'il est transmis à travers l'interface ETTD/ETCD, un numéro P(R) devient la limite inférieure de la fenêtre. De cette façon, le récepteur peut autoriser des paquets de *données* supplémentaires à traverser l'interface ETTD/ETCD.

Le numéro de séquence de paquet en réception P(R) est acheminé par les paquets de *données*, *prêt à recevoir* (RR) et *non prêt à recevoir* (RNR).

La valeur d'un numéro P(R) reçu par l'ETCD doit rester dans l'intervalle entre le dernier P(R) reçu par l'ETCD et le numéro de séquence de paquet en émission du prochain paquet de *données* à transmettre par l'ETCD y compris ce dernier numéro de séquence. Dans le cas contraire, l'ETCD considère la réception de ce P(R) comme une erreur de procédure et réinitialise la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent. L'ETTD doit suivre la même procédure.

Le numéro de séquence en réception P(R) est inférieur ou égal au numéro de séquence du prochain paquet de *données* attendu; il implique que l'ETTD ou l'ETCD qui transmet P(R) a accepté *au minimum* tous les paquets de *données* numérotés jusqu'à P(R) – 1, y compris P(R) – 1.

4.4.1.4 Confirmation de remise

La prise en charge par le réseau de la procédure du bit D est facultative. Lorsqu'elle n'est pas prise en charge par un réseau ou une partie du réseau international traversé par l'appel virtuel ou le circuit virtuel permanent, l'ETTD mettra toujours ce bit à 0. Dans le cas contraire l'appel sera libéré par le réseau (voir Annexe C).

Si, dans un paquet de *données* où P(S) = p, le bit D est mis à 0, la signification du P(R) renvoyé qui correspond à ce paquet de *données* [P(R) ≥ p + 1] équivaut à une mise à jour locale de la fenêtre à travers l'interface à la couche paquet; de cette manière, le débit que l'on peut atteindre n'est pas limité par le délai aller et retour ETDD vers ETDD à travers le ou les réseau(x).

Si le bit D est mis à 0 dans un paquet de *données*, le P(R) renvoyé qui correspond à ce paquet de *données* ne signifie pas qu'un P(R) a été reçu de l'ETTD distant.

Si, dans un paquet de *données* où P(S) = p, le bit D est mis à 1, la signification du P(R) renvoyé qui correspond à ce paquet de *données* [P(R) ≥ p + 1] constitue une indication qu'un P(R) a été reçu en provenance de l'ETTD distant pour tous les bits du paquet de données dans lequel le bit D avait été initialement mis à 1.

NOTES

1 Lorsqu'il reçoit un paquet de *données* dont le bit D a été mis à 1, un ETDD doit transmettre le P(R) correspondant dès que possible afin d'éviter tout risque d'étreinte fatale (par exemple, sans attendre d'autres paquets de *données*). Un paquet de *données*, un paquet RR ou un paquet RNR peut être utilisé pour transmettre le P(R) (voir la Note du 4.4.1.6). De même, l'ETCD doit envoyer le P(R) à l'ETTD dès que possible après la réception du P(R) provenant de l'ETTD distant. Lorsque l'ETTD ne met pas en œuvre la procédure du bit D, la réception d'un paquet de *données* avec le bit D mis à 1 peut être traitée par l'ETTD comme une erreur.

2 Si un P(R) est en instance pour un paquet de *données* dont le bit D est mis à 1, la mise à jour locale de la fenêtre sera ajournée pour les paquets de *données* ultérieurs dont le bit D est mis à 0. Certains réseaux peuvent aussi différer la mise à jour de la fenêtre pour les paquets de *données* précédents (à l'intérieur de la fenêtre) avec le bit D mis à 0 jusqu'au moment où le P(R) correspondant pour le paquet avec le bit D mis à 1 en instance est transmis à l'ETTD.

3 Les valeurs de P(R) correspondant aux données contenues dans des paquets de données dont le bit D est mis à 1 ne sont pas nécessairement les mêmes aux interfaces ETDD/ETCD, à chaque extrémité d'une communication virtuelle ou d'un circuit virtuel permanent.

4 Si l'ETTD a émis des paquets de *données* dont le bit D est mis à 0, l'ETTD n'a pas à attendre la mise à jour locale de la fenêtre par l'ETCD avant d'entamer une procédure de réinitialisation ou de libération.

4.4.1.5 Paquets prêt à recevoir (RR) provenant de l'ETTD ou de l'ETCD

Les paquets RR sont utilisés soit par l'ETTD, soit par l'ETCD, pour indiquer qu'il est prêt à recevoir les W paquets de *données* qui sont à l'intérieur de la fenêtre, en partant de P(R), P(R) étant le numéro indiqué dans le paquet RR.

4.4.1.6 Paquets non prêt à recevoir (RNR) provenant de l'ETTD ou de l'ETCD

Les paquets RNR sont utilisés soit par l'ETTD, soit par l'ETCD, pour indiquer une incapacité temporaire d'accepter des paquets de *données* supplémentaires pour une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent donné. Lorsqu'il reçoit un paquet RNR, un ETDD ou un ETCD cesse de transmettre des paquets de *données* sur la voie logique concernée, mais la fenêtre est mise à jour par la valeur de P(R) du paquet RNR. L'état non prêt à recevoir indiqué par la transmission d'un paquet RNR est annulé soit par la transmission dans le même sens d'un paquet RR, soit par le lancement d'une procédure de réinitialisation.

La transmission d'un paquet RR après un paquet RNR, à la couche paquet, ne doit pas être considérée comme une demande de retransmission de paquets qui ont déjà été transmis.

NOTE – Le paquet RNR peut être utilisé pour transférer à travers l'interface ETDD/ETCD la valeur de P(R) correspondant à un paquet de *données* dont le bit D était mis à 1, dans le cas où des paquets de *données* supplémentaires ne peuvent pas être acceptés.

4.4.2 Caractéristiques de débit et classes de débit

Les définitions du débit et du débit en régime permanent sont indiquées à l'article 4/X.135.

Etant donné que le débit comprend seulement les bits de données d'utilisateur, à l'exclusion des bits supplémentaires de protocole, le débit maximal susceptible d'être obtenu à tout moment est inférieur au débit de transmission des lignes d'accès.

Une classe de débit pour un sens de transmission donné est une caractéristique intrinsèque de la communication virtuelle ou du circuit virtuel permanent, concernant la quantité de ressources dont dispose cette communication ou ce circuit. Elle donne la mesure du débit en régime permanent qui peut être assuré dans les conditions optimales dans la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent. Toutefois, en raison de la répartition statistique des ressources de transmission et de commutation, il n'est pas garanti que la classe de débit puisse être réalisée pendant 100% du temps.

La relation entre la classe de débit et les paramètres et objectifs de débit décrits dans la Recommandation X.135 appelle un complément d'étude. La définition complète des conditions optimales permettant d'assurer le débit souhaité en régime permanent par rapport à une classe de débit donnée appelle un complément d'étude. En attendant les résultats de telles études, il n'est pas possible de garantir ou de s'assurer qu'un réseau prenant en charge une classe de débit donnée (64 kbit/s par exemple) offre aux utilisateurs de meilleures performances qu'un réseau qui ne le fait pas. Toutefois, un réseau peut offrir une garantie à ses utilisateurs sur une base contractuelle.

Les meilleures conditions permettant d'optimiser le débit en régime permanent comprennent les suivantes:

- 1) les caractéristiques de la ligne d'accès des ETDD local et distant ne limitent pas la classe de débit;

NOTE 1 – En particulier, compte tenu de la marge due aux en-têtes de trame et de paquet, lorsque la classe de débit correspondant à la catégorie d'utilisateurs du service de l'ETDD s'applique à une communication virtuelle ou à un circuit virtuel permanent, un débit en régime permanent égal à cette classe de débit ne peut jamais être atteint.

- 2) les tailles de fenêtre aux interfaces ETDD/ETCD locale et distante ne limitent pas le débit;

NOTE 2 – En particulier, des fonctionnalités numérotation séquentielle étendue des paquets (voir 6.2), longueur de paquets par défaut non standard (voir 6.9), taille de fenêtre par défaut non standard (voir 6.10) ou/et négociation des paramètres de contrôle de flux (voir 6.12) peuvent être nécessaires, en fonction d'un certain nombre de facteurs (voir les directives concernant la couche 2 dans l'Appendice V, qui permettent de déduire une orientation analogue pour la couche 3).

- 3) les caractéristiques de trafic d'autres voies logiques aux interfaces ETDD/ETCD locale et distante ne limitent pas le débit;
- 4) l'ETDD récepteur ne contrôle pas le flux de l'ETCD n'empêchant pas ainsi d'atteindre la classe de débit;
- 5) l'ETDD émetteur n'envoie que des paquets de *données* dont le champ de données a la longueur maximale;
- 6) le bit D n'est pas mis à 1.

La classe de débit s'exprime en bits par seconde. La longueur maximale du champ de données est spécifiée pour une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent; en conséquence, la classe de débit peut être interprétée par l'ETDD comme étant le nombre de paquets de *données* complets par seconde à l'interface ETDD/ETCD.

En l'absence de la fonctionnalité *attribution de classes de débit par défaut* (voir 6.11), les classes de débit par défaut pour les deux sens de transmission correspondent à la catégorie d'utilisateur de l'ETDD (voir 7.3.2) mais ne dépassent pas la classe de débit maximale assurée par le réseau. La négociation des classes de débit communication par communication peut être effectuée au moyen de la fonctionnalité de *négociation de la classe de débit* (voir 6.13).

NOTE 3 – Compte tenu de la capacité du protocole X.25 de prendre en charge plusieurs communications virtuelles simultanées ou circuits virtuels permanents, la somme des classes de débit de toutes les communications virtuelles et de tous les circuits virtuels permanents admis à une interface ETDD/ETCD peut dépasser la vitesse de transmission de données de la ligne d'accès.

4.4.3 Procédure de réinitialisation

Cette procédure est utilisée pour réinitialiser une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent. Ce faisant, elle supprime, dans les deux sens, tous les paquets de *données* ou d'*interruption* qui peuvent se trouver dans le réseau (voir 4.5). Lorsqu'une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent vient d'être réinitialisé à l'interface ETDD/ETCD, la valeur de la limite inférieure de fenêtre relative à chaque sens de transmission des données est égale à zéro, et la numérotation des paquets de données qui traversent par la suite l'interface ETDD/ETCD dans chaque sens de transmission reprend à partir de zéro.

La procédure de réinitialisation ne peut s'appliquer que dans l'état *transfert de données* (p4) de l'interface ETDD/ETCD. Dans tout autre état de l'interface ETDD/ETCD, la procédure de réinitialisation est abandonnée. Par exemple, lorsqu'une procédure de libération ou de reprise est déclenchée, les paquets de *demande de réinitialisation* et d'*indication de réinitialisation* peuvent être laissés sans confirmation.

Pour ce qui est du contrôle du flux, il y a trois états: d1, d2 et d3 à l'intérieur de l'état *transfert de données* (p4). Ce sont: *contrôle de flux prêt* (d1), *demande de réinitialisation par l'ETTD* (d2), *indication de réinitialisation par l'ETCD* (d3), comme indiqué sur le diagramme d'état de la Figure B.3. Lorsqu'elle entre dans l'état p4, la voie logique est placée dans l'état d1. Le Tableau C.4 précise les actions entreprises par l'ETCD à la réception de paquets provenant de l'ETTD.

4.4.3.1 Paquet de demande de réinitialisation

L'ETTD indique une demande de réinitialisation en émettant un paquet de *demande de réinitialisation* précisant la voie logique à réinitialiser. Ceci place la voie logique à l'état *demande de réinitialisation par l'ETTD* (d2).

4.4.3.2 Paquet d'indication de réinitialisation

L'ETCD signale une réinitialisation en transmettant à l'ETTD un paquet d'*indication de réinitialisation* précisant la voie logique en cours de réinitialisation et la raison de la réinitialisation. Ceci place la voie logique à l'état *indication de réinitialisation par l'ETCD* (d3). Dans cet état, l'ETCD ne tient pas compte des paquets de *données*, d'*interruption*, *RR* et *RNR*.

4.4.3.3 Collision de réinitialisations

Il se produit une collision de réinitialisations lorsqu'un ETTD et un ETCD émettent simultanément un paquet de *demande de réinitialisation* et un paquet d'*indication de réinitialisation* précisant la même voie logique. Dans ce cas, l'ETCD considère que la réinitialisation est achevée. L'ETCD n'attend pas de paquet de *confirmation de réinitialisation par l'ETTD*; il n'émet pas non plus de paquet de *confirmation de réinitialisation par l'ETCD*. Ceci place la voie logique à l'état *contrôle de flux prêt* (d1).

4.4.3.4 Paquets de confirmation de réinitialisation

Lorsque la voie logique est à l'état *demande de réinitialisation par l'ETTD* (d2), l'ETCD confirme la réinitialisation en transmettant à l'ETTD un paquet de *confirmation de réinitialisation par l'ETCD*. Ceci place la voie logique à l'état *contrôle de flux prêt* (d1).

Le paquet de *confirmation de réinitialisation par l'ETCD* ne peut être interprété universellement qu'avec une signification locale; toutefois, dans les réseaux de certaines Administrations, la *confirmation de réinitialisation* peut avoir une signification de bout en bout. Dans tous les cas, le temps passé à l'état *demande de réinitialisation par l'ETTD* (d2) ne dépasse pas le temps-limite T22 (voir l'Annexe D).

Lorsque la voie logique est à l'état *indication de réinitialisation par l'ETCD* (d3), l'ETTD confirme la réinitialisation en transmettant à l'ETCD un paquet de *confirmation de réinitialisation par l'ETTD*. Ceci place la voie logique à l'état *contrôle de flux prêt* (d1). L'action entreprise par l'ETCD lorsque l'ETTD ne confirme pas la réinitialisation durant la temporisation T12 est indiquée dans l'Annexe D.

4.5 Effets des procédures de libération, de réinitialisation et de reprise sur le transfert des paquets

Tous les paquets de *données* et d'*interruption* émis par l'ETTD (ou par le réseau) avant le déclenchement, par l'ETTD ou par l'ETCD, d'une procédure de libération, de réinitialisation ou de reprise à l'interface locale sont soit remis à l'ETTD distant avant que l'ETCD transmette l'indication correspondante à l'interface distante, soit ignorés par le réseau.

Aucun paquet de *données* ou d'*interruption* émis par un ETTD (ou le réseau) après l'achèvement d'une procédure de réinitialisation (ou d'une procédure de reprise s'agissant de circuits virtuels permanents) à l'interface locale n'est remis à l'ETTD distant avant l'achèvement de la procédure de réinitialisation correspondante à l'interface distante.

Quand un ETTD déclenche une procédure de libération, de réinitialisation ou de reprise à son interface locale, tous les paquets de *données* et d'*interruption*, qui ont été émis par l'ETTD distant (ou par le réseau) avant que l'indication correspondante ait été transmise à l'ETTD distant sont soit remis à l'ETTD d'origine avant la confirmation par l'ETCD de la demande de libération, de réinitialisation ou de reprise, soit ignorés par le réseau.

NOTE – Le nombre maximal de paquets qui peuvent être ignorés dépend du temps de propagation de bout en bout dans le réseau et des caractéristiques de débit; d'une manière générale, il ne dépend pas de la taille de la fenêtre locale. Pour les communications virtuelles et les circuits virtuels permanents sur lesquels tous les paquets de données sont transférés avec le bit D mis à 1, le nombre maximal de paquets pouvant être ignorés dans un sens de transmission donné ne dépasse pas la taille de la fenêtre correspondant à ce sens de transmission.

4.6 Effets de la couche physique et de la couche liaison de données sur la couche paquet

4.6.1 Généralités

En général, si un problème est détecté dans une couche (couche physique, couche liaison de données ou couche paquet) et peut être résolu dans cette couche conformément aux procédures de correction d'erreur de l'ETCD fournies dans la présente Recommandation sans perte ou répétition de données, les couches adjacentes ne sont pas impliquées dans la correction d'erreur.

Si une correction d'erreur par l'ETCD implique perte ou répétition de données, la couche supérieure en est informée.

La réinitialisation d'une couche par l'ETCD n'est exécutée que si un problème ne peut pas être résolu dans cette couche.

Les changements d'état de fonctionnement subis par la couche physique et la couche liaison de données de l'interface ETTD/ETCD n'impliquent pas un changement de l'état de chaque voie logique à la couche paquet. Lorsqu'ils se produisent, ces changements sont explicitement indiqués à la couche paquet au moyen de procédures de reprise, de libération ou de réinitialisation, selon le cas.

4.6.2 Définition d'une condition de dérangement

Dans le cas d'une procédure à liaison unique, il y a condition de dérangement lorsque:

- une défaillance de la couche physique et/ou de la couche liaison de données est détectée; cette défaillance se définit comme une condition dans laquelle l'ETCD ne peut pas émettre ou recevoir de trames en raison de conditions anormales dues, par exemple, à un défaut de ligne entre l'ETTD et l'ETCD;

NOTE – De brèves interruptions à la couche physique (par exemple, perte de la porteuse) ne sont pas considérées comme des défaillances de la couche physique par l'ETCD et, ni la couche liaison de données, ni la couche paquet n'en sont informées.
- l'ETCD a reçu ou émis une commande DISC.

Il peut exister d'autres conditions de dérangement dépendant du réseau telles que: réinitialisation de la couche liaison de données, arrivée en fin de course du temporisateur T3 (voir 2.4.5.3), réception ou transmission d'une réponse DM, etc.

Dans le cas de la procédure multiliason, une condition de dérangement est censée s'être produite lorsqu'elle se présente en même temps pour chacune des procédures à liaison unique de l'interface ETTD/ETCD. Il peut exister d'autres conditions de dérangement dépendant du réseau telles que l'exécution par l'ETTD ou l'ETCD de la procédure de réinitialisation multiliason (voir 2.5.4.2), la perte de trame(s) multiliason (voir 2.5.4.4), etc.

4.6.3 Interventions se produisant à la couche paquet lorsqu'une condition de dérangement est détectée

Lorsqu'une condition de dérangement est détectée, l'ETCD transmet à l'extrémité distante:

- 1) une réinitialisation avec la cause «en dérangement» pour chaque circuit virtuel permanent; et
- 2) une libération avec la cause «en dérangement» pour chaque communication virtuelle existante.

4.6.4 Interventions se produisant à la couche paquet pendant une condition de dérangement

Pendant une condition de dérangement:

- 1) l'ETCD libère toute communication virtuelle entrante avec la cause «en dérangement»;
- 2) pour tout paquet de *données* ou d'*interruption* reçu de l'ETTD distant sur un circuit virtuel permanent, l'ETCD réinitialise le circuit virtuel permanent avec la cause «en dérangement»;
- 3) un paquet de réinitialisation reçu de l'ETTD distant sur un circuit virtuel permanent est confirmé à l'ETTD distant par un paquet de *confirmation de réinitialisation* ou d'*indication de réinitialisation*.

4.6.5 Interventions se produisant à la couche paquet après correction de la condition de dérangement

Une fois la condition de dérangement corrigée:

- 1) l'ETCD envoie un paquet d'*indication de reprise* avec la cause «réseau opérationnel» à l'ETTD local;
- 2) une réinitialisation avec la cause «ETTD distant opérationnel» est transmise à l'extrémité distante de chaque circuit virtuel permanent.

5 Format des paquets

5.1 Généralités

Chaque type de paquet contient un en-tête pouvant contenir les champs suivants: un identificateur de protocole, un identificateur général de format, un numéro de groupe de voies logiques, un numéro de voie logique et un identificateur de type de paquet.

Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer les possibilités d'extension des formats de paquets, par adjonction de nouveaux champs. Ces champs:

- a) seraient fournis exclusivement en tant qu'adjonction à la suite de tous les champs définis précédemment, et non comme une insertion entre les champs définis précédemment;
- b) seraient transmis à un ETDD seulement dans l'un des deux cas suivants: si l'ETCD a été informé que l'ETDD est capable d'interpréter ce champ et d'entreprendre une action en réponse à ce champ; ou si l'ETDD peut ne pas tenir compte du champ, sans pour autant influencer défavorablement le fonctionnement de l'interface ETDD/ETCD (y compris en matière de taxation).

Les bits d'un octet sont numérotés de 8 à 1, le bit 1 étant le bit de faible poids, transmis en premier. Les octets d'un paquet sont numérotés à la suite, à partir de 1; ils sont transmis dans cet ordre.

5.1.1 Octet de l'identificateur de protocole

En fonctionnement modulo 8 ou modulo 128, l'octet de l'identificateur de protocole n'est présent dans aucun des types de paquets. Pour un fonctionnement modulo 32 768, il se trouve dans le premier octet de chaque paquet.

NOTE – La Rec. UIT-T X.263 | ISO/CEI 9577 définit un identificateur de protocole initial (IPI) (*initial protocol identifier*) qui surécrit le premier octet de chaque paquet X.25. En fonctionnement modulo 8 et modulo 128, l'identificateur IPI surécrit le premier octet de chaque paquet dont les bits 8, 7, 6 et 5 contiennent l'identificateur général de format et les bits 4, 3, 2, et 1 contiennent soit le numéro de groupe de voies logiques s'il y en a, soit des zéros. En fonctionnement modulo 32 768, l'identificateur IPI surécrit le premier octet de chaque paquet, qui est l'octet de l'identificateur de protocole.

5.1.2 Identificateur général de format

Le champ de l'identificateur général de format est un champ codé de quatre bits, qui sert à indiquer le format général du reste de l'en-tête du paquet. En fonctionnement modulo 8 ou modulo 128, l'identificateur se trouve dans le premier octet de chaque paquet. En fonctionnement modulo 32 768, il se trouve dans le deuxième octet de chaque paquet. Dans les deux cas, il occupe les bits 8, 7, 6 et 5, le bit 5 étant le bit de faible poids (voir le Tableau 5-1).

Le bit 8 de l'identificateur général de format est utilisé comme bit qualificatif dans les paquets de *données*, comme bit d'adresse dans les paquets d'établissement et de libération de la communication, et il est mis à 0 dans tous les autres paquets.

Le bit 7 de l'identificateur général de format est utilisé pour la procédure de confirmation de remise dans les paquets de *données* et les paquets d'établissement de la communication et il est mis à 0 dans les autres paquets.

Les bits 5 et 6 sont codés pour quatre indications possibles. Trois des codes permettent de faire la distinction entre les paquets avec numérotation modulo 8, les paquets avec numérotation modulo 128 et les paquets avec numérotation modulo 32 768. Le quatrième code est utilisé en relation avec l'octet d'identificateur de protocole pour indiquer une extension pour une famille étendue de codes d'identificateur général de format et des formats étendus qui appellent une étude ultérieure.

NOTES

1 L'ETDD doit coder l'identificateur général de format différemment selon qu'il est abonné ou non au service de *numérotation séquentielle étendue des paquets* ou au service de *numérotation superétendue* (voir 6.2).

2 Il est prévu que les codes réservés de l'identificateur général de format puissent être utilisés pour identifier d'autres formats de paquet, sous réserve que l'octet d'identificateur de protocole occupe la première position d'octet dans de tels paquets.

5.1.3 Numéro de groupe de voies logiques

Le numéro de groupe de voies logiques figure dans tous les paquets à l'exception des paquets de *reprise*, et de *diagnostic*. Dans le cas de fonctionnement modulo 8 et modulo 128, le numéro de groupe de voies logiques est contenu dans le premier octet de tout paquet. Dans le cas du fonctionnement modulo 32 768, le numéro de groupe de voies logiques est contenu dans le deuxième octet de tout paquet. Le numéro de groupe de voies logiques est localisé dans les bits 4, 3, 2 et 1. Ce numéro a une signification locale pour toute voie logique de l'interface ETDD/ETCD.

Ce champ est codé en binaire et le bit 1 est le bit de faible poids du numéro de groupe de voies logiques. Dans les paquets de *reprise* et de *diagnostic*, ce champ est codé tout en zéros.

5.1.4 Numéro de voie logique

Le numéro de voie logique figure dans tout paquet à l'exception des paquets de *reprise* et de *diagnostic* et d'enregistrement. Dans le cas de fonctionnement modulo 8 et modulo 128, le numéro de voie logique est contenu dans le deuxième octet de tout paquet. Dans le cas du fonctionnement modulo 32 768, le numéro de voie logique est contenu dans le troisième octet de tout paquet. Le numéro de groupe de voies logiques est localisé dans tous les bits de l'octet. Ce numéro a une signification locale pour toute voie logique de l'interface ETTD/ETCD.

Le champ est codé en binaire et le bit 1 est le bit de faible poids du numéro de voie logique. Dans les paquets de *reprise* et de *diagnostic*, ce champ est codé tout en zéros.

5.1.5 Identificateur de type de paquet

Chaque paquet est identifié conformément au Tableau 5-2. Dans le cas de fonctionnement modulo 8 et modulo 128, le type de paquet est contenu dans le troisième octet de tout paquet. Dans le cas du fonctionnement modulo 32 768, le numéro de groupe de voies logiques est contenu dans le quatrième octet de tout paquet.

TABLEAU 5-1/X.25

Identificateur général de format

Identificateur général de format		Position du bit			
		8	7	6	5
Paquets <i>établissement de la communication</i> (Note 1)	Schéma de numérotation modulo 8	X	X	0	1
	Schéma de numérotation modulo 128	X	X	1	0
	Schéma de numérotation modulo 32 768	X	X	1	1
Paquets <i>libération</i> (Note 1)	Schéma de numérotation modulo 8	X	0	0	1
	Schéma de numérotation modulo 128	X	0	1	0
	Schéma de numérotation modulo 32 768	X	0	1	1
Paquets <i>contrôle de flux, interruption, réinitialisation, redémarrage, et diagnostic</i>	Schéma de numérotation modulo 8	0	0	0	1
	Schéma de numérotation modulo 128	0	0	1	0
	Schéma de numérotation modulo 32 768	0	0	1	1
Paquets <i>données</i> (Note 1)	Schéma de numérotation modulo 8	X	X	0	1
	Schéma de numérotation modulo 128	X	X	1	0
	Schéma de numérotation modulo 32 768	X	X	1	1
Format réservé (Note 2)		a)	a)	0	0
a) Non défini. NOTES 1 Un bit marqué «X» peut être positionné sur «0» ou «1» comme indiqué dans le texte. 2 Lorsque le champ identificateur général de format est contenu dans le premier octet d'un paquet, cette valeur est réservée pour d'autres applications. Lorsque le premier octet d'un paquet est l'octet d'identificateur de protocole, cette valeur est réservée pour une extension de l'identificateur général de format.					

5.2 Paquets d'établissement et de libération d'appels

Le format du paquet de *demande d'appel/appe l entrant*, de *communication acceptée/communication établie*, de *demande de libération/d'indication de libération* et de *confirmation de libération* est décrit par les Figures 5-4, 5-5, 5-6 et 5-7 respectivement.

La longueur maximale d'un paquet d'établissement/de libération d'appel est de 259 octets (260 si la fonction de *numérotation de séquence de paquet superétendue* est utilisée). Sauf si une longueur maximale est donnée ci-dessous, tout champ peut avoir une taille variable allant jusqu'à 259 octets inclus (260 si le service de *numérotation de séquence de paquet superétendue* est souscrit à l'abonnement).

Si l'une quelconque des longueurs maximales spécifiques à un champ est dépassée, l'appel est libéré conformément au Tableau C.3.

NOTE – Bien que le paquet d'établissement/de libération de l'appel ne dépasse pas 259 octets (260 si le service de *numérotation de séquence de paquet superétendue* est souscrit à l'abonnement) lorsqu'il est transmis à l'interface ETDD/ETCD locale, il peut cependant ne pas avoir une taille compatible avec toutes les interfaces sur le trajet jusqu'à l'ETTD distant. Ceci est vrai en particulier si des services sont ajoutés au paquet ou si le paramètre N1 de l'ETTD distant (voir 2.4.9.5) est établi pour assurer un fonctionnement universel (voir l'Appendice II). En pareil cas, l'appel est libéré.

5.2.1 Format du bloc d'adresse

Les paquets d'établissement et de libération de la communication contiennent un bloc d'adresse. Ce bloc d'adresse peut avoir deux formats. Le premier format, appelé format d'adresse non-TOA/NPI, est compatible avec les adresses conformes aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301, dont la longueur (y compris les préfixes et/ou les codes d'échappement éventuels) ne dépasse pas 15 chiffres. Le second format, appelé format d'adresse TOA/NPI, peut être utilisé par les réseaux et les ETDD pour les adresses conformes aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301, dont la longueur est supérieure à 15 chiffres, et peut également être utilisé pour acheminer une adresse de remplacement dans le champ d'adresse de l'ETTD appelé du paquet de *demande d'appel* et *demande de libération* (voir 6.1 en ce qui concerne le format d'adresse NPI/TOA en liaison avec la fonctionnalité *d'abonnement d'adresse* ainsi que 6.28, qui fournit plus de détails sur l'adressage de remplacement). Le bloc d'adresse de format TOA/NPI contient (outre l'adresse proprement dite) des champs permettant de spécifier le type d'adresse (TOA) (*type of address*) et l'identification du plan de numérotage (NPI) (*numbering plan identification*).

Les formats d'adresse non-TOA/NPI et TOA/NPI se distinguent par le bit 8 (bit A) de l'identificateur général de format. Lorsque le bit A est mis à 0, le format d'adresse non-TOA/NPI est utilisé. Lorsque le bit A est mis à 1, le format d'adresse TOA/NPI est utilisé.

Le format d'adresse non-TOA/NPI est pris en charge par tous les réseaux. Le format TOA/NPI peut être pris en charge par certains réseaux et par certains ETDD.

NOTE 1 – Une adresse de remplacement est une adresse qui n'est pas conforme aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301. Une telle adresse peut être utilisée pour identifier l'ETTD appelé dans le paquet de *demande d'appel*. L'utilisation des adresses de remplacement dans d'autres types de paquets fera l'objet d'un complément d'étude.

NOTE 2 – Avant 1997, les ETDD en mode paquet fonctionnant dans les conditions du cas B de la Recommandation X.31 (service support de circuit virtuel de RNIS) seront appelés au moyen d'une adresse de 12 chiffres au maximum, empruntée au plan de numérotage E.164. Après 1996, ces ETDD en mode paquet pourront avoir une adresse E.164 à 15 chiffres; il faudra recourir à des procédures d'adresse TOA/NPI pour communiquer avec ces ETDD. Pour plus de renseignements, voir les Recommandations E.165 et E.166.

Si l'ETTD s'est abonné à la fonctionnalité *abonnement à l'adresse TOA/NPI* (voir 6.1), l'ETTD et l'ETCD utiliseront uniquement le format d'adresse TOA/NPI lorsqu'ils enverront des paquets d'établissement ou de libération d'appel à travers l'interface ETDD/ETCD.

Si l'ETTD n'est pas abonné à cette fonctionnalité, l'ETTD et l'ETCD utiliseront uniquement le format d'adresse non-TOA/NPI lorsqu'ils transmettront des paquets d'établissement et de libération d'appel à travers l'interface ETDD/ETCD. Si l'ETTD ne s'est pas abonné à la fonctionnalité *abonnement à l'adresse TOA/NPI* et que l'adresse de l'ETTD appelant est trop longue pour un paquet d'établissement ou de libération d'appel non-TOA/NPI, l'ETCD n'inclura pas l'adresse de l'ETTD appelant.

NOTE 3 – Certaines Administrations peuvent fournir une fonctionnalité additionnelle au moment de l'abonnement pour permettre à l'ETTD d'indiquer que l'ETCD libérera l'appel avec la cause «destination incompatible» plutôt que de ne pas inclure l'adresse de l'ETTD appelant (voir Annexe C).

L'utilisation du format d'adresse TOA/NPI n'est possible que si ce format d'adresse est pris en charge par le réseau. Lorsque le format d'adresse utilisé par un ETDD dans un paquet d'établissement ou de libération de la communication n'est pas le même que celui utilisé par l'ETTD distant, le réseau (s'il fournit le format d'adresse TOA/NPI) assure la conversion d'un format d'adresse à l'autre (voir 6.1).

TABLEAU 5-2/X.25

Identificateur de type de paquet

Type de paquet		Octet 3 Position de bit							
ETCD vers ETDD	ETDD vers ETCD	8	7	6	5	4	3	2	1
<i>Etablissement et libération des communications</i>									
Appel entrant	Demande d'appel	0	0	0	0	1	0	1	1
Communication établie	Communication acceptée	0	0	0	0	1	1	1	1
Indication de libération	Demande de libération	0	0	0	1	0	0	1	1
Confirmation de libération par l'ETCD	Confirmation de libération par l'ETDD	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Données et interruption</i>									
Données de l'ETCD	Données de l'ETDD	X	X	X	X	X	X	X	0
Interruption par l'ETCD	Interruption par l'ETDD	0	0	1	0	0	0	1	1
Confirmation d'interruption par l'ETCD	Confirmation d'interruption par l'ETDD	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>Contrôle de flux et réinitialisation</i>									
RR par l'ETCD (modulo 8)	RR par l'ETDD (modulo 8)	X	X	X	0	0	0	0	1
RR par l'ETCD (modulo 128) ^{a)}	RR par l'ETDD (modulo 128) ^{a)}	0	0	0	0	0	0	0	1
RR par l'ETCD (modulo 32 768) ^{a)}	RR par l'ETDD (modulo 32 768) ^{a)}	0	0	0	0	0	0	0	1
RNR par l'ETCD (modulo 8)	RNR par l'ETDD (modulo 8)	X	X	X	0	0	1	0	1
RNR par l'ETCD (modulo 128) ^{a)}	RNR par l'ETDD (modulo 128) ^{a)}	0	0	0	0	0	1	0	1
RNR par l'ETCD (modulo 32 768) ^{a)}	RNR par l'ETDD (modulo 32 768) ^{a)}	0	0	0	0	0	1	0	1
	REJ par l'ETDD (modulo 8) ^{a)}	X	X	X	0	1	0	0	1
	REJ par l'ETDD (modulo 128) ^{a)}	0	0	0	0	1	0	0	1
REJ par l'ETCD (modulo 32 768) ^{a)}	REJ par l'ETDD (modulo 32 768) ^{a)}	0	0	0	0	1	0	0	1
Indication de réinitialisation	Demande de réinitialisation	0	0	0	1	1	0	1	1
Confirmation de réinitialisation par l'ETCD	Confirmation de réinitialisation par l'ETDD	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Reprise</i>									
Indication de reprise	Demande de reprise	1	1	1	1	1	0	1	1
Confirmation de reprise par l'ETCD	Confirmation de reprise par l'ETDD	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Diagnostic</i>									
Diagnostic ^{a)}		1	1	1	1	0	0	0	1

^{a)} N'est pas nécessairement disponible dans tous les réseaux.

NOTE – Un bit noté «X» peut prendre la valeur 0 ou 1, comme indiqué dans le texte.

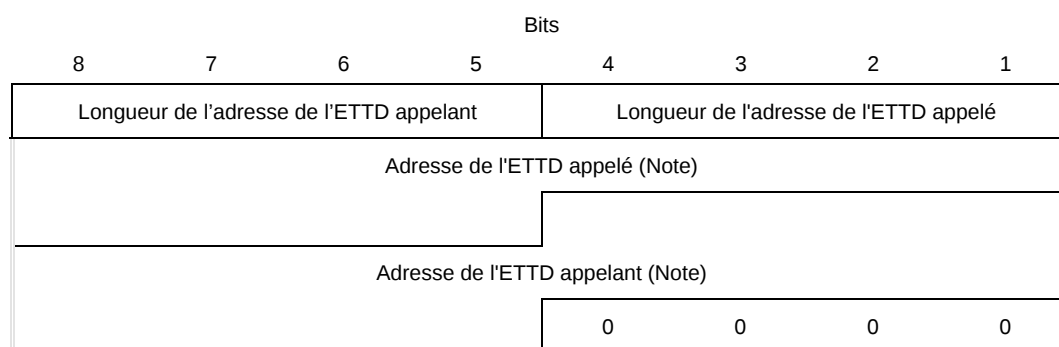
5.2.1.1 Format du bloc d'adresse quand le bit A est mis à 0 (adresse non-TOA/NPI)

La Figure 5-1 donne le format du bloc d'adresse quand le bit A est mis à 0.

5.2.1.1.1 Champs des longueurs d'adresse des ETDD appelant et appelé

Ces champs ont quatre bits de longueur chacun et se composent d'indicateurs de longueur de champ pour les adresses des ETDD appelant et appelé. Les bits 4, 3, 2 et 1 indiquent la longueur, exprimée en demi-octets, de l'adresse de l'ETDD appelé. Les bits 8, 7, 6 et 5 indiquent la longueur, exprimée en demi-octets, de l'adresse de l'ETDD appelant. Chaque indicateur de longueur d'adresse est codé en binaire et le bit 1 ou 5 est le bit de poids faible de l'indicateur.

Lorsque le champ de longueur d'adresse de l'ETDD appelé du paquet de *demande d'appel* est mis à 0 et qu'il existe un abonnement à la fonctionnalité *abonnement à l'utilisation d'adresses de remplacement* (voir 6.28.2), l'ETDD appelé doit être identifié par une adresse de remplacement acheminée dans le cadre de la fonctionnalité *extension de l'adresse appelée* (voir 6.28.3 et l'Annexe G). Il reste valide, dans ce cas, de véhiculer une adresse de l'ETDD appelant dans le paquet de *demande d'appel*. La longueur de l'adresse de l'ETDD appelant est indiquée, comme spécifié ci-dessus, dans le champ de longueur d'adresse de l'ETDD appelant.



NOTE – La figure suppose que le nombre des chiffres d'adresses présents dans le champ d'adresse de l'ETTD appelé est impair et que le nombre des chiffres d'adresses présents dans le champ d'adresse de l'ETTD appelant est pair.

FIGURE 5-1/X.25

Format du bloc d'adresse quand le bit A est mis à 0

5.2.1.1.2 Champs d'adresse des ETTD appelé et appelant

Chaque chiffre décimal d'une adresse est codé en binaire dans un demi-octet, le bit 5 ou 1 étant le bit de poids faible de chaque chiffre.

En partant du chiffre décimal de poids fort, l'adresse de l'ETTD est codée dans des octets consécutifs, avec deux chiffres décimaux par octet. Dans chaque octet, le chiffre décimal de poids fort est codé dans les bits 8, 7, 6 et 5.

Lorsqu'il est présent, le champ d'adresse de l'ETTD appelant commence au premier demi-octet suivant la fin du champ d'adresse de l'ETTD appelé. Par conséquent, lorsque le nombre des chiffres du champ d'adresse de l'ETTD appelé est impair, le commencement du champ d'adresse de l'ETTD appelant, lorsqu'il est présent, contient un nombre non entier d'octets.

Lorsque le nombre total des chiffres des champs d'adresse des ETTD appelé et appelant est impair, un demi-octet avec des zéros dans les bits 4, 3, 2 et 1 est inséré après le champ d'adresse de l'ETTD appelant pour maintenir l'alignement des octets.

On trouvera d'autres informations sur le codage des champs d'adresse des ETTD appelé et appelant à l'Appendice IV.

NOTE – Ces champs peuvent être utilisés pour des fonctionnalités optionnelles d'adressage telles que la numérotation abrégée. Les fonctionnalités optionnelles d'adressage utilisées, de même que le codage de ces fonctionnalités, seront étudiés ultérieurement.

5.2.1.2 Format du bloc d'adresse quand le bit A est mis à 1 (adresse TOA/NPI)

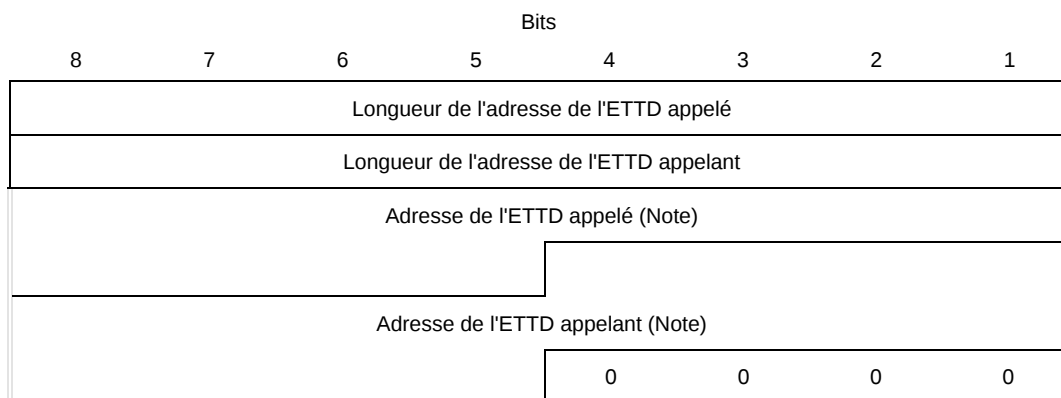
La Figure 5-2 illustre le format du bloc d'adresse quand le bit A est mis à 1.

5.2.1.2.1 Champs des longueurs d'adresse des ETTD appelé et appelant

Ces champs ont chacun une longueur d'un octet et se composent d'indicateurs de longueur de champ pour les adresses des ETTD appelé et appelant. Ils indiquent la longueur, exprimée en demi-octets, de l'adresse de l'ETTD appelé et de l'ETTD appelant, respectivement. Chaque indicateur de longueur d'adresse de l'ETTD est codé en binaire et le bit 1 est le bit de poids faible de l'indicateur.

Il n'existe pas de valeur maximale effective pour l'indicateur de longueur d'adresse ETTD. Toutefois, la longueur maximale de 259 octets (260 si le service de *numérotation de séquence de paquet superétendue* est souscrit à l'abonnement) ne doit pas être dépassée pour les paquets d'établissement et de libération d'appel (voir 5.2).

Lorsque le champ de longueur d'adresse de l'ETTD appelé du paquet de *demande d'appel* est mis à 0 et qu'il existe un abonnement à la fonctionnalité *abonnement à l'utilisation d'adresses de remplacement* (voir 6.28.2), l'ETTD appelé doit être identifié par une adresse de remplacement acheminée dans le cadre de la fonctionnalité *extension de l'adresse appelée* (voir 6.28.3 et l'Annexe G). Il reste valide, dans ce cas, de véhiculer une adresse de l'ETTD appelant dans le paquet de *demande d'appel*. La longueur de l'adresse de l'ETTD appelant est indiquée, comme spécifié ci-dessus, dans le champ de longueur d'adresse de l'ETTD appelant.



NOTE – La figure suppose que le nombre des demi-octets présents dans le champ d'adresse de l'ETTD appelé est impair et que le nombre des demi-octets présents dans le champ d'adresse de l'ETTD appelant est pair.

FIGURE 5-2/X.25

Format du bloc d'adresse quand le bit A est mis à 1

5.2.1.2.2 Champs d'adresse des ETTD appelé et appelant

Ces champs se composent respectivement de l'adresse de l'ETTD appelé quand elle est présente, et de l'adresse de l'ETTD appelant quand elle est présente.

