



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.75

(10/96)

SÉRIE X: RÉSEAUX POUR DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics pour données – Transmission,
signalisation et commutation

**Système de signalisation à commutation
par paquets entre réseaux publics assurant
des services de transmission de données**

Recommandation UIT-T X.75

(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.75, 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>	
0	Introduction	2
0.1	Généralités	2
0.2	Éléments	2
0.3	Structure de base du système	3
1	Couche Physique – Caractéristiques de l'interface entre le terminal de signalisation et le circuit physique..	3
2	Procédures de la couche Liaison entre terminaux de signalisation	4
2.1	Portée et domaine d'application	4
2.2	Structure de la trame	4
2.3	Éléments de procédure	8
2.4	Description de la procédure	22
2.5	Procédure multiliasion (MLP)	32
3	Procédures de la couche Paquets entre terminaux de signalisation	40
3.0	Principes généraux	40
3.1	Procédures relatives à l'établissement et à la libération des communications virtuelles	40
3.2	Procédures relatives au service des circuits virtuels permanents	41
3.3	Procédure relative au transfert des paquets de données et des paquets d'interruption	42
3.4	Procédures de contrôle de flux et de réinitialisation	43
3.5	Procédure de reprise	46
3.6	Relations entre les couches	46
4	Format des paquets pour les communications virtuelles et les circuits virtuels permanents	47
4.1	Généralités	47
4.2	Paquets d'établissement et de libération des communications	48
4.3	Paquets de données et d'interruption	63
4.4	Paquets de contrôle de flux et de réinitialisation	67
4.5	Paquets de reprise	73
5	Procédures et formats des services complémentaires offerts aux utilisateurs et des services interréseaux	76
5.1	Description des services complémentaires offerts aux utilisateurs à titre facultatif	76
5.2	Formats des services complémentaires offerts aux utilisateurs à titre facultatif	76
5.3	Procédures applicables aux services interréseaux	76
5.4	Formats pour les services interréseaux	85
Annexe A	– Définition des symboles des Annexes B, C et D	95
A.1	Généralités	95
A.2	Définitions des symboles des diagrammes d'états	95
A.3	Définition de l'ordre de priorité des diagrammes d'états	95
A.4	Définition des symboles des tableaux des actions	96
Annexe B	– Diagrammes d'états pour l'interface à la couche paquet entre STE dans les cas normaux	97
Annexe C	– Actions entreprises par l'équipement STE à la réception de paquets dans un état donné de l'interface X/Y de la couche Paquets	100
Annexe D	– Actions entreprises par l'équipement STE à la couche Paquets, à l'expiration des temporisations	105
Annexe E	– Codage des champs de diagnostic engendrés par le réseau dans les paquets X.75 de libération, de réinitialisation et de reprise	107
Annexe F	– Association des conditions d'erreur aux codes de cause et de diagnostic	110
Appendice I	– Exemples de procédures de réinitialisation multiliasion	115
I.1	Introduction	115
I.2	Réinitialisation de la MLP déclenchée par un seul STE	115
I.3	Réinitialisation de la MLP déclenchée simultanément par les deux équipements STE	116

	<i>Page</i>
Appendice II – Informations supplémentaires sur les débits supérieurs à 64 kbit/s	116
II.1 Utilisation de l'intervalle de temps 0 dans les liaisons à 2 Mbit/s.....	116
II.2 Directives relatives aux débits supérieurs à 64 kbit/s en vue de la prise en charge d'un débit élevé	117
Appendice III – Directives pour la transmission sur des canaux avec un long temps de transmission aller-retour et/ou une rapidité de transmission supérieure à 64 kbit/s.....	118
III.1 Avant-propos	118
III.2 Directives de caractère général.....	118
III.3 Directives applicables aux canaux dont le temps de transmission aller-retour est long et qui fonctionnent à 64 kbit/s	118
III.4 Directives applicables aux circuits fonctionnant à 1920 kbit/s.....	119
Appendice IV – Exemples d'utilisation de l'option de rejet multisélectif.....	120

RÉSUMÉ

La présente Recommandation décrit un système de signalisation à commutation par paquets entre réseaux publics assurant des services de transmission de données.

**SYSTÈME DE SIGNALISATION À COMMUTATION PAR PAQUETS
ENTRE RÉSEAUX PUBLICS ASSURANT DES SERVICES
DE TRANSMISSION DE DONNÉES**

(approuvée provisoirement à Genève, 1978; modifiée
à Genève, 1980, à Malaga-Torremolinos, 1984, à Melbourne, 1988 et à Helsinki, 1993, révisée en 1996)

L'établissement, dans divers pays, de réseaux publics assurant des services de transmission de données 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, que la Recommandation X.2 définit des services complémentaires offerts aux usagers, que les Recommandations X.25, X.28, X.29, X.31 et X.32 définissent les caractéristiques de l'interface ETTD/ETCD et que la Recommandation X.96 définit les signaux de progression de l'appel;

(b) que les liaisons logiques A1 et G1 d'une communication internationale sont définies dans la Recommandation X.92 pour les services de transmission de données à commutation par paquets;

(c) que les Recommandations X.300, X.301 et X.302 définissent les principes et les arrangements généraux applicables à l'interfonctionnement de réseaux publics pour données et de réseaux publics pour données et d'autres réseaux publics;

(d) que les Recommandations X.320, X.322, X.323 et X.325 offrent des descriptions de cas d'interfonctionnement entre réseaux;

(e) que la Recommandation X.180 définit les dispositions administratives relatives aux groupes fermés d'utilisateurs internationaux et que la Recommandation X.181 définit les dispositions administratives relatives à la fourniture de circuits virtuels permanents internationaux;

(f) que les éléments nécessaires à une Recommandation relative à l'interface du terminal de signalisation (STE) avec les centres de commutation de données têtes de ligne/de transit doivent être définis séparément comme suit:

couche Physique – Les caractéristiques mécaniques, électriques, fonctionnelles et de procédure permettant d'activer, de maintenir et de désactiver la liaison physique à l'interface des terminaux de signalisation;

couche Liaison – Les procédures de la couche Liaison pour l'échange de données à l'interface entre terminaux de signalisation;

couche Paquets – Le format des paquets et les procédures de signalisation pour l'échange des paquets contenant des informations de commande et des données de l'utilisateur à l'interface du terminal de signalisation;

(g) que les Recommandations X.134, X.135, X.136 et X.137 définissent les paramètres de qualité du service dans les réseaux publics assurant des services de transmission de données à commutation par paquets;

(h) que les Recommandations X.110, X.121, E.164 et E.166/X.122 décrivent les principes d'acheminement et les plans de numérotage applicables aux réseaux publics dont les RNIS,

recommande à l'unanimité

(1) que la structure de base des procédures de signalisation et de transfert de données du système soit celle que spécifie l'introduction: *structure de base du système*;

(2) que les caractéristiques mécaniques, électriques, fonctionnelles et de procédure permettant d'activer, de maintenir et de désactiver la liaison physique à l'interface des terminaux de signalisation répondent aux spécifications de l'article 1: *couche Physique – Caractéristiques de l'interface entre le terminal de signalisation et le circuit physique*;

(3) que les procédures de la couche Liaison qui sont applicables sur les circuits physiques et qui offrent un mécanisme de transport fiable des paquets à l'interface des terminaux de signalisation soient celles que spécifie l'article 2: *procédures de la couche Liaison entre terminaux de signalisation*;

(4) que les procédures de signalisation des paquets pour l'échange de l'information de commande des communications et des données de l'utilisateur à l'interface des terminaux de signalisation soient celles que spécifie l'article 3: *procédures de la couche Paquets entre terminaux de signalisation*;

(5) que le format des paquets échangés à l'interface des terminaux de signalisation soit conforme aux spécifications de l'article 4: *format des paquets pour les communications virtuelles et les circuits virtuels permanents*;

(6) que la procédure et les formats applicables aux services complémentaires offerts aux usagers et aux services interréseaux à l'interface des terminaux de signalisation soient ceux que spécifie l'article 5: *procédure et formats applicables aux services complémentaires offerts aux usagers et aux services interréseaux*.

0 Introduction

0.1 Généralités

La présente Recommandation définit les caractéristiques et le fonctionnement d'un système de signalisation destiné à être utilisé sur les liaisons d'interconnexion entre divers types de réseaux publics afin d'assurer des services de transmission de données interréseaux. Elle permet le transfert des informations de gestion des communications et de gestion des réseaux ainsi que des données d'utilisateur.

La présente Recommandation s'applique à toutes les liaisons entre réseaux publics pour données à commutation par paquets dans différents pays ainsi qu'à un certain nombre de cas de liaisons internationales avec le RNIS, comme cela est spécifié dans la Recommandation X.300. Il s'agit notamment des liaisons entre RNIS et réseaux publics pour données à commutation par paquets et des liaisons entre RNIS assurant des services de transmission de données à commutation par paquets définis dans la Recommandation X.31. La présente Recommandation peut également s'appliquer à ces liaisons lorsque les deux réseaux publics font partie du même pays.

Chaque liaison interréseaux comprend deux terminaux de signalisation (STE, *signalling terminals*) connectés directement, chacun d'eux faisant partie d'un réseau public. Les moyens de transmission existant entre les deux STE peuvent comporter un ou plusieurs circuits. Chaque STE est associé à une extrémité d'une liaison et fait partie d'un commutateur ou d'une fonction de commutateur dans le réseau public.

Certaines parties de la présente Recommandation s'appliquent uniquement à une gamme limitée de cas d'interfonctionnement; elles sont clairement indiquées dans le texte. Certaines ont trait aux liaisons entre réseaux publics dans un même pays et d'autres à des liaisons dans lesquelles au moins un réseau public n'est pas un réseau pour données à commutation par paquets.

On peut utiliser les éléments de protocole indiqués dans la présente Recommandation pour assurer le service de couche Réseau dans les cas d'interfonctionnement.

0.2 Eléments

Le système se compose d'éléments de communication qui fonctionnent de manière indépendante et qui sont, par conséquent, définis séparément. Ces éléments sont les suivants:

- a) les circuits physiques, qui comprennent des moyens de transmission et un ensemble de caractéristiques mécaniques, électriques, fonctionnelles et de procédure à l'interface entre les moyens de transmission et les terminaux de signalisation, et qui assurent un mécanisme de transfert de l'information entre deux terminaux de signalisation;
- b) les procédures de la couche Liaison, qui s'appliquent aux circuits physiques et qui assurent un mécanisme de transport fiable des paquets entre les deux terminaux de signalisation, quel que soit le type des circuits physiques utilisés;
- c) les procédures de la couche Paquets, qui utilisent les procédures de la couche Liaison et qui assurent un mécanisme d'échange de l'information de gestion des communications et des données d'utilisateur entre les deux terminaux de signalisation.

0.3 Structure de base du système

La structure de base du système, en ce qui concerne les éléments des procédures de signalisation, est illustrée par la Figure 1.

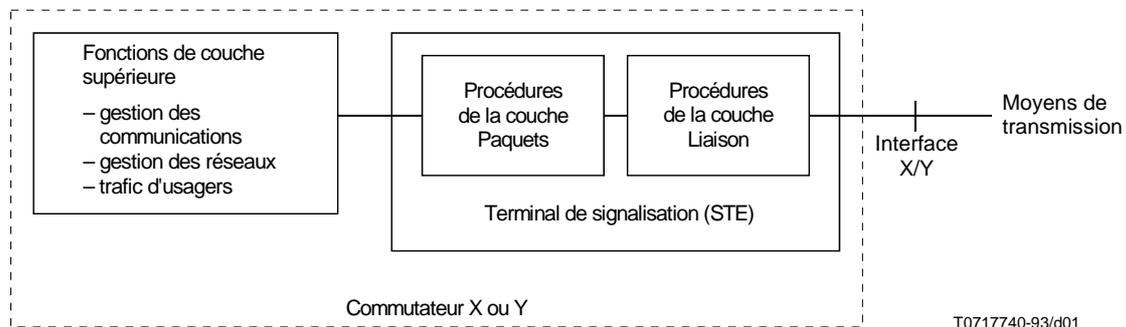


FIGURE 1/X.75

Structure de base du système pour les procédures de signalisation

NOTE – Dans la présente Recommandation, il faut considérer que:

- STE-X désigne le STE du commutateur en question sur la liaison concernée;
- STE-Y désigne le STE de l'autre commutateur en question sur la liaison;
- l'interface STE-X/STE-Y est désignée par l'abréviation: interface X/Y;
- des interfaces multiples X/Y peuvent être utilisées entre deux réseaux. Dans ce cas, chaque interface X/Y fonctionne selon les formats et procédures des couches Physique, Liaison et Paquets spécifiés dans la présente Recommandation.

1 Couche Physique – Caractéristiques de l'interface entre le terminal de signalisation et le circuit physique

Les caractéristiques de l'interface entre les circuits physiques et les terminaux de signalisation, définie comme l'élément de couche Physique, doivent être conformes aux spécifications de la Recommandation G.703 relative aux circuits physiques ayant un débit de 64 kbit/s et, à titre facultatif, un débit de 2 Mbit/s, moyennant un accord bilatéral.