Chaque champ d'adresse de l'ETTD, lorsqu'il est présent, contient trois sous-champs: sous-champ du type d'adresse (TOA), sous-champ d'identification de plan de numérotage (NPI), sous-champ des chiffres de l'adresse (voir également la Figure 5-3). Les deux premiers sous-champs se trouvent au commencement de l'adresse et sont codés en binaire avec les valeurs indiquées aux Tableaux 5-3, 5-4 et 5-6. Le Tableau 5-5 donne les combinaisons valides des sous-champs TOA et NPI.

NOTE – Une adresse d'ETTD contenant les sous-champs de type d'adresse et d'identification de plan de numérotage, mais pas celui des chiffres de l'adresse, n'est pas valable.

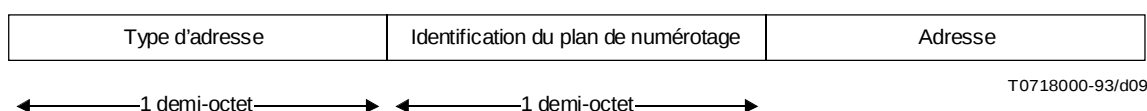


FIGURE 5-3/X.25

Format de l'adresse principale lorsque le bit A est mis à 1

Lorsque le sous-champ TOA indique une adresse autre qu'une adresse de remplacement, les autres demi-octets d'une adresse de l'ETTD sont des chiffres, codés en binaire, le bit 5 ou 1 étant le bit de poids faible de chaque chiffre. En partant du chiffre de poids fort, les chiffres de l'adresse sont codés en demi-octets consécutifs. Dans chaque octet, le chiffre de poids fort est codé dans les bits 8, 7, 6 et 5.

Lorsqu'il est présent, le champ d'adresse de l'ETTD appelant commence au premier demi-octet suivant la fin du champ d'adresse de l'ETTD appelé. Par conséquent, lorsque le nombre des demi-octets du champ d'adresse de l'ETTD appelé est impair, le commencement du champ d'adresse de l'ETTD appelant, lorsqu'il est présent, contient un nombre non entier d'octets.

Lorsque le nombre total des demi-octets des champs d'adresse des ETTD appelé et appelant est impair, un demi-octet avec des zéros dans les bits 4, 3, 2 et 1 est inséré après le champ d'adresse de l'ETTD appelant pour maintenir l'alignement des octets.

TABLEAU 5-3/X.25

Codage du sous-champ de type d'adresse

Bits: ou Bits: (Note 1)	8	7	6	5	Type d'adresse
	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	Numéro dépendant du réseau ou inconnu
0	0	0	0	1	Numéro international
0	0	1	0	0	Numéro national
0	0	1	1	1	Numéro spécifique du réseau (pour utilisation dans des réseaux privés)
0	1	0	0	0	Adresse complémentaire sans adresse principale (Note 2)
0	1	0	1	1	Adresse de remplacement
1	1	1	1	1	Réservé pour des extensions
Autres valeurs					Réservé

NOTES

1 Le sous-champ de type d'adresse du champ d'adresse de l'ETTD appelé utilise les bits 8, 7, 6 et 5. Le sous-champ de type d'adresse du champ d'adresse de l'ETTD appelant utilise les bits 4, 3, 2 et 1 si le champ d'adresse de l'ETTD appelé *ne se termine pas* sur une frontière d'octet; sinon il utilise les bits 8, 7, 6 et 5.

2 Voir l'Appendice IV pour la définition d'une adresse complémentaire.

TABLEAU 5-4/X.25

Codage du sous-champ d'identification de plan de numérotage

Bits: ou Bits: (Note 1)	8	7	6	5	Plan de numérotage
	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	Numéro dépendant du réseau ou inconnu
0	0	0	0	1	E.164 numérique (Note 2)
0	0	1	0	0	E.164 analogique (Note 2)
0	0	1	1	1	X.121
0	1	0	0	0	F.69 (plan de numérotage télex)
0	1	0	1	1	Plan de numérotage privé (utilisation privée uniquement)
1	1	1	1	1	Réservé pour des extensions
Autres valeurs					Réservé

NOTES

1 Le sous-champ d'identification du plan de numérotage du champ d'adresse de l'ETTD appelé utilise les bits 4, 3, 2 et 1. Le sous-champ d'identification du plan de numérotage du champ d'adresse de l'ETTD appelant utilise les bits 8, 7, 6 et 5 si le champ d'adresse de l'ETTD appelé *ne se termine pas* à la limite d'un octet; si tel n'est pas le cas, il utilise les bits 4, 3, 2 et 1.

2 La Recommandation E.164 (numérique) est utilisée lorsqu'une interface digitale est prescrite pour le réseau de destination (RNIS ou RNIS/RTPC intégré) et comme valeur par défaut lorsqu'il n'est pas prescrit de faire une distinction entre le type de service ou lorsque le type de service est inconnu. La Recommandation E.164 (analogique) est utilisée lorsqu'une interface analogique est prescrite sur le réseau de destination (RNIS ou RNIS/RTPC intégré).

TABLEAU 5-5/X.25

Combinaisons autorisées pour les sous-champs TOA et NPI

Type d'adresse	Identification du plan de numérotage	Format de l'adresse
Numéro dépendant du réseau ou inconnu	Numéro dépendant du réseau ou inconnu	Dépendant du réseau
Numéro international	E.164 (numérique)	CC + NSN
	E.164 (analogique)	CC + NSN
	X.121	DNIC + NTN ou DCC + NN
	F.69	TDC + Numéro télex national
Numéro national	E.164 (numérique)	NSN
	E.164 (analogique)	NSN
	X.121	NTN ou NN
	F.69	Numéro télex national
Numéro spécifique du réseau (utilisation dans des réseaux privés)	Plan de numérotage privé (utilisation dans des réseaux privés)	Dépendant du réseau privé
Adresse complémentaire sans adresse principale	Dépendant du réseau ou inconnu	Format non défini
Adresse de remplacement	Voir Tableau 5-6	Conformément à l'autorité de codage de l'adresse de remplacement
NOTE – La définition des acronymes utilisés dans cette colonne est donnée dans les Recommandations indiquées dans la colonne précédente.		

Lorsque le sous-champ adresse indique une adresse de remplacement, le codage de l'adresse est fait en accord avec l'autorité de codage spécifiée dans le Tableau 5-6.

TABLEAU 5-6/X.25

Codage du sous-champ NPI lorsqu'il est interprété comme codage d'adresse de remplacement

Bits: 4 3 2 1 (Note)	Codage de l'adresse de remplacement
0 0 0 0	Chaîne de caractères codée conformément à la Rec. T.50 du CCITT ISO/CEI 646
0 0 0 1	Adresse OSI du point d'accès au service de couche réseau (NSAP) conformément à la Rec. X.213 du CCITT ISO/CEI 8348
0 0 1 0	Adresse MAC conformément à l'ISO/CEI 10039
0 0 1 1	Adresse Internet codée conformément à RFC 1166
Autres valeurs	Réservé
NOTE – Le sous-champ d'identification de plan de numérotage (lorsqu'il est interprété comme le codage de l'adresse de remplacement du champ d'adresse de l'ETTD appelé) utilise les bits 4, 3, 2 et 1.	

On trouvera d'autres informations sur le codage des champs d'adresse des ETTD appelé et appelant à l'Appendice IV.

5.2.2 Paquets de demande d'appel et d'appel entrant

La Figure 5-4 donne le format des paquets *demande d'appel* et *appel entrant*.

5.2.2.1 Identificateur général de format

Le bit 8 de l'identificateur général de format (bit A) doit être positionné comme décrit en 5.2.1.

Le bit 7 de l'identificateur général de format doit être mis à 0 à moins que le mécanisme décrit en 4.3.3 ne soit utilisé.

5.2.2.2 Bloc d'adresse

Le bloc d'adresse est décrit en 5.2.1. L'adresse de l'ETTD appelé (acheminée dans le bloc d'adresse) du paquet de *demande d'appel* est conforme au format décrit dans les Recommandations X.121 et X.301 ou peut être une adresse de remplacement codée conformément à la directive spécifiée au Tableau 5-6. L'adresse de l'ETTD appelé du paquet *d'appel entrant* est uniquement conforme au format décrit dans les Recommandations X.121 et X.301.

5.2.2.3 Champ de longueur des fonctionnalités

L'octet qui suit le bloc d'adresse indique la longueur en octets du champ des fonctionnalités. L'indicateur de longueur des fonctionnalités est codé en binaire, et le bit 1 est le bit de poids faible de l'indicateur.

5.2.2.4 Champ des fonctionnalités

Le champ des fonctionnalités n'est présent que lorsque l'ETTD utilise une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers nécessitant une indication dans les paquets de *demande d'appel* et *d'appel entrant*.

Le codage du champ des fonctionnalités est défini aux articles 6 et 7.

Le champ des fonctionnalités contient un nombre entier d'octets. La longueur maximale effective de ce champ est de 255 octets. Cependant, elle est également limitée par la longueur maximale globale du paquet (voir 5.2).

5.2.2.5 Champ des données d'appel de l'utilisateur

Faisant suite au champ des fonctionnalités, le champ des données d'appel de l'utilisateur peut être présent, avec une longueur maximale de 128 octets lorsqu'il est utilisé conjointement avec la fonctionnalité de *sélection rapide* décrite en 6.16 et de 16 octets dans l'autre cas.

NOTE – Certains réseaux exigent que le champ des données d'appel de l'utilisateur contienne un nombre entier d'octets (voir la Note de l'article 3).

Lorsqu'une communication virtuelle est en cours d'établissement entre deux ETTD en mode paquet, le réseau ne réagit à aucune partie du champ des données d'appel de l'utilisateur. Voir la Recommandation X.263 pour les autres cas.

5.2.3 Paquets de communication acceptée et de communication établie

La Figure 5-5 donne le format des paquets de *communication acceptée* et de *communication établie* dans le format de base et le format étendu.

5.2.3.1 Format de base

5.2.3.1.1 Identificateur général de format

Le bit 8 de l'identificateur général de format (bit A) (*general format identifier*) doit être positionné comme décrit en 5.2.1.

Le bit 7 de l'identificateur général de format doit être mis à 0 à moins que le mécanisme décrit en 4.3.3 ne soit utilisé.

5.2.3.1.2 Bloc d'adresse

Le bloc d'adresse est décrit en 5.2.1.

L'utilisation des champs de longueur d'adresse des ETTD appelant et appelé dans les paquets de *communication acceptée* n'est obligatoire que lorsque le champ de l'adresse de l'ETTD appelé, le champ de l'adresse de l'ETTD appelant ou le champ de longueur des fonctionnalités est présent.

Lorsqu'elles sont présentes, les adresses des ETTD appelé et appelant du paquet de *communication établie* sont conformes au format décrit dans les Recommandations X.121 et X.301. Le format des adresses des ETTD appelé et appelant du paquet de *communication établie* est conforme au format décrit dans les Recommandations X.121 et X.301. Lorsqu'une adresse de remplacement est utilisée dans le paquet de *demande d'appel* pour l'établissement de l'appel ou dans le paquet *demande de libération* pour la déviation de l'appel, la présence ou non dans le paquet de *communication établie* de l'adresse appelée est une option du réseau.

Octets	Bits											
	8	7	6	5	4	3	2	1				
1	Identificateur général de format (Note)				Numéro de groupe de voies logiques							
2	Numéro de voie logique											
	Identificateur de type de paquet											
3	0	0	0	0	1	0	1	1				
4	Bloc d'adresse (voir 5.2.1)											
	Longueur de fonctionnalités											
	Fonctionnalités											
	Données d'appel d'utilisateur											

(Modulo 8 et modulo 128)

NOTE – Codé XX01 (modulo 8) ou XX10 (modulo 128).

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur de protocole							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
	X	X	1	1				
3	Numéro de voie logique							
	Identificateur de type de paquet							
4	0	0	0	0	1	0	1	1
5	Bloc d'adresse (voir 5.2.1)							
	Longueur de fonctionnalités							
	Fonctionnalités							
	Données d'appel d'utilisateur							

(Modulo 32 768)

FIGURE 5-4/X.25

Format des paquets de demande d'appel et d'appel entrant

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur général de format (Note)				Numéro de groupe de voies logiques			
2	Numéro de voie logique							
	Identificateur de type de paquet							
3	0	0	0	0	1	1	1	1
4	Bloc d'adresse ^{a)} (voir 5.2.1)							
	Longueur de fonctionnalités ^{a)}							
	Fonctionnalités ^{a)}							
	Données d'appel d'utilisateur ^{b)}							

(Modulo 8 et modulo 128)

^{a)} Ces champs ne sont pas obligatoires dans les paquets de *communication acceptée* dans le format de base (voir 5.2.3.1).

^{b)} Ce champ peut être présent seulement dans le format étendu (voir 5.2.3.2).

NOTE – Codé XX01 (modulo 8) ou XX10 (modulo 128).

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur de protocole							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
	X	X	1	1				
3	Numéro de voie logique							
	Identificateur de type de paquet							
4	0	0	0	0	1	1	1	1
5	Bloc d'adresse (voir 5.2.1)							
	Longueur de fonctionnalités ^{a)}							
	Fonctionnalités ^{a)}							
	Données d'appel d'utilisateur ^{b)}							

(Modulo 32 768)

^{a)} Ces champs ne sont pas obligatoires dans les paquets de *communication acceptée* dans le format de base (voir 5.2.3.1).

^{b)} Ce champ peut être présent seulement dans le format étendu (voir 5.2.3.2).

FIGURE 5-5/X.25

Format des paquets de communication acceptée et de communication établie

5.2.3.1.3 Champ de longueur des fonctionnalités

L'octet qui suit le bloc d'adresse indique la longueur en octets du champ des fonctionnalités. L'indicateur de longueur de ces fonctionnalités est codé en binaire, et le bit 1 est le bit de poids faible de l'indicateur.

L'utilisation du champ de longueur des fonctionnalités dans les paquets de *communication acceptée* n'est obligatoire que lorsque le champ des fonctionnalités est présent.

5.2.3.1.4 Champ des fonctionnalités

Le champ des fonctionnalités n'est présent que lorsque l'ETTD utilise une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers nécessitant une indication dans les paquets de *communication acceptée* et de *communication établie*.

Le codage du champ des fonctionnalités est défini aux articles 6 et 7.

Le champ des fonctionnalités contient un nombre entier d'octets. La longueur maximale effective de ce champ est de 255 octets. Cependant, elle est également limitée par la longueur maximale globale du paquet (voir 5.2).

5.2.3.2 Format étendu

Le format étendu ne peut être utilisé que conjointement avec la fonctionnalité de *sélection rapide* décrite en 6.16. Dans ce cas, le champ des données d'appel de l'utilisateur peut être présent et sa longueur maximale est de 128 octets.

Les champs de longueur d'adresse des ETTD appelant et appelé et le champ des fonctionnalités doivent être présents lorsque le champ des données d'appel de l'utilisateur est présent.

NOTE – Certains réseaux exigent que le champ des données d'appel de l'utilisateur contienne un nombre entier d'octets (voir la Note de l'article 3).

Lorsqu'une communication virtuelle est en cours d'établissement entre deux ETTD en mode paquet, le réseau ne réagit à aucune partie du champ des données d'appel de l'utilisateur. Voir la Recommandation X.263.

5.2.4 Paquets de demande de libération et d'indication de libération

La Figure 5-6 donne le format des paquets de *demande de libération* et d'*indication de libération*, dans les formats de base et étendu.

5.2.4.1 Format de base

5.2.4.1.1 Champ de cause de libération

L'octet qui suit l'identificateur de type de paquet est le champ de cause de libération; il indique la cause de la libération de la communication.

Dans les paquets de *demande de libération*, l'ETTD doit mettre le champ de cause de libération à l'une des valeurs suivantes:

bits:	8	7	6	5	4	3	2	1
valeur:	0	0	0	0	0	0	0	0
ou:	1	X	X	X	X	X	X	X

où chaque X indépendamment des autres peut être mis à 0 ou 1 par l'ETTD.

L'ETCD empêche les valeurs du champ de cause de libération autres que celles figurant ci-dessus d'atteindre l'autre extrémité de la communication, soit en acceptant le paquet de *demande de libération* et en mettant tous les bits du champ de cause de libération à 0 dans le paquet d'*indication de libération* correspondant, soit en considérant la *demande de libération* comme une erreur et en suivant la procédure décrite à l'Annexe C.

Le codage du champ de cause de libération contenu dans les paquets d'*indication de libération* est indiqué au Tableau 5-7.

Octets	Bits											
	8	7	6	5	4	3	2	1				
1	Identificateur général de format (Note)				Numéro de groupe de voies logiques							
2	Numéro de voie logique											
	Identificateur de type de paquet											
3	0	0	0	1	0	0	1	1				
4	Cause de libération											
5	Code de diagnostic ^{a)}											
	Bloc d'adresse ^{b)} (voir 5.2.1)											
	Longueur de fonctionnalités ^{b)}											
	Fonctionnalités ^{b)}											
	Données de libération de l'utilisateur ^{b)}											

(Modulo 8 et modulo 128)

^{a)} Ce champ n'est pas obligatoire dans les paquets de *demande de libération* du format de base (voir 5.2.4.1).

^{b)} Utilisé seulement dans le format étendu (voir 5.2.4.2).

NOTE – Codé X001 (modulo 8) ou X010 (modulo 128).

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Octet d'identification de protocole							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
	X	X	1	1				
3	Numéro de voie logique							
	Identificateur de paquet							
4	0	0	0	1	0	0	1	1
	Cause de libération							
5	Code de diagnostic ^{a)}							
	Bloc d'adresse (voir 5.2.1)							
6	Longueur de fonctionnalités ^{b)}							
	Fonctionnalités ^{b)}							
7	Données de libération de l'appel ^{b)}							

(Modulo 32 768)

^{a)} Ce champ n'est pas obligatoire dans les paquets de *demande de libération* du format de base (voir 5.2.4.1).

^{b)} Utilisé seulement dans le format étendu (voir 5.2.4.2).

FIGURE 5-6/X.25

Format des paquets de demande de libération et d'indication de libération

TABLEAU 5-7/X.25

Codage du champ de cause de libération dans le paquet d'indication de libération

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Origine: ETTD	0	0	0	0	0	0	0	0
Origine: ETTD ^{a)}	1	X	X	X	X	X	X	X
Numéro occupé	0	0	0	0	0	0	0	1
Dérangement	0	0	0	0	1	0	0	1
Erreur de procédure distante	0	0	0	1	0	0	0	1
Acceptation de la taxation à l'arrivée non souscrite ^{b)}	0	0	0	1	1	0	0	1
Destination incompatible	0	0	1	0	0	0	0	1
Acceptation de la sélection rapide non souscrite ^{b)}	0	0	1	0	1	0	0	1
Navire absent ^{c)}	0	0	1	1	1	0	0	1
Demande de fonctionnalité non valable	0	0	0	0	0	0	1	1
Accès interdit	0	0	0	0	1	0	1	1
Erreur de procédure locale	0	0	0	1	0	0	1	1
Saturation du réseau	0	0	0	0	0	1	0	1
Numéro inconnu	0	0	0	0	1	1	0	1
ER en dérangement ^{b)}	0	0	0	1	0	1	0	1
^{a)} Lorsque le bit 8 est mis à 1, les bits représentés par X sont ceux inclus par l'ETTD distant dans le champ de cause de libération ou de reprise, du paquet de demande de <i>libération</i> ou de <i>reprise</i> selon le cas. ^{b)} Peut être reçu seulement si la fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers correspondante est utilisée. ^{c)} Utilisé dans le service mobile maritime.								

5.2.4.1.2 Code de diagnostic

L'octet qui suit le champ cause de libération est le code de diagnostic et contient un supplément d'information sur la cause de la libération de la communication.

Le code de diagnostic n'est pas obligatoire dans un paquet de *demande de libération*.

Dans un paquet d'*indication de libération*, si le champ de cause de libération indique «origine: ETTD», le code de diagnostic est transmis sans changement depuis l'ETTD qui effectue la libération. Si cet ETTD n'a pas donné de code de diagnostic dans son paquet de *demande de libération*, les bits du code de diagnostic, dans le paquet d'*indication de libération* résultant, sont tous mis à zéro.

Si un paquet d'*indication de libération* a pour origine un paquet de *demande de reprise*, la valeur du code de diagnostic est la valeur précisée dans le paquet de *demande de reprise*; ou, si aucun code de diagnostic n'a été spécifié dans le paquet de *demande de reprise*, tous les bits du code sont mis à 0.

Si le champ de cause de libération n'indique pas «origine: ETTD», le code de diagnostic contenu dans le paquet d'*indication de libération* est émis par le réseau. L'Annexe E donne la liste des codes applicables aux diagnostics émis par le réseau. Les bits du code de diagnostic sont tous mis à zéro si aucune information supplémentaire spécifique n'est fournie pour la libération.

NOTE – Le contenu du champ de code de diagnostic ne modifie pas la signification du champ de cause. Un ETTD n'est pas tenu d'entreprendre une action quelconque en réponse au contenu du champ de code de diagnostic. Des combinaisons de code non précisées, dans le champ de code de diagnostic, ne provoquent pas le refus du champ de cause par l'ETTD.

5.2.4.2 Format étendu

Le format étendu n'est utilisé pour les paquets de *demande de libération* et d'*indication de libération* que lorsque l'ETTD ou l'ETCD désire utiliser les champs d'adresse des ETTD appelé et appelant, le champ des fonctionnalités et/ou le champ des données de libération de l'utilisateur conjointement avec une ou plusieurs fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers décrites aux articles 6 et 7. Le champ d'adresse de l'ETTD appelé n'est utilisé que si la fonctionnalité de *notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé* est utilisée pour la libération, en réponse à un paquet d'*appel entrant* ou *demande d'appel*.

Si le format étendu est utilisé, le champ de code de diagnostic, les champs des longueurs d'adresse de l'ETTD et le champ de longueur de fonctionnalité doivent être présents. Facultativement, le champ de données de libération de l'utilisateur peut également être présent.

5.2.4.2.1 Bloc d'adresse

Le bloc d'adresse est décrit en 5.2.1.

5.2.4.2.2 Champ de longueur de fonctionnalité

L'octet qui suit le bloc d'adresse indique la longueur en octets du champ des fonctionnalités. L'indicateur de longueur de fonctionnalité est codé en binaire, et le bit 1 est le bit de poids faible de l'indicateur.

5.2.4.2.3 Champ des fonctionnalités

Le champ des fonctionnalités n'est présent dans le paquet de *demande de libération* ou d'*indication de libération* que lorsqu'il est utilisé conjointement avec une ou plusieurs fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers nécessitant une indication dans ce paquet.

Le codage du champ des fonctionnalités est défini aux articles 6 et 7.

Le champ des fonctionnalités contient un nombre entier d'octets. La longueur maximale effective de ce champ est de 255 octets. Cependant, elle est également limitée par la longueur maximale globale du paquet (voir 5.2).

5.2.4.2.4 Champ des données de libération de l'utilisateur

Ce champ ne peut être présent que conjointement avec la fonctionnalité de *sélection rapide* (voir 6.16) ou avec la fonctionnalité de *choix de déviation d'appel* (voir 6.25.2.2). Il a une longueur maximale de 128 octets dans le premier cas, ou de 16 ou 128 octets dans le second cas; le point de savoir si la longueur maximale est de 16 ou 128 octets en cas d'utilisation de la fonctionnalité de *choix de déviation d'appel* est spécifié en 6.25.2.2.

NOTES

1 Certains réseaux exigent que le champ des données de libération de l'utilisateur contienne un nombre entier d'octets (voir la Note de l'article 3).

2 Ce réseau ne réagit à aucune partie du champ de libération de l'utilisateur. Voir la Recommandation X.263.

5.2.5 Paquets de confirmation de libération par l'ETTD et l'ETCD

La Figure 5-7 donne le format des paquets de *confirmation de libération* par l'ETTD ou l'ETCD dans les formats de base ou étendu.

Le format étendu ne peut être utilisé, pour les paquets de *confirmation de libération* par l'ETCD, que conjointement avec la fonctionnalité d'*information de taxation* décrite en 6.22. Il n'est pas utilisé pour les paquets de *confirmation de libération* par l'ETTD.

5.2.5.1 Bloc d'adresse

Le bloc d'adresse est décrit en 5.2.1.

Les champs des longueurs d'adresse des ETTD appelant et appelé sont codés tout en zéros et les champs d'adresse des ETTD appelé et appelant ne sont pas présents.

5.2.5.2 Champ de longueur de fonctionnalité

L'octet qui suit le bloc d'adresse indique la longueur en octets du champ des fonctionnalités. L'indicateur de longueur de ces fonctionnalités est codé en binaire, et le bit 1 est le bit de poids faible de l'indicateur.

Octets	Bits											
	8	7	6	5	4	3	2	1				
1	Identificateur général de format (Note)				Numéro de groupe de voies logiques							
2	Numéro de voie logique											
	Identificateur de type de paquet											
3	0	0	0	1	0	1	1	1				
4	Bloc d'adresse ^{a)} (voir 5.2.1)											
	Longueur de fonctionnalités ^{a)}											
	Fonctionnalités ^{a)}											

(Modulo 8 et modulo 128)

^{a)} Utilisé uniquement dans le format étendu des paquets de *confirmation de libération d'ETCD*.

NOTE – Codé X001 (modulo 8) ou X010 (modulo 128).

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Octet d'identification de protocole							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
	X	0	1	1				
3	Numéro de voie logique							
	Identificateur de type de paquet							
4	0	0	0	1	0	1	1	1
5	Bloc d'adresse ^{a)} (voir 5.2.1)							
	Longueur de fonctionnalités ^{a)}							
	Fonctionnalités ^{a)}							

(Modulo 32 768)

^{a)} Utilisé uniquement dans le format étendu des paquets de *confirmation de libération d'ETCD*.

FIGURE 5-7/X.25

Format des paquets de confirmation de libération par l'ETTD ou l'ETCD

5.2.5.3 Champ des fonctionnalités

Le codage du champ des fonctionnalités est défini aux articles 6 et 7.

Le champ des fonctionnalités contient un nombre entier d'octets. La longueur maximale effective de ce champ est de 255 octets. Cependant, elle est également limitée par la longueur maximale globale du paquet (voir 5.2).

5.3 Paquets de données et d'interruption

5.3.1 Paquets de données de l'ETTD et de l'ETCD

La Figure 5-8 donne le format des paquets de *données de l'ETTD et de l'ETCD*.

5.3.1.1 Bit (Q) qualificatif

Le bit 8 de l'identificateur général de format est le bit (Q) qualificatif.

5.3.1.2 Bit de confirmation de remise (D) (*delivery*)

Le bit 7 de l'identificateur général de format est le bit (D) de confirmation de remise.

5.3.1.3 Numéro de séquence de paquets en réception

Les bits 8, 7 et 6 de l'octet 3, les bits 8 à 2 de l'octet 4 en cas d'extension, ou les bits 8 à 2 de l'octet 6 et les bits 8 à 1 de l'octet 7 dans le cas superétendu sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence de paquets en réception P(R). P(R) est codé en binaire; le bit 6, ou le bit 2 en cas d'extension, est le bit de poids faible. Dans le cas superétendu, le bit 2 de l'octet 6 est le bit de poids faible et le bit 8 de l'octet 7 est le bit de poids fort.

5.3.1.4 Bit (M) «données à suivre»

Le bit 5 de l'octet 3, le bit 1 de l'octet 4 en cas d'extension ou le bit 1 de l'octet 6 dans le cas superétendu, est utilisé pour l'indication «données à suivre»: ces bits prennent la valeur 0 lorsqu'il n'y a pas de données à suivre, la valeur 1 lorsqu'il y en a.

5.3.1.5 Numéro de séquence de paquets en émission

Les bits 4, 3 et 2 de l'octet 3, les bits 8 à 2 de l'octet 3 en cas d'extension ou les bits 8 à 2 de l'octet 4 et les bits 8 à 1 de l'octet 5 dans le cas superétendu, sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence de paquets en émission P(S). P(S) est codé en binaire; le bit 2 est le bit de poids faible. Dans le cas superétendu, le bit 2 de l'octet 4 est le bit de poids faible et le bit 8 de l'octet 5 est le bit de poids fort.

5.3.1.6 Champ des données de l'utilisateur

Les bits qui suivent l'octet 3, l'octet 4 en cas d'extension ou l'octet 7 dans le cas superétendu, contiennent les données de l'utilisateur.

NOTE – Certains réseaux exigent que le champ des données de l'utilisateur contienne un nombre entier d'octets (voir la Note de l'article 3).

5.3.2 Paquets d'interruption par l'ETTD ou l'ETCD

La Figure 5-9 donne le format des paquets d'*interruption par l'ETTD ou l'ETCD*.

5.3.2.1 Champ de données d'interruption de l'utilisateur

Les octets qui suivent l'identificateur de type de paquet contiennent des données d'interruption de l'utilisateur. Ce champ peut contenir de 1 à 32 octets.

NOTE – Certains réseaux exigent que le champ de données d'interruption de l'utilisateur contienne un nombre entier d'octets (voir la Note de l'article 3).

5.3.3 Paquets de confirmation d'interruption par l'ETTD ou l'ETCD

La Figure 5-10 donne le format des paquets de *confirmation d'interruption par l'ETTD ou l'ETCD*.

5.4 Paquets de contrôle de flux et de réinitialisation

5.4.1 Paquets prêt à recevoir (RR) par l'ETTD ou par l'ETCD

La Figure 5-11 donne le format des paquets *RR par l'ETTD ou par l'ETCD*.

5.4.1.1 Numéro de séquence de paquets en réception

Les bits 8, 7 et 6 de l'octet 3, les bits 8 à 2 de l'octet 4 en cas d'extension ou les bits 8 à 2 de l'octet 5 et les bits 8 à 1 de l'octet 6 dans le cas superétendu sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence de paquets en réception P(R). Le P(R) est codé en binaire et le bit 6, ou le bit 2 en cas d'extension, est le bit de poids faible. Dans le cas superétendu, le bit 2 de l'octet 5 est le bit de poids faible et le bit 8 de l'octet 6 est le bit de poids fort.

		Bits							
Octets		8	7	6	5	4	3	2	1
1		Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
		Q	D	0	1				
2		Numéro de voie logique							
3		P(R)			M	P(S)			0
		Données utilisateur							
(Modulo 8)									

		Bits							
Octets		8	7	6	5	4	3	2	1
		Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
1		Q	D	1	0				
2		Numéro de voie logique							
3		P(S)							0
4		P(R)							M
		Données utilisateur							

(Modulo 128)

		Bits							
Octets		8	7	6	5	4	3	2	1
1	Octet d'identification de protocole								
		0	0	1	1	0	0	0	0
2	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques				
		Q	D	1	1				
3	Numéro de voie logique								
4	P(S) – poids faible							0	
5	P(S) – poids fort								
6	P(R) – poids faible							M	
7	P(R) – poids fort								
8	Données utilisateur								

(Modulo 32 768)

D Bit de confirmation de livraison
M Bit données à suivre
Q Bit qualificatif

FIGURE 5-8/X.25

Format des paquets de données d'ETTD et d'ETCD

Octets	Bits											
	8	7	6	5	4	3	2	1				
1	Identificateur général de format (Note)				Numéro de groupe de voies logiques							
2	Numéro de voie logique											
	Identificateur de type de paquet											
3	0	0	1	0	0	0	1	1				
4	Données d'interruption de l'utilisateur											

(Modulo 8 ou modulo 128)

NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Octet d'identification de protocole							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
	0	0	1	1				
3	Numéro de voie logique							
4	Identificateur de type de paquet							
	0	0	1	0	0	0	1	1
5	Données d'interruption de l'utilisateur							

(Modulo 32 768)

FIGURE 5-9/X.25

Format des paquets d'interruption par l'ETTD ou par l'ETCD

Octets	Bits											
	8	7	6	5	4	3	2	1				
1	Identificateur général de format (Note)				Numéro de groupe de voies logiques							
2	Numéro de voie logique											
	Identificateur de type de paquet											
3	0	0	1	0	0	1	1	1				

(Modulo 8 et modulo 128)

NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Octet d'identification de protocole							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
	0	0	1	1				
3	Numéro de voie logique							
4	Identificateur de type de paquet							
	0	0	1	0	0	1	1	1

(Modulo 32 768)

FIGURE 5-10/X.25

Format des paquets de confirmation d'interruption par l'ETTD ou par l'ETCD

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
2	0	0	0	1				
3	Numéro de voie logique				Identificateur de type de paquet			
	P(R)				0	0	0	1

(Modulo 8)

		Bits							
Octets		8	7	6	5	4	3	2	1
		Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
1		0	0	1	0				
2		Numéro de voie logique							
		Identificateur de type de paquet							
3		0	0	0	0	0	0	0	1
4		P(R)							0
(Modulo 128)									

	Bits							
Octets	8	7	6	5	4	3	2	1
	Octet d'identification de protocole							
1	0	0	1	1	0	0	0	0
	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
2	0	0	1	1				
3	Numéro de voie logique							
	Identificateur de type de paquet							
4	0	0	0	0	0	0	0	1
5	P(R) – poids faible							0
6	P(R) – poids fort							

(Modulo 32 768)

FIGURE 5-11/X.25

Format des paquets RR d'ETTD et d'ETCD

5.4.2 Paquets non prêt à recevoir (RNR) par l'ETTD ou par l'ETCD

La Figure 5-12 donne le format des paquets *RNR par l'ETTD ou par l'ETCD*.

5.4.2.1 Numéro de séquence de paquets en réception

Les bits 8, 7 et 6 de l'octet 3, les bits 8 à 2 de l'octet 4 en cas d'extension ou les bits 8 à 2 de l'octet 5 et les bits 8 à 1 de l'octet 6 dans le cas superétendu sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence de paquets en réception P(R). Le P(R) est codé en binaire et le bit 6, ou le bit 2 en cas d'extension, est le bit de poids faible. Dans le cas superétendu, le bit 2 de l'octet 5 est le bit de poids faible et le bit 8 de l'octet 6 est le bit de poids fort.

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
2	0	0	0	1				
3	Numéro de voie logique							
	P(R)				0	0	1	0
								1

(Modulo 8)

		Bits							
Octets		8	7	6	5	4	3	2	1
1		Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
2		0	0	1	0				
		Numéro de voie logique							
		Identificateur de type de paquet							
3		0	0	0	0	0	1	0	1
4		P(R)							0
(Modulo 128)									

	Bits							
Octets	8	7	6	5	4	3	2	1
	Octet d'identification de protocole							
1	0	0	1	1	0	0	0	0
	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
2	0	0	1	1				
3	Numéro de voie logique							
	Identificateur de type de paquet							
4	0	0	0	0	0	1	0	1
5	P(R) – poids faible							0
6	P(R) – poids fort							

(Modulo 32 768)

FIGURE 5-12/X.25

Format des paquets RNR d'ETTD et d'ETCD

5.4.3 Paquets de demande de réinitialisation et d'indication de réinitialisation

La Figure 5-13 donne le format des paquets de *demande de réinitialisation* et d'*indication de réinitialisation*.

5.4.3.1 Champ de cause de réinitialisation

Le champ de cause de réinitialisation se situe dans l'octet qui suit l'identificateur de type de paquet et contient la raison de la réinitialisation.

Octets	Bits											
	8	7	6	5	4	3	2	1				
1	Identificateur général de format (Note)				Numéro de groupe de voies logiques							
2	Numéro de voie logique											
	Identificateur de type de paquet											
3	0	0	0	1	1	0	1	1				
4	Cause de réinitialisation											
5	Code diagnostic ^{a)}											

(Modulo 8 et modulo 128)

^{a)} Ce champ n'est pas obligatoire dans les paquets de *demande de réinitialisation*.

NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Octet d'identification de protocole							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
	0	0	1	1				
3	Numéro de voie logique							
	Identificateur de type de paquet							
4	0	0	0	1	1	0	1	1
5	Cause de réinitialisation							
6	Code diagnostic ^{a)}							

(Modulo 32 768)

^{a)} Ce champ n'est pas obligatoire dans les paquets *demande de réinitialisation*.

FIGURE 5-13/X.25

Format des paquets de demande de réinitialisation et d'indication de réinitialisation

Dans un paquet de *demande de réinitialisation*, les bits du champ de cause de réinitialisation doivent être mis à l'une des valeurs suivantes par l'ETTD:

bits:	8	7	6	5	4	3	2	1
valeur:	0	0	0	0	0	0	0	0
ou:	1	X	X	X	X	X	X	X

où chaque X peut être mis à 0 ou 1 par l'ETTD.

L'ETCD empêche des valeurs du champ de cause de réinitialisation autres que celles figurant ci-dessus d'atteindre l'autre extrémité de la communication virtuelle ou du circuit virtuel permanent, soit en acceptant le paquet de *demande de réinitialisation* et en mettant tous les bits du champ de cause de réinitialisation à 0 dans le paquet correspondant d'*indication de réinitialisation*, soit en considérant la demande de réinitialisation comme une erreur et en suivant la procédure décrite à l'Annexe C.

Le codage du champ de cause de réinitialisation contenu dans un paquet d'*indication de réinitialisation* est donné dans le Tableau 5-8.

TABLEAU 5-8/X.25

Codage du champ de cause de réinitialisation contenu dans le paquet d'indication de réinitialisation

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Origine: ETTD	0	0	0	0	0	0	0	0
Origine: ETTD ^{a)}	1	X	X	X	X	X	X	X
Dérangement ^{b)}	0	0	0	0	0	0	0	1
Erreur de procédure distante	0	0	0	0	0	0	1	1
Erreur de procédure locale	0	0	0	0	0	1	0	1
Saturation du réseau	0	0	0	0	0	1	1	1
ETTD distant opérationnel ^{b)}	0	0	0	0	1	0	0	1
Réseau opérationnel ^{b)}	0	0	0	0	1	1	1	1
Destination incompatible	0	0	0	1	0	0	0	1
Réseau en dérangement ^{b)}	0	0	0	1	1	1	0	1
^{a)} Lorsque le bit 8 est mis à 1, les bits représentés par X sont ceux inclus par l'ETTD distant dans le champ de cause de réinitialisation (communications virtuelles et circuits virtuels permanents) ou dans le champ de cause de reprise (circuits virtuels permanents seulement) respectivement du paquet de <i>demande de réinitialisation</i> ou de <i>demande de reprise</i> . ^{b)} Applicable seulement aux circuits virtuels permanents.								

5.4.3.2 Code de diagnostic

L'octet qui suit le champ de cause de réinitialisation est affecté au code de diagnostic et contient des informations supplémentaires sur la cause de la réinitialisation.

Le code de diagnostic n'est pas obligatoire dans un paquet de *demande de réinitialisation*.

Dans un paquet d'*indication de réinitialisation*, si le champ de cause de réinitialisation indique «origine: ETTD», le code de diagnostic a été transmis sans changement à partir de l'ETTD qui effectue la réinitialisation. Si l'ETTD qui demande une réinitialisation n'a pas fourni un code de diagnostic dans son paquet de *demande de réinitialisation*, les bits du code de diagnostic, dans le paquet d'*indication de réinitialisation* résultant, sont tous mis à 0.

Lorsqu'un paquet d'*indication de réinitialisation* a pour origine un paquet de *demande de reprise*, la valeur du code de diagnostic est la valeur précisée dans le paquet de *demande de reprise*; cette valeur est «tout en zéros» si aucun code de diagnostic n'a été précisé dans la *demande de reprise*.

Lorsque le champ de cause de réinitialisation n'indique pas «origine: ETTD», le code de diagnostic contenu dans un paquet d'*indication de réinitialisation* est émis par le réseau. L'Annexe E donne la liste des codes pour les diagnostics émis par le réseau. Les bits du code de diagnostic sont tous mis à 0 lorsque aucun supplément d'information spécifique n'est fourni pour la réinitialisation.

NOTE – Le contenu du champ de code de diagnostic ne modifie pas la signification du champ de cause. Un ETTD n'est pas tenu d'entreprendre une action quelconque en réponse au contenu du champ de code de diagnostic. Des combinaisons de codes non précisées, dans le champ de code de diagnostic, ne provoquent pas la non-acceptation, par l'ETTD, du champ de cause.

5.4.4 Paquets de confirmation de réinitialisation par l'ETTD ou l'ETCD

La Figure 5-14 donne le format des paquets de *confirmation de réinitialisation par l'ETTD ou l'ETCD*.

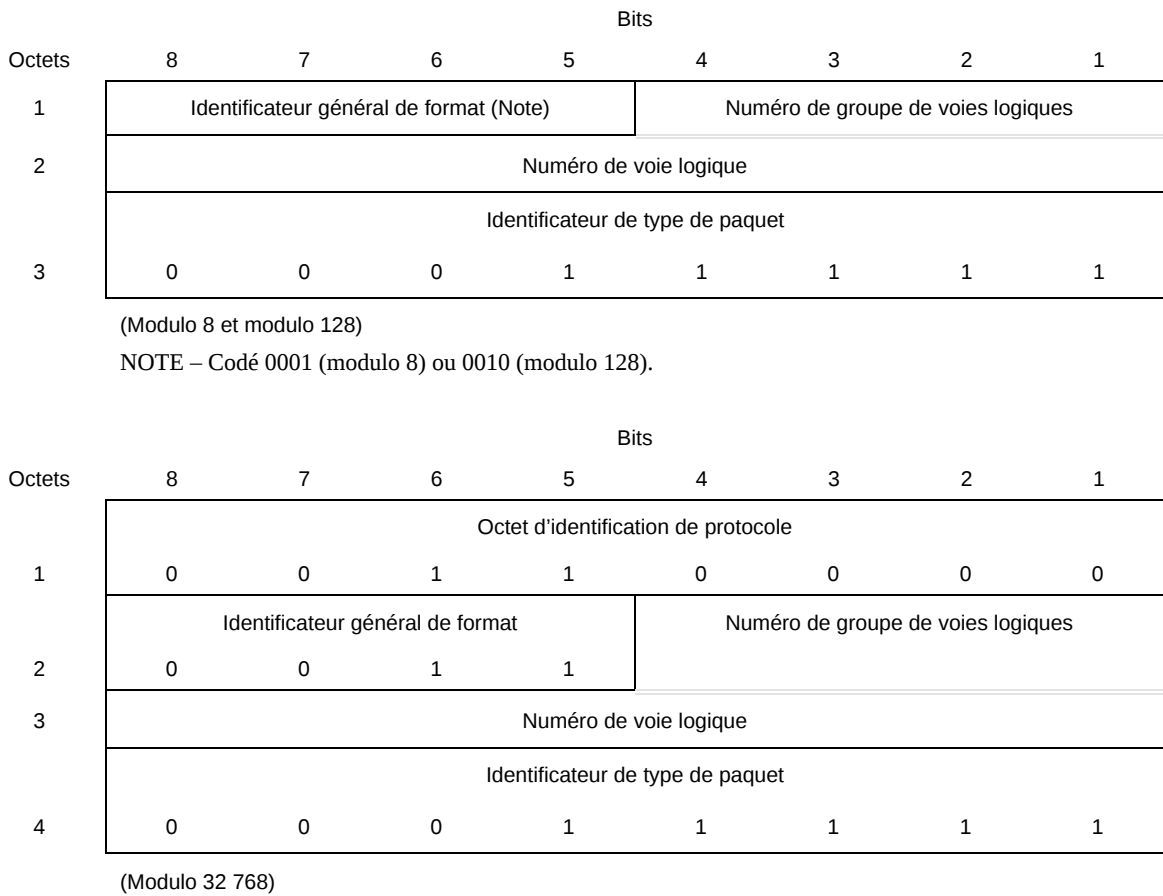


FIGURE 5-14/X.25

Format des paquets de confirmation de réinitialisation par l'ETTD ou par l'ETCD

5.5 Paquets de reprise

5.5.1 Paquets de demande de reprise et d'indication de reprise

La Figure 5-15 donne le format des paquets de *demande de reprise* et d'*indication de reprise*.

5.5.1.1 Champ de cause de reprise

L'octet qui suit l'identificateur de type de paquet est affecté au champ de cause de reprise et contient la raison de la reprise.

Dans les paquets de *demande de reprise*, les bits du champ de cause de reprise doivent être mis à l'une des valeurs suivantes par l'ETTD:

bits:	8	7	6	5	4	3	2	1
valeur:	0	0	0	0	0	0	0	0
ou:	1	X	X	X	X	X	X	X

où chaque X peut être mis à 0 ou 1 par l'ETTD.

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur général de format (Note)				0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Identificateur de type de paquet							
4	1	1	1	1	1	0	1	1
5	Cause de redémarrage							
5	Code diagnostic ^{a)}							

(Modulo 8 et modulo 128)

^{a)} Ce champ n'est pas obligatoire dans les paquets de *demande de redémarrage*.

NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Octet d'identification de protocole							
2	0	0	1	1	0	0	0	0
3	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
4	0	0	1	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Identificateur de type de paquet							
7	1	1	1	1	1	0	1	1
8	Cause de redémarrage							
9	Code diagnostic ^{a)}							

(Modulo 32 768)

^{a)} Ce champ n'est pas obligatoire dans les paquets de *demande de redémarrage*.

FIGURE 5-15/X.25

Format des paquets de demande de reprise et d'indication de reprise

L'ETCD empêche des valeurs autres que celles figurant ci-dessus d'atteindre l'autre extrémité des communications virtuelles et/ou des circuits virtuels permanents, soit en acceptant le paquet de *demande de reprise* et en mettant tous les bits du champ de cause de réinitialisation ou de libération à 0 dans les paquets correspondants de *libération* et/ou d'*indication de réinitialisation*, soit en considérant la *demande de reprise* comme une erreur et en suivant la procédure décrite à l'Annexe C.

Le codage du champ de cause de reprise contenu dans les paquets d'*indication de reprise* est donné dans le Tableau 5-9.

TABLEAU 5-9/X.25

Codage du champ de cause de reprise contenu dans les paquets d'indication de reprise

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Erreur de procédure locale	0	0	0	0	0	0	0	1
Saturation du réseau	0	0	0	0	0	0	1	1
Réseau opérationnel	0	0	0	0	0	1	1	1

5.5.1.2 Code de diagnostic

L'octet qui suit le champ cause de redémarrage est affecté au code de diagnostic et contient des informations supplémentaires sur la cause de la reprise.

Le code de diagnostic n'est pas obligatoire dans un paquet de *demande de reprise*. S'il est précisé, ce code est transmis aux ETTD correspondants comme code de diagnostic d'un paquet d'*indication de réinitialisation* dans le cas de circuits virtuels permanents, ou comme code de diagnostic d'un paquet d'*indication de libération* dans le cas de communications virtuelles.

Le codage du champ de code de diagnostic, dans un paquet d'*indication de reprise*, est indiqué dans l'Annexe E. Les bits du code de diagnostic sont tous mis à 0, lorsque aucune information supplémentaire spécifique n'est fournie pour la reprise.

NOTE – Le contenu du champ de code de diagnostic ne modifie pas la signification du champ de cause. Un ETTD n'est pas tenu d'entreprendre une action quelconque en réponse au contenu du champ de code de diagnostic. Des combinaisons de codes non précisées dans le champ de code de diagnostic ne provoquent pas la non-acceptation, par l'ETTD, du champ de cause.

5.5.2 Paquets de confirmation de reprise par l'ETTD ou l'ETCD

La Figure 5-16 donne le format des paquets de *confirmation de reprise par l'ETTD* ou *l'ETCD*.

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur général de format (Note)				0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Identificateur de type de paquet							
	1	1	1	1	1	1	1	1

(Modulo 8 et modulo 128)

NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Octet d'identification de protocole							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	Identificateur général de format				0	0	0	0
	0	0	1	1	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Identificateur de type de paquet							
	1	1	1	1	1	1	1	1

(Modulo 32 768)

FIGURE 5-16/X.25

Format des paquets de confirmation de reprise par l'ETTD ou par l'ETCD

5.6 Paquet de diagnostic

La Figure 5-17 donne le format du paquet de diagnostic.

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur général de format (Note 1)				0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Identificateur de type de paquet							
4	1	1	1	1	0	0	0	1
5	Code diagnostic							
	Explication du diagnostic (Note 2)							

(Modulo 8 et modulo 128)

NOTES

- 1 Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).
- 2 La figure fait l'hypothèse que le champ explication du diagnostic contient un nombre entier d'octets.

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Octet d'identification de protocole							
	0	0	1	1	0	0	0	0
2	Identificateur général de format				0	0	0	0
3	0	0	1	1	0	0	0	0
4	Identificateur de type de paquet							
5	1	1	1	1	0	0	0	1
6	Code diagnostic							
	Explication du diagnostic (Note)							

(Modulo 32 768)

NOTE – La figure fait l'hypothèse que le champ explication du diagnostic contient un nombre entier d'octets.

FIGURE 5-17/X.25

Format du paquet de diagnostic

5.6.1 Champ du code de diagnostic

L'octet qui suit l'identificateur de type de paquet est affecté au code de diagnostic et contient une information sur la condition d'erreur qui a entraîné la transmission du paquet de *diagnostic*. Le codage du champ de code de diagnostic est indiqué dans l'Annexe E.

5.6.2 Champ d'explication de diagnostic

Si le paquet de *diagnostic* est émis à la suite de la réception d'un paquet erroné en provenance de l'ETTD (voir les Tableaux C.1 et C.2), ce champ contient les trois premiers octets de l'information d'en-tête provenant de ce paquet erroné. Si le paquet contient moins de trois octets, ce champ contient tous les bits reçus.

Si le paquet de *diagnostic* est émis à la suite d'une temporisation par l'ETCD (voir le Tableau D.1), le champ d'explication de diagnostic contient deux octets codés comme suit:

- les bits 8, 7, 6 et 5 de l'octet 1 contiennent l'identificateur général de format pour l'interface;
- les bits 4 à 1 de l'octet 1 et les bits 8 à 1 de l'octet 2 sont tous mis à 0 pour l'expiration de la temporisation T10; ils donnent le numéro de la voie logique sur laquelle la temporisation a été opérée pour l'expiration de la temporisation T12 ou T13.

5.7 Paquets nécessaires pour les fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers

5.7.1 Paquet de rejet par l'ETTD (REJ) pour la fonctionnalité de retransmission de paquets

La Figure 5-18 donne le format du paquet de *rejet par l'ETTD (REJ)* utilisé pour la fonctionnalité de *retransmission de paquets* décrite en 6.4.

5.7.1.1 Numéro de séquence de paquets en réception

Les bits 8, 7 et 6 de l'octet 3, les bits 8 à 2 de l'octet 4 en cas d'extension ou les bits 8 à 2 de l'octet 5 et les bits 8 à 1 de l'octet 6 dans le cas superétendu, sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence de paquets en réception P(R). Le P(R) est codé en binaire et le bit 6, ou le bit 2 en cas d'extension, est le bit de poids faible. Dans le cas superétendu, le bit 2 de l'octet 5 est le bit de poids faible et le bit 8 de l'octet 6 est le bit de poids fort.

6 Procédures relatives aux fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers (couche paquet)

6.1 Abonnement d'adresse TOA/NPI

L'*abonnement d'adresse TOA/NPI* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une durée donnée pour des appels virtuels.

Lorsque ce service est souscrit, l'ETCD et l'ETTD transmettront uniquement les paquets d'établissement et de libération d'appel utilisant le format d'adresse TOA/NPI. Dans ce cas, les adresses des fonctionnalités sont elles aussi uniquement en format d'adresse TOA/NPI (voir 6.25).

6.2 Numérotation séquentielle étendue et superétendue des paquets

La *numérotation séquentielle étendue des paquets* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. Elle s'applique à toutes les voies logiques, à l'interface ETTD/ETCD. Cette fonctionnalité offerte aux usagers, si elle est souscrite, fournit une numérotation séquentielle des paquets modulo 128.

La *numérotation séquentielle superétendue des paquets* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. Elle s'applique à toutes les voies logiques, à l'interface ETTD/ETCD. Cette fonctionnalité offerte aux usagers, si elle est souscrite, fournit une numérotation séquentielle des paquets modulo 32 768.

La numérotation séquentielle des paquets est effectuée modulo 8 si aucune des fonctionnalités de numérotation étendue ou superétendue n'est souscrite.

NOTE – Certains réseaux peuvent en outre permettre à l'ETTD de choisir entre l'utilisation du modulo 8, 128 ou 32 768 au niveau de l'appel virtuel ou de la voie logique. Dans un tel cas, l'utilisation du modulo 8, 128 ou 32 768 est autorisée sur une même interface ETTD/ETCD, avec une sélection dynamique faite par l'ETTD. Le même modulo s'applique dans les deux directions de transmission. La manière dont le réseau choisit le modulo dans le paquet d'*appel entrant* pour un appel donné est en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation.

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
2	0	0	0	1				
3	P(R)				Identificateur de type de paquet			
					0	1	0	0
								1

(Modulo 8)

Octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
2	0	0	1	0				
	Numéro de voie logique							
	Identificateur de type de paquet							
3	0	0	0	0	1	0	0	1
4	P(R)							0

(Modulo 128)

	Bits							
Octets	8	7	6	5	4	3	2	1
	Octet d'identification de protocole							
1	0	0	1	1	0	0	0	0
	Identificateur général de format				Numéro de groupe de voies logiques			
2	0	0	1	1				
3	Numéro de voie logique							
	Identificateur de type de paquet							
4	0	0	0	0	1	0	0	1
5	P(R) – poids faible							0
6	P(R) – poids fort							

(Modulo 32 768)

FIGURE 5-18/X.25
Format des paquets REJ d'ETTD

6.3 Modification du bit D

La *modification du bit D* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. Cette fonctionnalité s'applique à toutes les communications virtuelles et à tous les circuits virtuels permanents à l'interface ETDD/ETCD. Elle est uniquement destinée aux ETDD conçus, avant l'introduction de la procédure du bit D, pour fonctionner sur les réseaux publics pour données comportant la signification P(R) de bout en bout. Elle permet à ces ETDD de continuer à fonctionner avec la signification de P(R) de bout en bout dans un réseau national.

Pour les communications à l'intérieur du réseau national, l'abonnement à cette fonctionnalité permet d'effectuer les opérations suivantes:

- a) faire passer de 0 à 1 la valeur du bit 7 de l'identificateur général de format dans tous les paquets de *demande d'appel* et de *communication acceptée* et la valeur du bit D dans tous les paquets de *données de l'ETDD* reçus de l'ETDD; et
- b) mettre à 0 la valeur du bit 7 de l'identificateur général de format dans tous les paquets d'*appel entrant* et de *communication établie* et la valeur du bit D dans tous les paquets de *données de l'ETCD* transmis à l'ETDD.

Pour l'exploitation internationale, la conversion b) s'applique, mais pas la conversion a). Les autres règles de conversion pour l'exploitation internationale doivent être fixées par accord bilatéral entre Administrations.

6.4 Retransmission de paquets

La *retransmission de paquets* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. Elle s'applique en commun à toutes les voies logiques à l'interface ETDD/ETCD.

L'abonnement à cette fonctionnalité permet à un ETDD de demander à l'ETCD la retransmission d'un ou de plusieurs paquets de *données* de l'ETCD consécutifs. Pour cela, il transmet à travers l'interface ETDD/ETCD un paquet de *rejet par l'ETDD* précisant le numéro de voie logique et un numéro de séquence P(R). La valeur de ce P(R) doit être comprise dans l'intervalle allant du dernier P(R) reçu par l'ETCD jusqu'au P(S) du prochain paquet de *données* de l'ETCD devant être émis par l'ETCD, ce P(S) étant toutefois exclu de l'intervalle. Si le P(R) est en dehors de cet intervalle, l'ETCD déclenche la procédure de réinitialisation avec la cause «erreur de procédure locale» et le diagnostic # 2.

Quand il reçoit un paquet de *rejet par l'ETDD*, l'ETCD commence, sur la voie logique précisée, la retransmission des paquets de *données* de l'ETCD, dont les numéros de séquence de paquet en émission débutent à P(R), P(R) étant le numéro indiqué dans le paquet de *rejet par l'ETDD*. Tant que l'ETCD n'a pas transmis à travers l'interface ETDD/ETCD un paquet de *données* de l'ETCD dont le numéro de séquence de paquet en émission est égal au P(R) indiqué dans le paquet de *rejet par l'ETDD*, l'ETCD considère la réception d'un autre paquet de *rejet par l'ETDD* comme une erreur de procédure et réinitialise la voie logique.

Des paquets de *données* de l'ETCD supplémentaires en attente de transmission peuvent suivre le ou les paquet(s) retransmis.

Une situation *ETDD non prêt à recevoir* indiquée par la transmission d'un paquet *RNR* est annulée par la transmission d'un paquet de *rejet par l'ETDD*.

Les conditions dans lesquelles l'ETCD ne tient pas compte d'un paquet de *rejet par l'ETDD*, ou bien le considère comme une erreur de procédure, sont celles qui sont décrites pour les paquets de contrôle de flux (voir l'Annexe C).

6.5 Interdiction des appels à l'arrivée

L'*interdiction des appels à l'arrivée* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. Cette fonctionnalité s'applique à toutes les voies logiques utilisées à l'interface ETDD/ETCD pour les communications virtuelles.

L'abonnement à cette fonctionnalité empêche les communications virtuelles entrantes d'être présentées à l'ETDD. L'ETDD peut établir des communications virtuelles de départ.

NOTES

- 1 Les voies logiques utilisées pour les communications virtuelles conservent leurs possibilités de fonctionnement en duplex.
- 2 Certaines Administrations peuvent fournir une possibilité permettant aussi de présenter à l'ETDD une communication virtuelle dans le seul cas où l'adresse appelée est l'adresse de l'ETDD appelant.

6.6 Interdiction des appels au départ

L'*interdiction des appels au départ* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. Cette fonctionnalité s'applique à toutes les voies logiques utilisées à l'interface ETTD/ETCD pour les communications virtuelles.

L'abonnement à cette fonctionnalité empêche l'ETCD d'accepter des communications virtuelles sortantes en provenance de l'ETTD. L'ETTD peut recevoir des communications virtuelles entrantes.

NOTE – Les voies logiques utilisées pour les communications virtuelles conservent leurs possibilités de fonctionnement en duplex.

6.7 Voie logique unidirectionnelle de départ

La *voie logique unidirectionnelle de départ* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité limite l'utilisation de la voie logique à l'établissement de communications virtuelles sortantes exclusivement.

NOTE 1 – Une voie logique utilisée pour des communications virtuelles conserve ses possibilités de fonctionnement en duplex.

L'Annexe A indique les règles sur la base desquelles les numéros de groupe de voies logiques et les numéros de voie logique peuvent être attribués aux voies logiques unidirectionnelles de départ utilisées pour les communications virtuelles.

NOTE 2 – Si toutes les voies logiques pour communications virtuelles sont des voies unidirectionnelles de départ à l'interface ETTD/ETCD, l'effet produit est le même que celui de la fonctionnalité d'*interdiction des appels à l'arrivée* (voir 6.5 et, en particulier la Note 2).

6.8 Voie logique unidirectionnelle d'arrivée

La *voie logique unidirectionnelle d'arrivée* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité limite l'utilisation de la voie logique à la réception de communications virtuelles entrantes exclusivement.

NOTE 1 – Une voie logique utilisée pour des communications virtuelles conserve ses possibilités de fonctionnement en duplex.

L'Annexe A indique les règles sur la base desquelles les numéros de groupe de voies logiques et les numéros de voie logique peuvent être attribués aux voies logiques unidirectionnelles entrantes utilisées pour les communications virtuelles.

NOTE 2 – Si toutes les voies logiques pour communications virtuelles sont des voies unidirectionnelles entrantes à l'interface ETTD/ETCD, l'effet produit est le même que celui de la fonctionnalité d'*interdiction des appels au départ* (voir 6.6).

6.9 Longueur de paquets par défaut non standard

La *longueur de paquets par défaut non standard* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité permet de choisir les longueurs de paquets par défaut parmi celles de la liste de longueurs de paquets établie par l'Administration. Certains réseaux peuvent exiger que la longueur des paquets soit la même dans chaque sens de transmission à travers l'interface ETTD/ETCD. En l'absence d'abonnement à cette fonctionnalité, la longueur par défaut du paquet est de 128 octets.

NOTE – Dans le présent paragraphe, le terme «longueur du paquet» désigne la longueur maximale du champ affecté aux données de l'utilisateur dans les paquets de *données de l'ETCD* et de *données de l'ETTD*.

Des valeurs autres que celles qui ont été choisies pour la longueur des paquets par défaut peuvent être négociées pour une communication virtuelle au moyen de la fonctionnalité de *négociation des paramètres de contrôle de flux* (voir 6.12). Des valeurs autres que les longueurs de paquets par défaut peuvent faire l'objet d'un accord pour une période donnée pour chaque circuit virtuel permanent.

6.10 Taille de fenêtre par défaut non standard

La *taille de fenêtre par défaut non standard* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. En cas d'abonnement à cette fonctionnalité, la taille de fenêtre par défaut est choisie parmi celles de la liste établie par l'Administration. Certains réseaux peuvent imposer, pour la taille de fenêtre par défaut, une valeur identique dans les deux sens de transmission de données à travers l'interface ETTD/ETCD. En l'absence de cette fonctionnalité, la taille de fenêtre par défaut est 2 pour la numérotation de séquence normale et étendue et de 128 pour la séquence de numérotation super étendue.

Des valeurs autres que les tailles de fenêtre par défaut peuvent être négociées pour une communication virtuelle au moyen de la fonctionnalité de *négociation des paramètres de contrôle de flux* (voir 6.12). Des valeurs autres que les tailles de fenêtre par défaut peuvent faire l'objet d'un accord pour une période donnée pour chaque circuit virtuel permanent.

6.11 Attribution de classes de débit par défaut

L'*attribution de classes de débit par défaut* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers qui fait l'objet d'un accord pendant une période donnée. En cas d'abonnement à cette fonctionnalité, les classes de débit par défaut sont choisies parmi celles de la liste établie par l'Administration. Certains réseaux peuvent exiger que les classes de débit par défaut soient identiques dans les deux sens de transmission des données. En l'absence de cette fonctionnalité, les classes de débit par défaut correspondent au débit de données de l'interface ETTD/ETCD (voir 7.3.2) mais ne dépassent pas la classe de débit maximale assurée par le réseau.

NOTE 1 – Lorsque aucune classe de débit ne correspond au débit de données de l'interface ETTD/ETCD, les classes de débit par défaut doivent être celles qui sont immédiatement inférieures au débit de données. Toutefois, certains réseaux peuvent choisir les classes immédiatement supérieures à ce débit.

Les classes de débit par défaut sont les classes de débit maximales qui peuvent être utilisées avec une communication virtuelle quelconque à l'interface ETTD/ETCD. Des valeurs autres que les classes de débit par défaut peuvent être négociées pour une communication virtuelle au moyen de l'une des fonctionnalités de *négociation des classes de débit* (voir 6.13). Des valeurs autres que les classes de débit par défaut peuvent faire l'objet d'un accord pour une période donnée pour chaque circuit virtuel permanent.

NOTE 2 – Les caractéristiques de débit et les classes de débit sont décrites en 4.4.2.

6.12 Négociation des paramètres de contrôle de flux

La *négociation des paramètres de contrôle de flux* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée et qui peut être utilisé par l'ETTD pour les communications virtuelles. L'abonnement à cette fonctionnalité permet la négociation des paramètres de contrôle de flux, communication par communication. Les paramètres considérés sont les longueurs de paquet et les tailles de fenêtre à l'interface ETTD/ETCD pour chaque sens de la transmission de données.

NOTE – Dans le présent paragraphe, le terme «longueur du paquet» désigne la longueur maximale du champ affecté aux données de l'utilisateur des paquets de *données de l'ETCD* et des paquets de *données de l'ETTD*.

En l'absence de la fonctionnalité de *négociation des paramètres de contrôle de flux*, les paramètres de contrôle de flux à utiliser à une interface ETTD/ETCD donnée sont les longueurs de paquet par défaut (voir 6.9) et les tailles de fenêtre par défaut (voir 6.10).

Si l'ETTD appelant est abonné à la fonctionnalité de *négociation des paramètres de contrôle de flux*, il peut demander séparément la longueur de paquet et/ou la taille de fenêtre pour chaque sens de transmission des données (voir 7.2 et 7.3.1). Si une taille particulière de fenêtre n'est pas explicitement demandée dans un paquet de *demande d'appel*, l'ETCD admet que la valeur par défaut standard a été demandée pour la taille de fenêtre dans les deux sens de transmission de données. Si une longueur de paquet déterminée n'est pas explicitement demandée, l'ETCD admet que la valeur par défaut a été demandée pour la longueur de paquet dans les deux sens de transmission de données.

Si l'ETTD appelé est abonné à la fonctionnalité de *négociation des paramètres de contrôle de flux*, chaque paquet d'*appel entrant* indique la longueur de paquet (P) et la taille de fenêtre (W) sur la base desquelles l'ETTD peut commencer la négociation. Il n'est pas nécessaire qu'il y ait une relation entre la longueur de paquet et la taille de fenêtre demandées dans le paquet de *demande d'appel* et celles qui sont indiquées dans le paquet d'*appel entrant*. L'ETTD appelé peut demander la longueur de paquet et la taille de fenêtre au moyen de fonctionnalités spécifiées dans le paquet de *communication acceptée*. Le Tableau 6-1 indique les seules demandes de fonctionnalités valables dans le paquet de *communication acceptée*, en fonction des indications de fonctionnalités contenues dans le paquet d'*appel entrant*. Si la demande de fonctionnalité n'est pas formulée dans le paquet de *communication acceptée*, on admet que l'ETTD a accepté les valeurs indiquées (sans tenir compte des valeurs par défaut) pour les deux sens de transmission de données.

Si l'ETTD appelant est abonné à la fonctionnalité de *négociation des paramètres de contrôle de flux*, chaque paquet de *communication établie* indique la longueur de paquet et la taille de fenêtre à utiliser à l'interface ETTD/ETCD pour la communication. Les seules indications de fonctionnalités valables dans le paquet de *communication établie*, en fonction des indications de fonctionnalités contenues dans le paquet de *demande d'appel* sont celles qui figurent dans le Tableau 6-2.

TABLEAU 6-1/X.25

**Demandes de fonctionnalités valables dans les paquets de communication
acceptée en réponse aux indications de fonctionnalité figurant
dans les paquets d'appel entrant**

Indication de fonctionnalité	Demande de fonctionnalité valable
W(indiqué) ≥ 2 W(indiqué) = 1	W(indiqué) $\geq$ W(demandé) ≥ 2 W(demandé) = 1 ou 2
P(indiqué) ≥ 128 P(indiqué) < 128	P(indiqué) $\geq$ P(demandé) ≥ 128 128 $\geq$ P(demandé) $\geq$ P(indiqué)

Des limitations du réseau peuvent nécessiter que les paramètres de contrôle de flux utilisés pour une communication soient modifiés avant que le réseau les indique à l'ETTD au moyen du paquet d'*appel entrant* ou du paquet de *communication établie*; par exemple, il peut y avoir des différences entre les gammes de valeurs des paramètres disponibles dans divers réseaux.

TABLEAU 6-2/X.25

**Indications de fonctionnalités valables dans le paquet de communication
établie en réponse aux demandes de fonctionnalité figurant
dans les paquets de demande d'appel**

Demande de fonctionnalité	Indication de fonctionnalité valable
W(demandé) ≥ 2 W(demandé) = 1	W(demandé) $\geq$ W(indiqué) ≥ 2 W(indiqué) = 1 ou 2
P(demandé) ≥ 128 P(demandé) < 128	P(demandé) $\geq$ P(indiqué) ≥ 128 128 $\geq$ P(indiqué) $\geq$ P(demandé)

Il n'est pas nécessaire que les tailles de fenêtre et les longueurs de paquet soient les mêmes aux deux extrémités d'une communication virtuelle.

Le rôle de l'ETCD dans la négociation des paramètres de contrôle de flux peut dépendre du réseau.

6.13 Fonctionnalités de négociation des classes de débit

La *négociation des classes de débit de base* et la *négociation des classes de débit étendue* sont des fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée et pouvant être utilisées par un ETTD pour des communications virtuelles. Elles sont toutes les deux appelées fonctionnalités de *négociation des classes de débit*. L'abonnement à ces fonctionnalités permet la négociation des classes de débit, appel par appel. Un ETTD ne peut pas s'abonner aux deux fonctionnalités. Lorsque l'abonnement porte sur la fonctionnalité de *négociation des classes de débit étendue*, l'ETTD peut explicitement négocier des valeurs de classe de débit supérieures à 192 000 bit/s.

Les classes de débit sont considérées indépendamment pour chaque sens de transmission de données.

Les valeurs par défaut font l'objet d'un accord entre l'ETTD et l'Administration (voir 6.11). Elles correspondent aux classes de débit maximales qui peuvent être associées à une communication virtuelle quelconque à l'interface ETTD/ETCD.

Si l'ETTD appelant est abonné à l'une des fonctionnalités de *négociation des classes de débit*, il peut demander les classes de débit de la communication virtuelle dans le paquet d'*appel* pour les deux sens de transmission des données (voir 7.2 et 7.3.2). Si aucune classe de débit particulière n'est explicitement demandée, l'ETCD suppose que les valeurs par défaut ont été demandées pour les deux sens de transmission des données.

NOTE 1 – Lorsque l'abonnement porte sur la *négociation des classes de débit de base*, les classes de débit par défaut ne peuvent pas excéder la valeur supérieure (192 000 bit/s) pouvant être signalée dans la fonctionnalité de *négociation des classes de débit de base* (voir cependant la Note 4 ci-après).

Si un ETTD appelé est abonné à l'une des fonctionnalités de *négociation des classes de débit*, chaque paquet d'*appel entrant* indique les classes de débit sur la base desquelles l'ETTD peut commencer la négociation. Ces classes de débit sont inférieures ou égales à celles qui ont été choisies à l'interface ETTD/ETCD appelant, soit explicitement, soit par défaut si l'ETTD appelant n'est pas abonné à l'une des fonctionnalités de *négociation des classes de débit* ou n'a pas demandé explicitement des valeurs de classe de débit dans le paquet de *demande d'appel*. Ces classes de débit indiquées à l'ETTD appelé ne sont pas plus élevées que les classes de débit par défaut, respectivement pour chaque sens de transmission de données, aux interfaces ETTD/ETCD appelant et ETTD/ETCD appelé. Elles peuvent subir des restrictions supplémentaires du fait de limitations internes imposées par le réseau.

L'ETTD appelé peut demander, à l'aide d'une fonctionnalité indiquée dans le paquet de *communication acceptée*, les classes de débit qui s'appliqueront finalement à la communication virtuelle. Les seules classes de débit valables dans le paquet de *communication acceptée* sont les classes inférieures ou égales à celles qui sont indiquées (respectivement) dans le paquet d'*appel entrant*. Si l'ETTD appelé ne demande aucune *classe de débit* dans le paquet de *communication acceptée*, les classes de débit applicables en définitive à la communication virtuelle sont celles qui sont indiquées dans le paquet d'*appel entrant*.

Si l'ETTD appelé n'est pas abonné à l'une des fonctionnalités de *négociation des classes de débit*, les classes de débit applicables en définitive à la communication virtuelle sont inférieures ou égales aux classes choisies à l'interface ETTD/ETCD appelant, et inférieures ou égales aux valeurs par défaut définies à l'interface ETTD/ETCD appelé.

Si l'ETTD appelant est abonné à l'une des fonctionnalités de *négociation des classes de débit*, chaque paquet de *communication établie* indique les classes de débit qui s'appliquent en définitive à la communication virtuelle.

Si l'ETTD appelant et l'ETTD appelé ne sont abonnés ni l'un ni l'autre à l'une des fonctionnalités de *négociation des classes de débit*, les classes de débit applicables à la communication virtuelle ne sont pas plus élevées que celles qui ont été convenues comme valeurs par défaut aux interfaces ETTD/ETCD appelé et ETTD/ETCD appelant. Le réseau peut ramener ces classes de débit à des valeurs plus petites, par exemple, pour le service international.

NOTE 2 – Etant donné que les fonctionnalités de *négociation des classes de débit* et de *négociation des paramètres de contrôle de flux* (voir 6.12) peuvent être appliquées à une même communication, le débit réalisable dépend de la manière dont les utilisateurs traitent le bit D.

NOTE 3 – L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait suivant: si l'on choisit des valeurs trop faibles pour la taille de fenêtre et la longueur de paquet d'une interface ETTD/ETCD (au moyen de la fonctionnalité de *négociation des paramètres de contrôle de flux*), il peut en résulter un effet défavorable pour la classe de débit réalisable pour une communication virtuelle. La même considération s'applique aux mécanismes de contrôle de flux adoptés par l'ETTD pour contrôler la transmission des données venant de l'ETCD.

NOTE 4 – Pour une période intérimaire, certains réseaux peuvent autoriser l'abonnement à des classes de débit par défaut supérieures à 192 000 bit/s, lorsque l'abonnement porte également sur la fonctionnalité de *négociation des classes de débit de base*. En l'occurrence, la signification de la valeur correspondant à 192 000 bit/s dans le champ de paramètre de la fonctionnalité de *négociation des classes de débit de base* dans les paquets d'*appel entrant* et de *communication établie* devient «192 000 bit/s ou plus».

6.14 Fonctionnalités concernant les groupes fermés d'utilisateurs

L'ensemble des fonctionnalités optionnelles de *groupes fermés d'utilisateurs* (CUG) (*closed user group*) permet aux utilisateurs de constituer des groupes d'ETTD dont l'accès à l'arrivée et/ou au départ est limité. Différentes combinaisons de limitations d'accès à destination et/ou en provenance des ETTD bénéficiant d'une ou de plusieurs de ces fonctionnalités se traduisent par différentes combinaisons d'accessibilité.

Un ETTD peut appartenir à un ou plusieurs CUG. Chaque ETTD faisant partie d'au moins un CUG bénéficie soit de la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs* (voir 6.14.1), soit de la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* et/ou de la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant* (voir 6.14.2 et 6.14.3). A chaque CUG auquel appartient un ETTD, l'une (ou aucune) des fonctionnalités d'*interdiction des appels à l'arrivée dans un groupe fermé d'utilisateurs* ou d'*interdiction des appels au départ dans un groupe fermé d'utilisateurs* (voir 6.14.4 et 6.14.5) peut s'appliquer. Différentes combinaisons de fonctionnalités CUG peuvent s'appliquer à différents ETTD appartenant au même CUG.

Quand un ETTD appartenant à un ou plusieurs CUG établit une communication virtuelle, il peut indiquer explicitement dans le paquet de *demande d'appel* le CUG choisi en utilisant la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs* (voir 6.14.6) ou la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* (voir 6.14.7) (voir la Note). Quand un ETTD appartenant à un ou plusieurs CUG reçoit une communication virtuelle, le CUG choisi peut être explicitement indiqué dans le paquet d'*appel entrant* au moyen de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs* ou de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant*.

NOTE – Pour une communication virtuelle donnée, une seule des fonctionnalités de choix susmentionnées peut être présente.

Le nombre de CUG auxquels un ETDD peut appartenir dépend du réseau.

6.14.1 Groupe fermé d'utilisateurs

Le *groupe fermé d'utilisateurs* est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord, pour une période donnée, pour les communications virtuelles. En cas d'abonnement à cette fonctionnalité, l'ETDD peut appartenir à un ou plusieurs groupes fermés d'utilisateurs. Un tel groupe permet aux ETDD appartenant au groupe de communiquer les uns avec les autres, mais empêche la communication avec tous les autres ETDD.

Quand l'ETDD appartient à plusieurs groupes fermés d'utilisateurs (CUG), un groupe fermé d'utilisateurs préférentiel doit être spécifié.

6.14.2 Groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant

Le *groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord, pour une période donnée, pour les communications virtuelles. L'abonnement à cette fonctionnalité permet à l'ETDD d'appartenir à un ou plusieurs groupes fermés d'utilisateurs (comme indiqué en 6.14.1) et d'établir des communications virtuelles vers des ETDD de la partie ouverte du réseau (c'est-à-dire vers des ETDD n'appartenant à aucun CUG) et vers des ETDD appartenant à d'autres CUG bénéficiant de l'accès entrant.

Quand il y a abonnement à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* et que l'ETDD a un CUG préférentiel, seule la fonctionnalité de *choix du groupe fermé d'utilisateurs* (comme en 6.14.6) est applicable à l'interface.

Quand il y a abonnement à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant*, si le réseau offre à l'ETDD la possibilité de choisir d'avoir ou non un CUG préférentiel [c'est-à-dire que la fonctionnalité de *choix du groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* (voir 6.14.7) est offerte par le réseau] et si l'ETDD n'a pas de CUG préférentiel, les fonctionnalités de *choix du groupe fermé d'utilisateurs* et de *choix du groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* sont toutes deux applicables à l'interface.

6.14.3 Groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant

Le *groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant* est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord, pour une période donnée, pour les communications virtuelles. L'abonnement à cette fonctionnalité permet à l'ETDD d'appartenir à un ou plusieurs groupes fermés d'utilisateurs (comme indiqué en 6.14.1) et de recevoir des appels entrants en provenance des ETDD de la partie ouverte du réseau (c'est-à-dire des ETDD n'appartenant à aucun CUG) et des ETDD appartenant à d'autres CUG bénéficiant de l'accès sortant.

En cas d'abonnement à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant*, si l'ETDD a un CUG préférentiel, seule la fonctionnalité de *choix du groupe fermé d'utilisateurs* est applicable à l'interface.

En cas d'abonnement à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant*, si le réseau offre à l'ETDD la possibilité de choisir d'avoir ou non un CUG préférentiel (c'est-à-dire si la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* est offerte par le réseau) et si l'ETDD n'a pas de CUG préférentiel, les fonctionnalités de *choix du groupe fermé d'utilisateurs* et de *choix du groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* sont toutes deux applicables à l'interface.

6.14.4 Interdiction des appels à l'arrivée dans un groupe fermé d'utilisateurs

L'*interdiction des appels à l'arrivée dans un groupe fermé d'utilisateurs* est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord, pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité pour un groupe fermé d'utilisateurs donné, permet à l'ETDD d'établir des communications virtuelles à destination des ETDD présents dans ce groupe fermé d'utilisateurs, mais empêche la réception d'appels entrants en provenance d'autres ETDD de ce groupe fermé d'utilisateurs.

6.14.5 Interdiction des appels au départ dans un groupe fermé d'utilisateurs

L'*interdiction des appels au départ dans un groupe fermé d'utilisateurs* est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord, pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité pour un groupe fermé d'utilisateurs donné permet à l'ETDD de recevoir des communications virtuelles en provenance d'autres ETDD présents dans ce groupe fermé d'utilisateurs, mais empêche l'ETDD d'établir des communications virtuelles avec d'autres ETDD de ce groupe fermé d'utilisateurs.

6.14.6 Choix de groupe fermé d'utilisateurs

Le *choix de groupe fermé d'utilisateurs* est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur, qui peut être utilisée communication virtuelle par communication virtuelle. Cette fonctionnalité peut être demandée ou reçue par un ETTD, à condition qu'il soit abonné à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs*, à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* et/ou à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant*.

La fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs* (voir 7.2 et 7.3.3) peut être utilisée par l'ETTD appelant dans le paquet de *demande d'appel* pour spécifier le groupe fermé d'utilisateurs choisi pour une communication virtuelle.

La fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs* est utilisée dans le paquet d'*appel entrant* pour indiquer à l'ETTD appelé le groupe fermé d'utilisateurs choisi pour une communication virtuelle.

Le nombre de groupes fermés d'utilisateurs auxquels peut appartenir l'ETTD dépend du réseau. Si la valeur maximale de l'indice affecté aux fins d'utilisation par l'ETTD pour choisir le groupe fermé d'utilisateurs est 99 ou moins, c'est le format de base de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs* qui doit être utilisé. Si la valeur maximale de l'indice affecté est comprise entre 100 et 9999, le format étendu de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs* doit être utilisé.

Certains réseaux peuvent permettre à un ETTD d'utiliser soit le format de base soit le format étendu de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs* lorsque la valeur de l'indice est 99 ou moins.

NOTE – Lorsqu'un ETTD s'abonne à moins de 101 groupes fermés d'utilisateurs, le réseau doit pouvoir convenir d'une valeur maximale de l'indice inférieure à 100 si l'ETTD le demande.

L'apparition dans un paquet de *demande d'appel* des deux formats ou d'un format ne correspondant pas au nombre de CUG souscrits par abonnement doit être traitée comme un code de fonctionnalité non autorisé.

La signification de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs* dans les paquets de *demande d'appel* et dans les paquets d'*appel entrant* est donnée respectivement dans les Tableaux 6-3 et 6-4. Les Tableaux 7-5/X.301 et 7-7/X.301 ainsi que les Figures 7-7/X.301 et 7-8/X.301 donnent un complément d'information sur le fonctionnement de la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs*.

6.14.7 Choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant

Le *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur qui peut être utilisée communication virtuelle par communication virtuelle. Elle ne peut être demandée par un ETTD que si le réseau l'accepte et si l'ETTD est abonné à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* ou à la fois à cette fonctionnalité et à celle de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant*. Cette fonctionnalité ne peut être reçue par un ETTD que si le réseau l'accepte et si l'ETTD est abonné à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant* ou à la fois à cette fonctionnalité et à celle de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant*.

La fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* (voir 7.2 et 7.3.4) peut être utilisée par l'ETTD appelant dans le paquet de *demande d'appel* pour spécifier le groupe fermé d'utilisateurs choisi pour une communication virtuelle et pour indiquer que l'accès sortant est également désiré.

La fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* est utilisée dans le paquet d'*appel entrant* pour indiquer à l'ETTD appelé le groupe fermé d'utilisateurs choisi pour une communication virtuelle et que l'accès sortant s'applique à l'ETTD appelant.

La fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* ne peut être présente dans le champ de fonctionnalité du paquet d'*établissement de la communication* que si l'ETTD n'a pas de groupe fermé d'utilisateurs préférentiel.

Le nombre de groupes fermés d'utilisateurs auxquels peut appartenir l'ETTD dépend du réseau. Si la valeur maximale de l'indice affecté aux fins d'utilisation par l'ETTD pour choisir le groupe fermé d'utilisateurs est 99 ou moins, c'est le format de base de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* qui doit être utilisé. Si la valeur maximale de l'indice affecté est comprise entre 100 et 9999, le format étendu de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* doit être utilisée.

Certains réseaux peuvent permettre à un ETTD d'utiliser soit le format de base soit le format étendu de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* lorsque la valeur de l'indice est 99 ou moins.

NOTE – Lorsqu'un ETTD s'abonne à moins de 101 groupes fermés d'utilisateurs, le réseau doit pouvoir convenir d'une valeur maximale de l'indice inférieure à 100 si l'ETTD le demande.

L'apparition dans un paquet de *demande d'appel* des deux formats ou d'un format ne correspondant pas au nombre de CUG souscrits par abonnement doit être traitée comme un code de fonctionnalité non autorisé.

La signification de la présence de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* dans les paquets de *demande d'appel* et dans les paquets d'*appel entrant* est donnée respectivement dans les Tableaux 6-3 et 6-4.

6.14.8 Absence des deux fonctionnalités de choix de CUG

La signification de l'absence des fonctionnalités de *choix de groupe fermé d'utilisateurs* et de *choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* dans les paquets de *demande d'appel* et d'*appel entrant* est donnée respectivement dans les Tableaux 6-3 et 6-4.

6.15 Fonctionnalités concernant les groupes fermés d'utilisateurs bilatéraux

L'ensemble des fonctionnalités optionnelles concernant les *groupes fermés d'utilisateurs bilatéraux* (BCUG) permet à deux ETTD de constituer des relations bilatérales leur permettant de communiquer entre eux, tout en excluant les communications avec les autres ETTD avec lesquels une relation de ce type n'a pas été établie. Différentes combinaisons de limitations d'accès applicables aux ETTD bénéficiant de ces fonctionnalités se traduisent par des combinaisons d'accessibilité différentes.

Un ETTD peut appartenir à un ou plusieurs BCUG. Chaque ETTD appartenant à un BCUG ou plus dispose soit de la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs bilatéral* (voir 6.15.1) soit de celle de *groupe fermé d'utilisateurs bilatéral avec accès sortant* (voir 6.15.2). Dans un BCUG donné, un ETTD peut s'abonner à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs bilatéral*, l'autre à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant*.

Lorsqu'un ETTD appartenant à un ou plusieurs BCUG établit une communication virtuelle, il doit indiquer dans le paquet de *demande d'appel* le BCUG choisi au moyen de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral* (voir 6.15.3). Lorsqu'un ETTD appartenant à un ou plusieurs BCUG reçoit une communication virtuelle, le BCUG choisi sera indiqué dans le paquet d'*appel entrant* au moyen de la fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral*.

Le nombre de BCUG auxquels un ETTD peut appartenir dépend du réseau.

6.15.1 Groupe fermé d'utilisateurs bilatéral

Le *groupe fermé d'utilisateurs bilatéral* est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateurs faisant l'objet d'un accord pour une période donnée par un ETTD pour les communications virtuelles. En cas d'abonnement à cette fonctionnalité, un ETTD peut appartenir à un ou plusieurs groupes fermés d'utilisateurs bilatéraux. Un groupe fermé d'utilisateurs bilatéral permet à deux ETTD qui décident bilatéralement de communiquer entre eux de le faire, mais empêche les communications avec tous les autres ETTD.

6.15.2 Groupe fermé d'utilisateurs bilatéral avec accès sortant

Le *groupe fermé d'utilisateurs bilatéral avec accès sortant* est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateurs faisant l'objet d'un accord pour une période donnée pour les communications virtuelles. L'abonnement à cette fonctionnalité permet à l'ETTD d'appartenir à un ou plusieurs groupes fermés d'utilisateurs bilatéraux (comme indiqué en 6.15.1) et d'établir des communications virtuelles avec des ETTD appartenant à la partie ouverte du réseau (c'est-à-dire n'appartenant à aucun BCUG).