Pour le débit de 2 Mbit/s, la structure de la trame est conforme à la Recommandation G.704. L'intervalle de temps 0, sera utilisé pour déceler les défaillances (Recommandation G.732), indiquer les alarmes et pour les services de maintenance (bouclages). L'intervalle de temps 16 n'est pas utilisé, l'objectif étant d'avoir la même structure qu'un canal H.12. Les 30 intervalles restants devraient être utilisés comme un seul train binaire de 1920 kbit/s. D'autres renseignements sont donnés dans l'Appendice II.

En outre, les Administrations peuvent, par accord bilatéral, utiliser pour les circuits numériques tout autre débit reconnu, (par exemple, des canaux à 1,544 Mbit/s ou à débit multiple de 64 kbit/s).

Néanmoins, pendant une période intérimaire et par accord bilatéral, tous autres débits reconnus à l'échelon international peuvent être utilisés pour les circuits analogiques; en pareil cas, les caractéristiques de l'interface entre le terminal de signalisation et le circuit physique doivent être conformes aux spécifications des Recommandations pertinentes de la série V.

Chaque circuit physique de la liaison doit pouvoir fonctionner en mode duplex.

Dans le cas de l'interfonctionnement international de réseaux publics pour données à commutation par paquets, on admet par hypothèse que la liaison correspond aux liaisons de données fictives de référence A1 et/ou G1 définies dans la Recommandation X.92.

2 Procédures de la couche Liaison entre terminaux de signalisation

2.1 Portée et domaine d'application

2.1.1 Afin de fournir un mécanisme fiable de transport des paquets entre deux terminaux de signalisation, il est nécessaire de définir une procédure permettant l'acceptation et la remise de paquets dans la couche Paquets en cas d'utilisation de circuits physiques unique ou multiples. Il faut utiliser plusieurs circuits physiques pour que les effets des dérangements sur les circuits ne perturbent pas le fonctionnement de la couche Paquets.

2.1.2 La procédure à liaison unique (SLP) qui est exposée dans 2.2 à 2.4 sert à l'échange de données entre deux STE sur un seul circuit physique conforme à la description de l'article 1. Quand plusieurs circuits physiques sont utilisés en parallèle, on peut appliquer cette procédure à liaison unique à chacun d'eux indépendamment, tandis que pour l'échange de données sur la liaison multiple constituée par cette pluralité de circuits en parallèle, on peut appliquer la procédure multiliasion (MLP) qui est décrite en 2.5. En outre, en cas d'utilisation d'un seul circuit physique, la procédure multiliasion peut lui être applicable moyennant un accord bilatéral entre Administrations.

2.1.3 Chaque circuit de transmission fonctionne en duplex.

2.1.4 La procédure à liaison unique (SLP) est fondée sur la procédure d'accès à la liaison (LAPB) qui est décrite à l'article 2/X.25. Elle est conforme au principe et à la terminologie de la procédure de commande de liaison de données à haut niveau (HDLC, *high level data link control*), telle que l'a définie l'Organisation internationale de normalisation (ISO, *international organization for standardization*).

La procédure multiliasion est fondée sur le principe et la terminologie de la procédure multiliasion définie par l'ISO.

2.1.5 Pour chaque procédure SLP appliquée, on peut choisir entre un mode super-étendu (modulo 32768), un mode étendu (modulo 128) ou un mode non étendu (modulo 8). Si le mode super-étendu est utilisé, la récupération d'erreur par rejet sélectif (SREJ) est utilisée et la récupération par trame REJ n'est pas utilisée. Lorsque le mode étendu est utilisé, on peut utiliser la récupération REJ ou SREJ mais pas les deux. Lorsque le mode non étendu est utilisé, la récupération SREJ ne peut pas être utilisée.

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

	Mode non étendu (modulo 8)	Mode étendu (modulo 128)	Mode super-étendu (modulo 32768)
Récupération par REJ (2.3.5.2.1)	obligatoire	option lors de l'abonnement (Note)	interdit
Récupération par SREJ (2.3.5.2.2)	interdit	option lors de l'abonnement (Note)	obligatoire

NOTE – Si la récupération par trame SREJ est utilisée, la récupération par trame REJ ne doit pas être utilisée.

Le choix du mode employé pour de telles procédures de couche Liaison est indépendant de toutes les autres procédures et du choix de mode pour les procédures de couche Paquets correspondantes. Tous les choix relèvent d'accords bilatéraux.

NOTE – On trouvera dans l'Appendice III des directives concernant la transmission sur des canaux ayant un long temps de transmission aller-retour et/ou une rapidité de transmission supérieure à 64 kbit/s.

2.2 Structure de la trame

2.2.1 Toutes les transmissions se font à l'intérieur de trames et chaque trame est conforme à l'un des formats qu'indiquent les Tableaux 1, 2 et 3. Le fanion qui précède le champ d'adresse est défini comme le fanion d'ouverture de trame. Le fanion qui suit la séquence de contrôle de trame (FCS, *frame checking sequence*) est défini comme le fanion de fermeture de trame.

2.2.2 Séquence du fanion

Toutes les trames doivent commencer et finir par une séquence de fanion. Cette séquence est formée par un 0 suivi de six 1 consécutifs et d'un 0. Le STE envoie seulement des séquences de fanion complètes et distinctes de huit éléments binaires lors de l'envoi d'une séquence de fanions multiples (voir 2.2.11). Un même fanion peut être utilisé à la fois comme fanion de fermeture pour une trame et fanion d'ouverture pour la trame suivante.

2.2.3 Champ d'adresse

Le champ d'adresse se compose d'un octet. Ce champ identifie le destinataire prévu d'une trame de commande et l'émetteur d'une trame de réponse. Le codage de ce champ est décrit en 2.4.2.

2.2.4 Champ de commande

Le champ de commande se compose d'un, de deux ou de quatre octets. Le contenu de ce champ est décrit en 2.3.2.

2.2.5 Champ d'information

Le champ d'information d'une trame, lorsqu'il est présent, suit le champ de commande (voir 2.2.4) et précède la séquence de contrôle de trame (voir 2.2.7). Les paragraphes 2.3.4.9, 2.5.2 et l'article 4 spécifient les divers codages et groupements d'éléments binaires du champ d'information utilisés dans la présente Recommandation.

Les paragraphes 2.3.4.9 et 2.4.9.5 spécifient la longueur maximale du champ d'information.

2.2.6 Transparence

A l'émission, le STE doit examiner le contenu de la trame entre les deux séquences fanions comprenant les champs d'adresse, de commande, d'information et FCS et doit insérer un élément 0 après toutes les séquences de cinq éléments 1 consécutifs (y compris les cinq derniers éléments de la séquence FCS) afin d'assurer qu'une séquence de fanion n'est pas simulée. A la réception, le STE doit examiner le contenu de la trame et éliminer tout élément 0 qui suit immédiatement cinq éléments 1 consécutifs.

2.2.7 Champ de séquence de contrôle de trame (FCS)

La notation utilisée pour décrire la FCS est basée sur la propriété des codes cycliques, à savoir qu'un vecteur de code comme 100000100001 peut être représenté par un polynôme $P(x) = x^{12} + x^5 + 1$. Les éléments d'un mot de code de n éléments sont donc les coefficients d'un polynôme d'ordre $n - 1$. Dans cette application, ces coefficients peuvent avoir la valeur 0 ou 1 et les opérations polynomiales sont effectuées modulo 2. Le polynôme représentant le contenu d'une trame est engendré à l'aide du premier bit reçu après le fanion d'ouverture de trame comme le coefficient du terme d'ordre le plus élevé.

Le champ de FCS doit être une séquence de 16 éléments binaires. Ce doit être le complément à 1 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 d'éléments binaires dans la trame existant entre, mais n'incluant pas, le dernier élément binaire du fanion d'ouverture et le premier élément binaire de la FCS, à l'exclusion des éléments binaires insérés pour la transparence; 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 élément binaire du fanion d'ouverture et le premier élément binaire de la FCS, à l'exclusion des éléments binaires insérés pour la transparence.

Comme mise en œuvre type, à l'émetteur, le contenu initial du registre du système permettant de calculer le reste de la division est pré-réglé sur «tout en un» puis modifié par division des champs d'adresse, de commande et d'information par le polynôme générateur (comme décrit ci-dessus). Le complément à 1 du reste que l'on obtient est transmis comme FCS de 16 éléments binaires.

Au récepteur, le contenu initial du registre du système permettant de calculer le reste est pré-réglé sur «tout en un». Le reste final, après multiplication par x^{16} puis division (modulo 2) par le polynôme générateur $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ de la suite des éléments binaires reçus (éléments binaires protégés et FCS), doit être 0001110100001111 (respectivement de x^{15} à x^0) en l'absence d'erreurs de transmission.

NOTE – L'Appendice I/X.25 donne des exemples explicatifs.

2.2.8 Ordre de transmission des éléments binaires

Les adresses, commandes, réponses et numéros de séquence doivent être transmis en commençant par l'élément de poids faible (par exemple, le premier élément binaire du numéro de séquence transmis doit avoir le poids 2).

L'ordre de transmission des éléments binaires, dans le champ d'information, n'est pas précisé dans l'article 2. La séquence de contrôle de trame doit être transmise sur la ligne en commençant par le terme de puissance supérieure que l'on trouve dans la position de l'élément binaire 16 du champ de la FCS (voir les Tableaux 1, 2 et 3).

NOTE – Dans les Tableaux 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 et 16, l'élément binaire 1 est défini comme étant l'élément binaire de poids faible.

TABLEAU 1/X.75

Formats des trames (modulo 8)

Ordre de transmission des éléments binaires	12345678	12345678	1 à 8	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	FCS	Fanion	
	F 01111110	A 8 éléments binaires	C 8 éléments binaires	FCS 16 éléments binaires	F 01111110	
Ordre de transmission des éléments binaires	12345678	12345678	1 à 8	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	Information	FCS	Fanion
	F 01111110	A 8 éléments binaires	C 8 éléments binaires	I N éléments binaires	FCS 16 éléments binaires	F 01111110
FCS Séquence de contrôle de trame (<i>frame checking sequence</i>) $0 \leq N \leq N1 - 32$						

TABLEAU 2/X.75

Formats des trames (modulo 128)

Ordre de transmission des éléments binaires	12345678	12345678	1 à ^{a)}	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	FCS	Fanion	
	F 01111110	A 8 éléments binaires	C éléments binaires ^{a)}	FCS 16 éléments binaires	F 01111110	
Ordre de transmission des éléments binaires	12345678	12345678	1 à ^{a)}	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	Information	FCS	Fanion
	F 01111110	A 8 éléments binaires	C éléments binaires ^{a)}	I N éléments binaires	FCS 16 éléments binaires	F 01111110
FCS Séquence de contrôle de trame $0 \leq N \leq N1 - 40$						
^{a)} 16 éléments binaires pour les formats de trame qui contiennent des numéros de séquence; 8 éléments binaires pour les formats de trame qui n'en contiennent pas.						

TABLEAU 3/X.75

Formats des trames (modulo 32768)

Ordre de transmission des éléments binaires	12345678	12345678	1 à ^{a)}	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	FCS	Fanion	
	F 01111110	A 8 éléments binaires	C éléments binaires ^{a)}	FCS 16 éléments binaires	F 01111110	
Ordre de transmission des éléments binaires	12345678	12345678	1 à ^{a)}	16 à 1	12345678	
	Fanion	Adresse	Commande	Information	FCS	Fanion
	F 01111110	A 8 éléments binaires	C éléments binaires ^{a)}	I N éléments binaires	FCS 16 éléments binaires	F 01111110
FCS Séquence de contrôle de trame $0 \leq N \leq N1 - 56$ ^{a)} 32 éléments binaires pour les formats de trame qui contiennent des numéros de séquence; 8 éléments binaires pour les formats de trame qui n'en contiennent pas.						

2.2.9 Trames non valables

La définition d'une trame non valable est donnée en 2.3.5.3.

2.2.10 Abandon d'une trame

L'abandon d'une trame est réalisé par transmission d'au moins sept éléments binaires 1 consécutifs (sans insertion de 0).

2.2.11 Remplissage de temps entre trames

Le remplissage de temps entre trames est réalisé par transmission de fanions consécutifs entre les trames, c'est-à-dire des séquences de fanions multiples à 8 éléments binaires (voir 2.2.2).

2.2.12 Etats d'un canal de transmission

Le canal de transmission défini ici est le moyen de transmission dans un seul sens.

2.2.12.1 Etat de canal actif

Le canal entrant ou sortant est à l'état actif lorsqu'il reçoit ou émet respectivement une trame, une séquence d'abandon de trame ou un remplissage de temps entre trames.

2.2.12.2 Etat de canal inactif

Le canal entrant ou sortant est à l'état inactif lorsqu'il reçoit ou émet un état binaire 1 sur 15 bits consécutifs au moins.