6.15.3 Choix de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral

Le *choix de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral* est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateurs qui peut être utilisée communication virtuelle par communication virtuelle. Elle doit être demandée ou n'est reçue par un ETTD que si celui-ci est abonné à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs bilatéral* (voir 6.15.1) ou à la fonctionnalité de *groupe fermé d'utilisateurs bilatéral avec accès sortant* (voir 6.15.2).

La fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral* (voir 7.2 et 7.3.5) est utilisée par l'ETTD appelant dans le paquet de *demande d'appel* pour spécifier le groupe fermé d'utilisateurs bilatéral choisi pour une communication virtuelle. La longueur de l'adresse de l'ETTD appelé est codée tout en zéros.

La fonctionnalité de *choix de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral* est utilisée dans le paquet d'*appel entrant* pour indiquer à l'ETTD appelé le groupe fermé d'utilisateurs bilatéral choisi pour une communication virtuelle. La longueur de l'adresse de l'ETTD appelant est codée tout en zéros.

6.16 Sélection rapide

La *sélection rapide* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers qui peut être demandée par un ETTD pour une communication virtuelle donnée.

TABLEAU 6-3/X.25

Signification des fonctionnalités de groupe fermé d'utilisateurs dans les paquets de demande d'appel

Abonnement de l'ETTD appelant au groupe fermé d'utilisateurs (Note 1)	Contenu du paquet de <i>demande d'appel</i> (Note 2)		
	Fonctionnalité de <i>choix de groupe fermé d'utilisateurs</i>	Fonctionnalité de <i>choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant</i>	Pas de fonctionnalité de <i>choix de groupe fermé d'utilisateurs</i> ni de <i>choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant</i>
CUG avec préférentiel (Note 3)	CUG spécifié (Note 4)	Non autorisé (libération de la communication)	CUG préférentiel ou unique (Note 4)
CUG/IA avec préférentiel	CUG spécifié (Note 4)	Non autorisé (libération de la communication)	CUG préférentiel ou unique (Note 4)
CUG/OA avec préférentiel	CUG spécifié avec OA (Note 4)	Non autorisé (libération de la communication)	CUG préférentiel ou unique avec OA (Notes 5 et 6)
CUG/IA/OA avec préférentiel	CUG spécifié avec OA (Note 4)	Non autorisé (libération de la communication)	CUG préférentiel ou unique avec OA (Notes 5 et 6)
CUG/IA sans préférentiel	CUG spécifié (Note 4)	Non autorisé (libération de la communication)	Non autorisé (libération de la communication)
CUG/OA sans préférentiel	CUG spécifié (Note 4)	CUG spécifié avec OA (Notes 5 et 6)	Accès sortant
CUG/IA/OA sans préférentiel	CUG spécifié (Note 4)	CUG spécifié avec OA (Notes 5 et 6)	Accès sortant
Pas de CUG	Non autorisé (libération de la communication)	Non autorisé (libération de la communication)	Accès sortant
IA Accès entrant (<i>incoming access</i>) OA Accès sortant (<i>outgoing access</i>) NOTES 1 L'ordre des types d'abonnement n'est pas le même que dans le Tableau 6-4. 2 L'inclusion des deux fonctionnalités de <i>choix de groupe fermé d'utilisateurs</i> et de <i>choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant</i> n'est pas autorisée dans le paquet de <i>demande d'appel</i>. 3 CUG sans préférentiel non autorisé. 4 S'il y a interdiction des appels au départ dans le CUG spécifié ou dans le CUG préférentiel ou unique, la communication est libérée. 5 S'il y a interdiction des appels au départ dans le CUG spécifié ou dans le CUG préférentiel ou unique, seul l'accès sortant s'applique. 6 Pour les communications internationales, si le réseau de destination n'accepte pas la fonctionnalité de <i>choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant</i>, la communication peut être libérée, même si l'ETTD appelé appartient au groupe fermé d'utilisateurs spécifié, à la partie ouverte du réseau ou s'il bénéficie de l'accès entrant.			

Les ETTD peuvent demander la fonctionnalité de *sélection rapide*, communication par communication, au moyen d'une demande appropriée de fonctionnalité dans un paquet de *demande d'appel* (voir 7.2 et 7.3.6), en utilisant toute voie logique qui a été attribuée aux communications virtuelles.

La fonctionnalité de *sélection rapide*, si elle est demandée dans le paquet de *demande d'appel* et si elle n'indique aucune restriction de réponse, permet à ce paquet de contenir un champ de données d'appel d'utilisateurs pouvant comporter jusqu'à 128 octets; elle autorise l'ETCD à transmettre à l'ETTD, pendant la durée de l'état *ETTD en attente*, un paquet de *communication établie* ou d'*indication de libération* comportant respectivement un champ de données de l'utilisateur appelé ou un champ de données de libération de l'utilisateur ayant jusqu'à 128 octets, et elle autorise l'ETTD et l'ETCD à transmettre, une fois la communication établie, un paquet de *demande de libération* ou d'*indication de libération*, respectivement, comportant un champ de données de libération de l'utilisateur ayant jusqu'à 128 octets.

TABLEAU 6-4/X.25

Signification des fonctionnalités de groupe fermé d'utilisateurs dans les paquets d'appel entrant

Abonnement de l'ETTD appelé au groupe fermé d'utilisateurs (Note 1)	Contenu du paquet d'appel entrant		
	Fonctionnalité de <i>choix de groupe fermé d'utilisateurs</i> (Note 3)	Fonctionnalité de <i>choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant</i> (Note 3)	Pas de fonctionnalité de <i>choix de groupe fermé d'utilisateurs</i> ni de <i>choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant</i>
CUG avec préférentiel (Note 2)	CUG spécifié	Sans objet	CUG préférentiel ou unique (Note 5)
CUG/OA avec préférentiel	CUG spécifié	Sans objet	CUG préférentiel ou unique (Note 5)
CUG/IA avec préférentiel	CUG spécifié ou CUG spécifié avec accès entrant	Sans objet	Une des possibilités suivantes: – CUG préférentiel ou unique – CUG préférentiel ou unique avec accès entrant (Note 4) – accès entrant
CUG/IA/OA avec préférentiel	CUG spécifié ou CUG spécifié avec accès entrant	Sans objet	Une des possibilités suivantes: – CUG préférentiel ou unique – CUG préférentiel ou unique avec accès entrant (voir la Note 4) – accès entrant
CUG/OA sans préférentiel	CUG spécifié	Sans objet	Sans objet
CUG/IA sans préférentiel	CUG spécifié	CUG spécifié avec IA	Accès entrant
CUG/IA/OA sans préférentiel	CUG spécifié	CUG spécifié avec IA	Accès entrant
Pas de CUG	Sans objet	Sans objet	Accès entrant
IA Accès entrant (<i>incoming access</i>) OA Accès sortant (<i>outgoing access</i>) NOTES 1 L'ordre des types d'abonnement n'est pas le même que dans le Tableau 6-3. 2 CUG sans préférentiel non autorisé. 3 En l'occurrence, les appels entrants ne sont pas interdits dans ce CUG spécifique. 4 En cas d'interdiction des appels entrants dans ce CUG, seul l'accès entrant s'applique. 5 En l'occurrence, les appels entrants ne sont pas interdits dans le CUG préférentiel ou unique.			

La fonctionnalité de *sélection rapide*, si elle est demandée dans le paquet de *demande d'appel* et si elle indique une restriction de réponse, permet à ce paquet de contenir un champ de données d'appel de l'utilisateur pouvant comporter jusqu'à 128 octets; elle autorise l'ETCD à transmettre à l'ETTD, pendant la durée de l'état *ETTD en attente*, un paquet d'*indication de libération* comportant un champ de données de libération de l'utilisateur ayant jusqu'à 128 octets; l'ETCD n'est pas autorisé à transmettre un paquet de *communication établie*.

Lorsqu'un ETTD demande la fonctionnalité de *sélection rapide* dans un paquet de *demande d'appel*, le paquet d'*appel entrant* ne doit être remis à l'ETTD appelé que si cet ETTD est abonné à la fonctionnalité d'*acceptation de la sélection rapide* (voir 6.17).

Si l'ETTD appelé est abonné à la fonctionnalité d'*acceptation de la sélection rapide*, il est informé que la fonctionnalité de *sélection rapide* a été demandée par insertion de la fonctionnalité appropriée (voir 7.2 et 7.3.6) dans le paquet d'*appel entrant*.

Si l'ETTD appelé n'est pas abonné à la fonctionnalité d'*acceptation de la sélection rapide*, il n'y a pas transmission d'un paquet d'*appel entrant* avec demande de la fonctionnalité de *sélection rapide*; par contre, il y a transmission à l'ETTD appelant d'un paquet d'*indication de libération* avec comme cause «acceptation de la sélection rapide non souscrite».

La présence, dans un paquet d'*appel entrant*, de la fonctionnalité de *sélection rapide* sans restriction sur la réponse permet à l'ETTD d'émettre, comme réponse directe à ce paquet, un paquet de *communication acceptée* dont le champ de données de l'utilisateur appelé comporte jusqu'à 128 octets, ou un paquet de *demande de libération* dont le champ de données de libération de l'utilisateur comporte jusqu'à 128 octets. Si l'appel est établi, l'ETTD et l'ETCD sont respectivement autorisés à émettre un paquet de *demande de libération* ou d'*indication de libération* dont le champ de données de libération de l'utilisateur comporte jusqu'à 128 octets.

La présence dans un paquet d'*appel entrant* de la fonctionnalité de *sélection rapide* avec restriction sur la réponse permet à l'ETTD d'émettre, comme réponse directe à ce paquet, un paquet de *demande de libération* dont le champ de données de libération de l'utilisateur comporte jusqu'à 128 octets; l'ETTD n'est pas autorisé à émettre un paquet de *communication acceptée*.

NOTE – Le champ de données d'appel de l'utilisateur, le champ de données de l'utilisateur appelé et le champ de données de libération de l'utilisateur ne doivent pas être fractionnés pour la transmission à travers l'interface ETTD/ETCD.

Le paquet de *communication établie* ou le paquet d'*indication de libération* avec la cause «origine: ETTD», en réponse directe au paquet de *demande d'appel* avec fonctionnalité de *sélection rapide*, a la signification suivante: le paquet de *demande d'appel* avec champ de données a été reçu par l'ETTD appelé.

Toutes les autres procédures relatives à une communication dans laquelle la fonctionnalité de *sélection rapide* a été demandée sont les mêmes que pour une communication virtuelle.

6.17 Acceptation de la sélection rapide

L'*acceptation de la sélection rapide* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité autorise l'ETCD à transmettre à l'ETTD des appels entrants qui demandent la fonctionnalité de *sélection rapide*. En l'absence de cette fonctionnalité, l'ETCD ne transmet pas à l'ETTD les appels entrants qui demandent la fonctionnalité de *sélection rapide*.

6.18 Taxation à l'arrivée

La *taxation à l'arrivée* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers; un ETTD peut demander cette fonctionnalité pour une communication virtuelle donnée (voir 7.2 et 7.3.6).

6.19 Acceptation de la taxation à l'arrivée

L'*acceptation de la taxation à l'arrivée* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée pour les communications virtuelles. L'abonnement à cette fonctionnalité autorise l'ETCD à transmettre à l'ETTD les appels entrants qui demandent la fonctionnalité de *taxation à l'arrivée*. En l'absence de cette fonctionnalité, l'ETCD ne transmet pas à l'ETTD les appels entrants qui demandent la fonctionnalité de *taxation à l'arrivée*.

6.20 Interdiction de taxation locale

L'*interdiction de taxation locale* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée pour les communications virtuelles. L'abonnement à cette fonctionnalité autorise l'ETCD à empêcher l'établissement de communications virtuelles qui doivent être payées par l'abonné; pour cela, l'ETCD:

- a) ne transmet pas à l'ETTD les appels entrants qui demandent la fonctionnalité de *taxation à l'arrivée*;
- b) fait en sorte que les taxes soient imputées à un autre abonné chaque fois qu'un appel est demandé par l'ETTD. Cet autre abonné peut être défini en utilisant l'une des diverses dispositions de procédure et administratives. Les premières comprennent:
 - l'utilisation de la taxation à l'arrivée;
 - l'identification d'un tiers au moyen des fonctionnalités d'*abonnement au NUI* (voir 6.21.1) et de *choix du NUI* (voir 6.21.3).

Lors d'un appel, si l'abonné auquel la taxe doit être imputée n'a pas été déterminé, l'ETCD qui reçoit le paquet de *demande d'appel* appliquera la taxation à l'arrivée.

NOTE – Pendant une période transitoire, certains réseaux peuvent choisir d'appliquer l'interdiction de taxation locale en libérant la communication lorsque l'abonné auquel la taxe doit être imputée n'a pas été déterminé.

6.21 Fonctionnalités concernant l'identificateur de l'utilisateur du réseau (NUI)

L'ensemble des fonctionnalités concernant l'identificateur de l'utilisateur du réseau (NUI) (*network user identification*) permet à l'ETTD de fournir des informations au réseau à des fins de facturation, de sécurité, de gestion du réseau, ou de demander les fonctionnalités auxquelles il a souscrit.

Cet ensemble se compose de trois fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers. La fonctionnalité d'*abonnement au NUI* (voir 6.21.1) et la fonctionnalité d'*écrasement par NUI* (voir 6.21.2) peuvent faire l'objet d'un accord pour une période donnée, pour les communications virtuelles. Un ETDD peut s'abonner à l'une de ces deux fonctionnalités ou aux deux. L'abonnement à l'une de ces deux fonctionnalités ou aux deux s'accompagne d'un accord qui permet de convenir d'un ou plusieurs identificateurs d'utilisateurs du réseau pour une période donnée. Un identificateur d'utilisateurs du réseau donné peut être soit spécifique soit commun à la fonctionnalité d'*abonnement au NUI* et à la fonctionnalité d'*écrasement par NUI*. L'identificateur d'utilisateurs du réseau est transmis par l'ETTD à l'ETCD dans la fonctionnalité de *choix du NUI* (voir 6.21.3).

L'identificateur d'utilisateurs du réseau n'est jamais transmis à l'ETTD distant. L'adresse de l'ETTD appelant transmise à l'ETTD distant dans le champ d'adresse de l'ETTD appelant ne doit pas être déduite de l'identificateur de l'utilisateur du réseau transmis par l'ETTD dans la fonctionnalité de *choix du NUI* du paquet de *demande d'appel*.

6.21.1 Abonnement au NUI

L'*abonnement au NUI* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée, pour les communications virtuelles. L'abonnement à cette fonctionnalité permet à l'ETTD de fournir des informations au réseau à des fins de facturation, de sécurité ou de gestion de réseau, communication par communication. Cette information peut être fournie par l'ETTD dans le paquet de *demande d'appel* ou dans le paquet de *communication acceptée* au moyen de la fonctionnalité de *choix du NUI* (voir 6.21.3). Elle peut être utilisée que l'ETTD soit ou non également abonné à la fonctionnalité d'*interdiction de taxation locale* (voir 6.20). Si l'ETCD constate que l'identificateur d'utilisateur du réseau n'est pas valable ou que la fonctionnalité de *choix du NUI* n'est pas présente quand l'exige le réseau, il libère la communication comme décrit à l'Annexe C.

6.21.2 Ecrasement par NUI

L'*écrasement par NUI* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée, pour les communications virtuelles. L'abonnement à cette fonctionnalité s'accompagne d'un accord qui permet de convenir d'un ou de plusieurs identificateurs d'utilisateurs du réseau pour une période donnée. A chaque identificateur d'utilisateurs du réseau correspond un ensemble de fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers qui peuvent être souscrites avec l'abonnement. Quand l'un de ces identificateurs d'utilisateurs du réseau est fourni dans un paquet de *demande d'appel* au moyen de la fonctionnalité de *choix du NUI* (voir 6.21.3), l'ensemble des fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers de l'abonnement qui lui correspondent annule les fonctionnalités qui s'appliquent à l'interface. Cette annulation ne s'applique pas aux autres communications existantes ou aux communications ultérieures qui se présentent à l'interface. Son effet s'exerce pendant la durée de la communication à laquelle elle s'applique.

Les fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers qui peuvent être associées à un identificateur d'utilisateurs du réseau en cas d'abonnement à la fonctionnalité d'*écrasement par NUI* sont énumérées à l'Annexe F. Les fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers qui ont fait l'objet d'un accord pour une période donnée pour l'interface et qui ne sont pas annulées par l'utilisation de la fonctionnalité d'*écrasement par NUI* restent en vigueur.

6.21.3 Choix du NUI

Le *choix du NUI* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers qui peut être demandée par un ETDD pour une communication virtuelle donnée (voir 7.2 et 7.3.7). Cette fonctionnalité d'utilisateurs ne peut être demandée par un ETDD que s'il a souscrit à la fonctionnalité d'*abonnement au NUI* (voir 6.21.1) et/ou à la fonctionnalité d'*écrasement par NUI* (voir 6.21.2). La fonctionnalité de *choix du NUI* permet à l'ETTD de spécifier l'identificateur d'utilisateurs du réseau qui doit être utilisé avec la fonctionnalité d'*abonnement au NUI* et/ou avec la fonctionnalité d'*écrasement par NUI*.

Le *choix du NUI* peut être demandé dans un paquet de *demande d'appel* si l'identificateur d'utilisateurs du réseau a été choisi avec la fonctionnalité d'*abonnement au NUI* ou la fonctionnalité d'*écrasement par NUI*. Il peut être demandé dans un paquet de *communication acceptée* si l'identificateur d'utilisateur du réseau a été choisi avec la fonctionnalité d'*abonnement au NUI*.

Certains réseaux peuvent exiger que la fonctionnalité de *choix du NUI* soit demandée par l'ETTD dans chaque paquet de *demande d'appel* et, éventuellement, dans chaque paquet de *communication acceptée* transmis sur une interface ETDD/ETCD donnée, lorsque la fonctionnalité d'*abonnement au NUI* a fait l'objet d'un accord pour une période donnée, pour l'interface considérée.

Si le réseau constate que l'identificateur d'utilisateur du réseau n'est pas valable, ou que l'une quelconque des fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers demandées dans le paquet de *demande d'appel* n'est pas autorisée pour l'ETTD, il libère la communication.

6.22 Information de taxation

L'*information de taxation* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers qui peut être demandée par un ETTD pour une communication virtuelle donnée ou qui a fait l'objet d'un accord pour une période donnée.

Un ETTD auquel doit être imputée la taxe peut demander la fonctionnalité d'*information de taxation*, communication par communication, au moyen d'une demande appropriée de fonctionnalité (voir 7.2 et 7.3.8.1) dans un paquet de *demande d'appel* ou un paquet de *communication acceptée*.

Si un ETTD s'abonne à la fonctionnalité d'*information de taxation* pour une période donnée, cette fonctionnalité est assurée à l'ETTD, sans que celui-ci ait à envoyer de demande de fonctionnalité dans des paquets de *demande d'appel* ou de *communication acceptée*, chaque fois qu'il s'agit de l'ETTD auquel doit être imputée la taxe.

L'ETCD envoie à l'ETTD l'information de taxation pour cet appel et/ou d'autres informations permettant à l'utilisateur de calculer la taxe en utilisant le paquet d'*indication de libération* ou de *confirmation de libération* par l'ETCD.

6.23 Fonctionnalités liées à l'exploitation reconnue

L'ensemble des fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers liées à l'ER permet à l'ETTD appelant de désigner un ou plusieurs réseau(x) de transit d'ER, dans le pays d'origine, par l'intermédiaire desquels la communication doit être acheminée, lorsqu'il existe plusieurs réseaux de transit d'ER avec une ou plusieurs passerelles. En ce qui concerne les communications internationales, ce service comprend la sélection d'une ER internationale dans le pays d'origine.

6.23.1 Abonnement à l'ER

L'*abonnement à l'ER* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers qui peut être obtenue pour une période donnée pour les communications virtuelles. Cette fonctionnalité d'utilisateurs, si elle est souscrite par abonnement, s'applique (sauf si elle est écrasée pour une seule communication virtuelle par la fonctionnalité de *choix de l'ER*) à toutes les communications virtuelles lorsqu'il existe plusieurs réseaux de transit d'ER avec une ou plusieurs passerelles. La fonctionnalité d'*abonnement à l'ER* fournit une séquence de réseaux de transit d'ER par l'intermédiaire desquels la communication doit être acheminée. Lorsque la fonctionnalité d'*abonnement à l'ER* et la fonctionnalité de *choix de l'ER* (voir 6.23.2) sont toutes les deux absentes, il n'y a pas de désignation par l'utilisateur de réseaux de transit d'ER.

6.23.2 Choix de l'ER

Le *choix de l'ER* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers qui peut être demandée par un ETTD pour chaque communication virtuelle (voir 7.2 et 7.3.9). Il n'est pas nécessaire de s'abonner à la fonctionnalité d'*abonnement à l'ER* pour utiliser cette fonctionnalité. Cette fonctionnalité, lorsqu'elle est utilisée pour une communication virtuelle donnée, ne s'applique pour cette communication virtuelle que lorsqu'il existe plusieurs réseaux de transit d'ER avec une ou plusieurs passerelles. La fonctionnalité de *choix de l'ER* fournit une séquence de réseaux de transit d'ER par l'intermédiaire desquels la communication doit être acheminée. La présence de cette fonctionnalité dans un paquet de *demande d'appel* écrase complètement la séquence de réseaux de transit d'ER qui aurait pu être spécifiée par la fonctionnalité d'*abonnement à l'ER* (voir 6.23.1).

Si l'ETTD choisit un seul réseau de transit d'ER, le format de base ou le format étendu de la fonctionnalité de *choix de l'ER* peut être utilisé. Si l'ETTD choisit plusieurs réseaux de transit d'ER, le format étendu de la fonctionnalité de *choix de l'ER* est utilisée. L'apparition des deux formats dans un paquet de *demande d'appel* doit être traitée comme un code de fonctionnalité non autorisé.

6.24 Groupe de recherche

Le *groupe de recherche* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. En cas d'abonnement, cette fonctionnalité répartit les appels entrants dont l'adresse est associée à un groupe de recherche à travers un groupement donné d'interfaces ETTD/ETCD.

La sélection a lieu pour une communication virtuelle entrante, s'il existe au moins une voie logique au repos à l'état *prêt* (voir 4.1.1), (à l'exclusion des voies logiques unidirectionnelles sortantes), disponible pour les communications virtuelles à l'une quelconque des interfaces ETTD/ETCD du groupe. Une fois qu'une communication virtuelle a été affectée à une interface ETTD/ETCD, elle est traitée comme une communication ordinaire.

Si des communications sont destinées à une adresse de groupe de recherche alors que des adresses spécifiques ont été également attribuées aux différentes interfaces ETTD/ETCD, le paquet d'*indication de libération* (lorsque aucun paquet de *communication acceptée* n'a été transmis) ou le paquet de *communication établie* transmis à l'ETTD appelant, peut contenir l'adresse de l'ETTD appelé de l'interface ETTD/ETCD choisie et la fonctionnalité de *notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé* (voir 6.26) indiquant le motif pour lequel l'adresse de l'ETTD appelé diffère de celle qui a été initialement demandée.

Les communications virtuelles peuvent être établies par l'ETTD aux interfaces ETTD/ETCD appartenant au groupe de recherche; elles sont traitées selon la procédure normale. En particulier, l'adresse de l'ETTD appelant transférée vers l'ETTD distant dans le paquet d'*appel entrant* est l'adresse du groupe de recherche, à moins qu'une adresse spécifique n'ait été attribuée à l'interface ETTD/ETCD. Des circuits virtuels permanents peuvent être attribués aux interfaces ETTD/ETCD appartenant au groupe de recherche. Ces circuits virtuels permanents ne dépendent pas du fonctionnement du groupe de recherche. Certains réseaux peuvent appliquer des fonctionnalités d'utilisateurs pour communication virtuelle choisies à l'abonnement, qui soient communes à toutes les interfaces ETTD/ETCD du groupe de recherche; ils peuvent limiter le nombre d'interfaces ETTD/ETCD dans le groupe de recherche, et/ou limiter la superficie de la zone géographique que dessert un groupe de recherche donné.

6.25 Fonctionnalités concernant le réacheminement d'appel et la déviation d'appel

L'ensemble des fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers de réacheminement d'appel et de déviation d'appel permet le réacheminement ou la déviation d'appels destinés à un ETTD (l'«ETTD initialement appelé») vers un autre ETTD (l'«ETTD de remplacement»). La fonctionnalité de *réacheminement d'appel* (voir 6.25.1) permet à l'ETCD, dans des circonstances spécifiques, de réacheminer les appels destinés à l'ETTD initialement appelé; aucun paquet d'*appel entrant* n'est transmis à l'ETTD initialement appelé lorsque ce réacheminement est exécuté. Les fonctionnalités concernant la *déviation d'appel* (voir 6.25.2) permettent à l'ETTD initialement appelé de détourner les appels virtuels entrants après réception du paquet d'*appel entrant* par cet ETTD initialement appelé. Un ETTD peut s'abonner à la fonctionnalité de *réacheminement d'appel*, à la fonctionnalité de *déviation d'appel*, ou aux deux.

NOTE – Il n'est pas exclu que dans certains cas, l'ETTD de remplacement peut être le même que l'ETTD appelant, en particulier lorsqu'il est un réseau privé de commutation par paquets.

Lorsqu'une communication à laquelle sont appliqués les fonctionnalités de *réacheminement d'appel* ou de *déviation d'appel* est libérée, la cause de libération sera celle qui est émise au cours de la dernière tentative qui sera faite pour atteindre une interface ETTD/ETCD.

Le service de base se limite à un réacheminement ou à une déviation d'appel. En outre, certains réseaux peuvent permettre l'enchaînement de plusieurs réacheminements ou déviations d'appel. Dans tous les cas, les réseaux veilleront à éviter les mises en boucle et à limiter la phase d'établissement de la communication à une durée correspondant au temps limite T21 de l'ETTD (voir Tableau D.2).

Lors du réacheminement ou de la déviation d'une communication virtuelle, le paquet d'*indication de libération*, si aucun paquet de *communication acceptée* n'a été transmis par aucun ETTD, ou le paquet de *communication établie* transmis à l'ETTD appelant contient l'adresse appelée de l'ETTD de remplacement et la fonctionnalité de *notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé* (voir 6.26), indiquant le motif pour lequel l'adresse appelée est différente de celle qui a été initialement demandée.

Lors du réacheminement ou de la déviation d'une communication virtuelle, certains réseaux peuvent indiquer à l'ETTD de remplacement que la communication a été réacheminée ou détournée, la raison de ce réacheminement ou de cette déviation, et l'adresse de l'ETTD initialement appelé, en utilisant la fonctionnalité de *notification de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel* (voir 6.25.3) dans le paquet d'*appel entrant*.

En outre, certains réseaux peuvent autoriser un ETTD à indiquer dans un paquet de *demande d'appel* (voir 6.25.3) que l'appel a été réacheminé ou dévié et donner la raison du réacheminement ou de la déviation ainsi que l'adresse de l'ETTD initialement appelé en utilisant la fonctionnalité de *notification de réacheminement* ou de *déviation d'appel*.

On trouvera d'autres informations sur le codage de l'adresse de l'ETTD de remplacement à l'Appendice IV.

6.25.1 Réacheminement d'appel

Le *réacheminement d'appel* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité permet le réacheminement d'appels destinés à l'ETTD, dans les cas où:

- 1) l'ETTD est en dérangement;
- 2) l'ETTD est occupé.

Certains réseaux peuvent n'assurer un réacheminement d'appel que dans le cas 1). Certains réseaux peuvent offrir en outre:

- 3) un réacheminement systématique à la suite d'une demande antérieure de l'abonné selon des critères autres que 1) et 2) ci-dessus, définis d'un commun accord entre le réseau et l'abonné.

En plus du service de base, certains réseaux peuvent offrir l'une des possibilités suivantes (elles s'excluent mutuellement):

- 1) une liste d'ETTD de remplacement (C1, C2, . . .) est stockée par le réseau de l'ETTD initialement appelé (ETTD B). Des tentatives successives de réacheminement d'appel sont effectuées vers chacune de ces adresses, dans l'ordre de la liste, jusqu'à l'établissement de la communication;
- 2) les réacheminements d'appel peuvent s'enchaîner logiquement; si l'ETTD C est abonné à un réacheminement d'appel vers l'ETTD D, une communication d'abord réacheminée de l'ETTD B vers l'ETTD C peut être réacheminée vers l'ETTD D; les réacheminements d'appel et les déviations d'appel peuvent également s'enchaîner.

L'ordre de traitement de l'établissement des communications au premier ETCD appelé ainsi qu'à l'ETCD de remplacement se fera selon la séquence des signaux de *progression d'appel* figurant au Tableau 1/X.96. Dans les réseaux qui assurent le réacheminement systématique des appels sur demande préalable de l'abonné, la demande de réacheminement systématique des appels aura une priorité absolue dans la séquence de traitement de l'établissement des communications au premier ETCD appelé.

6.25.2 Fonctionnalités concernant la déviation d'appel

6.25.2.1 Abonnement à la déviation d'appel

L'*abonnement à la déviation d'appel* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers faisant l'objet d'un accord pour une période donnée. L'abonnement à cette fonctionnalité permet à l'ETTD de demander, au moyen de la fonctionnalité de *choix de déviation d'appel* (voir 6.25.2.2), qu'un appel qui lui est présenté par transmission d'un paquet d'*appel entrant* soit détourné sur un ETTD de remplacement.

L'ETCD peut utiliser un temporisateur de réseau, auquel est affectée une valeur convenue avec l'abonné, pour limiter la durée s'écoulant entre la transmission vers l'ETTD appelé (soit l'ETTD appelé ou un ETTD de remplacement en cas de réacheminement ou de déviation préalable d'appel) d'un paquet d'*appel entrant* et la demande de déviation de l'appel émanant de cet ETTD appelé. Une fois que ce temporisateur est arrivé en fin de course, l'ETTD appelé n'est plus autorisé à utiliser la fonctionnalité de *choix de déviation d'appel* pour détourner l'appel. Si l'ETTD initialement appelé tente de détourner l'appel après que ce temporisateur interne est arrivé en fin de course, le réseau libère la communication.

6.25.2.2 Choix de déviation d'appel

Le *choix de déviation d'appel* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers qui peut être utilisée communication virtuelle par communication virtuelle. Elle ne peut être demandée par un ETTD que si ce dernier est abonné à la fonctionnalité d'*abonnement à la déviation d'appel* (voir 6.25.2.1).

La fonctionnalité de *choix de déviation d'appel* (voir 7.2 et 7.3.10) ne peut être utilisée par l'ETTD appelé dans le paquet de *demande de libération* que directement en réponse à un paquet d'*appel entrant* pour spécifier l'adresse de l'ETTD de remplacement vers lequel l'appel doit être détourné. Si la fonctionnalité de *choix de déviation d'appel* est utilisée dans le paquet de *demande de libération*, l'ETTD doit également comprendre les éventuelles fonctionnalités de l'ETTD spécifiées par l'UIT-T et les données d'utilisateurs à envoyer à l'ETTD de remplacement. Les fonctionnalités de l'ETTD spécifiées par l'UIT-T et les données d'utilisateurs dans le paquet de *demande de libération* ne sont pas tributaires du contenu du paquet d'*appel entrant* d'origine. Jusqu'à 16 octets de données d'utilisateurs peuvent être inclus dans le paquet de *demande de libération* dans ce cas, si la communication d'origine a été établie sans la sélection rapide; jusqu'à 128 octets de données d'utilisateurs peuvent être inclus dans le paquet de *demande de libération* si la communication d'origine a été établie avec la sélection rapide. Si aucune fonctionnalité de l'ETTD spécifiée par l'UIT-T n'est incluse dans le paquet de *demande de libération*, il n'y en aura aucune dans le paquet d'*appel entrant* vers l'ETTD de remplacement. Si le paquet de *demande de libération* ne comporte pas de données d'utilisateurs de libération, le paquet d'*appel entrant* vers l'ETTD de remplacement ne comprendra aucune donnée d'utilisateurs de libération. Si cela est demandé pour une communication virtuelle donnée, le réseau détourne l'appel vers l'ETTD de remplacement et ne répond pas à l'ETTD appelant par suite de la libération intervenue au niveau de l'interface ETTD/ETCD appelée à l'origine. Les fonctionnalités X.25 qui sont présentes dans le paquet d'*appel entrant* transmis à l'ETTD de remplacement sont celles qui auraient été présentes dans le paquet d'*appel entrant* si l'appel avait été un appel direct provenant de l'ETTD appelant et destiné à l'ETTD de remplacement; en outre, la fonctionnalité de *notification de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel* (voir 6.25.3) peut également être présente si elle est mise en œuvre par le réseau.

Le bit 7 de l'identificateur général de format (voir 4.3.3) du paquet d'*appel entrant* transmis à l'ETTD initialement appelé ou à l'ETTD de remplacement a la même valeur que le même bit dans le paquet de *demande d'appel*.

Si le réseau n'offre que le service de base et si un réacheminement d'appel ou une déviation d'appel a déjà été exécuté, l'ETCD libère la communication comme indiqué à l'Annexe C lorsque la fonctionnalité de *choix de déviation d'appel* est utilisée.

6.25.3 Notification de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel

La *notification de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel* est une fonctionnalité d'utilisateurs utilisée par l'ETCD dans le paquet d'*appel entrant* afin d'indiquer à l'ETTD de remplacement que l'appel a été réacheminé ou détourné, le motif du réacheminement ou de la déviation, ainsi que l'adresse de l'ETTD initialement appelé.

Lorsque plusieurs adresses s'appliquent à une interface ETTD/ETCD, la fonctionnalité de *notification de réacheminement ou de déviation d'appel* peut également être utilisée par l'ETTD dans un paquet de *demande d'appel* pour informer l'ETTD appelé que l'appel a été réacheminé ou dévié dans l'ETTD appelant (qui doit normalement être un réseau privé de commutation de données par paquets). Lorsque l'utilisation de cette fonctionnalité est indiquée depuis l'ETTD, l'ETCD libère l'appel si l'adresse utilisée dans cette fonctionnalité n'est pas l'une de celles qui s'appliquent à l'interface.

NOTE – Cette dernière possibilité peut ne pas être prise en charge par tous les réseaux assurant la fonctionnalité de *notification de réacheminement ou de déviation d'appel*.

Les raisons suivantes peuvent être indiquées lors de la mise en œuvre de la fonctionnalité de *notification de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel* (voir 7.2 et 7.3.11):

- 1) réacheminement d'appel dû au dérangement de l'ETTD initialement appelé;
- 2) réacheminement d'appel dû à l'occupation de l'ETTD initialement appelé;
- 3) réacheminement d'appel dû à une demande de réacheminement systématique des appels, formulée préalablement par l'ETTD initialement appelé;
- 4) déviation d'appel par l'ETTD initialement appelé;
- 5) réacheminement ou déviation d'appel dans l'ETTD appelant (qui doit normalement être un réseau privé de commutation de données par paquets).

Certains réseaux peuvent également utiliser la raison suivante dans des cas dépendant du réseau qui ne sont pas décrits dans la présente Recommandation:

- 6) répartition des appels dans un groupe de recherche.

6.25.4 Fonctionnalités de contrôle de réacheminement et déviation d'appel interréseau (ICRD) (*inter-network call redirection and deflection*)

Le réacheminement ou la déviation d'appel sont considérés comme des opérations interréseau lorsque l'ETTD initialement appelé et l'ETTD de remplacement se trouvent sur différents RPDCP. Etant donné que le tarif appliqué entre l'ETTD appelant et l'ETTD de remplacement peut être supérieur au tarif appliqué entre l'ETTD appelant et l'ETTD initialement appelé, des fonctionnalités optionnelles sont définies pour interdire l'ICRD dans tous les cas d'ICRD sauf un. L'exception est le cas où l'ETTD appelant et l'ETTD de remplacement sont desservis par le même RPDCP.

Lorsqu'un RPDCP prend en charge l'ICRD, celui-ci est assuré à moins que l'utilisateur ne s'abonne à la fonctionnalité *abonnement à l'interdiction d'ICRD* ou utilise la fonctionnalité de *choix d'état ICRD* pour indiquer que l'ICRD doit être interdit pour l'appel. Si un RPDCP ne prend pas en charge l'ICRD, celui-ci est interdit par défaut.

6.25.4.1 Abonnement à l'interdiction d'ICRD

L'*abonnement à l'interdiction d'ICRD* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers assurée pour une période donnée. L'abonnement à une telle fonctionnalité permet d'empêcher que les appels émanant de l'ETTD qui s'est abonné ne fassent l'objet d'ICRD sauf dans le cas où l'ETTD de remplacement est desservi par le même RPDCP que celui de l'ETTD qui s'est abonné. La fonctionnalité de *choix d'état ICRD* peut outrepasser cette fonctionnalité (voir 6.25.4.2).

6.25.4.2 Choix d'état ICRD

Le *choix d'état ICRD* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers qui peut être utilisée appel virtuel par appel virtuel. Elle peut être demandée par un ETTD appelant.

Cette fonctionnalité peut être utilisée par l'ETTD appelant dans le paquet de *demande d'appel* pour indiquer si l'ICRD doit être autorisé ou interdit. Si elle est signalée par l'ETTD appelant, elle outrepassa l'état par défaut de l'interface relatif à l'interdiction ou à l'autorisation d'ICRD. Si la fonctionnalité de *choix d'état ICRD* indique qu'une autorisation d'ICRD est demandée, l'ICRD doit être autorisé par le RPDCP pour l'appel, que l'utilisateur se soit abonné ou non à la fonctionnalité *abonnement à l'interdiction d'ICRD*. De même, si la fonctionnalité de *choix d'état ICRD* indique que l'ICRD est interdit, l'ICRD doit être interdit par le RPDCP pour l'appel même si l'utilisateur ne s'est pas abonné à la fonctionnalité *abonnement à l'interdiction d'ICRD*.

Cette fonctionnalité n'est pas applicable aux RPDGP qui ne prennent pas en charge l'ICRD.

6.26 Notification de modification d'adresse de la ligne du demandé

La *notification de la modification d'adresse de la ligne du demandé* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers utilisée par l'ETCD dans le paquet de *communication établie* ou d'*indication de libération* (voir 7.2 et 7.3.12) pour indiquer à l'ETTD appelant la raison pour laquelle l'adresse de l'ETTD appelé dans le paquet diffère de celle qui a été spécifiée dans le paquet de *demande d'appel* transmis par l'ETTD appelant.

Lorsque plusieurs adresses s'appliquent à une interface ETTD/ETCD, la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* peut être utilisée par l'ETTD appelé dans le paquet de *demande de libération* (si aucun paquet de *communication acceptée* n'a été transmis) ou dans le paquet de *communication acceptée* si l'adresse de l'ETTD appelé est présente dans le paquet et diffère de celle qui a été spécifiée dans le paquet d'*appel entrant*. Lorsque cette fonctionnalité est reçue de l'ETTD, l'ETCD libère la communication si l'adresse de l'ETTD appelé ne correspond pas à une de celles qui s'appliquent à l'interface.

NOTE – L'ETTD devrait être informé du fait que la modification d'une partie quelconque du champ d'adresse de l'ETTD appelé, sans notification au moyen de la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé*, peut entraîner la libération de la communication.

Les raisons suivantes peuvent être indiquées lors de la mise en œuvre de la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* dans les paquets de *communication établie* ou d'*indication de libération* transmis à l'ETTD appelant:

- 1) répartition des appels dans un groupe de recherche;
- 2) réacheminement d'appel dû au dérangement de l'ETTD initialement appelé;
- 3) réacheminement d'appel dû à l'occupation de l'ETTD initialement appelé;
- 4) réacheminement d'appel dû à une demande formulée préalablement par l'ETTD initialement appelé selon des critères convenus entre le réseau et l'abonné;
- 5) origine: ETTD appelé;
- 6) déviation d'appel par l'ETTD initialement appelé.

Dans les paquets de *communication acceptée* ou de *demande de libération*, le motif indiqué, conjointement avec l'utilisation de la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé*, devra être: «origine: ETTD appelé».

Lorsque plusieurs raisons pourraient s'appliquer à un même appel, la raison que doit indiquer le réseau dans le paquet de *communication établie* ou d'*indication de libération* au moyen de la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* est comme spécifiée ci-dessous:

- 1) l'indication d'un réacheminement d'appel ou d'une déviation d'appel dans le réseau a la préséance sur l'indication de répartition dans un groupe de recherche ou sur une indication «origine: ETTD appelé»;
- 2) l'indication «origine: ETTD appelé» a la préséance sur l'indication de répartition dans un groupe de recherche;
- 3) lorsque plusieurs réacheminements d'appel ou déviations d'appel ont été exécutés, le premier a la préséance sur les autres.

L'adresse de l'ETTD appelé indiquée dans le paquet de *communication établie* ou d'*indication de libération* doit correspondre au dernier ETTD qui a été atteint ou que l'on a tenté d'atteindre.

6.27 Sélection et indication du temps de transit

La *sélection et l'indication du temps de transit* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers qui peut être demandée par l'ETTD pour une communication virtuelle donnée. Elle permet le choix et l'indication, communication par communication, du temps de transit applicable à cette communication virtuelle, comme indiqué en 4.3.8.

Un ETTD qui désire spécifier un temps de transit souhaité dans le paquet de *demande d'appel* pour une communication virtuelle indique la valeur souhaitée (voir 7.2 et 7.3.13).

Le réseau devrait, si possible, attribuer des ressources pour la communication virtuelle et l'acheminer de telle sorte que le temps de transit applicable à cette communication n'excède pas le temps de transit souhaité.

Le paquet d'*appel entrant* transmis à l'ETTD appelé et le paquet de *communication établie* transmis à l'ETTD appelant contiennent tous deux l'indication du temps de transit applicable à la communication virtuelle. Ce temps peut être inférieur, égal ou supérieur au temps souhaité et demandé dans le paquet de *demande d'appel*.

NOTE – Au cours de la période transitoire durant laquelle cette fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers ne sera pas encore mise en œuvre par tous les réseaux, l'indication du temps de transit applicable à la communication virtuelle ne sera pas fournie dans le paquet d'*appel entrant* transmis à l'ETTD appelé si un réseau de transit ou le réseau de destination ne met pas en œuvre cette fonctionnalité.

6.28 Fonctionnalités liées à l'adressage de remplacement

L'ensemble des fonctionnalités liées à l'adressage de remplacement permettent l'établissement d'un appel virtuel utilisant une adresse de remplacement pour faire identifier un ETTD appelé par l'ETTD appelant, ou un ETTD de remplacement par un ETTD qui fait l'objet de la déviation. Une adresse de remplacement est définie comme n'étant pas conforme aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301. En particulier, les adresses de remplacement ci-après peuvent être prises en charge:

- chaîne de caractères codée conformément à la Rec. T.50 du CCITT | ISO/CEI 646;
- adresse OSI de NSAP codée conformément à la Rec. X.213 du CCITT | ISO/CEI 8348;
- adresse contrôle d'accès au milieu (MAC) (*media access control*) conforme à l'ISO/CEI 10039;
- adresse Internet conforme à RFC 1166.

Lorsqu'une adresse de remplacement est reçue dans un paquet de *demande d'appel* ou un paquet de *demande de libération* avec la fonctionnalité de déviation d'appel, l'ETCD la traduit dans le format décrit dans les Recommandations X.121 et X.301 comme base d'acheminement de l'appel. Le transfert de l'adresse dépendra des règles déterminées au moment de l'abonnement. Une adresse de remplacement unique peut être mise en correspondance avec plusieurs adresses X.121 en fonction de paramètres tels que l'heure de la journée, etc. Une adresse X.121 unique pourrait être obtenue par des adresses de remplacement multiples.

NOTE – L'utilisation d'annuaires pour résoudre le problème du transfert de l'adresse de remplacement fera l'objet d'un complément d'étude.

Au moment de l'établissement d'une communication virtuelle, une adresse de remplacement peut uniquement être présente dans le paquet de *demande d'appel* ou le paquet de *demande de libération* lorsque la fonctionnalité de *sélection de déviation d'appel* est utilisée. L'utilisation des adresses dans tous les autres paquets (y compris les paquets de *demande de libération* lorsque la fonctionnalité de *sélection de déviation d'appel* n'est pas utilisée) n'est pas modifiée par l'emploi d'une adresse de remplacement dans le paquet de *demande d'appel*. Lorsqu'une adresse de remplacement est utilisée, l'adresse de l'ETTD appelé des paquets d'*appel entrant* et de *communication acceptée* est conforme au format spécifié dans les Recommandations X.121 et X.301. Toutefois, selon l'option du réseau, l'adresse de l'ETTD appelé du paquet de *communication établie* peut être conforme au format spécifié dans les Recommandations X.121 et X.301 ou être absente.

6.28.1 Fonctionnalités liées à l'enregistrement des adresses de remplacement

L'ensemble des fonctionnalités liées à l'enregistrement des adresses de remplacement permettent aux utilisateurs qui s'y abonnent d'enregistrer des adresses de remplacement. Il y a deux fonctionnalités pour l'enregistrement d'une adresse de remplacement. En fonction de la fonctionnalité à laquelle s'abonne l'utilisateur, l'adresse de remplacement a une signification globale ou est spécifique à l'interface.

6.28.1.1 Enregistrement d'adresses de remplacement globales

L'*enregistrement d'adresses de remplacement globales* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers assurée pendant une période donnée. Tout ETTD (à l'intérieur et à l'extérieur d'un réseau spécifique) peut enregistrer des traductions d'adresses de remplacement auprès d'une Administration. Toutes les adresses de remplacement doivent être uniques dans le réseau d'enregistrement et, partant, avoir une signification qui s'étend au réseau (globale).

NOTE – Il est envisagé d'enregistrer des traductions globales pour le bénéfice de tout ETTD faisant une invocation, soit comme ETTD appelant ou comme ETTD effectuant une libération en utilisant une fonctionnalité de *sélection de déviation d'appel*. En l'occurrence, la traduction de l'adresse de remplacement serait indépendante de l'ETTD qui fait l'invocation. Les organisations souhaitant que les ETTD appelants d'un réseau spécifique utilisent l'adresse de remplacement d'un ETTD plutôt que son numéro X.121 devront enregistrer ces adresses de remplacement auprès de l'Administration concernée.

6.28.1.2 Enregistrement d'adresses de remplacement spécifiques à l'interface

L'*enregistrement d'adresses de remplacement spécifiques à l'interface* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers assurée pendant une période donnée. Une fois que l'on s'y est abonné, il est possible d'enregistrer les traductions d'adresses de remplacement propres à une interface ETTD/ETCD aux fins d'utilisation par un ETTD en cas

d'établissement ou de déviation d'appel. En l'occurrence, les règles de traduction des adresses de remplacement spécifiques à l'interface sont établies au moment de l'enregistrement. La fonctionnalité d'*abonnement à l'utilisation d'adresses de remplacement* (voir 6.28.2) doit également faire l'objet d'un abonnement. Lorsqu'une adresse de remplacement spécifique à l'interface est identique à une adresse de remplacement globale, elle l'emporte sur cette dernière, et la traduction se fait conformément aux règles définies pour l'interface ETDD/ETCD spécifique.

6.28.2 Abonnement à l'utilisation d'adresses de remplacement

L'*abonnement à l'utilisation d'adresses de remplacement* est une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers qui, lorsqu'un ETDD s'y abonne, permet à celui-ci d'utiliser une adresse de remplacement dans le paquet de *demande d'appel* ou le paquet de *demande de libération* avec la fonctionnalité de *sélection de déviation d'appel*. La décision d'utiliser une adresse de remplacement est prise appel par appel.

Les réseaux peuvent accepter l'ensemble ou un sous-ensemble des formats repris en 6.28. Les formats acceptés sont communiqués aux ETDD abonnés.

La série des services acceptés détermine les possibilités d'acheminement de l'adresse de remplacement dans le paquet de *demande d'appel* (voir 6.28.3.1 et 6.28.3.2). Deux options de réseau peuvent être utilisées par les ETDD. La première option permet à un ETDD d'utiliser le bloc d'adresse pour acheminer l'un quelconque des formats d'adresse de remplacement (voir 6.28.3.1). La seconde option permet à l'ETDD d'utiliser la fonctionnalité d'*extension d'adresse d'appelé* (voir l'Annexe G) pour acheminer une adresse OSI de NSAP (c'est-à-dire une adresse conforme à la Rec. X.213 du CCITT | ISO/CEI 8348) à titre d'adresse de remplacement (voir 6.28.3.2). L'une ou l'autre de ces options ou les deux peuvent être prises en charge par les Administrations.

Quel que soit l'ensemble d'adresses de remplacement pris en charge, celles-ci sont toujours véhiculées dans la fonctionnalité de *sélection de déviation d'appel* d'un paquet de *demande de libération*.

6.28.3 Choix d'une adresse de remplacement

Lorsque l'on s'est abonné à la fonctionnalité d'*abonnement à l'utilisation d'adresses de remplacement* (voir 6.28.2), un ETDD appelant ou dévié peut identifier un ETDD appelé en utilisant, selon le cas, une adresse de remplacement dans le paquet de *demande d'appel* ou la fonctionnalité de *sélection de déviation d'appel* d'un paquet de *demande de libération*. En l'occurrence, le réseau analyse l'adresse de remplacement et en déduit une adresse conforme aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301 comme base d'acheminement de l'appel.

6.28.3.1 Utilisation du bloc d'adresse pour acheminer une adresse de remplacement dans un paquet de demande d'appel

Si la première option de la fonctionnalité d'*abonnement à l'utilisation d'adresses de remplacement* (voir 6.28.2) s'applique à l'interface ETDD/ETCD, l'adresse de remplacement est acheminée dans le champ de l'adresse appelée du paquet de *demande d'appel* à l'aide du format d'adresse TOA/NPI.

Le codage des sous-champs TOA et NPI lorsque l'adresse de remplacement est acheminée dans le champ d'adresse de l'ETDD appelé du paquet de *demande d'appel* est indiqué aux Tableaux 5-3 et 5-5.

6.28.3.2 Utilisation de la fonctionnalité d'extension d'adresse d'appelé pour acheminer une adresse de remplacement dans un paquet de demande d'appel

Si la seconde option de la fonctionnalité d'*abonnement à l'utilisation d'adresses de remplacement* (voir 6.28.2) s'applique à l'interface ETDD/ETCD, l'adresse de remplacement est acheminée dans la fonctionnalité d'*extension d'adresse d'appelé* (voir l'Annexe G) du paquet de *demande d'appel*.

Le fait que la fonctionnalité d'*extension d'adresse d'appelé* soit utilisée pour acheminer une adresse de remplacement est indiqué par la mise à 0 du champ de longueur d'adresse de l'ETDD appelé dans le bloc d'adresse du paquet de *demande d'appel*.

NOTE 1 – La méthode préférée pour l'utilisation de la fonctionnalité d'*extension d'adresse d'appelé* est décrite ci-dessus. Toutefois, certains réseaux peuvent mettre en œuvre une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers au moment de l'abonnement pour l'emploi de cette fonctionnalité en vue d'acheminement d'une adresse de remplacement sans mise à zéro du champ de longueur d'adresse de l'ETDD appelé. En l'occurrence, la traduction s'applique à chaque paquet de *demande d'appel*.

L'adresse OSI de NSAP acheminée dans le cadre de la fonctionnalité d'*extension d'adresse d'appelé* sera transmise sans modification entre les deux terminaux en mode paquet concernés.

NOTE 2 – Lorsque le réseau ne prend pas en charge l'analyse et la traduction de l'adresse OSI de NSAP acheminée dans la fonctionnalité d'*extension d'adresse d'appelé*, la sémantique d'une adresse de NSAP peut être utilisée comme adresse de remplacement et acheminée dans le champ d'adresse de l'ETTD appelé du paquet de *demande d'appel* conformément aux codages indiqués dans les Tableaux 5-3 et 5-5 (voir également 6.28.3.1). Toutefois, lorsque ce format est utilisé et que l'adresse OSI de NSAP est également requise par l'ETTD appelé, l'adresse OSI de NSAP appelée doit également être incluse par l'ETTD appelant dans le service d'*extension d'adresse d'appelé*.

NOTE 3 – Dans les cas où l'adresse de remplacement n'est pas une adresse NSAP, et où l'ETTD appelé exige la connaissance de l'adresse de remplacement (par exemple une adresse de réseau local), l'adresse de remplacement peut être conservée et acheminée vers l'ETTD appelé en véhiculant l'adresse de remplacement dans chacun des champs d'adresse d'ETTD appelé du paquet de *demande d'appel* et de fonctionnalité d'*extension d'adresse appelée* avec les bits 8 et 7 du premier octet de la fonctionnalité d'extension appelée respectivement mis à 1 et 0 pour indiquer que l'adresse appelée est dans un format NSAP (voir Annexe G).

6.28.3.3 Utilisation de la fonctionnalité de déviation d'appel pour véhiculer une adresse de remplacement dans un paquet de demande de libération

L'adresse de remplacement est véhiculée dans la fonctionnalité de *déviation d'appel* lorsqu'une adresse de remplacement est utilisée dans un paquet de *demande de libération* (voir 6.25.2.2 et 7.3.10).

NOTES

1 Lorsque l'adresse OSI de point NSAP est également exigée par l'ETTD appelé, elle doit également être placée par l'ETTD effectuant la déviation dans la fonctionnalité d'*extension d'adresse appelée*.

2 Dans les cas où l'adresse de remplacement n'est pas une adresse de point NSAP, et où l'ETTD appelé exige la connaissance de l'adresse de remplacement (par exemple une adresse de réseau local), l'adresse de remplacement peut être conservée et acheminée vers l'ETTD de remplacement en véhiculant l'adresse de remplacement dans chacun des champs d'adresse d'ETTD appelé de la fonctionnalité de *déviation d'appel* et de la fonctionnalité d'*extension d'adresse appelée* avec les bits 8 et 7 du premier octet de la fonctionnalité d'*extension d'adresse appelée* respectivement mis à 1 et 0 pour indiquer que l'adresse appelée est dans un format NSAP (voir Annexe G).

7 Formats des champs de fonctionnalité et des champs d'enregistrement

7.1 Généralités

Le champ de fonctionnalité n'est présent que lorsqu'un ETTD utilise une fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers nécessitant une indication dans les paquets suivants: *demande d'appel*, *appel entrant*, *communication acceptée*, *communication établie*, *demande de libération*, *indication de libération*, ou *confirmation de libération de l'ETCD*.

Le champ de fonctionnalité contient un ou plusieurs éléments de fonctionnalité. Le premier octet de chaque élément contient un code de fonctionnalité qui indique la ou les fonctionnalités demandées ou négociées.

Les codes de fonctionnalité sont classés en quatre catégories, par utilisation des bits 8 et 7 du champ de code de fonctionnalité, pour spécifier les paramètres de fonctionnalité composés de 1, 2 ou 3 octets, ou d'un nombre variable d'octets. Le codage général des catégories de code de fonctionnalité figure au Tableau 7-1.

TABLEAU 7-1/X.25

Codage général des catégories de code de fonctionnalité

Bits	8	7	6	5	4	3	2	1	
Catégorie A	0	0	X	X	X	X	X	X	Pour champ de paramètre à 1 octet
Catégorie B	0	1	X	X	X	X	X	X	Pour champ de paramètre à 2 octets
Catégorie C	1	0	X	X	X	X	X	X	Pour champ de paramètre à 3 octets
Catégorie D	1	1	X	X	X	X	X	X	Pour champ de paramètre de longueur variable

Dans la catégorie D, l'octet qui suit le code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité. La longueur de ce champ est codée en binaire et le bit 1 est le bit de poids faible de cet indicateur.

Les formats des quatre catégories sont indiqués à la Figure 7-1.

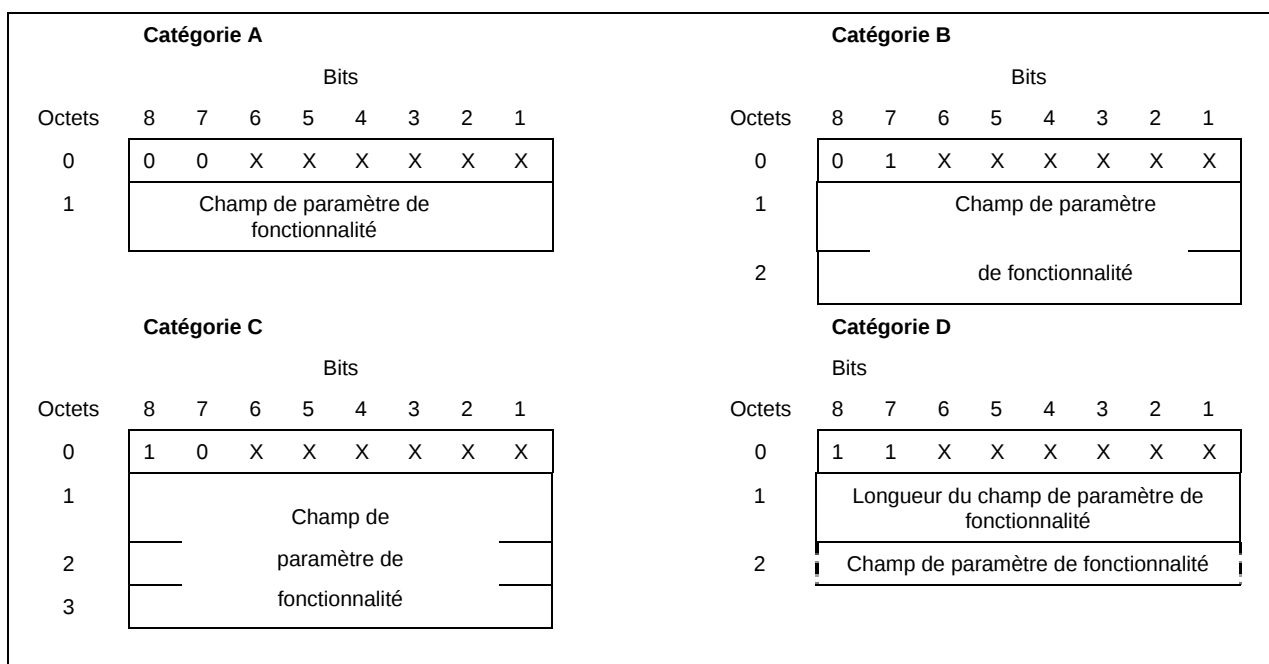


FIGURE 7-1/X.25

Formats généraux des éléments de fonctionnalité

Le champ du code de fonctionnalité est codé en binaire; en l'absence d'extension, il fournit un maximum de 64 codes pour les catégories A, B et C et 63 pour la catégorie D, soit un total de 255 codes de fonctionnalité.

Le code 11111111 est réservé à l'extension du code de fonctionnalité. L'octet qui suit cet octet indique un code avec extension, ayant le format A, B, C ou D défini ci-dessus. La répétition du code de fonctionnalité 11111111 est autorisée, ce qui donne des extensions supplémentaires.

Le codage du champ de paramètre de fonctionnalité dépend de la fonctionnalité demandée ou négociée.

Il est possible d'attribuer un code de fonctionnalité pour identifier un certain nombre de fonctionnalités spécifiques pour lesquelles le champ de paramètre comporte un bit indiquant: fonctionnalité demandée ou fonctionnalité non demandée. Dans ce cas, le champ de paramètre est codé en binaire, chaque bit correspondant à une fonctionnalité spécifique. Un 0 indique que la fonctionnalité n'est pas demandée; un 1 indique que la fonctionnalité est demandée. Les bits de paramètre non attribués à une fonctionnalité spécifique sont mis à 0. Si aucune des fonctionnalités représentées par le code de fonctionnalité n'est demandée pour une communication virtuelle, le code de fonctionnalité et le champ de paramètre associé à ce code ne sont pas nécessaires.

Outre les codes de fonctionnalité définis dans le présent article, d'autres codes peuvent être utilisés pour:

- des fonctionnalités autres que X.25 qui peuvent être fournies par certains réseaux (paquets d'établissement et de libération de la communication et d'enregistrement);
- des fonctionnalités de l'ETTD spécifiées par l'UIT-T décrites à l'Annexe G (paquets d'établissement, de demande de libération et d'indication de libération des communications).

Des marqueurs de fonctionnalité, constitués par une seule paire d'octets, permettent de séparer les demandes de fonctionnalités X.25 définies dans les articles 6 et 7, de celles qui concernent les autres catégories définies ci-dessus et, lorsque plusieurs catégories de fonctionnalité sont simultanément présentes, de séparer ces catégories les unes des autres.

Le premier octet du marqueur est un champ de code de fonctionnalité mis à 0. Le second octet est un champ de paramètre de fonctionnalité.

Le champ de paramètre de fonctionnalité d'un marqueur est mis à zéro quand le marqueur précède des demandes:

- de fonctionnalités autres que X.25 fournies par le réseau en cas d'appels internes au réseau (paquets d'*établissement* et de *libération de communication*);
- de fonctionnalités autres que X.25 fournies par le réseau auquel l'ETTD appelant est connecté, s'agissant d'appels interréseaux (paquets d'*établissement* et de *libération de communication*).

Le champ de paramètre de fonctionnalité d'un marqueur est composé exclusivement de «1» lorsque le marqueur précède des demandes de fonctionnalités autres que X.25 fournies par le réseau auquel l'ETTD appelé est connecté, dans le cas d'appels interréseaux (paquets d'*établissement de communication*).

Le champ de paramètre de fonctionnalité d'un marqueur est mis à 00001111 lorsque le marqueur précède des demandes de fonctionnalités ETDD spécifiées par l'UIT-T.

Tous les réseaux acceptent les marqueurs de fonctionnalité dont le champ de paramètre de fonctionnalité est exclusivement composé de «1» ou se présente sous la forme 00001111.

Les ETDD ne doivent pas utiliser un marqueur de fonctionnalité dont le champ de paramètre de fonctionnalité est exclusivement composé de «1» lorsqu'il s'agit d'appels internes au réseau. Néanmoins, si un ETDD utilise un tel marqueur dans un appel interne au réseau, l'ETCD n'est pas obligé de libérer la communication et le marqueur, avec les demandes de fonctionnalités correspondantes, peut être transmis à l'ETDD distant.

Les codes de fonctionnalité pour les fonctionnalités X.25 et pour les autres catégories de fonctionnalités peuvent être simultanément présents. Toutefois, les demandes de fonctionnalités X.25 doivent précéder les autres demandes, et les demandes de fonctionnalités de l'ETDD spécifiées par l'UIT-T doivent suivre les autres demandes.

Le codage des fonctionnalités de l'ETDD spécifiées par l'UIT-T doit être conforme à la description donnée à l'Annexe G. Cependant, il n'est pas nécessaire que l'ETCD s'assure de cette conformité. Si le réseau constate une erreur à l'occasion de cette vérification, il peut libérer la communication en indiquant la cause «demande de fonctionnalité non valable». Dans le cas contraire, les fonctionnalités de l'ETDD spécifiées par l'UIT-T sont transmises par le réseau public pour données sans modification entre les deux ETDD en mode paquet.

7.2 Codage des champs de code de fonctionnalité

Le codage du champ de code de fonctionnalité est identique dans les divers paquets d'*établissement* et de *libération de communication* dans lesquels il est utilisé.

Le Tableau 7-2 indique le codage des champs de code de fonctionnalité et les types de paquets dans lesquels ils peuvent être présents.

NOTE – Dans une version future de la présente Recommandation, de nouveaux codes de fonctionnalité (voir l'article 7) pourraient être introduits sans fonctionnalités correspondantes convenues au moment de l'abonnement pour protéger l'ETDD contre leur réception. Toutefois, une telle fonctionnalité assurée au moment de l'abonnement serait introduite si la nouvelle fonctionnalité appel par appel affectait défavorablement les opérations à l'interface ETDD/ETCD. En conséquence, les ETDD doivent ignorer tout code de fonctionnalité non reconnu au lieu de libérer l'appel.

7.3 Codage des champs de paramètre de fonctionnalité

Le codage du champ de paramètre de fonctionnalité est le même dans les divers paquets d'*établissement d'appel* et de *libération* dans lesquels il est utilisé.

7.3.1 Fonctionnalité de négociation des paramètres de contrôle de flux

7.3.1.1 Longueur des paquets

La longueur des paquets pour le sens de transmission à partir de l'ETDD appelé est indiquée dans les bits 4, 3, 2 et 1 du premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité. La longueur des paquets pour le sens de transmission à partir de l'ETDD appelant est indiquée dans les bits 4, 3, 2 et 1 du second octet. Les bits 8, 7, 6 et 5 de chaque octet doivent être mis à 0.

TABLEAU 7-2/X.25
Codage du champ de code de fonctionnalité

Fonctionnalité	Types de paquets dans lesquels il peut être utilisé							Bits du code de fonctionnalité 8 7 6 5 4 3 2 1
	Appel	Appel entrant	Communication acceptée	Communication établie	Demande de libération	Indication de libération	Confirmation de libération par l'ETCD	
Négociation des paramètres de contrôle de flux: – longueur de paquet – taille de fenêtre – taille de fenêtre super étendue	X	X	X	X				0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1
Négociation des classes de débit de base	X	X	X	X				0 0 0 0 0 0 1 0
Négociation des classes de débit étendue	X	X	X	X				0 1 0 0 1 1 0 0
Choix de groupe fermé d'utilisateurs: – format de base – format étendu	X	X						0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 1
Choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant: – format de base – format étendu	X	X						0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0
Choix de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral	X	X						0 1 0 0 0 0 0 1
Taxation à l'arrivée	X	X						0 0 0 0 0 0 0 1 (Note 1)
Sélection rapide	X	X						
Choix d'état ICRD	X							
Choix du NUI	X		X (Note 2)					1 1 0 0 0 1 1 0

TABLEAU 7-2/X.25 (suite)
Codage du champ de code de fonctionnalité

Fonctionnalité	Types de paquets dans lesquels il peut être utilisé							Bits du code de fonctionnalité 8 7 6 5 4 3 2 1
	Appel	Appel entrant	Communication acceptée	Communication établie	Demande de libération	Indication de libération	Confirmation de libération par l'ETCD	
Information de taxation: – demande du service – réception de l'information: i) unité monétaire ii) nombre de segments iii) durée de la communication	X		X			X	X	0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1
Choix de l'ER: – format de base – format étendu	X							0 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0
Choix de déviation d'appel					X (Note 4)			1 1 0 1 0 0 0 1
Notification de réacheminement ou de déviation d'appel	X (Note 5)	X						1 1 0 0 0 0 1 1
Notification de modification d'adresse de la ligne du demandé			X (Note 3)	X	X (Notes 3 et 4)	X		0 0 0 0 1 0 0 0
Sélection et indication du temps de transit	X	X		X				0 1 0 0 1 0 0 1
Marqueur (voir 7.1)	X	X	X	X	X	X	X	0 0 0 0 0 0 0 0
Réservé en vue d'une extension								1 1 1 1 1 1 1 1

TABLEAU 7-2/X.25 (*fin*)
Codage du champ de code de fonctionnalité

NOTES

- 1 Ce code de fonctionnalité et le paramètre de fonctionnalité associée seront présents dans le paquet d'*appel entrant* s'il y a une indication de *taxation à l'arrivée* (en cas d'abonnement à l'*acceptation de taxation à l'arrivée*) et/ou une indication de *sélection rapide* (en cas d'abonnement à l'*acceptation de sélection rapide*). Ils peuvent être présents, mais ce n'est pas obligatoire, s'il n'y a pas d'abonnement à l'*acceptation à l'arrivée* ni à l'*acceptation de sélection rapide*.
- 2 Ce code de fonctionnalité et le paramètre de fonctionnalité associée peuvent être présents dans le paquet de *communication acceptée* mais seulement avec la fonctionnalité d'*abonnement au NUI* (voir 6.21.3).
- 3 Seulement si la raison «origine: ETTD appelé» est utilisée dans le champ de paramètre (voir 6.26 et 7.3.12).
- 4 L'ETTD n'est pas autorisé à utiliser à la fois les fonctionnalités de *choix de déviation d'appel* et de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* dans le même paquet de *demande de libération*.
- 5 Seulement si la raison «origine: ETTD appelant» est utilisée dans le champ de paramètre (voir 6.25 et 7.3.11).

Les quatre bits qui indiquent la longueur de chaque paquet sont codés en binaire et expriment le logarithme base 2 du nombre d'octets correspondant à la longueur maximale de paquet.

Les réseaux peuvent offrir des valeurs allant de 4 à 12 et correspondant à des longueurs de paquet de 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 ou 4096 octets, ou un sous-ensemble contigu de ces valeurs. Toutes les Administrations fournissent une longueur de paquet de 128 octets.

7.3.1.2 Taille de fenêtre

La taille de la fenêtre pour le sens de transmission à partir de l'ETTD appelé est indiquée dans les bits 7 à 1 du premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité de taille de fenêtre. La taille de la fenêtre pour le sens de transmission à partir de l'ETTD appelant est indiquée dans les bits 7 à 1 du second octet. Le bit 8 de chaque octet doit être mis à 0.

Les bits qui indiquent chaque taille de fenêtre sont codés en binaire et donnent la taille de la fenêtre. La valeur 0 n'est pas admise.

Les tailles de fenêtre de 8 à 127 sont valables uniquement lorsque la numérotation séquentielle étendue est utilisée (voir 6.2). Les gammes de valeurs contiguës autorisées par un réseau, pour des communications avec numérotation normale ou numérotation étendue, dépendent du réseau. Toutes les Administrations fournissent une taille de fenêtre de 2.

7.3.1.3 Taille de fenêtre pour la numérotation séquentielle super étendue

La taille de fenêtre pour la direction d'émission à partir de l'ETTD appelé est indiquée dans les bits 8 à 2 de l'octet 3 et les bits 8 à 1 de l'octet 4 du champ de paramètre de fonctionnalité de taille de fenêtre super étendue. Le bit 2 de l'octet 3 est le bit de poids faible et le bit 8 de l'octet 4 est le bit de poids fort. La taille de fenêtre pour la direction d'émission à partir de l'ETTD appelant est indiquée dans les bits 8 à 2 de l'octet 5 et les bits 8 à 1 de l'octet 6 du champ de paramètre de fonctionnalité de taille de fenêtre super étendue. Le bit 2 de l'octet 5 est le bit de poids faible et le bit 8 de l'octet 6 est le bit de poids fort. Le bit 1 de l'octet 3 et le bit 1 de l'octet 5 ne sont pas utilisés et ignorés.

Les bits indiquant la taille de chaque fenêtre sont codés en binaire et donnent la taille de la fenêtre. Une valeur nulle n'est pas autorisée.

L'octet 2 du champ de paramètre de fonctionnalité de taille de fenêtre super étendue est codé en binaire sur quatre bits, le bit 1 étant le bit de poids faible.

Les tailles de fenêtre comprises entre 128 et 32 768 ne sont valables que si la numérotation séquentielle super étendue est utilisée (voir 6.2). Les domaines de valeurs contiguës attribués par un réseau pour des appels avec numérotation normale et étendue dépendent du réseau. Toutes les Administrations fourniront une taille de fenêtre égale à 128 lorsque la numérotation séquentielle super étendue est offerte.

7.3.2 Fonctionnalités de négociation des classes de débit

7.3.2.1 Fonctionnalité de négociation des classes de débit de base

La classe de débit pour la transmission des données depuis l'ETTD appelé est indiquée dans les bits 8, 7, 6 et 5. La classe de débit pour la transmission des données depuis l'ETTD appelant est indiquée dans les bits 4, 3, 2 et 1.

Les quatre bits qui indiquent chaque classe de débit sont codés en binaire et correspondent aux classes de débit indiquées au Tableau 7-3.

7.3.2.2 Fonctionnalité de négociation des classes de débit étendue

La classe de débit pour la transmission des données depuis l'ETTD appelant est indiquée dans les bits 6 à 1 du premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité. La classe de débit pour la transmission des données depuis l'ETTD appelé est indiquée dans les bits 6 à 1 du deuxième octet. Les bits 8 et 7 de chaque octet doivent être mis à 0 et sont réservés pour une attribution future.

Les bits indiquant chaque classe de débit sont codés en binaire et correspondent aux classes de débit indiquées au Tableau 7-4.

NOTE – Les fonctionnalités de *négociation des classes de débit de base* et de *négociation des classes de débit étendue* ne doivent jamais être présentes simultanément à l'interface ETTD/ETCD.

TABLEAU 7-3/X.25

**Codage des classes de débit dans la fonctionnalité
de négociation des classes de débit de base**

Bits:	4	3	2	1	Classe de débit (bit/s)
ou Bits:	8	7	6	5	
	0	0	0	0	Réservé
	0	0	0	1	Réservé
	0	0	1	0	Réservé
	0	0	1	1	75
	0	1	0	0	150
	0	1	0	1	300
	0	1	1	0	600
	0	1	1	1	1 200
	1	0	0	0	2 400
	1	0	0	1	4 800
	1	0	1	0	9 600
	1	0	1	1	19 200
	1	1	0	0	48 000
	1	1	0	1	64 000
	1	1	1	0	128 000
	1	1	1	1	192 000 (Note)
NOTE – Voir la Note 4 du 6.13.					

7.3.3 Fonctionnalité de choix de groupe fermé d'utilisateurs

7.3.3.1 Format de base

L'indicateur du *groupe fermé d'utilisateurs* choisi pour la communication virtuelle se compose de deux chiffres décimaux. Chaque chiffre est codé en binaire, dans un demi-octet, le bit 5 étant le bit de poids faible du premier chiffre et le bit 1 le bit de poids faible du second chiffre.

Le même *groupe fermé d'utilisateurs* peut avoir des indicateurs différents à des interfaces ETTD/ETCD différentes.

7.3.3.2 Format étendu

L'indicateur du *groupe fermé d'utilisateurs* choisi pour la communication virtuelle se compose de quatre chiffres décimaux. Chaque chiffre est codé en binaire, dans un demi-octet; le bit 5 du premier octet est le bit de poids faible du premier chiffre, le bit 1 du premier octet est le bit de poids faible du deuxième chiffre, le bit 5 du deuxième octet est le bit de poids faible du troisième chiffre et le bit 1 du deuxième octet est le bit de poids faible du quatrième chiffre.

Le même *groupe fermé d'utilisateurs* peut avoir des indicateurs différents à des interfaces ETTD/ETCD différentes.

7.3.4 Fonctionnalité de choix de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant

7.3.4.1 Format de base

L'indicateur du *groupe fermé d'utilisateurs* choisi pour la communication virtuelle se compose de deux chiffres décimaux. Chaque chiffre est codé en binaire, dans un demi-octet, le bit 5 étant le bit de poids faible du premier chiffre et le bit 1 étant le bit de poids faible du second chiffre.

Le même *groupe fermé d'utilisateurs* peut avoir des indicateurs différents à des interfaces ETTD/ETCD différentes.

7.3.4.2 Format étendu

L'indicateur du *groupe fermé d'utilisateurs* choisi pour la communication virtuelle se compose de quatre chiffres décimaux. Chaque chiffre est codé en binaire, dans un demi-octet; le bit 5 du premier octet est le bit de poids faible du premier chiffre, le bit 1 du premier octet est le bit de poids faible du deuxième chiffre, le bit 5 du deuxième octet est le bit de poids faible du troisième chiffre et le bit 1 du deuxième octet est le bit de poids faible du quatrième chiffre.

Le même *groupe fermé d'utilisateurs* peut avoir des indicateurs différents à des interfaces ETTD/ETCD différentes.

TABLEAU 7-4/X.25

Codage des classes de débit dans la fonctionnalité de négociation des classes de débit étendue

Bits:	8	7	6	5	4	3	2	1	Classe de débit (bit/s)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Réservé
0	0	0	0	0	0	0	0	1	Réservé
0	0	0	0	0	0	0	1	0	Réservé
0	0	0	0	0	0	0	1	1	75
0	0	0	0	0	0	1	0	0	150
0	0	0	0	0	0	1	0	1	300
0	0	0	0	0	0	1	1	0	600
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1 200
0	0	0	0	0	1	0	0	0	2 400
0	0	0	0	0	1	0	0	1	4 800
0	0	0	0	0	1	0	1	0	9 600
0	0	0	0	0	1	0	1	1	19 200
0	0	0	0	0	1	1	0	0	48 000
0	0	0	0	0	1	1	0	1	64 000
0	0	0	0	0	1	1	1	0	128 000
0	0	0	0	0	1	1	1	1	192 000
0	0	0	0	1	0	0	0	0	256 000
0	0	0	0	1	0	0	0	1	320 000
0	0	0	0	1	0	0	1	0	384 000
0	0	0	0	1	0	0	1	1	448 000
0	0	0	0	1	0	1	0	0	512 000
0	0	0	0	1	0	1	0	1	576 000
0	0	0	0	1	0	1	1	0	640 000
0	0	0	0	1	0	1	1	1	704 000
0	0	0	0	1	1	0	0	0	768 000
0	0	0	0	1	1	0	0	1	832 000
0	0	0	0	1	1	0	1	0	896 000
0	0	0	0	1	1	0	1	1	960 000
0	0	0	0	1	1	1	0	0	1 024 000
0	0	0	0	1	1	1	0	1	1 088 000
0	0	0	0	1	1	1	1	0	1 152 000
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1 216 000
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1 280 000
0	0	1	0	0	0	0	0	1	1 344 000
0	0	1	0	0	0	0	1	0	1 408 000
0	0	1	0	0	0	0	1	1	1 472 000
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1 536 000
0	0	1	0	0	0	1	0	1	1 600 000
0	0	1	0	0	0	1	1	0	1 664 000
0	0	1	0	0	0	1	1	1	1 728 000
0	0	1	0	1	0	0	0	0	1 792 000
0	0	1	0	1	0	0	0	1	1 856 000
0	0	1	0	1	0	0	1	0	1 920 000
0	0	1	0	1	0	0	1	1	1 984 000
0	0	1	0	1	1	1	0	0	2 048 000
Autres valeurs									Réservé

7.3.5 Fonctionnalité de choix de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral

L'indicateur du *groupe fermé d'utilisateurs bilatéral* choisi pour la communication virtuelle se compose de quatre chiffres décimaux. Chaque chiffre est codé en binaire, dans un demi-octet: le bit du premier octet est le bit de poids faible du premier chiffre, le bit 1 du premier octet est le bit de poids faible du deuxième chiffre, le bit 5 du deuxième octet est le bit de poids faible du troisième chiffre et le bit 1 du deuxième octet est le bit de poids faible du quatrième chiffre.

Le même *groupe fermé d'utilisateurs bilatéral* peut avoir des indicateurs différents à des interfaces ETTD/ETCD différentes.

7.3.6 Fonctionnalités de taxation à l'arrivée, de sélection rapide et de choix d'état ICRD

Le champ de paramètre de fonctionnalité est codé comme suit:

- Bit 1 = 0 pour taxation à l'arrivée non demandée;
- Bit 1 = 1 pour taxation à l'arrivée demandée;
- Bit 5 = 0 et bit 6 = 0 pour état ICRD non choisi (c'est-à-dire ICRD autorisé sauf en cas d'abonnement à la fonctionnalité d'abonnement à l'interdiction d'ICRD);
- Bit 5 = 0 et bit 6 = 1 pour interdiction d'ICRD demandée;
- Bit 5 = 1 et bit 6 = 0 pour autorisation d'ICRD demandée;
- Bit 5 = 1 et bit 6 = 1 non autorisé;
- Bit 8 = 0 et bit 7 = 0 ou 1 pour sélection rapide non demandée;
- Bit 8 = 1 et bit 7 = 0 pour sélection rapide demandée sans restriction pour la réponse;
- Bit 8 = 1 et bit 7 = 1 pour sélection rapide demandée avec restriction pour la réponse.

NOTE – Les bits 4, 3 et 2 pourront par la suite être assignés à d'autres fonctionnalités; actuellement ils sont mis à 0.

7.3.7 Fonctionnalité de choix du NUI

L'octet qui suit le code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité. Les octets suivants contiennent l'identificateur d'utilisateur du réseau, dans un format déterminé par l'Administration responsable du réseau. Une possibilité de format pour l'identificateur d'utilisateur de réseau est indiquée à l'Appendice VI.

7.3.8 Fonctionnalité d'information de taxation

7.3.8.1 Champ de paramètre pour demander le service

Le champ de paramètre de fonctionnalité est codé comme suit:

- Bit 1 = 0 pour l'information de taxation non demandée;
- Bit 1 = 1 pour l'information de taxation demandée.

NOTE – Les bits 8, 7, 6, 5, 4, 3 et 2 pourront par la suite être assignés à d'autres fonctionnalités; actuellement ils sont mis à 0.

7.3.8.2 Champ de paramètre pour indiquer l'unité monétaire

L'octet qui suit le champ de code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité.

Le champ de paramètre indique la taxation. Le codage des paramètres doit faire l'objet d'un complément d'étude.

7.3.8.3 Champ de paramètre indiquant le nombre de segments

L'octet qui suit le champ de code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité; il a la valeur $n \times 8$, où n est le nombre des périodes de tarification différentes appliquées par le réseau.

Pour chaque période de tarification, les quatre premiers octets du champ de paramètre de fonctionnalité indiquent le nombre de segments envoyé à l'ETTD, les quatre suivants, le nombre de segments reçu de l'ETTD.

Chaque chiffre est codé en binaire dans un demi-octet; le bit 1 ou 5 de chaque demi-octet est le bit de poids faible de chaque chiffre, les bits 4 à 1 du dernier octet représentant le chiffre de poids faible du nombre des segments.

La taille des segments et les types spécifiques de paquets à compter incombent à l'Administration, pour les communications nationales; ils sont spécifiés dans la Recommandation D.12 en ce qui concerne les communications internationales.

NOTE – Le rapport entre une période de tarification donnée et sa place dans le champ de paramètre doit être décidé au niveau national, et l'ordre est choisi par chaque Administration.

7.3.8.4 Champ de paramètre indiquant la durée de la communication

L'octet qui suit le champ de code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité; il a la valeur $n \times 4$, où n représente le nombre des périodes de tarification différentes appliquées par le réseau.

Pour chaque période de tarification, le premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité indique le nombre de jours, le deuxième le nombre d'heures, le troisième le nombre de minutes et le quatrième le nombre de secondes. Chaque chiffre est codé en binaire dans un demi-octet; le bit 1 ou 5 de chaque demi-octet est le bit de poids faible de chaque chiffre. Les bits 4 à 1 de chaque octet représentent le chiffre de poids faible.

NOTE – Le rapport entre une période de tarification donnée et sa place dans le champ de paramètre est décidé à l'échelon national, et l'ordre est choisi par chaque Administration.

7.3.9 Fonctionnalité de choix de l'ER

7.3.9.1 Format de base

Le champ de paramètre contient le code d'identification de réseau de données correspondant au réseau initial de transit d'ER demandé; il se compose de quatre chiffres décimaux.

Chaque chiffre est codé en binaire dans un demi-octet; le bit 5 du premier octet est le bit de poids faible du premier chiffre, le bit 1 du premier octet est le bit de poids faible du deuxième chiffre; le bit 5 du second octet est le bit de poids faible du troisième chiffre et le bit 1 du second octet est le bit de poids faible du quatrième chiffre.

7.3.9.2 Format étendu

L'octet qui suit le champ de code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité; sa valeur est $n \times 2$, où n est le nombre de réseaux de transit d'ER choisis.

Chaque réseau de transit d'ER est indiqué par un code d'identification de réseau de données, sous la forme de quatre chiffres décimaux. Chaque chiffre est codé en binaire dans un demi-octet, le bit 5 du premier octet étant le bit de poids faible du premier chiffre, le bit 1 du premier octet étant le bit de poids faible du deuxième chiffre, le bit 5 du deuxième octet étant le bit de poids faible du troisième chiffre et le bit 1 du deuxième octet étant le bit de poids faible du quatrième chiffre.

Les réseaux de transit d'ER doivent figurer dans le champ de paramètre de fonctionnalité dans l'ordre dans lequel l'ETTD appelant désire qu'ils soient traversés.

7.3.10 Fonctionnalité de choix de déviation d'appel

L'octet qui suit le code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité; sa valeur est $n + 2$, où n est le nombre d'octets nécessaires pour contenir l'adresse d'appelé de l'ETTD vers lequel l'appel doit être dévié (l'ETTD de remplacement).

Le premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité indique le motif de la déviation de l'appel par l'ETTD. Cet octet est codé comme suit:

bits	8	7	6	5	4	3	2	1
ou	1	1	X	X	X	X	X	X

NOTE – Chaque X peut être individuellement mis à 0 ou à 1 par l'ETTD appelé et transféré en transparence à l'ETTD vers lequel l'appel est dévié. Si les bits 8 et 7 ne sont pas mis à 1 par l'ETTD appelé, ils sont obligatoirement mis à cette valeur par l'ETCD.

Le deuxième octet indique le nombre de demi-octets dans l'adresse de l'ETTD de remplacement. Cet indicateur de longueur d'adresse est codé en binaire et le bit 1 est le bit de poids faible. Sa valeur est limitée à 15 lorsque le bit A est mis à 0 (voir 5.2.1). Il n'y a pas de limitation de taille lorsque le bit A est mis à 1.

Les octets suivants contiennent l'adresse de l'ETTD de remplacement, au moyen d'un codage qui correspond à celui du champ d'adresse de l'ETTD appelé dans le bloc d'adresse (voir 5.2.1). Lorsque le nombre de demi-octets de l'adresse de l'ETTD de remplacement est impair, un demi-octet dont les zéros correspondent aux bits 4, 3, 2 et 1 sera inséré après le dernier demi-octet afin de maintenir l'alignement des octets.