Le paragraphe 2.3.5.5 décrit l'action effectuée par un STE lorsque son canal entrant est à l'état inactif pendant une période trop longue.

2.3 Eléments de procédure

2.3.1 On entend par éléments de procédure les actions qui ont lieu lors de la réception des trames.

La procédure, établie à partir de ces éléments de procédure, est décrite en 2.4. Les paragraphes 2.2 et 2.3 contiennent les conditions générales nécessaires pour assurer une gestion correcte de la liaison.

2.3.2 Formats et paramètres des champs de commande

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 (voir les Tableaux 4, 5 et 6): le format I numéroté pour le transfert de l'information; le format S numéroté pour les fonctions de supervision; le format U non numéroté pour les fonctions de commande.

2.3.2.1.1 Format pour le transfert d'information – I

Le format I est utilisé pour effectuer un transfert d'information. Les fonctions de N(S), N(R) et P/F sont indépendantes, ce qui signifie que toute trame I porte un N(S), un N(R) qui peut éventuellement accuser réception de trames I supplémentaires reçues par le STE, et un élément binaire P.

2.3.2.1.2 Format pour la supervision – S

Le format S est utilisé pour effectuer les fonctions de commande de supervision de la liaison comme: accuser réception de trames d'information (trames I), demander la transmission de trames I, demander un arrêt temporaire de la transmission des trames I. Les fonctions de N(R) et P/F sont indépendantes, ce qui signifie que toute trame de supervision porte un N(R) qui peut éventuellement accuser réception de trames I supplémentaires reçues par le STE, et un élément binaire P/F que l'on peut mettre à 0 ou 1.

TABLEAU 4/X.75

Formats du champ de commande (modulo 8)

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

TABLEAU 5/X.75

Formats du champ de commande (modulo 128)

Éléments binaires du champ de commande	1 ^{er} octet								2 ^e octet							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Format I	0	N(S)							P	N(R)						
Format S	1	0	S	S	X	X	X	X	P/F	N(R)						
Format U	1	1	M	M	P/F	M	M	M								

TABLEAU 6/X.75

Formats du champ de commande (modulo 32768)

Éléments binaires du champ de commande	Deux premiers octets			Deux octets suivants		
	1	2 ...	16	17	18 ...	32
Format I	0	N(S)		P	N(R)	
Format S	1	0 S S X X X... X		P/F	N(R)	
Format U	1	1 M M P/F MM M				
N(S) Numéro de séquence en émission (l'élément binaire 2 étant l'élément binaire de poids faible) N(R) Numéro de séquence en réception (l'élément binaire 18 étant l'élément binaire de poids faible) S Élément binaire de la fonction de supervision M Élément binaire de la fonction de modification X Élément réservé et mis à 0 P/F Élément binaire d'invitation à émettre lorsqu'il est émis comme une commande, élément binaire de fin lorsqu'il est émis en réponse (1 = invitation/fin) P Élément binaire d'invitation à émettre (1 = invitation)						

2.3.2.1.3 Format non numéroté – U, *unnumbered*

Le format U est utilisé pour exécuter des fonctions supplémentaires de commande de liaison. Il ne contient pas de numéros de séquence mais contient un bit P/F qui peut être mis sur 0 ou 1. Le codage des commandes et des réponses non numérotées est décrit par les Tableaux 7, 8 et 9. Les trames U non numérotées utilisent un champ de commande d'un seul octet pour les fonctionnements modulo 8, modulo 128 étendu, et modulo 32768 super-étendu.

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 Module

Chaque trame I est numérotée séquentiellement. Son numéro prend les valeurs de 0 jusqu'au module moins un (le «module» étant le module de la suite des numéros). Ce module est égal à 8, 128 ou 32768. Les numéros de séquence varient cycliquement en utilisant la gamme complète des valeurs possibles.

2.3.2.2.2 Variable d'état en émission [V(S), *send state variable*]

La variable d'état en émission indique le numéro de séquence de la trame I suivante à transmettre dans l'ordre de succession. Elle peut prendre toutes les valeurs de 0 jusqu'au module moins un. La valeur de la variable d'état en émission s'accroît de un à chaque émission successive d'une trame I. Elle ne peut toutefois dépasser le numéro N(R) de la dernière trame de format I ou S 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 en émission [N(S), *send sequence number*]

Seules les trames I contiennent le numéro de séquence en émission N(S) des trames émises. Au moment où une trame I en séquence est choisie pour l'émission, la valeur de N(S) est réglée de telle façon qu'elle soit égale à la valeur de la variable d'état en émission.

2.3.2.2.4 Variable d'état en réception [V(R), *receive state variable*]

La variable d'état en réception indique le numéro de séquence de la prochaine trame I en séquence que l'on s'attend à recevoir. La variable d'état en réception peut prendre toutes les valeurs de 0 jusqu'au module moins un. La valeur de la variable d'état en réception augmente d'une unité à la réception d'une trame I correcte et en séquence dont le numéro de séquence en émission N(S) est égal à la variable d'état en réception.

2.3.2.2.5 Numéro de séquence en réception [N(R), *receive sequence number*]

Toutes les trames I et toutes les trames de supervision sauf les trames SREJ avec bit F mis à 0 doivent contenir le numéro de séquence en émission N(R) prévu de la trame I suivante à recevoir. Au moment où une trame de l'un des types ci-dessus est choisie pour l'émission, la valeur de N(R) est réglée de telle façon qu'elle soit égale à la valeur actuelle de la variable d'état en réception. N(R) indique que le STE, qui émet le numéro N(R), a correctement reçu toutes les trames I numérotées jusqu'à et y compris [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, le bit P/F est appelé bit P. Dans les trames de réponse, il est appelé bit F.

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

Le bit d'invitation mis sur 1 est utilisé par le STE pour demander (invitation) une réponse de l'autre STE. Le bit de fin mis sur 1 est utilisé par le STE pour indiquer que la trame de réponse émise par l'autre STE est le résultat de la commande de demande (invitation).

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

2.3.4 Commandes et réponses

Les commandes et les réponses suivantes, mises en œuvre par le STE, sont représentées aux Tableaux 7, 8 et 9.

Les codages des bits de la fonction de modification des Tableaux 4, 5 et 6, qui ne sont pas spécifiés dans les Tableaux 7, 8 et 9, sont considérés comme des champs de contrôle de commande et de réponse non définis ou non mis en œuvre.

Les commandes et les réponses sont les suivantes:

2.3.4.1 Commande d'information (I)

La trame d'information (I) a pour fonction 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 le STE pour:

- 1) indiquer qu'il est prêt à recevoir une trame I;
- 2) accuser réception des trames I numérotées jusqu'à et y compris [N(R) – 1] qui ont été reçues précédemment.

Une trame RR peut être utilisée pour indiquer la cessation d'un état occupé qui a été signalé par l'émission préalable d'une trame RNR par le même STE. Outre qu'elle indique l'état du STE, la commande RR avec le bit P mis à 1 peut être utilisée par un STE pour s'enquérir de l'état de l'autre STE.

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 le STE pour indiquer un état d'occupation, c'est-à-dire une incapacité momentanée d'accepter des trames I supplémentaires. 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 portant le numéro N(R), ni d'aucune autre trame I qui pourrait être reçue à sa suite; les avis d'acceptation de ces trames I seront indiqués dans des trames suivantes.

Outre qu'elle indique l'état du STE, la commande RNR avec le bit P mis à 1 peut être utilisée par un STE pour s'enquérir de l'état de l'autre STE.

2.3.4.4 Commande et réponse rejet (REJ)

La trame de supervision rejet (REJ) est utilisée par le STE pour demander la retransmission des trames I numérotées à partir de la trame numérotée de N(R). La trame REJ accuse réception des trames I dont le numéro de séquence est inférieur ou égal à [N(R) – 1]. Des trames I supplémentaires 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 de transmission de l'information donné. La condition d'exception REJ est annulée (effacée) à la réception d'une trame I dont le numéro N(S) est égal au numéro N(R) de la trame REJ.

TABLEAU 7/X.75

Commandes et réponses (modulo 8)

1 2 3 4 5 6 7 8

Format	Commandes	Réponses	Codage								
			0	N(S)				P	N(R)		
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	P/F	N(R)		
	RNR (non prêt à recevoir)	RNR (non prêt à recevoir)	1	0	1	0	0	P/F	N(R)		
	REJ (rejet)	REJ (rejet)	1	0	0	1	0	P/F	N(R)		
Non numéroté	SABM (mise en mode asynchrone symétrique)		1	1	1	1	0	P	1	0	0
	DISC (déconnexion)		1	1	0	0	0	P	0	1	0
		FRMR (rejet de trame)	1	1	1	0	0	F	0	0	1
		UA (accusé de réception non numéroté)	1	1	0	0	0	F	1	1	0
		DM (mode déconnecté)	1	1	1	1	0	F	0	0	0

TABLEAU 8/X.75

Commandes et réponses (modulo 128)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 à 16

Format	Commandes	Réponses	Codage															
			0	N(S)								P	N(R)					
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	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	0	P/F	N(R)			
	REJ (rejet)	REJ (rejet)	1	0	0	1	0	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	SABME (mise en mode asynchrone symétrique étendu)		1	1	1	1	0	P	1	1	0							
	DISC (déconnexion)		1	1	0	0	0	P	0	1	0							
		FRMR (rejet de trame)	1	1	1	0	0	F	0	0	1							
		UA (accusé de réception non numéroté)	1	1	0	0	0	F	1	1	0							
		DM (mode déconnecté)	1	1	1	1	0	F	0	0	0							

TABLEAU 9/X.75

Commandes et réponses (modulo 32768)

1 2 3 ... 8 16 17 18
à 32

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	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	0	0	0	P/F	N(R)
	REJ (rejet)	REJ (rejet)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)
		SREJ (rejet sélectif)		1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	F	N(R)
Non numéroté	SM (choix du mode)		1	1	0	0	P	0	1	1							
	DISC (dé-connexion)		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 déconnecté)	1	1	1	1	F	0	0	0							

Une trame REJ peut être utilisée pour indiquer l'annulation d'un état occupé qui a été signalé par la transmission préalable d'une trame RNR par le même STE. Outre qu'elle indique l'état du STE, la commande REJ avec le bit P mis à 1 peut être utilisée par un STE pour s'enquérir de l'état de l'autre STE.

2.3.4.5 Réponse de rejet sélectif (SREJ, *selective reject*)

La trame de supervision par rejet sélectif (SREJ) doit être utilisée par un équipement STE pour demander la réémission d'une ou de plusieurs trames I (non nécessairement contiguës). Le champ N(R) du champ de commande de la trame SREJ doit contenir le numéro de séquence de la plus ancienne trame I à réémettre. Le champ d'information doit contenir, en ordre ascendant (c'est-à-dire $127 > 126$ et $0 > 127$ en arithmétique modulo 128; $32767 > 32766$ et $0 > 32767$ en arithmétique modulo 32768), les numéros de séquence d'éventuelle(s) trame(s) I en attente de réémission.

En mode étendu (modulo 128), le champ d'information doit être codé de manière qu'il y ait un octet pour chaque trame I isolée en attente de réémission et une liste d'étendues de 2 octets pour chaque séquence de deux ou plus de deux trames I numérotées consécutivement et en attente de réémission, comme représenté dans le Tableau 10. Dans le cas de trames I isolées, leur identité dans le champ d'information se compose de la valeur de numéro N(R) appropriée, précédée d'un bit 0 dans l'octet utilisé. Dans le cas de listes d'étendues, leur identité dans le champ d'information se compose de la valeur N(R) de la première trame I contenue dans la liste d'étendues, précédée d'un bit 1 dans l'octet utilisé et suivie de la valeur N(R) de la dernière trame I contenue dans la liste d'étendues, précédée d'un bit 1 dans l'octet utilisé. Le nombre de bits d'une trame SREJ ne doit pas dépasser la valeur du paramètre N1, qui indique le nombre maximal de bits dans une trame I.

En mode super-étendu (modulo 32768), le champ d'information doit être codé de manière qu'il y ait un champ de 2 octets pour chaque trame I isolée en attente de réémission et une liste d'étendues sur 4 octets pour chaque séquence de deux ou plus de deux trames I numérotées de façon contiguë en attente de réémission comme représenté dans le Tableau 11. Dans le cas de trames I isolées, leur identité dans le champ d'information se compose de la valeur N(R) appropriée précédée d'un bit 0 dans le champ de 2 octets utilisé. Dans le cas de listes d'étendues, leur identité dans le champ d'information se compose de la valeur N(R) de la première trame I contenue dans la liste d'étendues, précédée d'un bit 1 dans le champ de 2 octets utilisé, suivie de la valeur N(R) de la dernière trame I contenue dans la liste d'étendues, précédée d'un bit 1 dans le champ de 2 octets utilisé. Le nombre de bits d'une trame SREJ ne doit pas dépasser la valeur du paramètre N1, qui indique le nombre maximal de bits dans une trame I.

Si le bit P/F d'une trame SREJ est mis à 1, on considère que les trames I numérotées jusqu'à $N(R) - 1$ inclus [$N(R)$ étant la valeur contenue dans le champ de commande] ont fait l'objet d'un accusé de réception. Si le bit P/F d'une trame SREJ est mis à 0, la valeur $N(R)$ contenue dans le champ de commande de cette trame SREJ n'indique pas d'accusé de réception de trames I.

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

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*) et commande de mise en mode (SM, *set mode*)

La commande non numérotée SABM est utilisée pour placer l'équipement STE appelé dans la phase de transfert de l'information du mode asynchrone symétrique (ABM, *asynchronous balanced mode*) dans lequel tous les champs de commande et de réponse ont une longueur d'un octet.

La commande non numérotée SABME est utilisée pour placer l'équipement STE appelé dans la phase de transfert de l'information du mode asynchrone symétrique dans lequel tous les champs de commande et de réponse numérotés ont une longueur de deux octets et les champs de commande et de réponse non numérotés ont une longueur d'un octet.

La commande non numérotée SM est utilisée pour le mode super-étendu (modulo 32768) afin de placer l'équipement STE appelé dans la phase de transfert de l'information en mode asynchrone symétrique dans lequel les champs de commande et de réponse numérotés ont une longueur de quatre octets et les champs de commande et de réponse non numérotés (autres que SM) ont une longueur de 1 octet. La commande non numérotée SM a une longueur de 5 octets.

La commande SABM ou SABME ou SM ne permet pas d'inclure un champ d'information. L'émission d'une commande SABM/SABME/SM indique l'annulation d'un état occupé qui a été signalé par la transmission préalable d'une trame RNR par le même STE. L'équipement STE confirme l'acceptation d'une trame SABM/SABME/SM (modulo 8/modulo 128/modulo 32768) en émettant dès que possible un accusé de réception non numéroté (UA). Suite à l'acceptation de cette commande, la variable d'état en réception et la variable d'état en émission sont mises à 0.

Les trames I qui ont été émises auparavant et pour lesquelles il n'y a pas encore eu d'accusé de réception quand cette commande est exécutée, restent non acquittées.

2.3.4.7 Commande de déconnexion (DISC, *disconnect*)

La commande non numérotée DISC est utilisée pour demander que prenne fin le mode opérationnel qui était établi auparavant. Elle est utilisée pour signaler au STE qui reçoit la commande DISC que l'équipement STE qui envoie la commande DISC interrompt le fonctionnement. Elle ne permet pas d'inclure un champ d'information. Avant d'exécuter la commande DISC, l'équipement STE appelé confirme l'acceptation de la commande DISC en émettant un accusé de réception non numéroté (UA). L'équipement STE qui envoie la commande DISC entre dans la phase de déconnexion quand il reçoit la réponse UA comme accusé de réception.

Les trames I qui ont été émises auparavant et pour lesquelles il n'y a pas encore eu d'accusé de réception quand cette commande est exécutée, restent non acquittées.

2.3.4.8 Réponse d'accusé de réception non numéroté (UA, *unnumbered acknowledge*)

La réponse UA non numérotée est utilisée par l'équipement STE pour confirmer la réception et l'acceptation des commandes de positionnement de mode. Les commandes de positionnement de mode reçues ne sont pas exécutées avant l'émission de la réponse UA. L'émission d'une réponse UA indique l'annulation d'un état occupé qui a été signalé par l'émission préalable d'une trame RNR par le même STE. La réponse UA ne permet pas d'inclure un champ d'information.

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

La réponse DM non numérotée est utilisée pour indiquer un état dans lequel l'équipement STE est logiquement déconnecté de la liaison et se trouve dans la phase de déconnexion. La réponse DM est envoyée dans cette phase en réponse à la réception d'une commande de positionnement de mode, pour informer l'équipement STE que l'équipement STE est déjà en phase de déconnexion et qu'il ne peut pas exécuter de commande de positionnement de mode. Il n'est pas permis d'inclure un champ d'information dans la réponse DM.

Un équipement STE en phase de déconnexion contrôle les commandes reçues et réagit à une commande SABM/SABME/SM comme indiqué en 2.4.4; il répond en envoyant une réponse DM (avec bit F mis à 1) à toute autre commande reçue avec le bit P mis à 1.

TABLEAU 10/X.75
Codage du champ de commande et du champ d'information pour le numérotage modulo 128

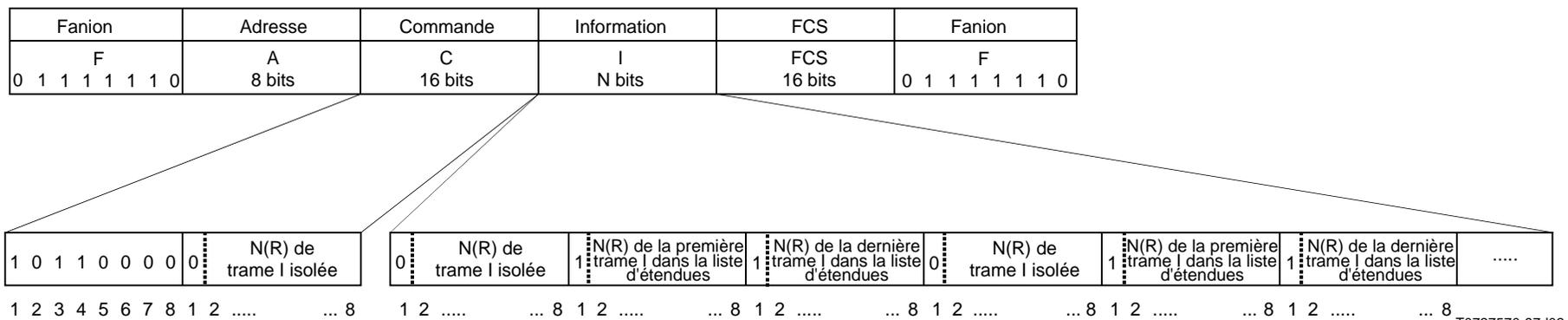
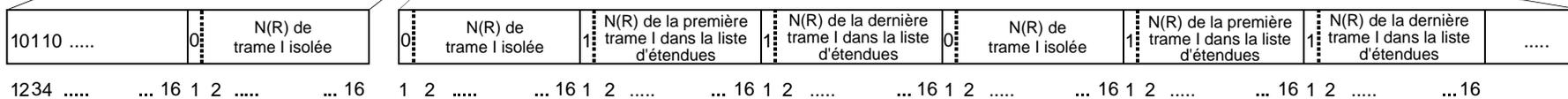


TABLEAU 11/X.75

Codage du champ de commande et du champ d'information pour le numérotage modulo 32768

Fanion	Adresse	Commande	Information	FCS	Fanion
F	A	C	I	FCS	F
0 1 1 1 1 1 1 0	8 bits	32 bits	N bits	16 bits	0 1 1 1 1 1 1 0



T0727580-97/d03

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

La réponse non numérotée FRMR est utilisée par l'équipement STE pour indiquer une erreur qui ne peut être corrigée par la réémission d'une trame identique, à savoir au moins l'une des conditions suivantes résultant de la réception d'une trame valable:

- 1) la réception d'un champ de contrôle de commande ou de 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 numéro N(R) non valable (définie ci-dessous);
- 4) la réception d'une trame dont le champ d'information n'est pas autorisé, d'une trame de supervision ou d'une trame non numérotée de longueur incorrecte;
- 5) la réception d'une trame de supervision dont le bit F est mis à 1, sauf pendant un état de récupération par temporisateur décrit en 2.4.5.9 à moins qu'il ne réponde à une commande émise avec un bit P mis à 1;
- 6) la réception d'une réponse UA ou DM inattendue;
- 7) la réception d'un numéro N(S) non valable (définie ci-dessous).

Un numéro N(R) non valable est défini comme désignant une trame I qui a déjà été émise et pour laquelle il y a eu accusé de réception, ou une trame I qui n'a pas été émise et qui n'est pas la prochaine trame I en instance d'émission. Un numéro N(R) correct doit se trouver entre le numéro de séquence en émission N(S) le plus bas de la (ou des) trame(s) non encore acquittée(s) et la valeur actuelle de la variable d'état en émission de l'équipement STE, inclusivement (ou la valeur actuelle de la variable interne x si l'équipement STE est en état de récupération par temporisateur, comme expliqué en 2.4.5.9). Cette condition s'applique même si l'équipement STE est en état de rejet de trame.

Un numéro N(S) non valable est un numéro N(S) en séquence, c'est-à-dire un N(S) égal à V(R), elle-même égale au dernier N(R) + k émis où k est le nombre maximal de trames en instance (voir 2.4.9.6). Un numéro N(S) non valable révèle une violation de la fenêtre de trame.

Suivant immédiatement le champ de commande, un champ d'information est joint à cette réponse. Il se compose de trois octets (modulo 8) ou de cinq octets (modulo 128) ou de 9 octets (modulo 32768) qui indiquent la raison pour laquelle la réponse FRMR est émise. Son format est décrit dans les Tableaux 12, 13 et 14.

Pour la condition 4) indiquée ci-dessus, les bits W et X doivent être mis à 1.

Pour les conditions 5), 6) et 7) indiquées ci-dessus, le bit W doit être mis à 1.

Dans tous les cas, l'équipement STE qui reçoit la trame FRMR doit examiner et enregistrer le contenu du champ de commande et du champ d'information de la trame FRMR reçue, pour permettre une recherche plus approfondie de la cause de l'erreur.

TABLEAU 12/X.75

Format du champ d'information de la trame FRMR (modulo 8)

Eléments binaires du champ d'information												
1 à 8	9	10 à 12	13	14 à 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
<p>Le champ de commande de la trame rejetée est le champ de commande de la trame reçue qui a causé le rejet de la trame.</p> <p>V(S) a la valeur actuelle de la variable d'état en émission de l'équipement STE qui signale la condition de rejet (le bit 10 étant le bit de poids faible)</p> <p>C/R mis à 1 indique que la trame rejetée était une réponse. C/R mis à 0 indique que la trame rejetée était une commande</p> <p>V(R) a la valeur actuelle de la variable d'état en réception de l'équipement STE qui signale la condition de rejet (le bit 14 est le bit de poids faible)</p> <p>W mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 8) est non valable ou n'est pas mis en œuvre</p> <p>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 qui n'est pas permis avec cette trame, ou que cette trame est une trame de supervision non numérotée de longueur incorrecte. Lorsque ce bit est mis à 1, le bit W doit aussi être mis à 1</p> <p>Y mis à 1 indique que le champ d'information reçu dépassait la capacité maximale de réception fixée</p> <p>Z mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 8) contenait un numéro N(R) non valable</p> <p>Les bits 9 et 21 à 24 doivent être mis à 0.</p>												

TABLEAU 13/X.75

Format du champ d'information de la trame FRMR (modulo 128)

Eléments binaires 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
<p>Le champ de commande de la trame rejetée est le champ de commande de la trame reçue qui a causé le rejet de la trame. Lorsque la trame rejetée est une trame non numérotée, le champ de commande de cette trame rejetée est positionné dans les bits 1 à 8, les bits 9 à 16 étant mis à zéro. Si toutefois la solution intérimaire mentionnée en 2.3.2.1.3 est adoptée, le champ de commande de 2 octets sera placé dans les positions de bits 1 à 16.</p> <p>V(S) a la valeur actuelle de la variable d'état en émission de l'équipement STE qui signale la condition de rejet (le bit 18 étant le bit de poids faible)</p> <p>C/R mis à 1 indique que la trame rejetée était une réponse. C/R mis à 0 indique que la trame rejetée était une commande</p> <p>V(R) a la valeur actuelle de la variable d'état en réception de l'équipement STE qui signale la condition de rejet (le bit 26 est le bit de poids faible)</p> <p>W mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 16) est non valable ou n'est pas mis en œuvre</p> <p>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 qui n'est pas permis avec cette trame ou que cette trame est une trame de supervision non numérotée de longueur incorrecte. Lorsque ce bit est mis à 1, le bit W doit aussi être mis à 1</p> <p>Y mis à 1 indique que le champ d'information reçu dépassait la capacité maximale de réception fixée</p> <p>Z mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 16) contenait un numéro N(R) non valable</p> <p>Les bits 17 et 37 à 40 doivent être mis à 0.</p>												

TABLEAU 14/X.75

Format du champ d'information de la trame FRMR (modulo 32768)

Eléments binaires du champ d'information												
1 à 32	33	34 à 38	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
<p>Le champ de commande de la trame rejetée est celui de la trame reçue qui a causé le rejet de la trame. Lorsque la trame rejetée est une trame non numérotée, le champ de commande de cette trame rejetée est positionné dans les bits 1 à 8, les bits 9 à 32 étant mis à zéro.</p> <p>V(S) a la valeur actuelle de la variable d'état en émission de l'équipement STE qui signale la condition de rejet (le bit 34 étant le bit de poids faible)</p> <p>C/R mis à 1 indique que la trame rejetée était une réponse. C/R mis à 0 indique que la trame rejetée était une commande</p> <p>V(R) a la valeur actuelle de la variable d'état en réception de l'équipement STE qui signale la condition de rejet (le bit 50 est le bit de poids faible)</p> <p>W mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 32) est non valable ou n'est pas mis en œuvre</p> <p>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 qui n'est pas permis avec cette trame ou que cette trame est une trame de supervision non numérotée de longueur incorrecte. Lorsque ce bit est mis à 1, le bit W doit aussi être mis à 1</p> <p>Y mis à 1 indique que le champ d'information reçu dépassait la capacité maximale de réception fixée</p> <p>Z mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 32) contenait un numéro N(R) non valable</p> <p>Les bits 33 et 69 à 72 doivent être mis à 0.</p>												

2.3.5 Signalisation et annulation de condition d'exception

Les procédures de récupération d'erreur disponibles à la suite de la détection ou de l'apparition d'une condition d'exception dans la couche Liaison sont décrites ci-dessous. Les conditions d'exception décrites sont celles qui peuvent résulter d'erreurs de transmission, du mauvais fonctionnement d'un équipement STE ou de situations opérationnelles.