7.3.11 Fonctionnalité de notification de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel

L'octet qui suit le champ de code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité; ce champ a la valeur $n + 2$, où n est le nombre d'octets nécessaires pour contenir l'adresse de l'ETTD initialement appelé.

Le premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité indique le motif du réacheminement ou de la déviation de l'appel. Le codage de cet octet est indiqué au Tableau 7-5.

Le deuxième octet indique le nombre de demi-octets dans l'adresse de l'ETTD initialement appelé. Cet indicateur de longueur d'adresse est codé en binaire et le bit 1 est le bit de poids faible. Sa valeur est limitée à 15 lorsque le bit A est mis à 0 (voir 5.2.1), et à 17 lorsque le bit A est mis à 1.

Les octets suivants contiennent l'adresse de l'ETTD initialement appelé. Lorsque l'ETTD appelant et l'ETTD de remplacement sont tous deux abonnés à la fonctionnalité *abonnement à l'adresse TOA/NPI* (voir 6.1), ou lorsque aucun d'eux n'est abonné à cette fonctionnalité, l'adresse de l'ETTD initialement appelé est codée de la même manière que le champ d'adresse de l'ETTD appelé dans le paquet de *demande d'appel*. Lorsque ces conditions ne sont pas remplies, le réseau opère une conversion d'un format d'adresse à l'autre (voir 5.2.1). Lorsque le nombre de demi-octets de l'adresse de l'ETTD initialement appelé est impair, un demi-octet contenant des zéros dans les bits 4, 3, 2 et 1 sera inséré après le dernier demi-octet afin de maintenir l'alignement des octets.

TABLEAU 7-5/X.25

Codage de la raison dans le champ de paramètre de fonctionnalité de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Occupation de l'ETTD initialement appelé	0	0	0	0	0	0	0	1
Répartition des appels dans un groupe de recherche ^{a)}	0	0	0	0	0	1	1	1
Dérangement de l'ETTD initialement appelé	0	0	0	0	1	0	0	1
Réacheminement systématique d'appel	0	0	0	0	1	1	1	1
Origine: ETTD appelant ^{b)}	1	0	X	X	X	X	X	X
Déviation d'appel par l'ETTD initialement appelé ^{c)}	1	1	X	X	X	X	X	X
^{a)} Cette valeur peut être utilisée par certains réseaux pour des raisons dépendant du réseau qui ne sont pas décrites dans la présente Recommandation. ^{b)} Cette raison peut être utilisée dans un paquet de <i>demande d'appel</i> pour indiquer un réacheminement d'appel ou une déviation d'appel dans l'ETTD appelant (supposée être un réseau privé à commutation par paquets). Si les bits 8 et 7 ne sont pas respectivement mis à 1 et à 0, ils sont mis à ces valeurs par l'ETCD. Tout bit noté X peut être mis par l'ETTD appelant à 0 ou à 1 d'une manière indépendante. Cette raison peut être utilisée en conséquence dans le paquet d' <i>appel entrant</i> , les bits X étant transmis d'une manière transparente depuis l'ETTD appelant. ^{c)} Les X sont ceux qui sont positionnés par l'ETTD initialement appelé dans la fonctionnalité de <i>choix de déviation d'appel</i> (voir 7.3.10).								

TABLEAU 7-6/X.25

Codage du champ de paramètre de fonctionnalité de notification de modification d'adresse de la ligne du demandé

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Réacheminement d'appel dû à l'occupation de l'ETTD initialement appelé	0	0	0	0	0	0	0	1
Répartition d'appel dans un groupe de recherche	0	0	0	0	0	1	1	1
Réacheminement d'appel dû au dérangement de l'ETTD initialement appelé	0	0	0	0	1	0	0	1
Réacheminement d'appel dû à la demande de réacheminement systématique d'appel formulée préalablement par l'ETTD initialement appelé	0	0	0	0	1	1	1	1
Origine: ETTD appelant ^{a)}	1	0	X	X	X	X	X	X
Déviation d'appel par l'ETTD initialement appelé ^{b)}	1	1	X	X	X	X	X	X
^{a)} Chaque X peut être individuellement mis à 0 ou 1 par l'ETTD appelé et transféré en transparence à l'ETTD appelant. Toutefois, les bits 8 et 7, lorsqu'ils ne sont pas mis à 1 et à 0, respectivement, sont mis obligatoirement à ces valeurs par l'ETCD. ^{b)} Les X sont ceux qui sont positionnés par l'ETTD initialement appelé dans la fonctionnalité de <i>choix de déviation d'appel</i> (voir 7.3.10).								

7.3.12 Fonctionnalité de notification de modification d'adresse de la ligne du demandé

Le codage du champ de paramètre de fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* est indiqué au Tableau 7-6.

7.3.13 Fonctionnalité de sélection et d'indication de temps de transit

Ce paramètre a deux octets. Le temps de transit est exprimé en millisecondes; il est codé en binaire, le bit 8 de l'octet 1 étant le bit de poids fort et le bit 1 de l'octet 2 étant le bit de poids faible. Le temps de transit exprimé peut avoir une valeur de 0 à 65 534 (tous les bits sont mis à 1 sauf le bit de poids faible).

NOTE – Au cours de la période transitoire durant laquelle cette fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers n'est pas encore mise en œuvre par tous les réseaux, le temps de transit indiqué dans le paquet de *communication établie* transmis à l'ETTD appelant doit avoir une valeur de 65 535 (tout en 1) lorsqu'un réseau de transit intervenant dans la communication virtuelle ou le réseau de destination n'accepte pas cette fonctionnalité. Cette valeur doit donc être interprétée par l'ETTD appelant comme une indication que le temps de transit réel ne peut pas lui être transmis.

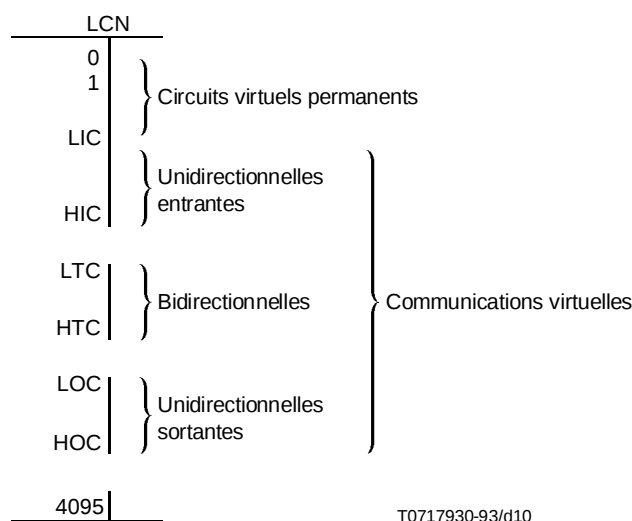
Annexe A

Gamme de voies logiques utilisées pour les communications virtuelles et les circuits virtuels permanents

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

La voie logique 1 est utilisée dans le cas d'un ETTD à une seule voie logique.

Pour chaque interface ETTD/ETCD à plusieurs voies logiques, une gamme de voies logiques est spécifiée en accord avec l'Administration, comme indiqué à la Figure A.1.



LCN	Numéro de voie logique (<i>logical channel number</i>)
LIC	Voie entrante de numéro le plus bas (<i>lowest incoming channel</i>)
HIC	Voie entrante de numéro le plus haut (<i>highest incoming channel</i>)
LTC	Voie bidirectionnelle de numéro le plus bas (<i>lowest two-way channel</i>)
HTC	Voie bidirectionnelle de numéro le plus haut (<i>highest two-way channel</i>)
LOC	Voie sortante de numéro le plus bas (<i>lowest outgoing channel</i>)
HOC	Voie sortante de numéro le plus haut (<i>highest outgoing channel</i>)

Voies logiques 1 à LIC – 1: Gamme des voies logiques qui peuvent être attribuées à des circuits virtuels permanents.

Voies logiques LIC à HIC: Gamme attribuée à des voies logiques unidirectionnelles entrantes pour des communications virtuelles (voir 6.8).

Voies logiques LTC à HTC: Gamme attribuée à des voies logiques bidirectionnelles pour des communications virtuelles.

Voies logiques LOC à HOC: Gamme attribuée à des voies logiques unidirectionnelles sortantes pour des communications virtuelles (voir 6.7).

Les voies logiques HIC + 1 à LTC – 1, HTC + 1 à LOC – 1 et HOC + 1 à 4095 sont des voies logiques non attribuées.

NOTES

- 1 Les voies logiques sont numérotées au moyen d'un ensemble de numéros consécutifs allant de 0 (le plus bas) à 4095 (le plus haut) avec utilisation de 12 bits: les 4 bits du numéro de groupe de voies logiques (voir 5.1.3) et les 8 bits du numéro de voie logique (voir 5.1.4). La numérotation est effectuée en binaire, avec utilisation des bits 4 à 1 de l'octet 1, suivis des bits 8 à 1 de l'octet 2, le bit 1 de l'octet 2 étant le bit de poids faible.
- 2 Les limites de toutes les voies logiques font l'objet d'un accord avec l'Administration pour une période donnée.
- 3 Afin d'éviter de fréquents réaménagements des voies logiques, il n'est pas obligatoire d'attribuer toutes les voies logiques faisant partie de la gamme destinée aux circuits virtuels permanents.
- 4 En l'absence de circuits virtuels permanents, la voie logique 1 est disponible comme LIC. En l'absence de circuits virtuels permanents et de voies logiques unidirectionnelles entrantes, la voie logique 1 est disponible comme LTC. En l'absence de circuits virtuels permanents, de voies logiques bidirectionnelles, la voie logique 1 est disponible comme LOC.
- 5 L'algorithme utilisé par l'ETCD pour déterminer la voie logique destinée à une nouvelle communication entrante, consiste à choisir la voie logique de numéro le plus bas à l'état *prêt*, dans les gammes de LIC à HIC et de LTC à HTC.
- 6 Afin de réduire au minimum le risque de collision d'appels, il est suggéré que l'algorithme de recherche de l'ETTD commence par la voie logique de numéro le plus haut à l'état *prêt*. L'ETTD pourrait commencer par la gamme des voies logiques bidirectionnelles ou la gamme des voies logiques unidirectionnelles sortantes.

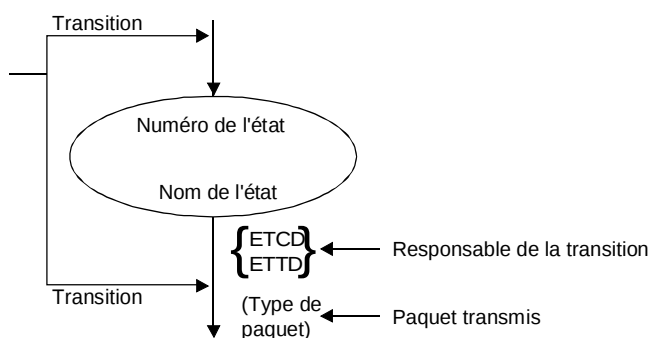
FIGURE A.1/X.25
Gamme des canaux logiques

Annexe B

Diagrammes d'état de l'interface ETTD/ETCD à la couche paquet

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

B.1 Définition des symboles des diagrammes d'état



T0717940-93/d11

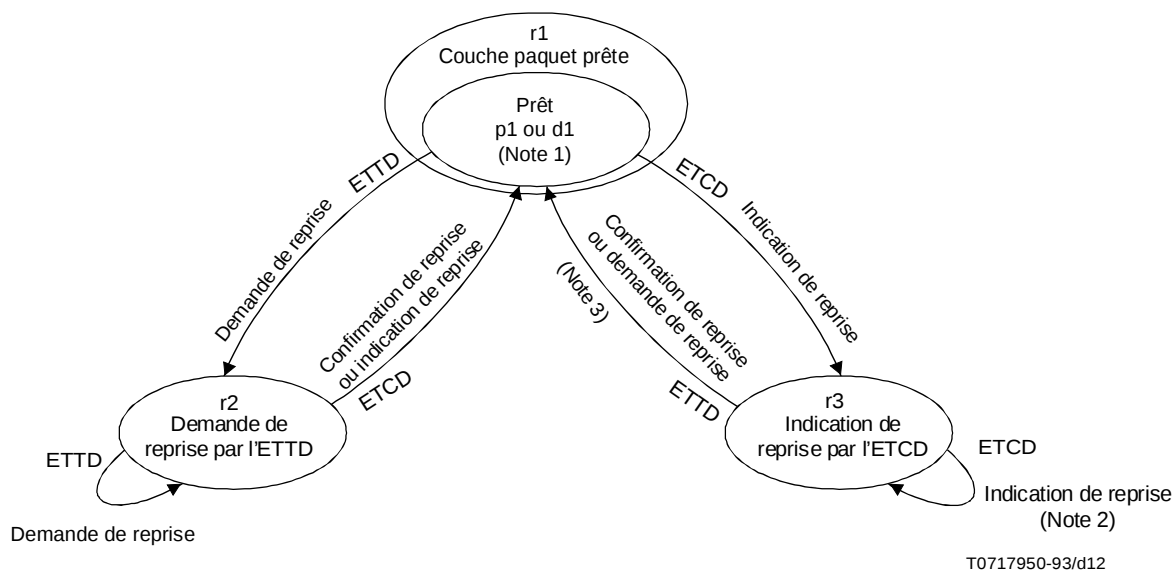
NOTES

- 1 Chaque état est représenté par une ellipse dans laquelle le nom et le numéro de l'état sont indiqués.
- 2 Chaque transition entre états est représentée par une flèche. Le responsable de la transition (ETTD ou ETCD) et le paquet qui a été transmis sont indiqués à côté de cette flèche.

B.2 Ordre de définition des diagrammes d'état

Pour plus de clarté, on décrit ci-après la procédure normale à l'interface au moyen de plusieurs diagrammes d'état partiels. Pour pouvoir décrire complètement la procédure normale, il faut attribuer une priorité aux différentes figures et relier un diagramme de rang élevé à un diagramme de rang inférieur. Cela a été fait de la manière suivante:

- les figures sont disposées dans l'ordre de priorité, la Figure B.1 (*reprise*) ayant la priorité la plus élevée et les Figures B.2 et B.3 une priorité plus basse. Par priorité, on entend ceci: pour le transfert d'un paquet d'un diagramme de rang le plus élevé, ce diagramme est applicable et le diagramme de rang inférieur ne l'est pas;
- pour indiquer la relation avec un état figurant dans un diagramme de rang inférieur, cet état est inscrit dans une ellipse incorporée au diagramme de rang plus élevé.

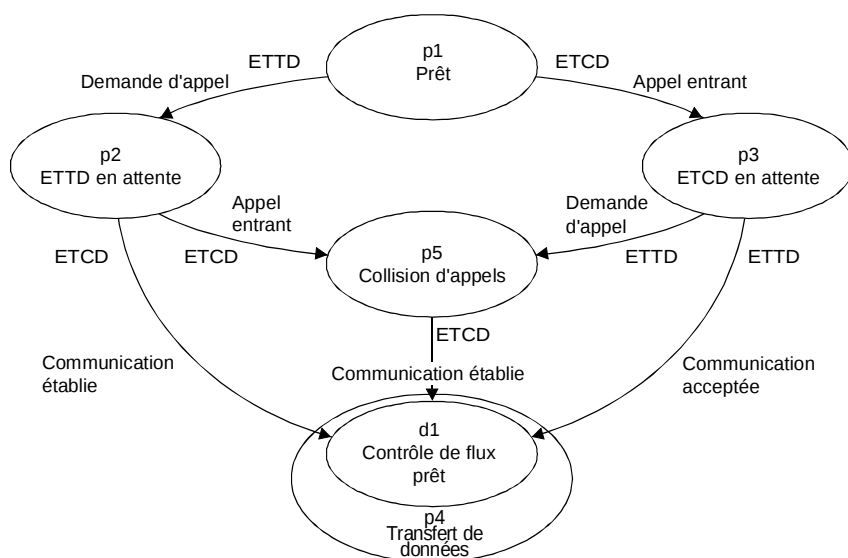


NOTES

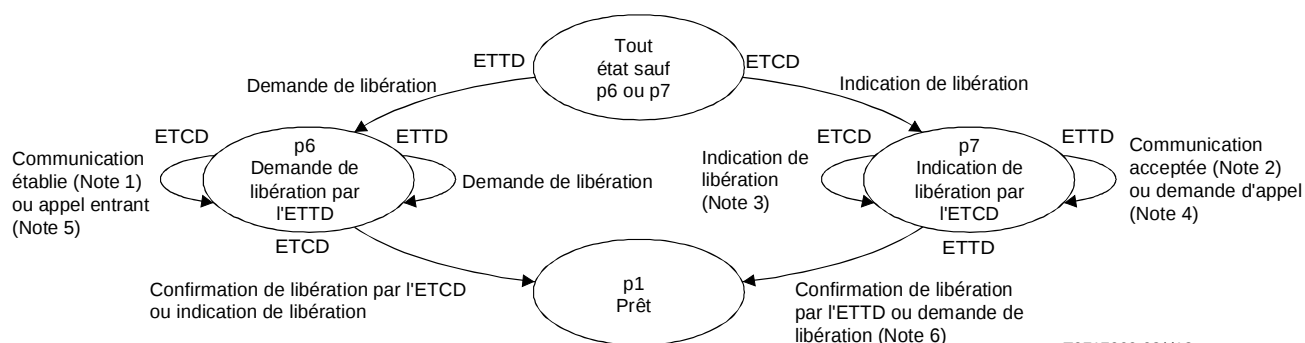
- 1 Etat p1 pour les communications virtuelles ou état d1 pour les circuits virtuels permanents.
- 2 Cette transition s'effectue lorsque le temporisateur T10 arrive en fin de course pour la première fois.
- 3 Cette transition s'effectue aussi lorsque le temporisateur T10 arrive en fin de course pour la deuxième fois (sans transmission de paquets, à l'exception, éventuellement, d'un paquet de diagnostic).

FIGURE B.1/X.25

Diagramme d'état pour le transfert des paquets de reprise



a) Phase d'établissement de la communication



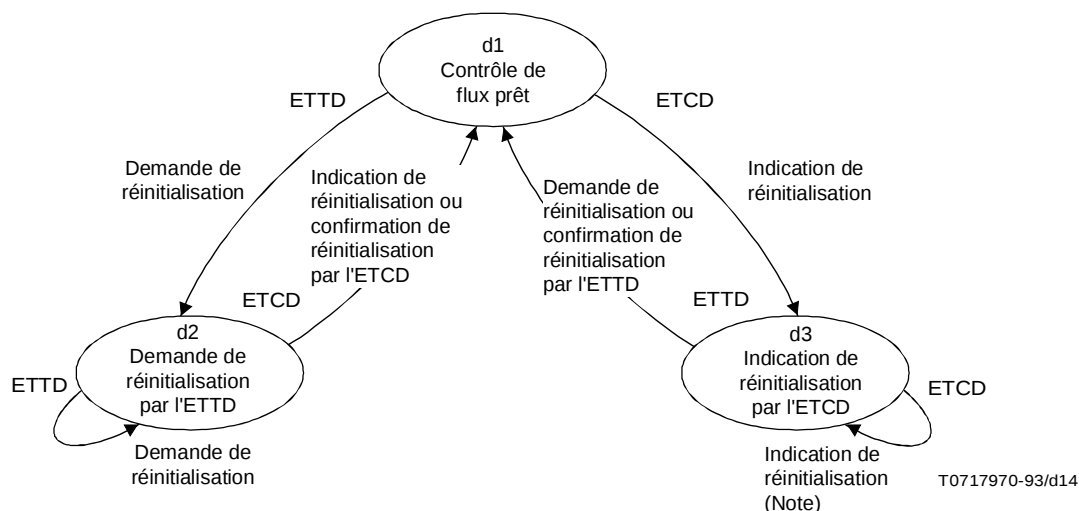
b) Phase de libération de la communication

NOTES

- 1 Cette transition n'est possible que si l'état précédent était *ETTD en attente* (p2).
- 2 Cette transition n'est possible que si l'état précédent était *ETCD en attente* (p3).
- 3 Cette transition se produit lorsque le temporisateur T13 arrive en fin de course pour la 1^{re} fois.
- 4 Cette transition n'est possible que si l'état précédent était *prêt* (p1) ou *ETCD en attente* (p3).
- 5 Cette transition n'est possible que si l'état précédent était *prêt* (p1) ou *ETTD en attente* (p2).
- 6 Cette transition s'effectue aussi lorsque le temporisateur T13 arrive en fin de course pour la deuxième fois (sans transmission de paquets, à l'exception, éventuellement, d'un paquet de diagnostic).

FIGURE B.2/X.25

Diagramme d'état pour la transmission des paquets d'établissement et de libération de la communication à l'état niveau paquets prêt (r1)



NOTE – Cette transition se produit lorsque le temporisateur T12 arrive en fin de course pour la première fois.

FIGURE B.3/X.25

**Diagramme d'état pour le transfert des paquets de réinitialisation
à l'état transfert de données (p4)**

Annexe C

Actions entreprises par l'ETCD à la réception de paquets à un état donné de la couche paquet de l'interface ETTD/ETCD (vu de l'ETCD)

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Introduction

La présente annexe spécifie les actions entreprises par l'ETCD à la réception de paquets à un état donné de la couche paquet de l'interface ETTD/ETCD (vu de l'ETCD).

Il se présente sous la forme d'une concaténation de tableaux.

Les règles suivantes sont applicables pour tous ces tableaux:

- 1) il peut y avoir plus d'une erreur associée à un paquet. Le réseau suspend le traitement normal d'un paquet quand il rencontre une erreur. Ainsi, un seul code de diagnostic est associé avec une indication d'erreur par l'ETCD. L'ordre du décodage et de la vérification des paquets dans les réseaux n'est pas normalisé;
- 2) pour les réseaux n'acceptant que des informations alignées sur des frontières d'octet, la détection d'un nombre d'octets qui ne serait pas entier peut avoir lieu à la couche liaison de données ou à la couche paquet. Dans la présente annexe, seuls les réseaux qui n'acceptent que des informations alignées sur des frontières d'octet et qui peuvent détecter un nombre d'octets qui ne serait pas entier à la couche paquet sont concernés par les considérations relatives à l'alignement des octets;
- 3) dans chaque tableau, les actions entreprises par l'ETCD sont indiquées de la manière suivante:
 - IGNORE: l'ETCD ignore le paquet reçu et n'entreprend aucune autre action à la suite de la réception de ce paquet; l'ETCD reste dans le même état;
 - DIAG # x: l'ETCD ignore le paquet reçu et, dans les réseaux qui admettent le paquet de *diagnostic*, il envoie à l'ETTD un paquet de *diagnostic* contenant le diagnostic # x. L'état de l'interface n'est pas modifié;
 - NORMAL ou ERREUR: l'action correspondante est spécifiée sous chaque tableau;
- 4) l'Annexe E donne la liste des codes de diagnostic qui peuvent être utilisés.

TABLEAU C.1/X.25

Cas particuliers

Paquet provenant de l'ETTD	Etat quelconque
Tout paquet dont la longueur est inférieure à 2 octets, ou trois octets en cas d'abonnement à la fonctionnalité de <i>numérotation séquentielle de paquet super-étendue</i> , y compris une trame I valable à la couche liaison de données et ne contenant aucun paquet	DIAG # 38
Tout paquet dont l'identificateur général de format est incorrect ou dont l'identificateur de protocole n'est pas valable	DIAG # 40
Tout paquet avec voie logique non attribuée	DIAG # 36
Tout paquet dont l'identificateur de protocole (éventuellement présent) est correct, dont l'identificateur général de format est correct et auquel, soit une voie logique est attribuée, ou dont les bits 4 à 1 de l'octet contenant l'identificateur général de format et les bits 8 à 1 de l'octet suivant sont nuls	(voir le Tableau C.2)

TABLEAU C.2/X.25

**Action entreprise par l'ETCD à la réception de paquets à un état donné
de la couche paquet de l'interface ETDD/ETCD (vu de l'ETCD):
procédures de reprise**

Paquet en provenance de l'ETDD	Etat de l'interface vu par l'ETCD	Couche paquet prête r1	Demande de reprise par l'ETDD r2	Indication de reprise par l'ETCD r3
Demande de reprise dont les bits 1 à 4 de l'octet contenant l'identificateur général de protocole et les bits 1 à 8 de l'octet suivant sont nuls		NORMAL (r2)	IGNORE	NORMAL (r1)
Confirmation de reprise par l'ETDD dont les bits 1 à 4 de l'octet contenant l'identificateur général de protocole et les bits 1 à 8 de l'octet suivant sont nuls		ERREUR (r3) # 17	ERREUR (r3) # 18	NORMAL (r1)
Paquet accepté par l'ETCD, autre que demande de reprise et confirmation de reprise par l'ETDD et dont les bits 1 à 4 de l'octet contenant l'identificateur général de protocole et les bits 1 à 8 de l'octet suivant sont nuls		DIAG # 36	DIAG # 36	DIAG # 36
Paquets dont l'identificateur de type a une longueur inférieure à un octet et dont les bits 1 à 4 de l'octet contenant l'identificateur général de protocole et les bits 1 à 8 de l'octet suivant sont nuls		DIAG # 38	ERREUR (r3) # 38	IGNORE
Paquet dont l'identificateur de type n'est pas défini ou pas accepté par l'ETCD (c'est-à-dire paquet de rejet) et dont les bits 1 à 4 de l'octet contenant l'identificateur général de protocole et les bits 1 à 8 de l'octet suivant sont nuls		DIAG # 33	ERREUR (r3) # 33	IGNORE
Données, interruption, établissement ou libération des communications, contrôle de flux ou réinitialisation avec voie logique attribuée		Voir le Tableau C.3 ou C.4 (Note)	ERREUR (r3) # 18	IGNORE
Demande de reprise ou confirmation de reprise par l'ETDD dont les bits 1 à 4 de l'octet 1 ou 1 à 8 de l'octet 2 ont des valeurs différentes de 0		Voir le Tableau C.3 ou C.4 (Note)	ERREUR (r3) # 41	IGNORE
Paquets dont l'identificateur de type a une longueur inférieure à un octet, avec voie logique attribuée		Voir le Tableau C.3 ou C.4 (Note)	ERREUR (r3) # 38	IGNORE
Paquet dont l'identificateur de type n'est pas défini ou pas accepté par l'ETCD (c'est-à-dire paquet de rejet), avec voie logique attribuée		Voir le Tableau C.3 ou C.4 (Note)	ERREUR (r3) # 33	IGNORE
ERREUR (r3) # x: L'ETCD ignore le paquet reçu, indique une reprise en transmettant à l'ETDD un paquet d' <i>indication de reprise</i>, avec la cause «erreur de procédure locale» et le diagnostic # x, et passe à l'état r3. S'il est connecté par une communication virtuelle, l'ETDD distant est également informé de la reprise par un paquet d' <i>indication de libération</i> avec la cause «erreur de procédure distante» (même diagnostic). Dans le cas d'un circuit virtuel permanent, l'ETDD distant est informé par un paquet d' <i>indication de réinitialisation</i> avec la cause «erreur de procédure distante» (même diagnostic). NORMAL (r1): A condition qu'aucune des conditions d'erreur suivantes ne se soit produite, l'action entreprise par l'ETCD est conforme aux procédures décrites dans l'article 3 et en 6.1 et l'interface ETDD/ETCD passe à l'état r1: a) Si un paquet de <i>demande de reprise</i> ou de <i>confirmation de reprise par l'ETDD</i> reçu à l'état r3 dépasse la longueur maximale permise, est trop court ou si ses octets ne sont pas alignés [voir le point 2) dans l'introduction à la présente annexe], l'ETCD appelle respectivement les procédures ERREUR # 39, # 38 ou # 82. Certains réseaux peuvent appeler la procédure ERREUR # 81 si le champ de cause de reprise n'est pas «origine: ETDD» dans le paquet de <i>demande de reprise</i> reçu à l'état r3. b) Si un paquet de <i>demande de reprise</i> ou de <i>demande d'enregistrement</i> reçu à l'état r1 dépasse la longueur maximale permise, est trop court, ou si ses octets ne sont pas alignés [voir le point 2) dans l'introduction à la présente annexe], l'ETCD appelle respectivement la procédure DIAG # 39, # 38 ou # 82. Certains réseaux peuvent appeler la procédure DIAG # 81 si le champ de cause de reprise n'est pas «origine: ETDD» dans le paquet de <i>demande de reprise</i> reçu à l'état r1. NOTE – Le Tableau C.3 concerne les voies logiques attribuées aux communications virtuelles, le Tableau C.4 les voies logiques attribuées aux circuits virtuels permanents.				

TABLEAU C.3/X.25

**Action entreprise par l'ETCD à la réception de paquets à un état donné de la couche paquet
de l'interface ETDD/ETCD vu de l'ETCD: établissement et libération des communications
sur les voies logiques attribuées aux communications virtuelles (Note 1)**

Etat de l'interface vu de l'ETCD	Couche paquet prête r1						
	Prêt p1	ETTD en attente p2 (Note 3)	ETCD en attente p3 (Note 2)	Transfert de données p4	Collision d'appels p5 (Notes 2 et 3)	Demande de libération par l'ETTD p6	Indication de libération par l'ETCD p7
Paquet venant de l'ETTD sur une voie logique attribuée aux communications virtuelles							
Demande d'appel	NORMAL (p2)	ERREUR (p7) # 21	NORMAL (p5)	ERREUR (p7) # 23	ERREUR (p7) # 24	ERREUR (p7) # 25	IGNORE
Communication acceptée	ERREUR (p7) # 20	ERREUR (p7) # 21	NORMAL (p4)	ERREUR (p7) # 23	ERREUR (p7) # 24	ERREUR (p7) # 25	IGNORE
Demande de libération	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	IGNORE	NORMAL (p1)
Confirmation de libération par l'ETTD	ERREUR (p7) # 20	ERREUR (p7) # 21	ERREUR (p7) # 22	ERREUR (p7) # 23	ERREUR (p7) # 24	ERREUR (p7) # 25	NORMAL (p1)
Données, interruption, réinitialisation ou contrôle de flux	ERREUR (p7) # 20	ERREUR (p7) # 21	ERREUR (p7) # 22	Voir le Tableau C.4	ERREUR (p7) # 24	ERREUR (p7) # 25	IGNORE
Demande de reprise ou confirmation de reprise par l'ETTD dans laquelle les bits 1 à 4 de l'octet contenant l'identificateur général de protocole ou les bits 1 à 8 de l'octet suivant ne sont pas nuls	ERREUR (p7) # 41	ERREUR (p7) # 41	ERREUR (p7) # 41	Voir le Tableau C.4	ERREUR (p7) # 41	ERREUR (p7) # 41	IGNORE
Paquets dont l'identificateur de type est inférieur à un octet	ERREUR (p7) # 38	ERREUR (p7) # 38	ERREUR (p7) # 38	Voir le Tableau C.4	ERREUR (p7) # 38	ERREUR (p7) # 38	IGNORE
Paquets dont l'identificateur de type n'est pas défini ou pas accepté par l'ETCD (c'est-à-dire paquet de <i>rejet</i>)	ERREUR (p7) # 33	ERREUR (p7) # 33	ERREUR (p7) # 33	Voir le Tableau C.4	ERREUR (p7) # 33	ERREUR (p7) # 33	IGNORE
ERREUR (p7) # x: L'ETCD ignore le paquet reçu, indique une libération en transmettant à l'ETTD un paquet d' <i>indication de libération</i>, avec la cause «erreur de procédure locale» et le diagnostic # x, et passe à l'état p7. S'il est connecté par une communication virtuelle, l'ETTD distant est également informé de la libération par un paquet d' <i>indication de libération</i> avec la cause «erreur de procédure distante» (même diagnostic). NORMAL (p1): Si aucune des conditions d'erreur suivantes ne s'est produite, l'ETCD suit les procédures définies à l'article 4 et l'interface ETDD/ETCD passe à l'état p1. Dans tous les cas spécifiés ci-dessous, l'ETCD transmet à l'ETTD une <i>indication de libération</i> avec la cause et le diagnostic appropriés et passe à l'état p7. S'il est connecté par une communication virtuelle, l'ETTD distant est également informé de la libération par un paquet d' <i>indication de libération</i> avec la cause «erreur de procédure distante» (même diagnostic): lorsque la cause transmise à l'ETTD local est «destination incompatible» ou «saturation du réseau», la même cause doit être utilisée dans le paquet d' <i>indication de libération</i> transmis à l'ETTD distant; dans les autres cas, la cause à utiliser dans le paquet d' <i>indication de libération</i> transmis à l'ETTD distant est «erreur de procédure distante». NOTES 1 Sur les circuits virtuels permanents, seul existe l'état p4 et l'ETCD n'entreprend aucune action, à l'exception de celles spécifiées au Tableau C.4. 2 Cet état n'existe pas s'agissant d'une voie logique unidirectionnelle sortante (vu de l'ETTD). 3 Cet état n'existe pas s'agissant d'une voie logique unidirectionnelle entrante (vu de l'ETTD).							

a) Paquet de demande d'appel

Condition d'erreur		Cause	Diagnostic spécifique (Note 3 du Tableau E.1)
1.	Paquet contenant un nombre non entier d'octets [voir le point 2) dans l'introduction à la présente annexe]	Erreur de procédure locale	# 82
2.	Paquet trop court	Erreur de procédure locale	# 38
3.	Voie logique unidirectionnelle entrante (vu de l'ETTD)	Erreur de procédure locale	# 34
4.	Longueur d'adresse supérieure au reste du paquet	Erreur de procédure locale	# 38
5.	Adresse contenant un chiffre autre que décimal codé binaire	Erreur de procédure locale	# 67, # 68
6.	Adresse de l'ETTD appelant non valable (Note 1)	Erreur de procédure locale	# 68
7.	Adresse de l'ETTD appelé non valable (Note 1)	Erreur de procédure locale ou numéro inconnu	# 67
8.	Paquet excédant 259 octets (260 si la fonctionnalité de <i>numérotation de séquence de paquet superétendue</i> est souscrite à l'abonnement)	Erreur de procédure locale	# 39
9.	Aucune combinaison de fonctionnalités ne peut égaler la longueur de fonctionnalités	Erreur de procédure locale	# 69
10.	Longueur de fonctionnalités supérieure au reste du paquet	Erreur de procédure locale	# 38
11.	Code de fonctionnalité non autorisé	Demande de fonctionnalité non valable	# 65
12.	Valeur de fonctionnalité non autorisée ou non valable	Demande de fonctionnalité non valable	# 66
13.	Codage de la catégorie de fonctionnalité correspondant à une longueur de paramètre supérieure au reste du paquet	Erreur de procédure locale	# 69
14.	Code de fonctionnalité répété	Erreur de procédure locale	# 73
15.	Identification de l'utilisateur du réseau non valable	Demande de fonctionnalité non valable	# 84
16.	Fonctionnalité de <i>choix du NUI</i> attendue par l'ETCD et non fournie par l'ETTD	Erreur de procédure locale	# 84
17.	Valeur du NUI non valable/non acceptée ou NUI manquant détecté à l'interface entre réseaux	Accès interdit	# 84
18.	Choix d'ER requis	ER en dérangement	# 76
19.	Valeurs des fonctionnalités incompatibles (par exemple combinaison non admise)	Demande de fonctionnalité non valable	# 66
20.	Code ou paramètre de fonctionnalité de l'ETTD spécifiée par l'UIT-T, non autorisée ou non valable	Demande de fonctionnalité non valable	# 77
21.	Données d'appel de l'utilisateur supérieures à 16, ou 128 en cas de fonctionnalité de <i>sélection rapide</i>	Erreur de procédure locale	# 39
Si la communication virtuelle ne peut être établie par le réseau, l'ETCD utilise un <i>signal de progression de l'appel</i> et un code de diagnostic parmi les suivants:			
22.	ER demandée en dérangement	ER en dérangement	# 0
23.	ER demandée non valable ou non acceptée	ER en dérangement	# 119
24.	Numéro inconnu	Numéro inconnu	# 67
25.	Interdiction des appels à l'arrivée	Accès interdit	# 70
26.	Protection par groupe fermé d'utilisateurs	Accès interdit	# 65
27.	Navire absent	Navire absent	# 0
28.	Refus de la taxation à l'arrivée	Acceptation de la taxation à l'arrivée non souscrite	# 0

Condition d'erreur		Cause	Diagnostic spécifique (Note 3 du Tableau E.1)
29.	Refus de la sélection rapide	Acceptation de la sélection rapide non souscrite	# 0
30.	ETTD appelé en dérangement	En dérangement	# 0, # supérieur à 127
31.	Pas de voie logique disponible	Numéro occupé	# 71
32.	Collision d'appels	Numéro occupé	# 71, # 72
33.	L'interface ETTD/ETCD distante ou le réseau de transit n'admet pas une fonction ou une fonctionnalité demandée (Note 2)	Destination incompatible	# 0
34.	Erreur de procédure à l'interface ETTD/ETCD distante	Erreur de procédure distante	[voir b) et c) ci-dessous et l'Annexe D]
35.	Paquet d'appel entrant en cours d'élaboration par l'ETCD à l'interface ETTD/ETCD à l'extrémité distante dépassant 259 octets (260 si la fonctionnalité de <i>numérotation de séquence de paquet superétendue</i> est souscrite à l'abonnement)	Destination incompatible	# 39
36.	Saturation temporaire du réseau ou dérangement dans le réseau	Saturation du réseau	# 0, # 122 ou # supérieur à 127
37.	ICRD accepté par le réseau appelant, demandé par l'ETTD initialement appelé, mais interdit par l'ETTD appelant	Accès interdit	# 85
38.	ICRD non accepté par le réseau appelant et demandé par l'ETTD initialement appelé	Destination incompatible	# 85
39.	La fonctionnalité d'abonnement d'adresse TOA/NPI n'est pas souscrite par l'ETTD appelé, alors qu'il est nécessaire de transmettre une adresse (voir Note 3 de 5.2.1)	Destination incompatible	# 46
NOTES 1 Causes possibles d'adresse non valable: – chiffre de préfixe non admis; – informations de type d'adresse/d'identification de plan de numérotage non valables (bit A mis à 1); – impossibilité de traduire une adresse de remplacement; – adresse nationale plus courte que celle que permet le format d'adresse national; – adresse nationale plus longue que celle que permet le format d'adresse national; – DNIC ayant moins de quatre chiffres, etc. 2 La définition précise de la condition d'erreur 33 nécessite un complément d'étude, qui devra tenir compte du fait que l'ETTD de destination peut ne pas admettre le service de communication virtuelle (mais seulement les circuits virtuels permanents).			

b) Paquet de communication acceptée

Condition d'erreur		Cause	Diagnostic spécifique (Note 3 du Tableau E.1)
1.	Paquet contenant un nombre non entier d'octets [voir le point 2) dans l'introduction à la présente annexe]	Erreur de procédure locale	# 82
2.	Longueur d'adresse supérieure au reste du paquet	Erreur de procédure locale	# 38
3.	Adresse contenant un chiffre autre que décimal codé binaire	Erreur de procédure locale	# 67, # 68
4.	Adresse de l'ETTD appelant non valable [Note 1 du point a)]	Erreur de procédure locale	# 68
5.	Adresse de l'ETTD appelé non valable [Note 1 du point a)]	Erreur de procédure locale	# 67
6.	Paquet excédant 259 octets (260 si la fonctionnalité de <i>numérotation de séquence de paquet superétendue</i> est souscrite à l'abonnement)	Erreur de procédure locale	# 39
7.	Aucune combinaison de fonctionnalités ne peut égaler la longueur de fonctionnalités	Erreur de procédure locale	# 69
8.	Longueur de fonctionnalités supérieure au reste du paquet	Erreur de procédure locale	# 38
9.	Code de fonctionnalité non autorisé	Demande de fonctionnalité non valable	# 65
10.	Valeur de fonctionnalité non autorisée ou non valable	Demande de fonctionnalité non valable	# 66
11.	Codage de la catégorie de fonctionnalité correspondant à une longueur de champ de paramètre supérieure au reste du paquet	Erreur de procédure locale	# 69
12.	Code de fonctionnalité répété	Erreur de procédure locale	# 73
13.	Identification de l'utilisateur du réseau non valable	Demande de fonctionnalité non valable	# 84
14.	Fonctionnalité de <i>choix du NUI</i> attendue par l'ETCD et non fournie par l'ETTD	Erreur de procédure locale	# 84
15.	Valeur du NUI non valable/non acceptée ou NUI manquant détecté à l'interface entre réseaux	Accès interdit	# 84
16.	Valeur de fonctionnalité incompatible (par exemple combinaison non admise)	Demande de fonctionnalité non valable	# 66
17.	Code ou paramètre de fonctionnalité d'ETTD spécifiée par l'UIT-T non autorisée ou non valable	Demande de fonctionnalité non valable	# 77
18.	Données d'appel de l'utilisateur supérieures à 128 (si la fonctionnalité de <i>sélection rapide</i> est demandée)	Erreur de procédure locale	# 39
19.	Données d'appel de l'utilisateur présentes (si la fonctionnalité de <i>sélection rapide</i> n'est pas demandée)	Erreur de procédure locale	# 39
20.	Le paquet d' <i>appel entrant</i> indiquait une sélection rapide avec restriction pour la réponse	Erreur de procédure locale	# 42
21.	Paquet de <i>communication établie</i> en cours d'élaboration par l'ETCD à l'interface ETTD/ETCD appelante dépassant 259 octets (260 si la fonctionnalité de <i>numérotation de séquence de paquet superétendue</i> est souscrite à l'abonnement)	Destination incompatible	# 39
22.	La fonctionnalité d'abonnement d'adresse TOA/NPI n'est pas souscrite par l'ETTD appelé, alors qu'il est nécessaire de transmettre une adresse (voir Note 3 de 5.2.1)	Destination incompatible	# 46

Certains réseaux peuvent appeler la procédure ERREUR # 74 si les champs de longueur d'adresse de l'ETTD appelant et/ou appelé n'ont pas la valeur zéro dans le paquet de *communication acceptée*, sauf quand la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* est présente dans le champ de fonctionnalité.