2.3.5.1 Etat d'occupation

L'état d'occupation résulte de l'impossibilité momentanée dans laquelle se trouve un équipement STE de continuer à recevoir des trames I par suite de contraintes internes, par exemple une limitation des mémoires tampons de réception. En pareil cas, une trame RNR est émise par l'équipement STE occupé. Celui-ci peut émettre des trames d'information en attente d'émission avant ou après la trame RNR. Une indication de l'annulation de l'état d'occupation est signalée par l'émission d'une trame UA (seulement en réponse à une commande SABM/SABME/SM), RR, REJ, SREJ ou SABM/SABME/SM (modulo 8/modulo 128/modulo 32768).

2.3.5.2 Etat d'erreur sur le numéro de séquence N(S)

Si l'option de rejet multisélectif n'est pas utilisée, on doit rejeter le champ d'information de toutes les trames reçues dont le numéro N(S) n'est pas égal à la variable d'état de réception V(R).

Si l'option de rejet multisélectif est utilisée, le champ d'information des trames I reçues par l'équipement STE sera ignoré si leur numéro N(S) n'est pas compris entre V(R) et V(R) + k - 1 inclus et sera sauvegardé dans le tampon de réception si leur numéro N(S) est compris entre V(R) et V(R) + k - 1 inclus.

Une condition d'exception due à une erreur sur le numéro de séquence N(S) apparaît dans le récepteur lorsqu'il reçoit une trame I, qui porte un N(S) différent de la variable d'état en réception V(R) du récepteur. Le récepteur n'accuse pas réception (n'augmente pas d'une unité sa variable d'état en 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 numéro de séquence N(S) correct.

Un équipement STE qui reçoit une ou plusieurs trames I valables, comportant des erreurs de séquence, ou d'autres trames de supervision (RR, RNR et REJ), doit accepter l'information de commande contenue dans le champ N(R) et le bit P/F afin d'exécuter les fonctions de supervision de la liaison: par exemple recevoir des accusés de réception de trames I précédemment émises et obliger l'équipement STE à répondre (le bit P étant mis à 1).

2.3.5.2.1 Récupération d'erreur par trame REJ

La trame de rejet REJ est utilisée par un équipement STE de destination pour marquer le début d'une récupération d'erreur (réémission) à la suite de la détection d'une erreur de numéro de séquence N(S).

En ce qui concerne chaque sens de transmission sur la liaison, il ne peut s'établir, à un instant donné, qu'une seule condition d'exception REJ envoyée par un équipement STE. Une condition d'exception REJ envoyée est annulée lorsque la trame I demandée est reçue.

Un équipement STE recevant la trame REJ déclenche l'émission ou la réémission séquentielle de trames I en commençant par la trame I indiquée par le N(R) parvenu dans la trame REJ.

La (ou les) trame(s) rémise(s) peut (peuvent) contenir un N(R) et un bit P qui sont actualisés à partir de ceux qui sont contenus dans la (ou les) trame(s) I émise(s) initialement et qui sont donc différents de ces derniers.

2.3.5.2.2 Récupération par trame SREJ

Seule la récupération d'erreur par trame SREJ doit être utilisée lorsque l'option de rejet multisélectif est utilisée; la récupération par trame REJ ne doit pas être utilisée.

La trame SREJ doit être utilisée pour effectuer une récupération d'erreur plus efficace au moyen d'une demande sélective de réémission d'une (ou de plusieurs) trame(s) I perdue(s) ou erronée(s) pas nécessairement contiguës à la suite de la détection d'erreur de séquence, au lieu de demander la réémission de toutes les trames. Lorsqu'un équipement STE reçoit une trame hors séquence, la trame I doit être sauvegardée dans un tampon de réception. La trame I ne doit être acheminée jusqu'à la couche supérieure que lorsque toutes les trames I de numéro inférieur à N(S) ont été correctement reçues. Si la trame numéro N(S) - 1 n'a pas déjà été reçue, une trame de réponse SREJ avec le bit F mis à 0 doit être émise, contenant les numéros de séquence du bloc de trames I consécutives qui manquent, jusqu'à la trame N(S) - 1. L'équipement STE doit, lorsqu'il reçoit une telle trame SREJ, réémettre toutes les trames I demandées, après quoi il peut émettre de nouvelles trames I, si celles-ci deviennent disponibles.

Lorsqu'un équipement STE reçoit une trame de commande avec le bit P mis à 1 et s'il y a des trames I hors séquence sauvegardées dans le tampon de réception, cet équipement doit émettre une trame SREJ avec le bit F mis à 1, contenant une liste complète des numéros de séquence faisant défaut. Lorsqu'il reçoit une telle trame SREJ, l'équipement STE doit réémettre toutes les trames I demandées, sauf celles qui ont été émises à la suite de la dernière trame de commande avec le bit P mis à 1.

2.3.5.2.3 Récupération par temporisateur

Si, à cause d'une erreur de transmission, un équipement STE ne reçoit pas (ou reçoit et ignore) une trame I unique ou les dernières trames I d'une séquence de trames I, cet équipement ne peut pas détecter une condition d'erreur de séquence sur N(S) et n'émettra donc pas de trame REJ ou SREJ.

Si l'option de rejet multisélectif n'est pas utilisée, l'équipement STE qui a émis la trame I non acquittée doit, à l'expiration d'une temporisation spécifiée par le système (voir 2.4.5.9 et 2.4.9.1), entreprendre une action de récupération d'erreur appropriée afin de déterminer à partir de quelle trame I la retransmission doit commencer. Les trames réémises peuvent contenir un N(R) et un bit P qui sont actualisés à partir de ceux qui sont contenus dans les trames I émises initialement et qui sont donc différents de ces derniers.

Si l'option de rejet multisélectif est utilisée, l'équipement STE qui a émis la (ou les) trame(s) I non acquittée(s) doit, à l'expiration d'une temporisation spécifiée par le système (voir 2.4.5.9 et 2.4.9.1), envoyer une trame de commande de supervision (RR ou RNR) avec le bit P mis à 1. Les trames I ne doivent être réémises que sur réception d'une trame de réponse RR avec le bit F mis à 1 ou d'une trame SREJ.

2.3.5.3 Condition de trame non valable

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

- a) lorsqu'elle n'est pas convenablement limitée par deux fanions;
- b) en mode non étendu (modulo 8), lorsqu'elle contient un nombre de bits inférieur à 32 entre les fanions; en mode étendu (modulo 128), lorsqu'elle contient un nombre de bits inférieur à 40 entre les fanions de trames qui contiennent des numéros de séquence, ou inférieur à 32 bits entre les fanions de trames qui ne contiennent pas de numéro de séquence; en mode super-étendu (modulo 32768), lorsqu'elle contient un nombre de bits inférieur à 56 entre les fanions de trames qui contiennent des numéros de séquence, ou inférieur à 32 bits entre les fanions de trames qui ne contiennent pas de numéro de séquence;

NOTE – Ou un nombre de bits inférieur à 40 (modulo 128) si on utilise le champ de commande à 2 octets comme variante b) pendant la période intérimaire (voir 2.3.2.1.3).
- c) lorsqu'elle contient une erreur détectée par la séquence de contrôle de trame (FCS);
- d) lorsqu'elle contient une adresse autre que A ou B (pour l'exploitation en liaison unique) ou autre que C ou D (pour l'exploitation multiliason).

Dans le cas de réseaux dont l'alignement est à l'octet, il est possible de déceler un alignement qui ne soit pas à l'octet dans la couche Liaison en procédant à une vérification de validité de trame définie comme suit: le nombre de bits entre le fanion d'ouverture et le fanion de fermeture, à l'exclusion des bits insérés pour la transparence, doit correspondre à un nombre entier d'octets en longueur; si cette condition n'est pas remplie, la trame est considérée comme non valable.

2.3.5.4 Condition de rejet de trame

Une condition de rejet de trame se produit à la réception d'une trame exempte d'erreur correspondant à l'une des conditions énumérées en 2.3.4.10.

Cette exception de rejet de trame est indiquée par l'envoi d'une réponse FRMR pour une intervention appropriée de l'équipement STE.

Une fois que l'équipement STE a établi une condition de rejet de trame, aucune trame I ou S supplémentaire n'est acceptée jusqu'à la réinitialisation de l'état, si ce n'est pour examen du bit P. La réponse FRMR peut être répétée chaque fois que cela est possible, comme indiqué en 2.4.8.3, jusqu'à ce que la récupération soit effectuée par l'autre STE ou jusqu'à ce que l'équipement STE déclenche sa propre récupération au cas où l'autre STE ne répondrait pas.

2.3.5.5 Condition excessive d'état inactif sur un canal entrant

Après la détection d'une condition d'état inactif (voir 2.2.12.2) sur le canal entrant, l'équipement STE attend pendant une période T3 (voir 2.4.9.3) sans entreprendre d'action particulière, en attente d'un signe de rétablissement de l'état actif du canal (c'est-à-dire après avoir décelé au moins une séquence de fanions). Après la période T3, l'équipement STE indique à la MLP ou à la couche Paquets, la condition excessive d'état inactif du canal, mais n'entreprend aucune action qui empêcherait l'autre STE d'établir la liaison à l'aide des procédures normales d'établissement d'une liaison.

La valeur de T3 est un paramètre de système qui est fixé bilatéralement.

2.4 Description de la procédure

2.4.1 Modes d'exploitation super-étendu, étendu et non étendu

Le passage à un mode d'exploitation non étendu, étendu ou super-étendu exige un accord bilatéral et n'est pas mis en œuvre dynamiquement.

Le Tableau 7 indique les formats des champs de contrôle de commande et de réponse utilisés avec le mode non étendu (modulo 8). La commande d'établissement de mode utilisée pour initialiser (établir) ou réinitialiser le mode non étendu est la commande SABM. Le Tableau 8 indique les formats des champs de contrôle de commande et de réponse utilisés avec le mode étendu (modulo 128). La commande d'établissement de mode utilisée pour initialiser (établir) ou réinitialiser le mode étendu est la commande SABME. Le Tableau 9 indique les formats des champs de contrôle de commande et de réponse utilisés avec le mode super-étendu (modulo 32768). La commande d'établissement de mode utilisée pour initialiser (établir) ou réinitialiser le mode super-étendu est la commande SM.

2.4.2 Procédure d'adressage

Les commandes sont envoyées avec l'adresse de l'équipement STE distant; les réponses sont envoyées avec l'adresse de l'équipement STE local.

Pour permettre de distinguer les liaisons suivant qu'elles sont exploitées selon une procédure à liaison unique (SLP, *single link procedure*) ou une procédure multiliasion (MLP, *multilink procedure*), aux fins de diagnostic et/ou de maintenance, les adresses des deux STE doivent être codées différemment dans les deux modes d'exploitation. Ces paires d'adresses sont codées comme suit:

	Adresse	1	2	3	4	5	6	7	8
Exploitation en liaison unique	A	1	1	0	0	0	0	0	0
	B	1	0	0	0	0	0	0	0
Exploitation multiliasion	C	1	1	1	1	0	0	0	0
	D	1	1	1	0	0	0	0	0

Les adresses A et B ou C et D sont affectées par accord bilatéral entre Administrations.

2.4.3 Procédure pour l'utilisation du bit P/F

L'équipement STE qui reçoit une commande SABM/SABME/SM, DISC, une trame de commande de supervision ou une trame I dont le bit P est mis à 1, met le bit F à 1 dans la prochaine trame de réponse qu'il émet.

La trame renvoyée par l'équipement STE en réponse 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 renvoyée par l'équipement STE en réponse à une trame I dont le bit P est mis à 1 et qui est reçue pendant la phase de transfert d'information, est une réponse RR, REJ, SREJ, RNR ou FRMR dont le bit F est mis à 1. La trame renvoyée par l'équipement STE en réponse à une commande de supervision dont le bit P est mis à 1 et qui est reçue pendant la phase de transfert d'information, est une réponse RR, REJ, SREJ, RNR ou FRMR dont le bit F est mis à 1.

La trame de réponse émise à la suite de la réception d'une trame I ou d'une trame de supervision dont le bit P est mis à 1 et qui est reçue pendant la phase de déconnexion est une réponse DM dont le bit F est mis à 1.

Le bit P peut être utilisé par l'équipement STE conjointement avec la récupération par temporisation (voir 2.4.5.9 et 2.4.6.9).

S'il n'est pas utilisé, le bit P/F est mis à 0.

NOTE – D'autres utilisations du bit P par l'équipement STE feront l'objet d'un complément d'étude.

2.4.4 Procédures d'établissement et de déconnexion de la liaison

2.4.4.1 Etablissement de la liaison

Pour indiquer qu'il est en mesure d'établir la liaison, l'équipement STE émet des fanions successifs (état actif du canal).

L'un ou l'autre des STE peut établir la liaison en émettant une commande SABM/SABME/SM (modulo 8/modulo 128/modulo 32768) et en armant le temporisateur T1 pour déterminer si le temps d'attente d'une réponse est trop long. Lorsqu'il reçoit correctement une commande SABM/SABME/SM, l'équipement STE opposé envoie en retour une réponse UA et met à 0 ses variables d'état. Si la réponse UA est correctement reçue, la liaison est établie et l'équipement STE qui a pris cette initiative remet à 0 ses variables d'état, et arrête le temporisateur T1.

Si, à la réception correcte de SABM/SABME/SM, l'équipement STE constate qu'il ne peut pas passer à la phase indiquée, il envoie la réponse DM.

S'il reçoit la réponse DM, l'équipement STE ayant émis une commande SABM/SABME/SM arrête son temporisateur T1 et n'entre pas dans la phase de transfert de l'information.

L'équipement STE qui émet une commande SABM/SABME/SM ne tient pas compte de trames autres que SABM/SABME/SM, DISC, UA et DM provenant de l'autre STE et les met au rebut.

Les trames autres que UA et DM émises en réponse à une commande SABM/SABME/SM reçue ne sont envoyées qu'une fois la liaison établie, s'il n'existe aucune trame SABM/SABME/SM en instance.

Si une commande SABM/SABME/SM ou DISC ou une réponse UA ou DM n'est pas reçue correctement, il s'ensuit que le temporisateur T1 de l'équipement STE qui a émis la SABM/SABME/SM à l'origine arrive à expiration et que ce STE peut réémettre une commande SABM/SABME/SM et réarmer le temporisateur T1.

Après l'émission de la commande SABM/SABME/SM N2 fois par l'équipement STE, une action appropriée de récupération d'erreur est déclenchée.

La valeur de N2 est définie en 2.4.9.4.

2.4.4.2 Phase de transfert d'information

Après avoir émis la réponse UA à la commande SABM/SABME/SM ou après avoir reçu la réponse UA à une commande SABM/SABME/SM émise, l'équipement STE accepte et émet les trames I et les trames de supervision, conformément aux procédures décrites en 2.4.5.

Lorsqu'il reçoit une commande SABM/SABME/SM (modulo 8/modulo 128/modulo 32768) au cours de la phase transfert de l'information, l'équipement STE se conforme à la procédure de réinitialisation décrite en 2.4.8.

2.4.4.3 Déconnexion de la liaison

Pendant la phase de transfert de l'information, l'un ou l'autre des STE indique une demande de déconnexion de la liaison en émettant une commande DISC et en armant le temporisateur T1 (voir 2.4.9.1).

A la réception correcte de la commande DISC, l'équipement STE envoie une réponse UA et passe en phase de déconnexion. A la réception d'une réponse UA ou DM à une commande DISC qu'il a émise, l'équipement STE arrête son temporisateur et entre en phase de déconnexion. Si une réponse UA ou DM n'est pas reçue correctement, il s'ensuit que le temporisateur T1 de l'équipement STE, qui a initialement envoyé la commande DISC, arrive à expiration. Si le temporisateur T1 arrive à expiration, ce STE réémet une commande DISC et réarme le temporisateur T1. Cette action se poursuit jusqu'à ce qu'une réponse UA ou DM soit correctement reçue ou jusqu'à ce qu'une récupération d'erreur ait lieu à un niveau plus élevé après N2 émissions de la commande DISC. La valeur de N2 est définie en 2.4.9.4.

2.4.4.4 Phase de déconnexion

2.4.4.4.1 Après avoir reçu une commande DISC et envoyé une réponse UA, ou après avoir reçu la réponse UA à une commande DISC émise, l'équipement STE passe en phase de déconnexion.

Dans la phase de déconnexion, l'équipement STE peut déclencher l'établissement d'une liaison. Il réagit à la réception d'une commande SABM/SABME/SM, comme indiqué en 2.4.4.1, ainsi qu'à la réception d'une réponse DM non sollicitée conformément en 2.3.4.9 et émet une réponse DM en réponse à une commande DISC reçue.

Lorsqu'il reçoit toute autre trame de commande (définie, indéfinie ou non mise en œuvre) dont le bit P est mis à 1, l'équipement STE émet une réponse DM dont le bit F est mis à 1. Il ne tient pas compte des autres trames reçues pendant la phase de déconnexion.

2.4.4.4.2 Après une récupération faisant suite à une fausse manœuvre interne, l'équipement STE peut soit déclencher une procédure de réinitialisation (voir 2.4.8), soit déconnecter la liaison (voir 2.4.4.3) avant d'appliquer une procédure d'établissement de la liaison (voir 2.4.4.1).

2.4.4.5 Collision de commandes non numérotées

Les cas de collision seront tranchés comme suit:

2.4.4.5.1 Si les commandes non numérotées émises et reçues sont les mêmes, chaque STE envoie dès que possible la réponse UA. Après réception de cette réponse, chaque STE passe à la phase indiquée.

2.4.4.5.2 Si les commandes non numérotées émises et reçues sont différentes, chaque STE passe à la phase de déconnexion et émet, dès que possible, la réponse DM.

2.4.5 Procédures de transfert de l'information lorsque l'option de rejet multisélectif n'est pas utilisée

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

Dans les paragraphes qui suivent, l'expression «numéro supérieur d'une unité à» se réfère à une série cyclique; autrement dit, si 7 est supérieur à 6 d'une unité, 0 l'est aussi par rapport à 7 dans un cycle modulo 8, et si 127 est supérieur à 126 d'une unité, 0 l'est aussi par rapport à 127 dans un cycle modulo 128; et 32767 est supérieur à 32766 et 0 est supérieur à 32767 d'une unité pour un cycle modulo 32768.

2.4.5.1 Emission d'une trame I

Lorsque l'équipement STE a une trame I à émettre (c'est-à-dire une trame I qui n'a pas encore été émise ou qui doit être réémise comme indiqué 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 augmente d'une unité sa variable d'état en émission V(S).

Si le temporisateur T1 n'est pas en marche au moment de l'émission d'une trame I, il doit être armé.

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 instance, voir 2.4.9.6), l'équipement STE n'envoie plus aucune nouvelle trame I, mais peut réémettre une trame I ainsi que cela est décrit en 2.4.5.6 ou 2.4.5.9.

Lorsque l'équipement STE est en état d'occupation, il peut toujours émettre des trames I à condition que l'autre STE ne soit pas occupé. S'il est dans l'état de rejet de trame, l'équipement STE cesse d'émettre des trames I.

2.4.5.2 Réception d'une trame I

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

- a) si l'équipement STE n'est toujours pas en état d'occupation et:
 - i) si l'équipement STE a une trame I à émettre, il peut procéder comme indiqué en 2.4.5.1, et accuser réception de 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 en réception V(R) de l'équipement STE. L'équipement STE peut aussi accuser réception de la trame I reçue en émettant une trame RR dont le numéro N(R) est égal à la valeur de la variable d'état en réception V(R) de l'équipement STE;
 - ii) si l'équipement STE n'a pas de trame I à émettre, il émet un RR dont le numéro N(R) est égal à la valeur de la variable d'état en réception V(R) de l'équipement STE;
- b) si l'équipement STE est maintenant en état d'occupation, il émet une trame RNR dont le numéro N(R) est égal à la valeur de la variable d'état en réception V(R) de l'équipement STE (voir 2.4.5.8).

2.4.5.2.2 Lorsque l'équipement STE est à l'état d'occupation, il peut ignorer le champ d'information contenu dans une trame I reçue.

2.4.5.3 Réception de trames non valables

Lorsque l'équipement STE 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'équipement STE reçoit une trame I valable dont le numéro de séquence en émission est incorrect, c'est-à-dire dont la valeur n'est pas égale à la valeur actuelle de la variable d'état en réception V(R) de l'équipement STE, celui-ci ignore le champ d'information de la trame et émet une trame REJ dont le numéro N(R) est supérieur d'une unité au numéro N(S) de la dernière trame I correctement reçue. La trame REJ est une trame de commande dont le bit P est mis à 1 si un transfert avec accusé de réception de la demande de réémission est nécessaire; dans le cas contraire, la trame REJ peut être une trame de commande ou une trame de réponse. L'équipement STE ignore alors le champ d'information de toutes les trames I reçues tant qu'il n'a pas reçu correctement la trame I qu'il attend. Lorsqu'il la reçoit, l'équipement STE en accuse réception, comme indiqué en 2.4.5.2. L'équipement STE utilise l'indication donnée par le numéro N(R) et par le bit P dans les trames I ignorées, comme indiqué en 2.3.5.2.

2.4.5.5 Réception d'un accusé de réception

Lorsqu'il reçoit correctement une trame I ou une trame de supervision (RR, RNR ou REJ), même en état d'occupation (sauf s'il se trouve en état de rejet de trame), l'équipement STE considère que le numéro N(R) contenu dans cette trame accuse réception de toutes les trames I qu'il a émises avec un numéro N(S) inférieur ou égal à $N(R) - 1$. L'équipement STE désarme alors le temporisateur T1 lorsqu'il reçoit correctement une trame I ou une trame de supervision dont le numéro N(R) est supérieur au dernier numéro N(R) reçu (accusant en fait 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 désarmé et que des trames I en instance ne soient pas encore acquittées, le temporisateur T1 est de nouveau réarmé. Quand le temporisateur T1 arrive à expiration, l'équipement STE applique la procédure de réémission (indiquée en 2.4.5.9) en ce qui concerne les trames I non acquittées.

2.4.5.6 Réception d'une trame REJ

Lorsqu'il reçoit une trame REJ, l'équipement STE donne à sa variable d'état en 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 réémet, conformément aux procédures décrites en 2.4.5.1. L'émission ou la réémission s'effectue comme suit:

- i) si l'équipement STE 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'équipement STE est en train d'émettre une commande ou une réponse non numérotée au moment où il reçoit la trame REJ, il ignore la demande de réémission;
- iii) si l'équipement STE est en train d'émettre une trame I au moment où il reçoit la trame REJ, il peut abandonner la trame I et commencer, immédiatement après cet abandon, l'émission de la trame I demandée;
- iv) si l'équipement STE 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 dont il n'a pas encore été accusé réception ont déjà été émises à la suite de celle qui est indiquée dans la trame REJ, l'équipement STE réémet ces trames I après la réémission de la trame I demandée. D'autres trames I, non encore émises, peuvent être émises à la suite des trames I réémises.

Si la trame REJ a été reçue en provenance de l'autre STE comme une commande dont le bit P est mis à 1, l'équipement STE émet une réponse RR, RNR ou REJ dont le bit F est mis à 1, avant d'émettre ou de réémettre 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 déjà émises, l'équipement STE désarmera le temporisateur T1 et pourra alors émettre une trame I avec le bit P fixé à 0, dont le numéro de séquence est égal au numéro N(R) indiqué dans la trame RNR, en réarmant le temporisateur T1. Après avoir reçu une trame RNR dont le numéro N(R) indique une trame déjà émise, l'équipement STE n'émettra pas ou ne réémettra pas de trame I quelconque, le temporisateur T1 fonctionnant déjà. Dans l'un ou l'autre cas, si le temporisateur T1 arrive à expiration avant de recevoir une indication de libération d'occupation, l'équipement STE suivra la procédure décrite en 2.4.5.9. En tout état de cause, l'équipement STE n'émettra pas d'autres trames tant qu'il n'aura pas reçu de trame RR ou REJ ou appliqué complètement une procédure de réinitialisation d'une liaison.

2.4.5.8 STE en état d'occupation

Quand l'équipement STE passe à l'état d'occupation, il émet une trame RNR dès que possible. La trame RNR est une trame de commande dont le bit P est mis à 1 si un transfert de l'indication d'état d'occupation, avec accusé de réception, est nécessaire; dans le cas contraire, la trame RNR peut être soit une trame de commande, soit une trame de réponse. En état d'occupation, l'équipement STE 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, s'il reçoit une trame de commande de supervision ou une trame de commande I dont le bit P est mis à 1. Pour annuler l'état d'occupation, l'équipement STE émet soit une trame REJ, soit une trame RR, dont le numéro N(R) a la valeur actuelle de la variable d'état en réception V(R), selon que l'équipement STE a, ou non, ignoré les champs d'information des trames I correctement reçues. La trame REJ ou la trame RR est une trame de commande dont le bit P est mis à 1 si un transfert de la transition «occupé à non occupé», avec accusé de réception, est nécessaire; dans le cas contraire, la trame REJ ou la trame RR peut être une trame de commande ou une trame de réponse.