c) **Paquet de demande de libération**

Condition d'erreur		Cause	Diagnostic spécifique (Note 3 du Tableau E.1)
1.	Paquet contenant un nombre non entier d'octets [voir le point 2) dans l'introduction à la présente annexe]	Erreur de procédure locale	# 82
2.	Paquet trop court	Erreur de procédure locale	# 38
3.	Longueur de paquet supérieure à 5 octets pour le fonctionnement modulo 8 ou modulo 128, supérieure à 6 octets pour le fonctionnement modulo 32 768	Erreur de procédure locale	# 39
4.	Champ de longueur d'adresse de l'ETTD appelant non mis à zéro (à tout moment); champ de longueur d'adresse de l'ETTD appelé non mis à zéro sauf quand la fonctionnalité de <i>notification de modification d'adresse de la ligne du demandé</i> est présente lors de la libération d'une communication à l'état p3	Erreur de procédure locale	# 74
5.	Adresse de l'ETTD appelé non valable quand la fonctionnalité de <i>notification de modification d'adresse de la ligne du demandé</i> est présente lors de la libération d'une communication à l'état p3 [Note 1 du point a)]	Erreur de procédure locale	# 67
6.	Paquet excédant 259 octets (260 si la fonctionnalité de <i>numérotation de séquence de paquet superétendue</i> est souscrite à l'abonnement)	Erreur de procédure locale	# 39
7.	Aucune combinaison de fonctionnalités ne peut égaler la longueur de fonctionnalités	Erreur de procédure locale	# 69
8.	Longueur de fonctionnalités supérieure au reste du paquet	Erreur de procédure locale	# 38
9.	Code de fonctionnalité non autorisé	Demande de fonctionnalité non valable	# 65
10.	Valeur de fonctionnalité non autorisée ou non valable (y compris la déviation d'appel interréseau quand elle n'est pas prise en charge par le réseau de l'ETTD de détournement)	Demande de fonctionnalité non valable	# 66
11.	Codage de la catégorie de fonctionnalité correspondant à une longueur de champ de paramètre supérieure au reste du paquet	Erreur de procédure locale	# 69
12.	Code de fonctionnalité répété	Erreur de procédure locale	# 73
13.	Fonctionnalité de <i>choix de déviation d'appel</i> demandée alors que le nombre maximal de réacheminements d'appels et de détournements d'appels est atteint	Demande de fonctionnalité non valable	# 78
14.	Fonctionnalité de <i>choix de déviation d'appel</i> demandée lorsque le temporisateur est arrivé en fin de course	Demande de fonctionnalité non valable	# 53
15.	Données de libération de l'utilisateur supérieures à 128 (si la fonctionnalité de <i>sélection rapide</i> est demandée)	Erreur de procédure locale	# 39
16.	Données de libération de l'utilisateur présentes (si ni la fonctionnalité de <i>sélection rapide</i> ni la fonctionnalité de <i>choix de déviation d'appel</i> ne sont demandées)	Erreur de procédure locale	# 39
17.	Données de libération de l'utilisateur supérieures à 16 (si la fonctionnalité de <i>sélection rapide</i> n'est pas demandée tandis que la fonctionnalité de <i>choix de déviation d'appel</i> l'est)	Erreur de procédure locale	# 39
18.	Paquet d'indication de libération en cours d'élaboration par l'ETCD à l'ETCD/ETTD distant dépassant 259 octets (260 si la fonctionnalité de <i>numérotation de séquence de paquet superétendue</i> est souscrite à l'abonnement)	Destination incompatible	# 39
Certains réseaux peuvent appeler la procédure ERREUR # 81 si le champ de cause de libération n'est pas «origine: ETTD» dans le paquet de <i>demande de libération</i> .			

d) Confirmation de libération par l'ETTD

Condition d'erreur		Cause	Diagnostic spécifique (Note 3 du Tableau E.1)
1.	Paquet contenant un nombre non entier d'octets [voir le point 2) dans l'introduction à la présente annexe]	Erreur de procédure locale	# 82
2.	Longueur du paquet supérieure à 3 octets pour le fonctionnement modulo 8 ou modulo 128, supérieure à 4 octets pour le fonctionnement modulo 32 768	Erreur de procédure locale	# 39

TABLEAU C.4/X.25

**Action entreprise par l'ETCD à la réception de paquets à un état donné de la couche
paquet de l'interface ETDD/ETCD (vu de l'ETCD): transfert de données
(contrôle de flux et réinitialisation) sur les voies logiques attribuées**

Etat de l'interface (vu de l'ETCD)	Transfert de données (p4)		
	Contrôle de flux prêt (d1)	Demande de réinitialisation par l'ETDD (d2)	Indication de réinitialisation par l'ETCD (d3)
Paquet venant de l'ETDD sur une voie logique attribuée			
Demande de réinitialisation	NORMAL (d2)	IGNORE	NORMAL (d1)
Confirmation de réinitialisation par l'ETDD	ERREUR (d3) # 27	ERREUR (d3) # 28	NORMAL (d1)
Données, interruption ou contrôle de flux	NORMAL (d1)	ERREUR (d3) # 28	IGNORE
Demande de reprise ou confirmation de reprise par l'ETDD dans laquelle les bits 1 à 4 de l'octet suivant l'identificateur général de protocole ou les bits 1 à 8 de l'octet suivant ne sont pas nuls	ERREUR (d3) # 41	ERREUR (d3) # 41	IGNORE
Paquets dont l'identificateur de type est inférieur à un octet	ERREUR (d3) # 38	ERREUR (d3) # 38	IGNORE
Paquet dont l'identificateur de type n'est pas défini ou pas admis par l'ETCD (c'est-à-dire paquet de <i>rejet</i>)	ERREUR (d3) # 33	ERREUR (d3) # 33	IGNORE
Type de paquet non valable sur un circuit virtuel permanent	ERREUR (d3) # 35	ERREUR (d3) # 35	IGNORE
Paquet de <i>rejet</i> , pour lequel il n'y a pas eu d'abonnement	ERREUR (d3) # 37	ERREUR (d3) # 37	IGNORE
ERREUR (d3) # x: L'ETCD ignore le paquet reçu, indique une réinitialisation en transmettant à l'ETDD un paquet d'<i>indication de réinitialisation</i> avec la cause «erreur de procédure locale» et le diagnostic # x, et passe à l'état d3. L'ETDD distant est également informé de la réinitialisation par un paquet d'<i>indication de réinitialisation</i> avec la cause «erreur de procédure distante» (même diagnostic). NORMAL (d1): A condition qu'aucun des cas d'erreur ou des cas spéciaux suivants ne se soit produit, l'ETCD suit les procédures décrites à l'article 4: a) si la longueur du paquet dépasse la longueur maximale admissible, s'il est trop court ou si ses octets ne sont pas alignés [voir le point 2) dans l'introduction de la présente annexe], l'ETCD appelle respectivement les procédures ERREUR # 39, # 38 ou # 82; b) certains réseaux peuvent appeler la procédure ERREUR # 81 si le champ de cause de réinitialisation d'un paquet de <i>demande de réinitialisation</i> n'a pas la valeur «origine: ETDD»; c) certains réseaux peuvent appeler la procédure ERREUR # 83 si le bit Q n'a pas toujours la même valeur dans une séquence de paquets complète; d) si le P(S) ou le P(R) reçu n'est pas valable, l'ETCD appelle respectivement les procédures ERREUR # 1 ou # 2; e) l'ETCD considère comme une erreur la réception d'un paquet de <i>confirmation d'interruption par l'ETDD</i> qui ne correspond pas à un paquet d'<i>interruption par l'ETCD</i> non encore confirmé et appelle la procédure ERREUR # 43. L'ETCD considère comme une erreur un paquet d'<i>interruption par l'ETDD</i> reçu avant la confirmation d'un paquet d'<i>interruption par l'ETDD</i> précédemment émis et appelle la procédure ERREUR # 44; f) si le réseau est temporairement incapable d'écouler le trafic de données sur un circuit virtuel permanent (voir 4.2) et si le paquet est un paquet de <i>données</i>, d'<i>interruption</i>, de <i>contrôle de flux</i> ou de <i>demande de réinitialisation</i> reçu à l'état d1, l'ETCD transmet à l'ETDD un paquet d'<i>indication de réinitialisation</i> avec la cause «réseau en dérangement» et passe à l'état d3 (paquet de <i>données</i>, d'<i>interruption</i>, ou de <i>contrôle de flux</i>) ou d1 (paquet de <i>demande de réinitialisation</i>); g) si un réseau ou une partie du réseau international ne prenant pas en charge la procédure du bit D reçoit un paquet de données avec le bit D mis à 1, il libérera l'appel virtuel ou le circuit virtuel permanent avec la cause «destination incompatible» et le code diagnostic # 40.			

Annexe D

Temporisations de l'ETCD et temps limites de l'ETTD à la couche paquet

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

D.1 Temporisations de l'ETCD

Dans certains cas, la présente Recommandation prescrit que l'ETTD doit répondre dans un délai maximal donné, à un paquet émis par l'ETCD.

Le Tableau D.1 illustre ces cas et indique les actions que l'ETCD entreprend à l'expiration de ce délai.

Les valeurs de temporisation appliquées par l'ETCD ne sont jamais inférieures à celles qui sont indiquées au Tableau D.1.

D.2 Temps limites de l'ETTD

Dans certains cas, la présente Recommandation prescrit que l'ETCD doit répondre dans un délai maximal donné à un paquet provenant de l'ETTD. Le Tableau D.2 indique ces délais maximaux. Les temps de réponse effectifs de l'ETCD doivent être nettement inférieurs aux temps limites indiqués. Le dépassement d'un temps limite doit être exceptionnel, et se produire exclusivement en cas de dérangement.

Pour faciliter la relève de ces dérangements, on peut équiper l'ETTD de temporisateurs. Les temps limites indiqués dans le Tableau D.2 sont les limites les plus basses pouvant être autorisées par un ETTD pour un fonctionnement satisfaisant. On peut fonctionner avec un temps limite supérieur aux valeurs indiquées. Le Tableau D.2 contient des suggestions en ce qui concerne les actions qui peuvent être entreprises par l'ETTD à l'expiration de ces temps limites.

NOTES

1 Un ETTD peut utiliser une temporisation plus courte que la valeur indiquée pour T21 dans le Tableau D.2. Cette solution peut être indiquée si l'ETTD connaît le temps de réponse normal de l'ETTD appelé à un appel entrant. Dans ce cas, la temporisation doit tenir compte du temps de réponse maximal normal de l'ETTD appelé ainsi que du temps maximal (estimé) d'établissement de la communication.

2 Le temporisateur T21 peut expirer avant le temporisateur T11 de l'ETCD à l'interface de l'ETTD appelé.

TABLEAU D.1/X.25

Temporisations de l'ETCD

Numéro de la temporisation	Valeur de la temporisation	Début de la temporisation, lorsque	Etat de la voie logique	Fin normale de la temporisation, lorsque	Actions à entreprendre la première fois que la temporisation arrive en fin de course		Actions à entreprendre la deuxième fois que la temporisation arrive en fin de course	
					Extrémité locale	Extrémité distante	Extrémité locale	Extrémité distante
T10	60s	L'ETCD émet une <i>indication de reprise</i>	r3	L'ETCD quitte l'état r3 (c'est-à-dire quand la <i>confirmation de reprise</i> ou la <i>demande de reprise</i> est reçue)	L'ETCD reste à l'état r3, signale une <i>indication de reprise</i> (erreur de procédure locale # 52) à nouveau et relance la temporisation T10	Pour les circuits virtuels permanents, l'ETCD peut passer à l'état d3 et signaler une <i>indication de réinitialisation</i> (erreur de procédure distante # 52)	L'ETCD passe à l'état r1 et peut émettre un paquet de <i>diagnostic</i> (# 52)	Pour les circuits virtuels permanents, l'ETCD peut passer à l'état d3 et signaler une <i>indication de réinitialisation</i> (erreur de procédure distante # 52)
T11	180s	L'ETCD émet un <i>appel entrant</i>	p3	L'ETCD quitte l'état p3 (par exemple, un paquet <i>communication acceptée</i> , <i>demande de libération</i> ou <i>appel</i> est reçu)	L'ETCD passe à l'état p7 et signale une <i>indication de libération</i> (erreur de procédure locale # 49)	L'ETCD passe à l'état p7 et signale une <i>indication de libération</i> (erreur de procédure distante # 49)		
T12	60s	L'ETCD émet une <i>indication de réinitialisation</i>	d3	L'ETCD quitte l'état d3 (par exemple, la <i>confirmation de réinitialisation</i> ou la <i>demande de réinitialisation</i> est reçue)	L'ETCD reste à l'état d3, signale une <i>indication de réinitialisation</i> (erreur de procédure locale # 51) à nouveau et relance la temporisation T12	L'ETCD peut passer à l'état d3 et signaler une <i>indication de réinitialisation</i> (erreur de procédure distante # 51)	Pour les communications virtuelles, l'ETCD passe à l'état p7 et signale une <i>indication de libération</i> (erreur de procédure locale # 51). Pour les circuits virtuels permanents, il passe à l'état d1 et peut émettre un paquet de <i>diagnostic</i> (# 51)	Pour les communications virtuelles, l'ETCD passe à l'état p7 et signale une <i>indication de libération</i> (erreur de procédure distante # 51). Pour les circuits virtuels permanents, il peut passer à l'état d3 et signaler une <i>indication de réinitialisation</i> (erreur de procédure distante # 51)
T13	60s	L'ETCD émet une <i>indication de libération</i>	p7	L'ETCD quitte l'état p7 (par exemple, la <i>confirmation de libération</i> ou la <i>demande de libération</i> est reçue)	L'ETCD reste à l'état p7, signale une <i>indication de libération</i> (erreur de procédure locale # 50) à nouveau et relance la temporisation T13		L'ETCD passe à l'état p1 et peut émettre un paquet de <i>diagnostic</i> (# 50)	

TABLEAU D.2/X.25

Limites de temps de l'ETTD

Numéro du temps limite	Valeur du temps limite	Démarrage lorsque	Etat de la voie logique	Fin normale si	Action à entreprendre de préférence à l'expiration du temps limite
T20	180s	L'ETTD émet une <i>demande de reprise</i>	r2	L'ETTD quitte l'état r2 (c'est-à-dire que le paquet de <i>confirmation de reprise</i> ou d' <i>indication de reprise</i> est reçu)	Retransmettre la <i>demande de reprise</i> (Note 1)
T21	200s	L'ETTD émet une <i>demande d'appel</i>	p2 (ou p5 en cas de collision)	L'ETTD quitte l'état p2 (par exemple, le paquet de <i>communication établie</i> , d' <i>indication de libération</i> ou d' <i>appel entrant</i> est reçu)	Transmettre une <i>demande de libération</i>
T22	180s	L'ETTD émet une <i>demande de réinitialisation</i>	d2	L'ETTD quitte l'état d2 (par exemple, le paquet de <i>confirmation de réinitialisation</i> ou d' <i>indication de réinitialisation</i> est reçu)	Pour les communications virtuelles, retransmettre la <i>demande de réinitialisation</i> ou transmettre une <i>demande de libération</i> Pour les circuits virtuels permanents, retransmettre la <i>demande de réinitialisation</i> (Note 2)
T23	180s	L'ETTD émet une <i>demande de libération</i>	p6	L'ETTD quitte l'état p6 (par exemple, la <i>confirmation de libération</i> ou l' <i>indication de libération</i> est reçue)	Retransmettre la <i>demande de libération</i> (Note 2)
NOTES 1 Après de nouvelles tentatives infructueuses, les décisions de rétablissement doivent être prises à des couches plus élevées. 2 Après de nouvelles tentatives infructueuses, la voie logique doit être considérée en dérangement. La procédure de reprise ne doit être mise en œuvre pour le rétablissement que si la réinitialisation de toutes les voies logiques est acceptable.					

Annexe E

Codage des champs de diagnostic X.25 émis par le réseau dans les paquets d'indication de libération, d'indication de réinitialisation, d'indication de reprise et de diagnostic

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

TABLEAU E.1/X.25

(Notes 1, 2 et 3)

Diagnostic	Bits								Nombre décimal
	8	7	6	5	4	3	2	1	
<i>Aucun renseignement supplémentaire</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P(S) non valable	0	0	0	0	0	0	0	1	1
P(R) non valable	0	0	0	0	0	0	1	0	2
	0	0	0	0	1	1	1	1	15
<i>Type de paquet non valable</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	16
Pour l'état r1	0	0	0	1	0	0	0	1	17
Pour l'état r2	0	0	0	1	0	0	1	0	18
Pour l'état r3	0	0	0	1	0	0	1	1	19
Pour l'état p1	0	0	0	1	0	1	0	0	20
Pour l'état p2	0	0	0	1	0	1	0	1	21
Pour l'état p3	0	0	0	1	0	1	1	0	22
Pour l'état p4	0	0	0	1	0	1	1	1	23
Pour l'état p5	0	0	0	1	1	0	0	0	24
Pour l'état p6	0	0	0	1	1	0	0	1	25
Pour l'état p7	0	0	0	1	1	0	1	0	26
Pour l'état d1	0	0	0	1	1	0	1	1	27
Pour l'état d2	0	0	0	1	1	1	0	0	28
Pour l'état d3	0	0	0	1	1	1	0	1	29
	0	0	0	1	1	1	1	1	31
<i>Paquet non autorisé</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	32
Paquet non identifiable	0	0	1	0	0	0	0	1	33
Appel sur voie logique unidirectionnelle	0	0	1	0	0	0	1	0	34
Type de paquet non valable sur un circuit virtuel permanent	0	0	1	0	0	0	1	1	35
Paquet sur voie logique non attribuée	0	0	1	0	0	1	0	0	36
Pas d'abonnement à REJ	0	0	1	0	0	1	0	1	37
Paquet trop court	0	0	1	0	0	1	1	0	38
Paquet trop long	0	0	1	0	0	1	1	1	39
Identificateur général de format non valable	0	0	1	0	1	0	0	0	40
Paquet de reprise dont les bits 1 à 4 de l'octet 1, ou 1 à 8 de l'octet 2 n'ont pas la valeur 0	0	0	1	0	1	0	0	1	41
Type de paquet incompatible avec la fonctionnalité	0	0	1	0	1	0	1	0	42
Confirmation d'interruption non autorisée	0	0	1	0	1	0	1	1	43
Interruption non autorisée	0	0	1	0	1	1	0	0	44
Rejet non autorisé	0	0	1	0	1	1	0	1	45
Pas d'abonnement à la fonctionnalité d'abonnement d'adresse TOA/NPI	0	0	1	0	1	1	1	0	46
	0	0	1	0	1	1	1	1	47
<i>Expiration du temporisateur</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	48
Pour appel entrant	0	0	1	1	0	0	0	1	49
Pour indication de libération	0	0	1	1	0	0	1	0	50
Pour indication de réinitialisation	0	0	1	1	0	0	1	1	51
Pour indication de reprise	0	0	1	1	0	1	0	0	52
Pour déviation d'appel	0	0	1	1	0	1	0	1	53
	0	0	1	1	1	1	1	1	63

TABLEAU E.1/X.25 (fin)

(Notes 1, 2 et 3)

Diagnostic	Bits								Nombre décimal
	8	7	6	5	4	3	2	1	
<i>Difficulté d'établissement ou de libération de la communication</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	64
Code de fonctionnalité non autorisé	0	1	0	0	0	0	0	1	65
Paramètre de fonctionnalité non autorisé	0	1	0	0	0	0	1	0	66
Adresse de l'ETTD appelé non valable	0	1	0	0	0	0	1	1	67
Adresse de l'ETTD appelant non valable	0	1	0	0	0	1	0	0	68
Longueur de fonctionnalité non valable	0	1	0	0	0	1	0	1	69
Interdiction d'appels à l'arrivée	0	1	0	0	0	1	1	0	70
Aucune voie logique disponible	0	1	0	0	0	1	1	1	71
Collision d'appels	0	1	0	0	1	0	0	0	72
Fonctionnalité demandée en double	0	1	0	0	1	0	0	1	73
Longueur d'adresse de valeur autre que 0	0	1	0	0	1	0	1	0	74
Longueur de fonctionnalités de valeur autre que 0	0	1	0	0	1	0	1	1	75
Fonctionnalité attendue et non fournie	0	1	0	0	1	1	0	0	76
Fonctionnalité d'ETTD spécifiée par l'UIT-T non valable	0	1	0	0	1	1	0	1	77
Dépassement du nombre maximal de réacheminements d'appel ou de déviations d'appel	0	1	0	0	1	1	1	0	78
	0	1	0	0	1	1	1	1	79
<i>Divers</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	80
Code de cause incorrect en provenance de l'ETTD	0	1	0	1	0	0	0	1	81
Non-alignement des octets	0	1	0	1	0	0	1	0	82
Bits Q mis à des valeurs incompatibles	0	1	0	1	0	0	1	1	83
Problème de NUI	0	1	0	1	0	1	0	0	84
Problème d'ICRD	0	1	0	1	0	1	0	1	85
	0	1	0	1	1	1	1	1	95
<i>Non attribué</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	96
	0	1	1	0	1	1	1	1	111
<i>Problèmes au niveau international</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	112
Problème du réseau distant	0	1	1	1	0	0	0	1	113
Problème de protocole international	0	1	1	1	0	0	1	0	114
Liaison internationale en dérangement	0	1	1	1	0	0	1	1	115
Liaison internationale occupée	0	1	1	1	0	1	0	0	116
Problème de fonctionnalité dans le réseau de transit	0	1	1	1	0	1	0	1	117
Problème de fonctionnalité dans le réseau distant	0	1	1	1	0	1	1	0	118
Problème d'acheminement international	0	1	1	1	0	1	1	1	119
Problème d'acheminement momentané	0	1	1	1	1	0	0	0	120
DNIC appelé inconnu	0	1	1	1	1	0	0	1	121
Opération de maintenance (Note 4)	0	1	1	1	1	0	1	0	122
	0	1	1	1	1	1	1	1	127
<i>Réservé pour information de diagnostic propre au réseau</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	128
	1	1	1	1	1	1	1	1	255

NOTES

1 Il n'est pas nécessaire que tous les codes de diagnostic s'appliquent à un réseau particulier, mais ceux qui sont utilisés sont codés comme indiqué dans le tableau.

2 Un diagnostic donné ne s'applique pas nécessairement à tous les types de paquet (c'est-à-dire aux paquets d'indication de réinitialisation, d'indication de libération, d'indication de reprise et de diagnostic).

3 Le premier diagnostic de chaque groupement est un diagnostic générique qui peut être utilisé à la place des diagnostics plus spécifiques compris dans le groupement. Le code de diagnostic avec chiffre décimal 0 peut être utilisé dans les cas où l'on ne dispose pas d'informations supplémentaires.

4 Ce diagnostic peut aussi s'appliquer à une action de maintenance dans un réseau national.

Annexe F

Fonctionnalités optionnelles offertes aux usagers au moment de l'abonnement susceptibles d'être mises en relation avec un identificateur d'utilisateur du réseau en liaison avec la fonctionnalité d'écrasement de l'identificateur NUI

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

(Voir 6.21.2)

Fonctionnalité optionnelle offerte aux usagers au moment de l'abonnement	Peut être associée à un identificateur NUI
Abonnement à l'adresse TOA/NPI	non
Numérotation séquentielle étendue des paquets	non
Modification du bit D	non
Retransmission de paquets	non
Interdiction des appels à l'arrivée	non
Interdiction des appels au départ	non
Voie logique unidirectionnelle de départ	non
Voie logique unidirectionnelle d'arrivée	non
Longueur de paquets par défaut non standard	oui
Taille de fenêtre par défaut non standard	oui
Affectation de classes de débit par défaut	oui
Négociation des paramètres de contrôle de flux (au moment de l'abonnement)	oui
Fonctionnalités de négociation des classes de débit de base (au moment de l'abonnement)	oui
Fonctionnalités concernant les groupes fermés d'utilisateurs	
Groupe fermé d'utilisateurs	oui
Groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant	oui
Groupe fermé d'utilisateurs avec accès entrant	non
Interdiction des appels au départ dans un groupe fermé d'utilisateurs	non
Interdiction des appels à l'arrivée dans un groupe fermé d'utilisateurs	non
Fonctionnalités concernant les groupes fermés d'utilisateurs bilatéraux	
Groupe fermé bilatéral d'utilisateurs	oui
Groupe fermé bilatéral d'utilisateurs avec accès sortant	oui
Acceptation de la sélection rapide	non
Acceptation de la taxation à l'arrivée	non
Interdiction de taxation locale	non
Information de taxation (au moment de l'abonnement)	oui
Abonnement à l'ER	oui
Groupe de recherche	non
Fonctionnalités concernant le réacheminement et la déviation d'appel	
Réacheminement d'appel	non
Abonnement à la déviation d'appel	non
Abonnement à l'interdiction d'ICRD	non
Fonctionnalités concernant l'enregistrement d'adresse de remplacement	non

Annexe G

Fonctionnalités d'ETTD spécifiées par l'UIT-T utilisées pour pouvoir admettre le service de réseau OSI ainsi qu'à d'autres fins

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

G.1 Introduction

Les fonctionnalités décrites dans la présente annexe sont destinées à permettre la signalisation de bout en bout qu'exigent le service de réseau OSI (interconnexion des systèmes ouverts) ou d'autres services non-OSI. Ils suivent le marqueur de fonctionnalités d'ETTD spécifiées par l'UIT-T défini en 7.1. Ces fonctionnalités sont transmises non modifiées entre les deux ETTD en mode paquet concernés.

Les procédures d'utilisation de ces fonctionnalités par l'ETTD sont spécifiées dans l'ISO 8208. La fourniture ultérieure de fonctionnalités X.25 traitées par les réseaux publics pour données nécessite un complément d'étude. Le codage des fonctionnalités mentionnées dans la présente annexe est défini ici pour faciliter la mise au point d'un schéma de codage des fonctionnalités compatible avec cette évolution future.

G.2 Codage des champs de code de fonctionnalité

Le Tableau G.1 indique le codage du champ de code de fonctionnalité pour chaque fonctionnalité d'ETTD spécifiée par l'UIT-T et les types de paquets dans lesquels elles peuvent être présentes. Ces fonctionnalités sont transmises après le marqueur de fonctionnalités d'ETTD spécifiées par l'UIT-T.

G.3 Codage du champ de paramètre de fonctionnalité

G.3.1 Fonctionnalité d'extension d'adresse d'appelant

L'octet qui suit le champ de code de la fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité; sa valeur est $n + 1$, où n est le nombre d'octets nécessaires pour contenir l'extension d'adresse d'appelant. Le champ de paramètre de fonctionnalité vient après la longueur et contient l'extension d'adresse d'appelant.

Le premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité indique, dans les bits 8 et 7, l'utilisation de l'extension d'adresse d'appelant, comme indiqué au Tableau G.2.

Les bits 6, 5, 4, 3, 2 et 1 de cet octet indiquent le nombre de demi-octets (jusqu'à concurrence de 40) de l'extension d'adresse d'appelant. Cet indicateur de longueur d'adresse est codé en binaire, le bit 1 étant le bit de poids faible.

Les octets suivants contiennent l'extension d'adresse d'appelant.

Si les bits 8 et 7 du premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité sont codés «00», les octets suivants sont codés au moyen du codage binaire préférentiel (PBE) (*preferred binary encoding*) préconisé dans la Recommandation X.213. En partant du chiffre de poids fort du sous-système de domaine initial (IDP) (*initial domain part*), l'adresse est codée dans l'octet 2 et les octets suivants du champ de paramètre de fonctionnalité. Chaque chiffre, avec application de chiffres de remplissage si nécessaire, est codé en binaire, dans un demi-octet, le bit 5 ou 1 étant le bit de poids faible du chiffre. Dans chaque octet, le chiffre de poids fort est codé dans les bits 8, 7, 6 et 5. Le sous-système spécifique de domaine (DSP) (*domain specific part*) de l'adresse du point d'accès pour le service de réseau (NSAP) OSI appelant suit le sous-système de domaine initial et est codé en décimal ou en binaire, conformément au codage binaire préférentiel. Par exemple, si la syntaxe du DSP est décimale, chaque chiffre est codé en décimal codé binaire (en appliquant au DSP les mêmes règles qu'à l'IDP ci-dessus). Si la syntaxe du DSP est binaire, chaque octet de l'extension d'adresse d'appelant contient un octet du DSP.

Si les bits 8 et 7 du premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité sont codés «10», chaque chiffre de l'extension d'adresse d'appelant est codé en binaire, dans un demi-octet, le bit 5 ou 1 étant le bit de poids faible du chiffre. En partant du chiffre de poids fort, l'adresse est codée dans l'octet 2 et les octets suivants du champ de paramètre de fonctionnalité, avec deux chiffres par octet. Dans chaque octet, le chiffre de poids fort est codé dans les bits 8, 7, 6 et 5. Si nécessaire, pour que le champ de paramètre de fonctionnalité comporte un nombre entier d'octets, on insère des zéros dans les bits 4, 3, 2 et 1 du dernier octet du champ.

TABLEAU G.1/X.25

Codage du champ de fonctionnalité

Fonctionnalité	Types de paquet dans lesquels elle peut être utilisée						Code de fonctionnalité							
	Demande d'appel	Appel entrant	Communication acceptée	Communication établie	Demande de libération (Note 1)	Indication de libération (Note 1)	8	7	6	Bits 5	4	3	2	1
Extension d'adresse d'appelant	X	X			X (Note 2)		1	1	0	0	1	0	1	1
Extension d'adresse d'appelé	X	X	X	X	X	X	1	1	0	0	1	0	0	1
Négociation de la qualité de service:														
Classes de débit minimales														
– format de base	X	X			X (Note 2)		0	0	0	0	1	0	1	0
– format étendu	X	X			X (Note 2)		0	1	0	0	1	1	0	1
Temps de transit de bout en bout	X	X	X	X	X (Note 2)		1	1	0	0	1	0	1	0
Priorité	X	X	X	X	X (Note 2)		1	1	0	1	0	0	1	0
Protection	X	X	X	X	X	X	1	1	0	1	0	0	1	1
Négociation des données exprès	X	X	X	X	X (Note 2)		0	0	0	0	1	0	1	1
NOTES														
1 Uniquement lorsque émis en réponse directe à un paquet appel entrant (c'est-à-dire sans qu'un paquet appel accepté n'ait été émis)														
2 Seulement en cas d'emploi de la fonctionnalité de <i>choix de déviation d'appel</i> (voir 6.25.2.2).														

TABLEAU G.2/X.25

Codage des bits 8 et 7 dans le premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité d'extension d'adresse d'appelant

Bits		Utilisation de l'extension d'adresse d'appelant
8	7	
0	0	Transmettre une adresse d'appelant attribuée conformément à la Rec. X.213 du CCITT ISO/CEI 8348
0	1	Réservé
1	0	Autre (transmettre une adresse d'appelant non attribuée conformément à la Rec. X.213 du CCITT ISO/CEI 8348)
1	1	Réservé

G.3.2 Fonctionnalité d'extension d'adresse d'appelé

L'octet qui suit le champ de code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité; sa valeur est $n + 1$, où n est le nombre d'octets nécessaires pour contenir l'extension d'adresse d'appelé. Le champ de paramètre de fonctionnalité vient après la longueur et contient l'extension d'adresse d'appelé.

Le premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité indique, dans les bits 8 et 7, l'utilisation de l'extension d'adresse d'appelé, comme indiqué au Tableau G.3.

Les bits 6, 5, 4, 3, 2 et 1 de cet octet indiquent le nombre de demi-octets (jusqu'à concurrence de 40) de l'extension d'adresse d'appelé. Cet indicateur de longueur d'adresse est codé en binaire, le bit 1 étant le bit de poids faible.

Les octets suivants contiennent l'extension d'adresse d'appelé.

Si les bits 8 et 7 du premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité sont codés «00», les octets suivants sont codés au moyen du codage binaire préférentiel (PBE) défini dans la Recommandation X.213. En partant du chiffre de poids fort du sous-système de domaine initial (IDP), l'adresse est codée dans l'octet 2 et les octets suivants du champ de paramètre de fonctionnalité. Chaque chiffre, avec application de chiffres de remplissage si nécessaire, est codé en binaire, dans un demi-octet, le bit 5 ou 1 étant le bit de poids faible du chiffre. Dans chaque octet, le chiffre de poids fort est codé dans les bits 8, 7, 6 et 5. Le sous-système spécifique de domaine (DSP) de l'adresse du point d'accès pour le service de réseau (NSAP) OSI appelé suit le sous-système de domaine initial et est codé en décimal ou en binaire, conformément au codage binaire préférentiel. Par exemple, si la syntaxe du DSP est décimale, chaque chiffre est codé en décimal codé binaire (en appliquant au DSP les mêmes règles qu'à l'IDP ci-dessus). Si la syntaxe du DSP est binaire, chaque octet de l'extension d'adresse d'appelé contient un octet du DSP.

TABLEAU G.3/X.25

Codage des bits 8 et 7 dans le premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité d'extension d'adresse d'appelé

Bits		Utilisation de l'extension d'adresse d'appelant
8	7	
0	0	Transmettre une adresse d'appelé attribuée conformément à la Rec. X.213 du CCITT ISO/CEI 8348
0	1	Réservé
1	0	Autre (transmettre une adresse d'appelé non attribuée conformément à la Rec. X.213 du CCITT ISO/CEI 8348)
1	1	Réservé

Si les bits 8 et 7 du premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité sont codés «10», chaque chiffre de l'extension d'adresse d'appelé est codé en binaire, dans un demi-octet, le bit 5 ou 1 étant le bit de poids faible du chiffre. En partant du chiffre de poids fort, l'adresse est codée dans l'octet 2 et les octets suivants du champ de paramètre de fonctionnalité, avec deux chiffres par octet. Dans chaque octet, le chiffre de poids fort est codé dans les bits 8, 7, 6 et 5. Si nécessaire, pour que le champ de paramètre de fonctionnalité comporte un nombre entier d'octets, on insère des zéros dans les bits 4, 3, 2 et 1 du dernier octet du champ.

G.3.3 Fonctionnalités de négociation de la qualité de service

G.3.3.1 Fonctionnalité de classes de débit minimales

G.3.3.1.1 Format de base

La classe de débit minimale pour le sens de transmission des données à partir de l'ETTD appelant est indiquée dans les bits 4, 3, 2 et 1. La classe de débit minimale pour le sens de transmission des données à partir de l'ETTD appelé est indiquée dans les bits 8, 7, 6 et 5.

Les quatre bits qui indiquent chaque classe de débit sont codés en binaire et correspondent aux classes de débit indiquées au Tableau 7-3.

G.3.3.1.2 Format étendu

La classe de débit minimale pour le sens de transmission des données depuis l'ETTD appelant est indiquée dans les bits 6 à 1 du premier octet. La classe de débit minimale pour le sens de transmission des données depuis l'ETTD appelé est indiquée dans les bits 6 à 1 du deuxième octet.

Les bits indiquant chaque classe de débit sont codés en binaire et correspondent aux classes de débit indiquées au Tableau 7-4.

G.3.3.2 Fonctionnalité de temps de transit de bout en bout

L'octet qui suit le champ de code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité et sa valeur est 2, 4 ou 6.

Le premier et le deuxième octet du champ de paramètre de fonctionnalité contiennent le temps de transit cumulé. Les troisième et quatrième octets sont facultatifs et, quand ils sont présents, ils contiennent le temps de transit de bout en bout demandé. Si les troisième et quatrième octets sont présents, les cinquième et sixième octets sont aussi facultatifs. Les cinquième et sixième octets, s'ils sont présents, contiennent le temps de transit de bout en bout maximal admissible. Les octets facultatifs ne sont pas présents dans les paquets de *communication acceptée* et de *communication établie*.

Le temps de transit est exprimé en millisecondes et codé en binaire, le bit 8 de l'octet 1 étant le bit de poids fort et le bit 1 de l'octet 2, le bit de poids faible. La valeur «tout en 1» pour le temps de transit cumulé indique que ce temps est inconnu ou qu'il est supérieur à 65 534 millisecondes.

G.3.3.3 Fonctionnalité de priorité

L'octet qui suit le champ de code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité. Il peut prendre la valeur 1, 2, 3, 4, 5 ou 6.

Les premier, deuxième et troisième octets du champ de paramètre de fonctionnalité contiennent les valeurs «cible» (paquet d'*appel*), «disponible» (paquet d'*appel entrant*) ou «choisie» (paquets de *communication acceptée* et de *communication établie*) correspondant respectivement à la priorité des données concernant la connexion, la priorité d'obtention d'une connexion et la priorité de conservation d'une connexion. Les quatrième, cinquième et sixième octets du champ de paramètre de fonctionnalité des paquets de *demande d'appel* et d'*appel entrant* contiennent respectivement les valeurs minimales acceptables correspondant à la priorité des données concernant la connexion, la priorité d'obtention d'une connexion et la priorité de conservation d'une connexion. Lorsque cette fonctionnalité est présente dans les paquets de *demande d'appel* et d'*appel entrant*, les octets 2 à 6 du champ de paramètre de fonctionnalité sont facultatifs. Par exemple, si les seules valeurs à être spécifiées sont les valeurs «cible» et «valeurs minimales acceptables» pour la priorité d'obtention d'une connexion, le champ de paramètre de fonctionnalité contiendra au moins 5 octets, avec les octets 1, 3 et 4 contenant la valeur «non spécifiée», et les octets 2 et 5 contenant les valeurs spécifiées. Lorsque la fonctionnalité est présente dans les paquets de *communication acceptée* et de *communication établie*, les octets 2 et 3 sont facultatifs.

La gamme potentielle des valeurs spécifiées pour chaque sous-paramètre va de 0 (priorité la moins élevée) à 14 (priorité la plus élevée). La valeur 255 (1111 1111) signifie «non spécifié».

G.3.3.4 Fonctionnalité de protection

L'octet qui suit le champ de code de fonctionnalité indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de fonctionnalité.

Les deux bits de poids fort du premier octet (c'est-à-dire les bits 8 et 7) du champ de paramètre de fonctionnalité spécifient le code du format de protection, comme indiqué au Tableau G.4.

TABLEAU G.4/X.25
Codage des deux bits de poids fort du premier octet du code
de format de protection

Bits		Code de format de protection
8	7	
0	0	Réservé
0	1	Spécifique de l'adresse d'origine
1	0	Spécifique de l'adresse de destination
1	1	Universel

Lorsque les bits 8 et 7 ne sont pas tous deux mis à zéro, les six autres bits du premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité sont réservés et mis à zéro.

Lorsque les bits 8 et 7 sont tous deux mis à zéro, les six autres bits du premier octet du champ de paramètre de fonctionnalité sont utilisés comme indiqué au Tableau G.5 ci-dessous.

TABLEAU G.5/X.25

**Codage des six autres bits du premier octet du champ paramétrique de protection
lorsque les deux premiers bits sont à 1**

Bits						Information de fonctionnalité de protection
6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	Niveau d'information de protection
0	0	0	0	0	1	Information d'authentification et de clé
Autres valeurs						Réservé

La fonctionnalité de *protection* est utilisée pour acheminer des informations liées à la sécurité, y compris le niveau de protection, l'information d'authentification et les informations clés. Pour tous ces points, le format de champ précis fera l'objet d'un complément d'étude.

En ce qui concerne le niveau de protection, le format ci-après peut être utilisé. Le deuxième octet du champ de paramètre de fonctionnalité spécifie la longueur «*n*», en octets, du niveau de protection «cible» (paquet de *demande d'appel*), «disponible» (paquet d'*appel entrant*) ou «choisi» (paquets de *communication acceptée* et de *communication établie*). La valeur réelle est placée dans les «*n*» octets suivants. A titre facultatif, l'octet «*n* + 3» du champ de paramètre de fonctionnalité spécifie la longueur «*m*», en octets, du niveau de protection minimal acceptable dans les paquets de *demande d'appel* et d'*appel entrant*. La valeur réelle est placée dans les «*m*» octets suivants. Les octets facultatifs ne sont pas présents dans les paquets de *communication acceptée* et de *communication établie*.

NOTE – Les valeurs de «*n*» et de «*m*» sont d'abord délimitées par la longueur totale de la fonctionnalité (premier octet), elles se limitent ensuite réciproquement.

Lorsqu'ils véhiculent une information d'authentification et de clé, le deuxième octet et les octets suivants du champ de paramètre de fonctionnalité sont codés comme indiqué en 9.5 de la Rec. UIT-T X.273 | ISO/CEI 11577.

G.3.4 Fonctionnalité de négociation de données exprès

Le codage du champ de paramètre de fonctionnalité est le suivant:

- bit 1 = 0 pour «pas d'utilisation des données exprès»;
- bit 1 = 1 pour «utilisation des données exprès».

NOTE – Les bits 8, 7, 6, 5, 4, 3 et 2 pourront par la suite être utilisés pour d'autres fonctionnalités; pour le moment, ils sont mis à zéro.

Appendice I

Exemples de schémas de bits transmis à la couche liaison de données par l'ETCD et par l'ETTD

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Le présent appendice, fourni à titre documentaire, indique les schémas de bits qui existent dans la couche physique pour certaines trames non numérotées. Il vise à faire mieux comprendre le mécanisme de transparence et la mise en œuvre de la séquence de contrôle de trame. Les exemples indiqués correspondent au mode de transmission synchrone.

I.1 Les exemples ci-après concernent des schémas de bits transmis par un ETCD pour certaines trames non numérotées:

Exemple 1: Trame de commande SABM avec adresse = A, P = 1

Premier bit transmis				Dernier bit transmis
↓				↓
0111 1110	1100 0000	1111 1(0 ¹)100	1101 1010 0011 0111	0111 1110
Fanion	Adresse = A	SABM(P = 1)	Séquence de contrôle de trame	Fanion

Exemple 2: Trame de réponse UA avec adresse = B, F = 1

Premier bit transmis				Dernier bit transmis
↓				↓
0111 1110	1000 0000	1100 1110	1100 0001 1110 1010	0111 1110
Fanion	Adresse = B	UA(F = 1)	Séquence de contrôle de trame	Fanion

I.2 Exemples de schémas de bits qui doivent être transmis par un ETTD pour certaines trames non numérotées:

Exemple 1: Trame de commande SABM avec adresse = B, P = 1

Premier bit transmis				Dernier bit transmis
↓				↓
0111 1110	1000 0000	1111 1(0 ¹)100	1101 0111 11(0 ¹)11 1011	0111 1110
Fanion	Adresse = B	SABM(P = 1)	Séquence de contrôle de trame	Fanion

Exemple 2: Trame de réponse UA avec adresse = A, F = 1

Premier bit transmis				Dernier bit transmis
↓				↓
0111 1110	1100 0000	1100 1110	1100 1100 0010 0110	0111 1110
Fanion	Adresse = A	UA(F = 1)	Séquence de contrôle de trame	Fanion

¹⁾ Zéro inséré pour la transparence.

Appendice II

Explication de la manière dont sont déterminées les valeurs de N1 en 2.4.9.5

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Introduction

Le présent appendice décrit la manière dont sont déterminées les valeurs indiquées pour le paramètre N1 de couche liaison de données, en 2.4.9.5.

II.1 N1 de l'ETTD

Il est dit en 2.4.9.5 que, pour permettre un fonctionnement universel, l'ETTD devrait supporter une valeur de N1 qui ne soit pas inférieure à 1080 bits (135 octets).

Pour permettre un fonctionnement universel, un ETTD doit pouvoir accepter au minimum le paquet le plus long qui puisse traverser l'interface ETTD/ETCD lorsque aucune option ne s'applique. Cela implique que l'ETTD peut décider, par exemple, de ne mettre en œuvre aucune fonctionnalité facultative en exploitation universelle, mais qu'il est obligé de supporter, par exemple, un paquet de *données* utilisant la longueur de paquets par défaut standard. Par conséquent, pour déterminer la valeur maximale de N1 que doit mettre en œuvre un ETTD, le facteur déterminant est la longueur de paquets par défaut standard d'un paquet de *données* plutôt que la longueur d'un paquet d'établissement de la communication. Ainsi, pour permettre un fonctionnement universel, l'ETTD n'a pas besoin d'accepter une valeur de N1 supérieure à 135 octets, obtenue comme indiqué dans le Tableau II.1.

TABEAU II.1/X.25

Détermination de la valeur de N1 pour un ETTD en fonctionnement universel

Nom du champ	Longueur du champ (octets)
En-tête de paquet (couche 3)	3
Données d'utilisateur (couche 3)	128
Adresse (couche 2)	1
Commande (couche 2)	1
FCS (couche 2)	2
Total	135
NOTE – En cas de fonctionnalités facultatives de la couche 3 ou d'options de la couche 2, l'ETTD devra prendre en charge des valeurs de N1 plus élevées.	

II.2 N1 de l'ETCD

Il est également dit en 2.4.9.5 que tous les réseaux doivent offrir à un ETTD qui le demande une valeur de N1 de l'ETCD supérieure ou égale à 2072 bits (259 octets) compte non tenu des champs d'adresse, de commande et FCS.

Lorsque la longueur maximale du champ de données d'un paquet de *données* est inférieure ou égale à la valeur par défaut standard de 128 octets, le facteur déterminant (pour la valeur de N1 de l'ETCD) est le paquet d'établissement/de libération de la communication et non le paquet de *données*. Par conséquent, le réseau doit offrir à l'ETTD une valeur de N1 de l'ETCD qui ne soit pas inférieure à la valeur indiquée au Tableau II.2.

TABLEAU II.2/X.25

Détermination de la valeur minimale de N1 pour un ETCD

Nom du champ	Longueur du champ (octets)
En-tête (couche 3)	3
Reste du paquet (en utilisant les champs et leur longueur maximale comme indiqué en 5.2)	256
Couche 3 – Total	259
Adresse (couche 2)	1
Commande (couche 2)	1 ou 2 ^{a)}
Procédure multiliasion	2 ^{b)}
FCS (couche 2)	2
Total	263 ou 264 ^{a)} ou 265 ^{b)} ou 266 ^{a), b)}
^{a)} S'il y a mise en œuvre du modulo 128 à la couche 2. ^{b)} Mise en œuvre de procédures multiliasion (MLP).	

Lorsque la longueur maximale du champ de données d'utilisateur d'un paquet de *données* supporté est supérieure à la valeur par défaut standard de 128 octets, le facteur déterminant (pour la valeur de N1 de l'ETCD) est le paquet de *données* plutôt que le paquet d'établissement/de libération de la communication. Par conséquent, le réseau doit offrir à l'ETTD une valeur de N1 de l'ETCD supérieure ou égale à:

[la longueur maximale du paquet de *données* +
la longueur du champ d'adresse (couche 2) +
la longueur du champ de commande (couche 2) +
la longueur du champ FCS (couche 2)].

II.3 Calcul de N1 pour un ETCD

Le Tableau II.3 indique la valeur de N1 pour l'ETCD dans les différents cas envisageables, selon que:

- a) le modulo 128 est utilisé à la couche 2;
- b) les procédures multiliasion sont utilisées;
- c) le modulo 128 est utilisé à la couche 3; et/ou
- d) la longueur maximale du champ de données (*p*) d'un paquet de *données* est supérieure ou égale à 256 octets.

TABLEAU II.3/X.25

Les différents cas et les valeurs minimales correspondantes de N1 pour l'ETCD

Modulo 128 à la couche 2	MLP	Modulo 128 à la couche 3	$p \geq 256$	N1 de l'ETCD (octets)
				$259 + 4^* = 263$
	X			$259 + 4^* + 2^{*****} = 265$
			X	$p + 3^{**} + 4^* = p + 7$
	X		X	$p + 3^{**} + 4^* + 2^{*****} = p + 9$
		X		$259 + 4^* + 1^{***} = 264$
	X	X		$259 + 4^* + 1^{***} + 2^{*****} = 266$
		X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^* = p + 8$
	X	X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^* + 2^{*****} = p + 10$
X				$259 + 4^* + 1^{****} = 264$
X	X			$259 + 4^* + 1^{****} + 2^{*****} = 266$
X			X	$p + 3^{**} + 1^{****} + 4^* = p + 8$
X	X		X	$p + 3^{**} + 1^{****} + 4^* + 2^{*****} = p + 10$
X		X		$259 + 4^* + 1^{****} = 264$
X	X	X		$259 + 4^* + 1^{****} + 2^{*****} = 266$
X		X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^* + 1^{****} = p + 9$
X	X	X	X	$p + 3^{**} + 1^{***} + 4^* + 1^{****} + 2^{*****} = p + 11$
* Nombre d'octets pour les champs de trame modulo 8 à la couche 2 ** Nombre d'octets pour les champs d'en-tête de paquet à la couche 3 *** Octet supplémentaire pour les opérations en modulo 128 à la couche 3 **** Octet supplémentaire pour les opérations en modulo 128 à la couche 2 ***** Octets supplémentaires pour utilisation de MLP				

Appendice III

Exemples de procédures de réinitialisation multiliasion

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

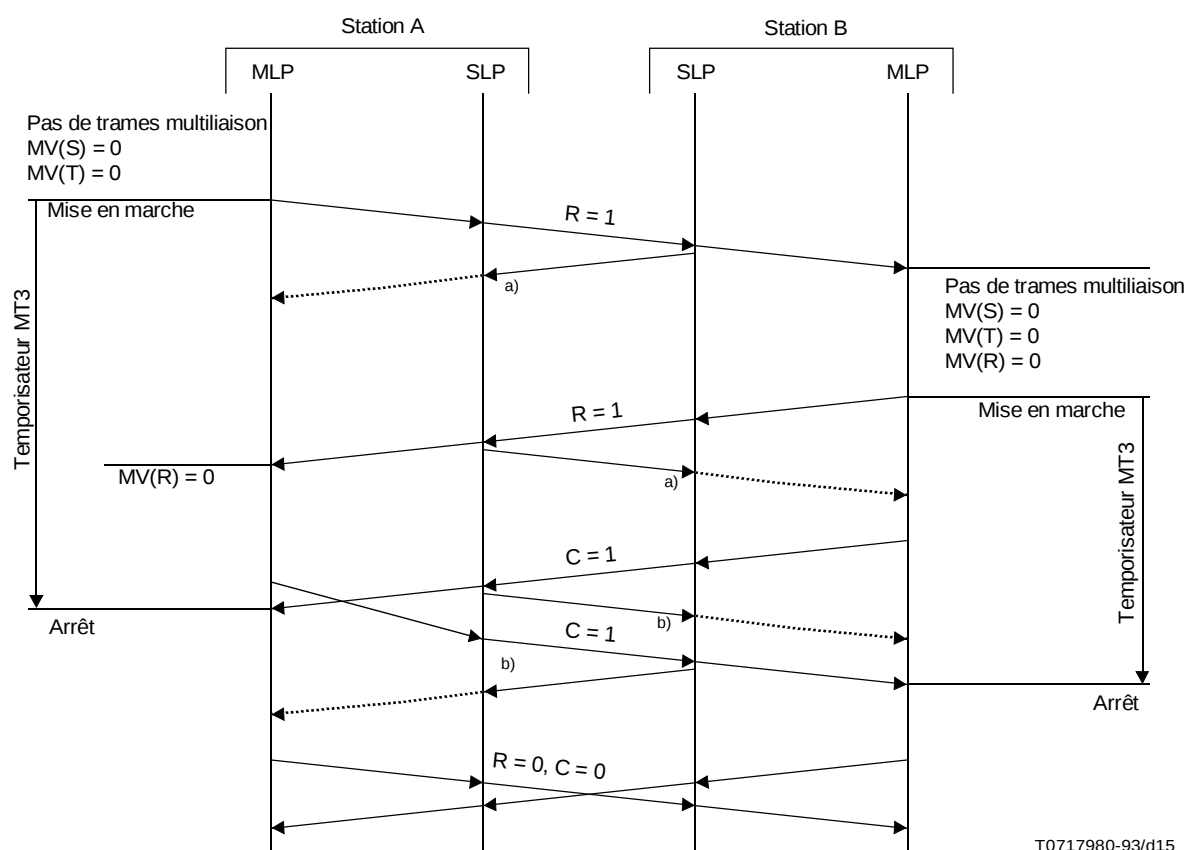
III.1 Introduction

Les exemples suivants illustrent l'application des procédures de réinitialisation multiliasion dans le cas de:

- réinitialisation MLP entamée soit par l'ETCD soit par l'ETTD;
- réinitialisation MLP entamée simultanément par l'ETCD et l'ETTD.

III.2 Réinitialisation MLP entamée soit par l'ETCD soit par l'ETTD

Voir la Figure III.1.



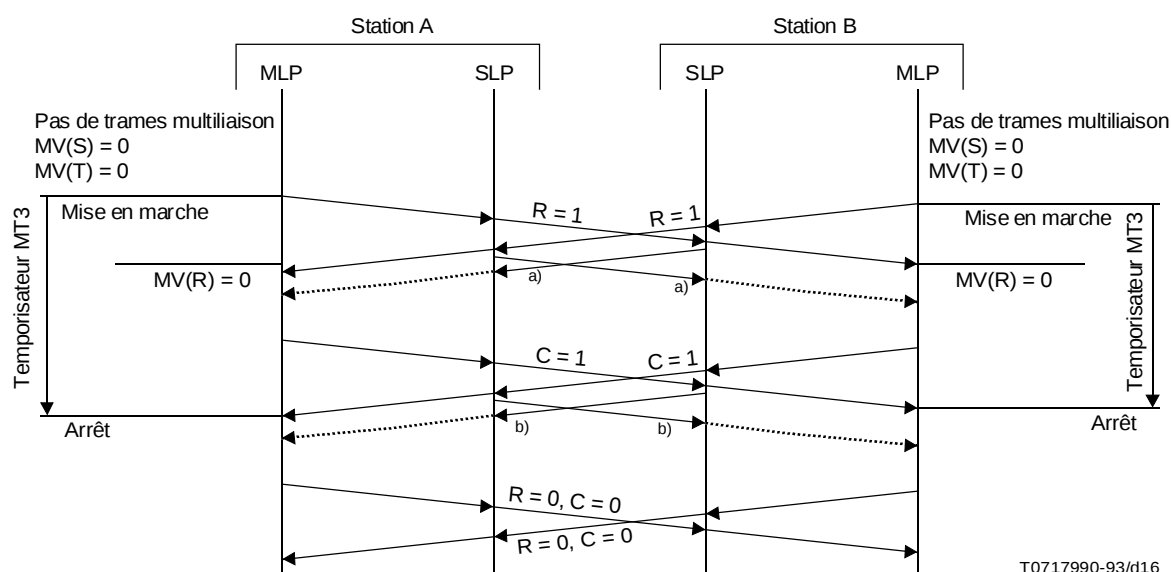
T0717980-93/d15

- La trame SLP qui accuse réception de la trame multiliasion avec R = 1.
- La trame SLP qui accuse réception de la trame multiliasion avec C = 1.

FIGURE III.1/X.25

III.3 Réinitialisation MLP entamée simultanément par l'ETCD et l'ETTD

Voir la Figure III.2.



- a) La trame SLP qui accuse réception de la trame multilaision avec R = 1.
b) La trame SLP qui accuse réception de la trame multilaision avec C = 1.

FIGURE III.2/X.25

Appendice IV

Information sur les adresses dans les paquets d'établissement et de libération de communication

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

IV.1 Adresse principale et adresse complémentaire

Une adresse d'ETTD peut comprendre deux composantes: une adresse principale et une adresse complémentaire.

IV.1.1 Adresse principale

Lorsque le bit A est mis à 0, l'adresse principale se conforme aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301 (y compris d'éventuels préfixes et/ou codes d'échappement).

Lorsque le bit A est mis à 1, l'adresse principale est comme décrite à la Figure IV.1 ci-après. Dans un champ d'adresse de l'ETTD appelé du paquet de *demande d'appel*, le sous-champ d'adresse peut être conforme aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301 ou être une adresse de remplacement. Dans le champ d'adresse de l'ETTD appelant du paquet de *demande d'appel* et dans les autres paquets, le sous-champ d'adresse est conforme aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301.

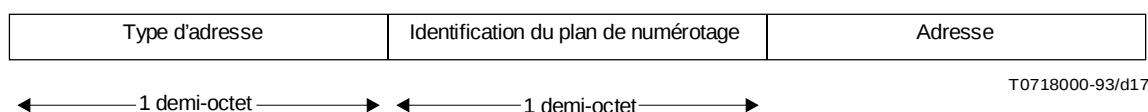


FIGURE IV.1/X.25

Format de l'adresse principale quand le bit A est mis à 1

Les valeurs possibles et la sémantique des sous-champs TOA et NPI sont décrites en 5.2.1.2.2. Voir les Tableaux 5-3, 5-4 et 5-5.

IV.1.2 Adresse complémentaire

Une adresse complémentaire est une information d'adresse qui s'ajoute à celle qui est définie dans la Recommandation X.121 (voir 6.8.1/X.301).

Certains réseaux permettent à l'ETTD de disposer d'une adresse complémentaire. Lorsqu'une adresse complémentaire est autorisée par le réseau, l'ETTD n'est pas obligé d'utiliser cette adresse complémentaire. L'adresse complémentaire peut être aussi longue que possible, compte tenu de la valeur maximale des champs de longueur d'adresse de l'ETTD définis en 5.2.1.1.1 et 5.2.1.2.1.

Lorsqu'une adresse complémentaire est contenue dans un champ d'adresse d'ETTD d'un paquet transmis par le réseau vers l'ETTD, cette adresse complémentaire est toujours transmise en transparence depuis l'ETTD distant: cela signifie que le réseau ne crée jamais de lui-même une adresse complémentaire.

Lorsqu'une adresse complémentaire est mentionnée dans les sections suivantes, c'est que le réseau est censé accepter l'utilisation d'adresses complémentaires.

Lorsque le bit A est mis à 1 et que seule une adresse complémentaire est présente dans le champ d'adresse de l'ETTD (c'est-à-dire sans adresse principale), elle est précédée des sous-champs «type d'adresse» et «identification du plan de numérotage».

IV.2 Adresses dans les paquets de demande d'appel

Dans le paquet de *demande d'appel*, l'adresse de l'ETTD appelé doit être fournie dans le bloc d'adresse par l'ETTD appelant sauf lorsque le *choix de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral* est fourni dans le champ de fonctionnalité (voir 6.15.3) ou, éventuellement, lorsque l'adresse OSI de NSAP dans la fonctionnalité d'*extension d'adresse d'appelé* (voir l'Annexe G) est utilisée comme adresse de remplacement (voir 5.2.1.1.1, 5.2.1.2.1 et 6.28.3). Selon le réseau appelé et l'ETTD dont il s'agit, cette adresse de l'ETTD appelé peut être constituée d'une adresse principale suivie d'une adresse complémentaire, ou uniquement d'une adresse principale.

Selon le réseau, l'ETTD peut disposer des possibilités suivantes en ce qui concerne l'adresse de l'ETTD appelant.

- i) L'ETTD peut comporter soit aucune adresse de l'ETTD appelant, soit une adresse principale facultativement suivie d'une adresse complémentaire. Lorsqu'une adresse de l'ETTD appelant est fournie par l'ETTD, le réseau est tenu d'en vérifier la validité. Si l'adresse de l'ETTD appelant n'est pas valable, le réseau peut soit remplacer cette adresse non valable de l'ETTD appelant par une adresse valable, soit libérer la communication. Si l'ETTD appelant a souscrit à une fonctionnalité de *groupe de recherche* (voir 6.24) et qu'une adresse spécifique ait été attribuée à l'interface ETTD/ETCD appelante, l'adresse principale fournie par l'ETTD appelant peut être l'adresse du groupe de recherche ou l'adresse spécifique.

NOTE – Dans ce dernier cas, certains réseaux ne permettent pas à l'ETTD appelant d'indiquer l'adresse du groupe de recherche, mais seulement l'adresse spécifique.

- ii) L'ETTD peut comporter soit aucune adresse de l'ETTD appelant, soit une adresse complémentaire d'appelant. Dans ce dernier cas, lorsque le bit A est mis à 1, cette adresse complémentaire doit être précédée des sous-champs «type d'adresse» et «identification du plan de numérotage».

IV.3 Adresses dans les paquets d'appel entrant

Dans les paquets d'*appel entrant*, l'adresse de l'ETTD appelant doit être fournie par l'ETCD sauf lorsque la *sélection de groupe fermé d'utilisateurs bilatéral* est fournie dans le champ de fonctionnalité (voir 6.15.3) ou dans un cas décrit en 6.1. Cette adresse de l'ETTD appelant comprend toujours une adresse principale. Cette adresse principale est suivie d'une adresse complémentaire d'appelant si cette adresse complémentaire a été fournie par l'ETTD appelant dans le paquet de *demande d'appel* (voir IV.2) et que l'adresse de l'ETTD appelant a été considérée comme valable par le réseau du côté de l'ETTD appelant. Si l'ETTD appelant a souscrit à la fonctionnalité de *groupe de recherche* (voir 6.24) et qu'une adresse spécifique ait été attribuée à l'interface ETTD/ETCD appelante, l'adresse principale indiquée dans le champ d'adresse de l'ETTD appelant peut être l'adresse du groupe de recherche (seulement si l'ETTD appelant avait indiqué soit son adresse de groupe de recherche soit aucune adresse principale, dans le champ d'adresse de l'ETTD appelant du paquet de *demande d'appel*) ou l'adresse spécifique (quel que soit le contenu du champ d'adresse de l'ETTD appelant dans le paquet de *demande d'appel*).

Selon les réseaux, l'adresse de l'ETTD appelé peut comporter:

- i) l'adresse principale d'appelé, facultativement suivie de l'adresse complémentaire d'appelé si cette adresse complémentaire a été fournie par l'ETTD appelant. Si l'ETTD appelé a souscrit à la fonctionnalité de *groupe de recherche* (voir 6.24) et qu'une adresse spécifique ait été attribuée à l'interface ETTD/ETCD appelée, l'adresse principale indiquée dans le champ d'adresse de l'ETTD appelé peut être l'adresse du groupe de recherche (seulement si l'ETTD appelant avait indiqué soit son adresse de groupe de recherche soit aucune adresse principale, dans le champ d'adresse de l'ETTD appelé du paquet de *demande d'appel*) ou l'adresse spécifique (quel que soit le contenu du champ d'adresse de l'ETTD appelé dans le paquet de *demande d'appel*);
- ii) l'adresse complémentaire d'appelé seule lorsqu'elle est fournie par l'ETTD appelant, ou bien rien si l'ETTD appelant n'a pas fourni cette adresse complémentaire d'appelé. Lorsque seule est présente l'adresse complémentaire d'appelé et que le bit A est mis à 1, l'adresse complémentaire d'appelé est précédée des sous-champs «type d'adresse» et «identification du plan de numérotage».

IV.4 Adresses dans les paquets de communication acceptée

Certains réseaux n'autorisent aucune adresse d'ETTD dans les paquets de *communication acceptée* à l'exception d'une adresse de l'ETTD appelé associée à la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* lorsque celle-ci est mise en œuvre par le réseau et fournie par l'ETTD.

Certains autres réseaux autorisent l'ETTD à faire figurer dans le paquet de *communication acceptée* soit aucune, soit une, soit l'une et l'autre des deux adresses ETTD. Lorsqu'elle est fournie par l'ETTD, l'adresse de l'ETTD appelant dans le paquet de *communication acceptée* doit être la même que l'adresse de l'ETTD appelant dans le paquet d'*appel entrant*. Lorsqu'elle est fournie par l'ETTD, l'adresse de l'ETTD appelé dans le paquet de *communication acceptée* doit être la même que l'adresse de l'ETTD appelé dans le paquet d'*appel entrant*, sauf si la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* (lorsqu'elle est mise en œuvre par le réseau) est également fournie par l'ETTD.

Lorsque la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* (lorsqu'elle est mise en œuvre par le réseau) est fournie par l'ETTD dans le paquet de *communication acceptée*, l'adresse de l'ETTD appelé peut être constituée de l'une des possibilités exclusives suivantes, dépendant du réseau:

- i) une adresse principale d'ETTD identique à celle du paquet d'*appel entrant*, suivie d'une adresse complémentaire d'appelé différente de celle du paquet d'*appel entrant*, ou une autre adresse principale d'ETTD valable pour l'interface ETTD/ETCD facultativement suivie d'une adresse complémentaire quelconque;
- ii) une adresse complémentaire d'appelé, différente de celle qui était éventuellement présente dans l'adresse de l'ETTD appelé du paquet d'*appel entrant*. Dans ce cas, lorsque le bit A est mis à 1, l'adresse complémentaire d'appelé doit être précédée des sous-champs «type d'adresse» et «identification du plan de numérotage».

IV.5 Adresses dans les paquets de communication établie

Certains réseaux ne fournissent pas d'adresse d'ETTD dans les paquets de *communication établie* sauf dans le cas d'une adresse de l'ETTD appelé associée à la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé*.

Certains autres réseaux fournissent toujours les deux adresses de l'ETTD dans les paquets de *communication établie*.

Certains autres réseaux ne fournissent une adresse de l'ETTD dans un paquet de *communication établie* que si cette adresse de l'ETTD était présente dans le paquet de *communication acceptée* ou en association avec la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé*.

En tout cas, lorsqu'une adresse est fournie par le réseau dans le paquet de *communication établie*, cette adresse doit être la même que dans le paquet de *demande d'appel* sauf quand la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* est présente dans le champ de fonctionnalité; dans ce cas, l'adresse de l'ETTD appelé contient toujours une adresse principale facultativement suivie d'une adresse complémentaire.

Au cas où une adresse de remplacement a été utilisée dans le paquet de *demande d'appel* pour établir l'appel, le fait de n'inclure aucune adresse de l'ETTD appelé dans le paquet de *communication établie* est une option de réseau.

IV.6 Adresses dans les paquets de demande de libération

Aucune adresse de l'ETTD n'est autorisée dans les paquets de *demande de libération* à l'exception d'une adresse de l'ETTD appelé lorsque la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* (voir 6.26) est utilisée dans ce paquet. Dans ce cas, le paquet de *demande de libération* est transmis directement en réponse au paquet d'*appel entrant* et l'adresse de l'ETTD appelé peut être constituée de l'une des possibilités suivantes, dépendant du réseau:

- i) une adresse principale de l'ETTD identique à celle du paquet d'*appel entrant*, suivie d'une adresse complémentaire d'appelé différente de celle du paquet d'*appel entrant*, ou une autre adresse principale de l'ETTD valable pour l'interface ETTD/ETCD;
- ii) une adresse complémentaire d'appelé, différente de celle qui était éventuellement présente dans l'adresse de l'ETTD appelé du paquet d'*appel entrant*. Dans ce cas, lorsque le bit A est mis à 1, l'adresse complémentaire d'appelé doit être précédée des sous-champs «type d'adresse» et «identification du plan de numérotage».

IV.7 Adresses dans les paquets d'indication de libération

Aucune adresse de l'ETTD n'est autorisée dans les paquets d'*indication de libération* sauf lorsque la fonctionnalité de *notification de modification d'adresse de la ligne du demandé* (voir 6.26) est utilisée dans ce paquet. Dans ce cas, le paquet d'*indication de libération* est transmis directement en réponse au paquet de *demande d'appel* et l'adresse de l'ETTD appelé contient toujours une adresse principale facultativement suivie d'une adresse complémentaire.

IV.8 Adresses dans les paquets de confirmation de libération

Il n'y a pas d'adresses de l'ETTD dans les paquets de *confirmation de libération*.

IV.9 Adresses dans les fonctionnalités concernant le réacheminement d'appel et la déviation d'appel

L'adresse de l'ETTD de remplacement, indiquée au moment de l'abonnement (pour la fonctionnalité de *réacheminement d'appel*) ou dans la fonctionnalité de *choix de déviation d'appel* du paquet de *demande de libération* (voir 6.25.1 et 6.25.2), se compose d'une adresse principale facultativement suivie d'une adresse complémentaire.

Si une adresse complémentaire d'appelé était présente dans le paquet de *demande d'appel*, certains réseaux peuvent ajouter cette adresse complémentaire d'appelé après l'adresse de l'ETTD de remplacement.

Appendice V

Directives pour la transmission sur des voies ayant un long délai aller et retour et/ou un débit de transmission supérieur à 64 000 bit/s

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

V.1 Préambule

Les paramètres par défaut de la présente Recommandation, à savoir modulo de la couche liaison de données, taille de trame et taille de fenêtre (*k*) ainsi que modulo de la couche paquet, taille de paquet et taille de fenêtre ne sont pas optimisés pour les connexions ayant un long délai aller et retour (par exemple, câbles ayant un long temps de transmission et liaisons par satellite) ou pour les débits de transmission supérieurs à 64 000 bit/s.

NOTES

1 Le délai aller et retour est le temps compris entre l'envoi du premier bit d'une trame *I* et la réception du dernier bit de la trame d'accusé de réception correspondante. En conséquence, le délai aller et retour dépend du débit de transmission, de la taille des trames, du temps de propagation de la voie et du temps de mise en file d'attente et de traitement des ETTD et des ETCD.

2 Les câbles par fibres optiques font apparaître un délai aller et retour approximativement égal à 10 ms par 1000 km. Une marge supplémentaire doit être prévue pour les équipements de transmission et de commutation. Les connexions par satellite à bond unique, y compris les équipements de transmission, font apparaître un délai aller et retour approximativement égal à 600 ms.

Le présent appendice fournit les directives pour le choix approprié des paramètres en pareil cas.

V.2 Directives communes

Pour optimiser l'utilisation des voies ayant un long délai aller et retour et/ou une largeur de bande élevée, il est nécessaire de faire en sorte qu'un nombre suffisant d'octets soit transmis. Le nombre est d'abord fonction du débit de transmission (R) et du délai aller et retour (D) et, ensuite, d'autres facteurs tels que le taux d'erreur sur les bits. L'Annexe A/X.135 et l'Annexe B/X.138 contiennent une liste de facteurs à spécifier dans un rapport sur les performances de débit.

Sur la base des facteurs primaires, le nombre d'octets s'exprime comme suit:

$$x(\text{octets}) = \frac{D(\text{sec}) * R(\text{bit/s})}{8}$$

En conséquence, environ x octets sont nécessaires, en fonction des facteurs secondaires. A partir de la valeur de x , les expressions suivantes permettent d'obtenir les critères minimaux pour le choix de la taille de trame maximale (N1), du nombre maximal de trames I en suspens (k) et du temps de retransmission maximal (T1) en fonction de x et de D.

$$N1(\text{octets}) * k = x, \text{ et } T1 > D$$

On obtient directement N1 pour une valeur donnée de k . Toutefois, l'ensemble des trames et des paquets de couche 3 n'ont pas la taille maximale. En l'occurrence, la détermination d'une valeur optimale de k sort du cadre du présent appendice (la distribution des différentes tailles de trame/paquet dépendant des ETTD et des applications).

Lorsqu'une seule voie logique de couche 3 est active, il est recommandé d'adapter la taille de paquet maximale et la taille de fenêtre associée aux valeurs choisies pour la couche liaison de données; par exemple, la taille de paquet maximale de couche 3 doit être appropriée à la taille de trame à utiliser, et la taille de fenêtre de couche 3 associée doit être suffisamment importante pour correspondre au délai aller et retour. En outre, la taille de fenêtre de couche 2 doit être plus importante que la taille de fenêtre de couche 3 d'au moins une unité, pour permettre l'utilisation des paquets de commande de couche 3. Ces valeurs sont plus faciles à obtenir dans le cas de la présente Recommandation avec une seule voie logique, par opposition à l'emploi de plusieurs voies logiques (par exemple, lorsqu'il s'agit d'une passerelle).

V.3 Directives pour les voies à long délai aller et retour fonctionnant à 64 000 bit/s

Pour une couche liaison de données fonctionnant sur des connexions ayant un délai aller et retour maximal de 600 ms (avec un bond par satellite), la numérotation de trame modulo 8 peut être utilisée, mais une taille de trame d'au moins 1024 octets est nécessaire pour obtenir une efficacité maximale. Si une taille de trame inférieure doit être utilisée, il faut recourir au modulo 128.

Avec le modulo 128, la valeur des fenêtres de couche 2 (k) peut être obtenue à partir de la taille de paquet maximale admissible (la taille de trame maximale, N1, est déduite de la taille de paquet maximale, avec l'adjonction de 11 octets pour les en-têtes de paquet de 4 octets et pour les en-têtes de trame de 7 octets). Les valeurs sont indiquées dans le Tableau V.1 ci-après:

TABLEAU V.1/X.25

Fenêtre de couche 2 (k) – 64 000 bit/s – délai aller et retour de 600 ms

Taille du champ de données des paquets (octets)	Taille de trame (N1) avec en-têtes (octets)	k
128	139	35
256	267	18
512	523	10
1024	1035	5
2048	2059	3
4096	4107	2

V.4 Directives pour les circuits à long délai aller et retour fonctionnant à 1920 kbit/s

Pour la plupart des circuits terrestres X.25 fonctionnant à 1920 kbit/s, le délai aller et retour est de l'ordre de 1 ms; en conséquence, le modulo 8 suffit. Pour les circuits ayant un délai aller et retour supérieur et fonctionnant à 1920 kbit/s, les paramètres suivants sont proposés sur la base du modulo 128:

- a) pour les câbles ayant un temps de propagation nominal ($D \sim 10$ ms), voir le Tableau V.2;
- b) pour les câbles ayant un long temps de propagation ($D \sim 120$ ms), voir le Tableau V.3, lequel donne les valeurs appropriées de k pour les différentes tailles de paquet;
- c) pour les liaisons par satellite ($D \sim 600$ ms).

Il reste à déterminer la nécessité d'un circuit X.25 fonctionnant à 1920 kbit/s sur une liaison par satellite et, le moment venu, les valeurs appropriées de k seront proposées. La question fera l'objet d'un complément d'étude.

TABLEAU V.2/X.25

Fenêtre de couche 2 (k) – 1920 kbit/s – délai aller et retour de 10 ms

Taille du champ de données des paquets (octets)	Taille de trame (N1) avec en-têtes (octets)	k
128	139	18
256	267	9
512	523	5
1024	1035	3
2048	2059	2

TABLEAU V.3/X.25

Fenêtre de couche 2 (k) – 1920 kbit/s – délai aller et retour de 120 ms

Taille du champ de données des paquets (octets)	Taille de trame (N1) avec en-têtes (octets)	k
256	267	108
512	523	56
1024	1035	28
2048	2059	14
4096	4107	28

Appendice VI

Format du champ de paramètre NUI

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Il est recommandé aux Administrations souhaitant mettre en œuvre un format de NUI normalisé de suivre ce qui suit.

Le premier octet du champ de paramètre de NUI se présente sous un des deux formats ci-après:

- a) Format par défaut normalisé, c'est-à-dire un octet de commande suivi du NUI et codé comme suit:

Bit: 8 7 6 5 4 3 2 1
 1 1 V 0 N F V E

Les bits V, NF et VE et les autres octets de ce champ de paramètre sont définis ci-dessous.

b) Format sans contrainte

Bit: 8 7 6 5 4 3 2 1
Y Y X X X X X X

où YY = 00, 01 ou 10. Ni XXXXXX ni les autres octets de ce champ de paramètre ne font l'objet de contraintes dans la présente Recommandation.

Dans le cas du format par défaut normalisé [voir a) ci-dessus], toutes les règles de codage ci-après sont applicables:

Seule la valeur V = 0 peut être transférée à travers une interface X.25 dans le sens ETDD vers ETCD. Les cas où la valeur V pourrait être fixée à 1 feront l'objet d'un complément d'étude.

L'option de format du NUI, telle qu'elle figure dans les octets restants du champ de paramètre du NUI, est codée dans les bits NF comme suit:

Bits NF: 4 3

- 0 0 Le premier sous-champ répond à la Recommandation E.118 et la Norme ISO 7812
- 0 1 Aucune contrainte sur les octets suivants
- 1 0 Format du sous-champ; aucune contrainte sur l'information du sous-champ
- 1 1 (Réservé)

L'entité de vérification est codée dans les bits VE comme suit:

Bits VE: 2 1

- 0 0 Réseau d'origine (voir la Note 1)
- 0 1 Réseau de destination (voir la Note 2)
- 1 0 Premier réseau de transit
- 1 1 Autres/non précisé

NOTES

- 1 Par réseau d'origine on entend le réseau dans lequel commence la phase d'appel.
- 2 Par réseau de destination on entend le réseau dans lequel commence la phase de confirmation d'appel.

Si NF = 01, les octets restants du champ de paramètre ne font l'objet d'aucune contrainte. En revanche, si NF = 00 ou 10, les octets restants du champ de paramètre du NUI sont divisés en m sous-champs (m étant supérieur ou égal à 1), chaque sous-champ étant défini comme suit:

	8	7	6	5	4	3	2	1
I	Type				0	0	0	0
I + 1	Longueur du sous-champ							
I + 2	Information du sous-champ							
I + J								

où I représente le numéro de l'octet initial du sous-champ et J – I le nombre d'octets d'information dans le sous-champ. Le demi-octet «Type» définit le format de codage de l'information sous-champ comme suit:

Bits				
8	7	6	5	
1	1	0	1	Demi-octet BCD
1	1	0	0	IA5 (T.50), bit 8 = 0
1	1	1	0	Réservé à l'usage national
1	1	1	1	Format propre au réseau
Autres				A définir

La valeur des bits 4 à 1 du premier de chaque sous-champ est fixée à 0. Les autres valeurs de ce demi-octet pourront être utilisées ultérieurement.

La longueur du sous-champ, qui correspond au nombre de demi-octets d'information qu'il contient est codée en binaire.

NOTE – Quand le Type = 1100 (IA5), la longueur du sous-champ doit être un chiffre pair.

Quand le Type = 1101 (BCD), la longueur du sous-champ peut être un chiffre pair ou impair, mais il faudra s'aligner sur un nombre intégral d'octets en insérant au besoin des 0 dans les bits 4, 3, 2 et 1 du dernier octet du sous-champ.

L'ETCD doit permettre de reconnaître et de distinguer les deux variantes de format [a) et b)] définies ci-dessus, mais il n'est pas nécessaire que le réseau les prenne en charge toutes les deux, pas plus que toutes les options de format prévues pour la variante a) (si elle est retenue). Par prise en charge, on entend la capacité d'accepter et/ou vérifier ou d'utiliser la variante ou l'option de format du champ de paramètre en question.

Un réseau ne peut donner à un bit V provenant d'un ETTD la valeur de 1 que s'il joue le rôle d'entité de vérification. Un réseau qui reçoit une valeur de NUI alors que le sous-champ VE a une valeur de «11» (autres/non précisé) peut donner à VE une des trois valeurs spécifiées (et, en fonction de la valeur retenue, se qualifier lui-même d'entité de vérification). Il s'agit là des seules modifications autorisées de la valeur du sous-champ VE.

Appendice VII

Exemples de l'option de rejet multisélectif

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Cet appendice donne des exemples de l'option de rejet multisélectif.

La Figure VII.1 présente l'échange de trames entre l'ETCD et l'ETTD lorsque des trames I sont perdues et récupérées par des retransmissions utilisant la trame SREJ avec le bit F mis à 0.

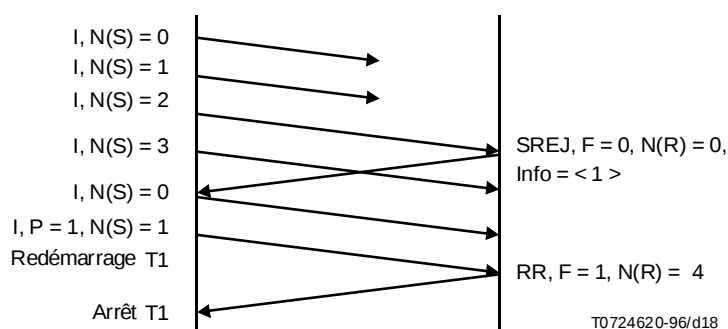


FIGURE VII.1/X.25

Récupération de trame I à la suite d'une trame SREJ avec le bit F mis à 0

La Figure VII.2 présente l'échange de trames entre l'ETCD et l'ETTD lorsque des trames I sont perdues et que la trame SREJ avec le bit F mis à 0 est également perdue.

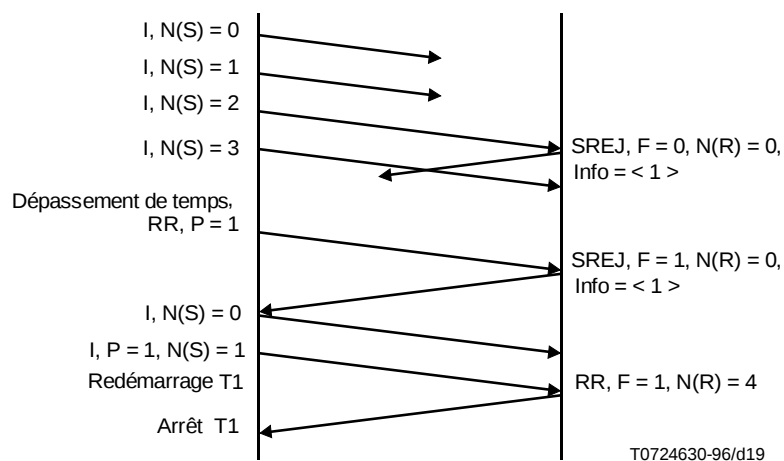


FIGURE VII.2/X.25

Récupération de trame I lorsqu'une trame SREJ avec le bit F mis à 0 est perdue

La Figure VII.3 présente l'échange de trames entre l'ETCD et l'ETTD lorsqu'un petit nombre des dernières trames I d'une séquence de trames I sont perdues.

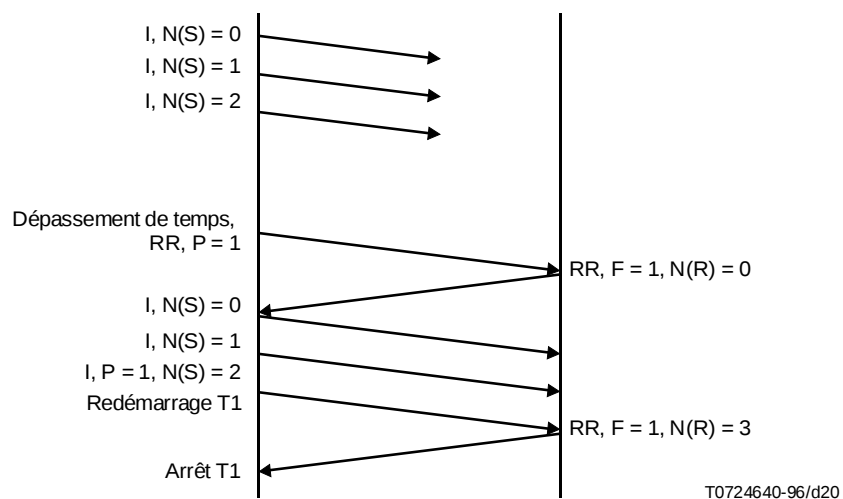


FIGURE VII.3/X.25

Récupération de trame lorsqu'un petit nombre de trames I sont perdues

La Figure VII.4 présente un échange de trames plus complexe entre l'ETCD et l'ETTD lorsque des trames I retransmises sont perdues

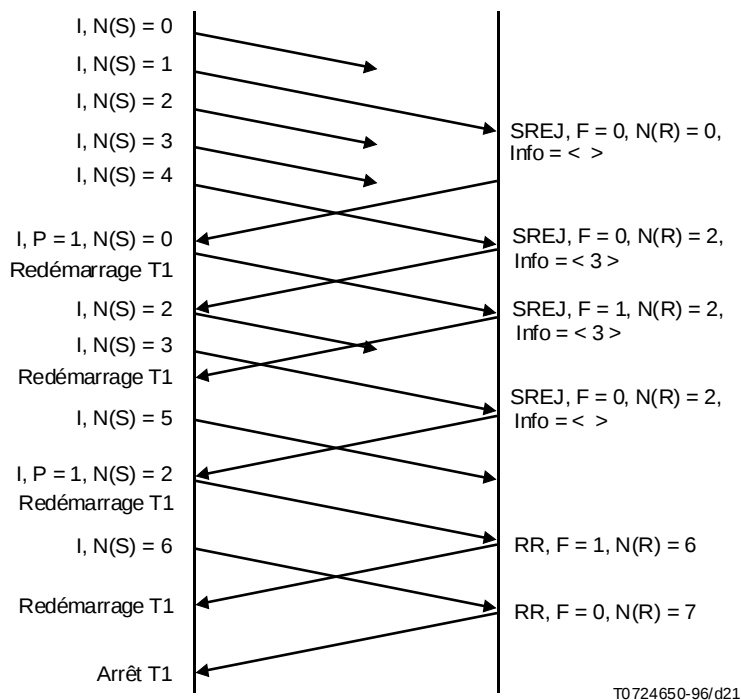


FIGURE VII.4/X.25

Récupération de trame I lorsque des trames I sont perdues

La Figure VII.5 présente un échange de trames entre l'ETCD et l'ETTD lorsque des trames I multiples, y compris la dernière trame I d'une séquence de trames I, ainsi que des trames SREJ sont perdues.

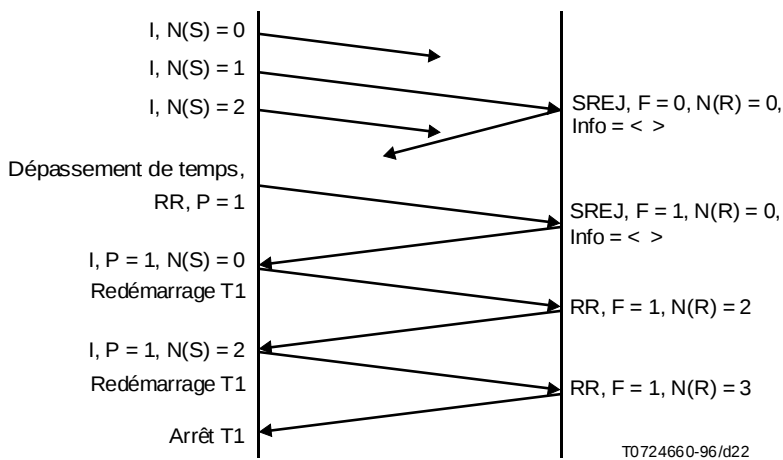


FIGURE VII.5/X.25

Récupération de trame I en cas de perte de trames I multiples, de la dernière trame I et de trames SREJ

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Réseau téléphonique et RNIS
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission
Série H	Transmission des signaux autres que téléphoniques
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques et télévisuels
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Maintenance: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophoniques et télévisuels
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Equipements terminaux et protocoles des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Z	Langages de programmation