2.4.5.9 Attente des accusés de réception

Si le temporisateur T1 arrive à expiration alors qu'il attend l'accusé de réception de l'autre STE pour une trame I émise, l'équipement STE passe à l'état de récupération par temporisateur, ajoute une unité à sa variable de tentative de réémission et donne à une variable interne «x» la valeur actuelle de sa variable d'état en émission V(S). L'équipement STE réarme le temporisateur T1, donne à sa variable d'état en émission V(S) la valeur du dernier numéro N(R) reçu de l'équipement STE opposé et réémet la trame I correspondante dont le bit P est mis à 1, ou émet une trame de commande de supervision appropriée (RR, RNR ou REJ) dont le bit P est mis à 1.

L'état de récupération par temporisateur est annulé lorsque l'équipement STE reçoit une trame de supervision valable dont le bit F est mis sur 1.

Si, pendant qu'il est en état de récupération par temporisateur, l'équipement STE reçoit correctement une trame de supervision dont le bit F est mis à 1 et dont le numéro N(R) est compris entre la valeur actuelle de sa variable d'état en émission V(S) et x (inclusivement), il annule l'état de récupération par temporisateur (arrêt du temporisateur T1) et donne à sa variable d'état en émission V(S) la valeur du N(R) reçu; il peut alors reprendre l'émission ou la réémission, selon le cas, des trames I.

Si, pendant qu'il est en état de récupération par temporisateur, l'équipement STE reçoit correctement une trame I ou une trame de supervision avec le bit P/F mis à 0 et avec un N(R) valable (voir 2.3.4.9) compris entre la valeur actuelle de sa variable d'état en émission V(S) et x (inclusivement), il n'annule pas l'état de récupération par temporisateur. La valeur du numéro N(R) reçu peut être utilisée pour actualiser la variable d'état en émission V(S). Toutefois, l'équipement STE peut décider de garder en mémoire la dernière trame I émise (même si elle a été acquittée), pour pouvoir la réémettre avec le bit P mis à 1 lorsque le temporisateur T1 arrivera à expiration ultérieurement.

Si le temporisateur T1 arrive à expiration dans l'état de récupération par temporisateur, l'équipement STE ajoute une unité à sa variable de tentative d'émission, déclenche de nouveau le temporisateur T1 et, soit réémet la trame I émise avec le bit P mis à 1, soit émet une commande de supervision appropriée dont le bit P est mis à 1.

Si la variable de tentative d'émission est égale à N2, l'équipement STE déclenche une procédure de réinitialisation de liaison, comme indiqué en 2.4.8.2. N2 est un paramètre du système (voir 2.4.9.4).

2.4.6 Procédures pour le transfert d'information lorsque l'option de rejet multisélectif est utilisée

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

Dans les paragraphes qui suivent, l'expression «numéro supérieur d'une unité à» se réfère à une série cyclique; autrement dit, si 127 est supérieur à 126 d'une unité, 0 l'est aussi par rapport à 127 dans un cycle modulo 128; et 32767 est supérieur à 32766 et 0 est supérieur à 32767 d'une unité pour un cycle modulo 32768.

Le terme «état d'interrogation en attente» sert à indiquer l'état dans lequel l'équipement STE a envoyé une trame de commande avec le bit P mis à 1 alors qu'il 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'équipement STE a une nouvelle trame I à émettre (c'est-à-dire une trame I qui n'a pas encore été émise), 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 augmente d'une unité sa variable d'état en émission.

Si le temporisateur T1 de l'équipement STE n'est pas en marche au moment de l'émission d'une trame I, il doit être armé.

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 instance, voir 2.4.9.6), l'équipement STE n'envoie plus aucune nouvelle trame I.

Si l'équipement STE distant est occupé, cet équipement ne doit pas émettre de nouvelles trames I.

Lorsque l'équipement STE est en état d'occupation, il peut toujours émettre des trames I à condition que l'autre STE ne soit pas occupé.

2.4.6.2 Réception d'une trame I

Lorsque l'équipement STE n'est pas en état d'occupation et reçoit une trame I valable, dont le numéro de séquence en émission $N(S)$ est égal à la variable d'état en réception $V(R)$ de l'équipement STE, celui-ci accepte le champ d'information de cette trame et augmente 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 augmentée de) $V(R)$, est présente dans le tampon de réception, l'équipement STE doit l'en extraire, l'acheminer jusqu'à la couche supérieure et augmenter d'une unité le compteur $V(R)$; l'équipement STE doit répéter cette procédure jusqu'à ce que la valeur de $V(R)$ soit telle que la trame I dont le numéro $N(S)$ est égal à $V(R)$ ne soit plus présente dans le tampon de réception. L'équipement STE doit alors entreprendre l'une des actions suivantes:

- a) si l'équipement STE n'est toujours pas en état d'occupation et:
 - i) si le bit P est mis à 1, l'équipement STE doit émettre une trame de réponse avec le bit F mis à 1, comme spécifié au 2.4.6.11;
 - ii) sinon, si une trame I est disponible et remplit les conditions d'émission (comme spécifié au 2.4.9.6), l'équipement STE doit procéder comme indiqué en 2.4.6.1 et accuser réception de 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 en réception $V(R)$ de l'équipement STE. L'équipement STE peut aussi accuser réception de la trame I reçue en émettant une trame RR dont le numéro $N(R)$ est égal à la valeur de la variable d'état en réception $V(R)$ de l'équipement STE;
 - iii) si l'équipement STE n'a pas de trame I à émettre, il émet un RR dont le numéro $N(R)$ est égal à la valeur de la variable d'état en réception $V(R)$ de l'équipement STE;
- b) si l'équipement STE est maintenant en état d'occupation, il émet une trame RNR dont le numéro $N(R)$ est égal à la valeur de la variable d'état en réception $V(R)$ de l'équipement STE (voir 2.4.6.8).

Lorsque l'équipement STE est à l'état d'occupation, il peut ignorer le champ d'information contenu dans une trame I reçue.

2.4.6.3 Réception de trames non valables

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

2.4.6.4 Réception de trames I hors séquence

Lorsque l'équipement STE n'est pas à l'état occupé et qu'il reçoit une trame I valable dont le numéro de séquence en 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 en réception $V(R)$ de l'équipement STE, celui-ci entreprend les actions suivantes:

- a) si le numéro $N(S)$ est inférieur à la variable $V(R)$ ou supérieur ou égal à $V(R) + k$, l'équipement STE doit rejeter le champ d'information de la trame I. Si le bit P de celle-ci est mis à 1, l'équipement STE doit émettre une trame de réponse avec le bit F mis à 1, comme spécifié en 2.4.6.11;
- b) si le numéro $N(S)$ est supérieur à $V(R)$ et inférieur à $V(R) + k$, l'équipement STE doit sauvegarder la trame I dans le tampon de réception. Il doit ensuite effectuer l'une des actions suivantes:
 - 1) si le bit P de la trame I est mis à 1, l'équipement STE doit émettre une trame de réponse avec le bit F mis à 1, comme spécifié au 2.4.6.11;
 - 2) si ce n'est pas le cas et que l'équipement STE soit à l'état d'occupation, l'équipement doit émettre une trame RNR avec un numéro $N(R)$ égal à la valeur de la variable de réception $V(R)$ de cet équipement (voir 2.4.6.8);
 - 3) si ce n'est pas le cas et que la trame I numérotée $N(S) - 1$ n'ait pas encore été reçue, l'équipement STE doit émettre une trame de réponse SREJ avec le bit F mis à 0. L'équipement STE doit créer une liste de numéros de séquence consécutifs: $N(X)$, $N(X) + 1$, $N(X) + 2$, ..., $N(S) - 1$, où $N(X)$ est supérieur ou égal à $V(R)$ et lorsque aucune des trames I de numéro $N(X)$ à $N(S) - 1$ n'a été reçue. Le champ $N(R)$ de la trame SREJ doit être mis à $N(X)$ et le champ d'information mis à la liste $N(X) + 1$, ..., $N(S) - 1$. Si la liste de numéros de séquence est trop longue pour s'insérer dans le champ d'information de la trame SREJ, cette liste doit être tronquée à partir des plus récents numéros de séquence de façon à s'insérer dans une seule trame SREJ.

Lorsque l'équipement STE est à l'état d'occupation, il peut ignorer le champ d'information contenu dans une quelconque trame I reçue.

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 en état d'occupation, l'équipement STE considère que le numéro N(R) contenu dans cette trame accuse réception de toutes les trames I qu'il a émises avec un numéro N(S) inférieur ou égal à N(R) – 1. L'équipement STE désarme alors le temporisateur T1 si la trame de supervision reçue a son bit F mis à 1 ou s'il n'y a aucun état d'interrogation en instance et que le numéro N(R) soit supérieur au dernier numéro N(R) reçu (accusant en fait réception de quelques trames I).

Si le temporisateur T1 a été désarmé par la réception d'une trame I, d'une trame de commande RR, d'une trame de réponse RR avec bit F mis à 0 ou d'une trame RNR, et que des trames I en instance ne soient pas encore acquittées, l'équipement STE doit réarmer le temporisateur T1. Si celui-ci a été arrêté par la réception d'une trame SREJ avec bit F mis à 1, l'équipement STE applique la procédure de réémission indiquée au 2.4.6.6.2. Si le temporisateur T1 a été arrêté par la réception d'une trame RR avec bit F mis à 1, l'équipement STE doit suivre la procédure de réémission indiquée au 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 bit F mis à 0

Lorsqu'il reçoit une trame SREJ avec bit F mis à 0, l'équipement STE doit réémettre 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 spécifié par celle-ci. La réémission s'effectue comme suit:

- a) si l'équipement STE est en train d'émettre une trame de supervision ou d'information au moment où il reçoit la trame SREJ, il achève cette émission avant de commencer l'émission des trames I demandées;
- b) si l'équipement STE est en train d'émettre une commande ou une réponse non numérotée au moment où il reçoit la trame SREJ, il ignore la demande de réémission;
- c) si l'équipement STE n'est pas en train d'émettre une trame au moment où il reçoit la trame SREJ, il commence immédiatement l'émission des trames I demandées.

S'il n'y a aucun état d'interrogation en attente, une interrogation doit être envoyée, soit par émission d'une commande RR (ou d'une commande RNR si l'équipement STE est à l'état occupé) avec le bit P mis à 1 ou par réglage du bit P dans la dernière trame I réémise, avec réarmement du temporisateur T1.

S'il y a un état d'interrogation en attente, le temporisateur T1 ne doit pas être réarmé.

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

Lorsqu'il reçoit une trame SREJ avec bit F mis à 1, l'équipement STE doit réémettre 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 spécifié par celle-ci, sauf les trames I qui ont été envoyées avant la trame dont le bit P a été mis à 1. La réémission s'effectue comme suit:

- a) si l'équipement STE est en train d'émettre une trame de supervision ou d'information au moment où il reçoit la trame SREJ, il achève cette émission avant de commencer l'émission des trames I demandées;
- b) si l'équipement STE est en train d'émettre une commande ou une réponse non numérotée au moment où il reçoit la trame SREJ, il ignore la demande de réémission;
- c) si l'équipement STE n'est pas en train d'émettre une trame au moment où il reçoit la trame SREJ, il commence immédiatement l'émission des trames I demandées.

Si des trames quelconques sont réémises, une interrogation doit être envoyée, soit par émission d'une commande RR (ou d'une commande RNR si l'équipement STE est à l'état d'occupation) avec le bit P mis à 1 ou par réglage du bit P dans la dernière trame I réémise.

Le temporisateur T1 doit être réarmé.

2.4.6.7 Réception d'une trame RNR

Après avoir reçu une trame RNR, l'équipement STE doit arrêter l'émission de trames I jusqu'à ce qu'il reçoive une trame RR ou SREJ.

Si nécessaire, l'équipement STE doit armer le temporisateur T1 comme spécifié au 2.3.5.1.

Lorsque le temporisateur T1 arrive à expiration avant la réception d'une indication de suppression d'état occupé, l'équipement STE doit émettre une trame de supervision (RR, RNR) avec le bit P mis à 1; puis il doit réarmer le temporisateur T1 afin de déterminer s'il y a un quelconque changement dans l'état de réception de l'équipement STE distant. Celui-ci doit répondre au bit P mis à 1 par une trame de supervision (RR, RNR, SREJ) avec bit F mis à 1, indiquant la continuation de l'état d'occupation (trame RNR) ou la suppression de cet état (trames RR, SREJ). Dès réception de la réponse de l'équipement STE distant, le temporisateur T1 doit être arrêté.

- a) Si la réponse est une trame RR, l'état d'occupation est censé avoir été supprimé et l'équipement STE peut réémettre des trames comme spécifié au 2.4.6.10. De nouvelles trames I peuvent être émises comme spécifié au 2.4.6.1.
- b) Si la réponse est une trame SREJ, l'état d'occupation est censé avoir été supprimé et l'équipement STE peut réémettre des trames comme spécifié au 2.4.6.6.2. De nouvelles trames I peuvent être émises comme spécifié au 2.4.6.1.
- c) Si la réponse est une trame RNR, l'état d'occupation est censé ne pas avoir été supprimé et l'équipement STE doit, à l'issue d'un certain intervalle (par exemple la durée fixée par le temporisateur T1) répéter l'interrogation quant à l'état de réception de l'équipement STE distant.

Si le temporisateur T1 arrive à expiration avant qu'une réponse d'état soit reçue, le processus d'interrogation susmentionné doit être répété. Si N2 tentatives d'obtenir une réponse d'état échouent, l'équipement STE doit lancer la procédure de réinitialisation de liaison comme décrit au 2.4.8.

Si, à un moment quelconque au cours du processus d'interrogation, une trame RR ou SREJ non sollicitée est reçue de l'équipement STE distant, cet événement doit être considéré comme une indication de suppression de l'état d'occupation. Si la trame RR non sollicitée est une trame de commande avec le bit P mis à 1, la trame de réponse appropriée doit être émise avec le bit F mis à 1 (voir 2.4.6.11) avant que l'équipement STE puisse reprendre l'émission de trames I. L'équipement STE ne doit ni supprimer l'état d'interrogation en instance ni arrêter le temporisateur T1. Si une trame SREJ non sollicitée est reçue, l'équipement STE doit effectuer les réémissions comme spécifié au 2.4.6.6.1.

2.4.6.8 STE en état d'occupation

Quand l'équipement STE passe à l'état d'occupation, il émet une trame RNR dès que possible. La trame RNR est une trame de commande dont le bit P est mis à 1 si un transfert de l'indication d'état d'occupation, avec accusé de réception, est nécessaire; dans le cas contraire, la trame RNR peut être soit une trame de commande, soit une trame de réponse. En état d'occupation, l'équipement STE accepte et traite les trames de supervision, accepte et traite le champ N(R) des trames I, RR et SREJ dont le bit F est mis à 1; puis, s'il reçoit une trame de commande de supervision ou une trame de commande I dont le bit P est mis à 1, il renvoie une réponse RNR avec bit F mis à 1. Les trames I reçues peuvent être rejetées ou sauvegardées comme spécifié aux 2.4.6.2 et 2.4.6.4; les trames RR ou SREJ ne doivent toutefois pas être émises. Pour annuler l'état d'occupation, l'équipement STE émet une trame RR, dont le numéro N(R) a la valeur actuelle de la variable d'état en réception V(R). La trame RR est une trame de commande dont le bit P est mis à 1 si un transfert de la transition «occupé à non occupé», avec accusé de réception, est nécessaire; dans le cas contraire, la trame RR peut être une trame de commande ou une trame de réponse.

2.4.6.9 Attente des accusés de réception

Si le temporisateur T1 arrive à expiration alors qu'il attend l'accusé de réception de l'équipement STE distant pour une trame I émise, l'équipement STE réarme le temporisateur T1 et émet une trame de commande de supervision appropriée (RR, RNR) dont le bit P est mis à 1. L'équipement STE peut émettre de nouvelles trames I après l'envoi de cette trame d'interrogation.

Si l'équipement STE reçoit une trame de réponse SREJ dont le bit F est mis à 1, cet équipement doit réarmer le temporisateur T1 et réémettre les trames I comme spécifié au 2.4.6.6.2.

Si l'équipement STE reçoit une trame de réponse SREJ dont le bit F est mis à 0, cet équipement doit réémettre les trames I comme spécifié au 2.4.6.6.2.

Si l'équipement STE reçoit une trame de réponse RR dont le bit F est mis à 1, cet équipement doit réarmer le temporisateur T1 et réémettre les trames I comme spécifié au 2.4.6.10.

Si l'équipement STE reçoit une trame de réponse RR dont le bit F est mis à 0, ou une trame de commande RR ou une trame I dont le bit P est mis à 0 ou à 1, cet équipement ne doit pas réarmer le temporisateur T1 mais utiliser le numéro N(R) reçu comme indication d'acquiescement des trames I émises, jusqu'à et y compris la trame I numérotée N(R) - 1.

Si le temporisateur T1 arrive à expiration avant la réception d'une trame de supervision en réponse avec bit F mis à 1, l'équipement STE doit réémettre une trame de commande de supervision appropriée (RR, RNR) avec bit P mis à 1. Après N2 tentatives de ce type, l'équipement STE doit lancer une procédure de réinitialisation de liaison comme décrit au 2.4.8.

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

Lorsqu'il reçoit une trame de réponse RR avec bit F mis à 1, l'équipement STE doit traiter le champ N(R) comme spécifié au 2.4.6.5. S'il y a des trames I en instance d'acquittement et qu'aucune nouvelle trame I n'ait été émise après la dernière trame avec bit P mis à 1, l'équipement STE doit réémettre toutes les trames I en instance, sauf celles qui ont été envoyées après la trame dont le bit P a été mis à 1. La réémission doit être conforme aux conditions suivantes:

- a) si l'équipement STE est en train d'émettre une trame de supervision ou une trame I au moment où il reçoit la trame RR, il doit terminer cette émission avant de commencer à émettre les trames I demandées;
- b) si l'équipement STE est en train d'émettre une trame non numérotée de commande ou de réponse au moment où il reçoit la trame RR, il doit signer la demande de réémission;
- c) si l'équipement STE n'est pas en train d'émettre une trame au moment où il reçoit la trame RR, il doit commencer immédiatement à émettre les trames I demandées.

Si des trames quelconques sont réémises, une interrogation doit être envoyée, soit par émission d'une trame de commande RR (ou RNR si l'équipement STE est à l'état occupé) avec le bit P mis à 1 ou par réglage du bit P dans la dernière trame I réémise.

Le temporisateur T1 doit être arrêté. Si de quelconques trames I sont en instance, le temporisateur T1 doit être armé.

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

Lorsqu'il reçoit une trame de commande RR ou RNR ou I dont le bit P est mis à 1, l'équipement STE doit émettre une trame de réponse appropriée comme suit:

- a) si l'équipement STE est à l'état occupé, il doit émettre une trame de réponse RNR avec bit F mis à 1;
- b) si le tampon de réception contient quelques trames hors séquence, l'équipement STE doit émettre une trame SREJ avec le bit F mis à 1; sa valeur N(R) doit être réglée à la variable d'état en réception V(R) et son champ d'information doit être ajusté aux numéros de séquence de toutes les trames I manquantes, sauf la variable V(R). Si la liste des numéros de séquence est trop longue pour s'insérer dans le champ d'information de la trame SREJ, cette liste doit être tronquée en n'y introduisant que les plus anciens numéros de séquence;
- c) si le tampon de réception ne contient pas de trames hors séquence, une trame de réponse RR avec bit F mis à 1 doit être envoyée.

2.4.7 Conditions de réinitialisation d'une liaison (établissement d'une liaison)

2.4.7.1 Lorsque l'équipement STE reçoit, pendant la phase de transfert de l'information, une trame qui n'est pas valable (voir 2.3.5.3) assortie d'une des conditions énumérées en 2.3.4.9, il demande à l'autre STE de déclencher une procédure de réinitialisation de liaison en émettant une réponse FRMR, comme indiqué en 2.4.8.3.

2.4.7.2 Lorsque l'équipement STE reçoit, pendant la phase de transfert de l'information, une réponse FRMR de l'autre STE, il déclenche les procédures de réinitialisation de liaison, comme indiqué en 2.4.8.2.

2.4.8 Procédure de réinitialisation d'une liaison

2.4.8.1 La procédure de réinitialisation d'une liaison est utilisée pour déclencher le transfert de l'information dans les deux sens, conformément à la procédure décrite ci-après. La procédure de réinitialisation d'une liaison n'est applicable que pendant la phase de transfert de l'information.

2.4.8.2 La procédure de réinitialisation d'une liaison indique, le cas échéant, la fin de l'état d'occupation.

L'équipement STE déclenche une réinitialisation de liaison en émettant une commande SABM/SABME/SM vers l'autre STE et en armant son temporisateur T1 (voir 2.4.9.1). A la réception d'une réponse UA en provenance de l'autre STE, l'équipement STE remet à zéro ses variables d'état en émission V(S) et en réception V(R), arrête son temporisateur T1 et reste en phase de transfert de l'information. A la réception d'une réponse DM en provenance du DM (refus à la demande de réinitialisation de la liaison), l'équipement STE arrête son temporisateur T1 et entre en phase de déconnexion.

Si, à la réception correcte de la commande SABM/SABME/SM, l'équipement STE établit qu'il peut rester dans la phase de transfert de l'information, il envoie une réponse UA, remet à zéro ses variables d'état en réception V(R) et en émission V(S), et reste dans la phase de transfert de l'information. Si, après réception correcte de la commande SABM/SABME/SM, l'équipement STE établit qu'il ne peut rester dans la phase de transfert de l'information, il envoie une réponse DM en tant que refus à la demande de réinitialisation et entre en phase de déconnexion.

Après avoir envoyé une commande SABM/SABME/SM, l'équipement STE ignore et rejette toutes les trames à l'exception d'une commande SABM/SABME/SM ou DISC, d'une réponse UA ou DM reçue. La réception d'une commande SABM/SABME/SM ou DISC en provenance de l'autre STE aboutit à une situation de collision qui est résolue comme indiqué en 2.4.4.5. Les trames autres que les réponses UA ou DM envoyées en réponse à une commande SABM/SABME/SM ou DISC reçue sont envoyées seulement après la réinitialisation de la liaison et s'il n'y a pas de commande SABM/SABME/SM en instance.

Après l'envoi de la commande SABM/SABME/SM par l'équipement STE, si une réponse UA ou DM n'est pas correctement reçue, le temporisateur T1 arrive à expiration. L'équipement STE envoie alors de nouveau la commande SABM/SABME/SM et réarme le temporisateur T1. Après N2 tentatives de réinitialisation de la liaison, l'équipement STE déclenche une action de récupération appropriée de la couche supérieure et entre en phase de déconnexion. La valeur de N2 est définie en 2.4.9.4.

2.4.8.3 L'équipement STE peut demander à l'autre STE de réinitialiser la liaison en émettant une réponse FRMR (voir 2.4.7.1)

Après avoir émis une réponse FRMR, l'équipement STE passe à l'état de rejet de trame. Cet état est annulé lorsque l'équipement STE reçoit ou émet une commande SABM/SABME/SM ou DISC. Toute autre trame reçue pendant l'état de rejet de trame provoque la réémission par l'équipement STE de la réponse FRMR, avec un champ d'information identique à celui qui a été initialement émis.

L'équipement STE peut armer le temporisateur T1 au moment de l'émission de la réponse FRMR. Si le temporisateur T1 arrive à expiration avant l'annulation de l'état de rejet de trame, l'équipement STE peut réémettre la réponse FRMR et réarmer le temporisateur T1. Après N2 tentatives pour que l'autre STE réinitialise la liaison, l'équipement STE peut réinitialiser la liaison lui-même comme indiqué en 2.4.8.2. La valeur de N2 est définie en 2.4.9.4.

En état de rejet de trame, les trames I et les trames de supervision ne sont pas émises. De même, les trames I et les trames de supervision reçues sont ignorées par l'équipement STE, sauf en ce qui concerne la mise à 1 du bit P. Lorsqu'une réponse FRMR supplémentaire doit être émise après la réception d'un bit P mis à 1, tandis que le temporisateur T1 court, le temporisateur T1 n'est pas arrêté.

A la réception d'une réponse FRMR (même en état de rejet de trame), l'équipement STE déclenche une procédure de réinitialisation en émettant une commande SABM/SABME/SM comme indiqué en 2.4.8.2.

2.4.9 Liste des paramètres du système

Les paramètres du système sont les suivants.

2.4.9.1 Temporisateur T1

La temporisation T1, dont l'expiration peut entraîner l'émission d'une trame, est un paramètre du système fixé par accord entre les Administrations pour une période donnée.

La course du temporisateur T1 n'est pas de même durée selon qu'il se déclenche au début ou à la fin de l'émission de la trame par l'équipement STE.

Le fonctionnement correct de la procédure exige que la temporisation T1 soit supérieure à la durée maximale qui sépare l'émission d'une trame (SABM/SABME/SM, DISC, I pour une commande de supervision, ou pour une réponse DM ou FRMR) de la réception de la trame correspondante envoyée en réponse à cette trame (UA, DM ou trame d'accusé de réception). En conséquence, l'équipement STE destinataire ne doit pas retarder de plus de T2 l'envoi de la trame de réponse ou d'accusé de réception, en réponse à l'une des trames mentionnées ci-dessus, T2 étant un paramètre du système (voir 2.4.9.2).

L'équipement STE ne retarde pas de plus de T2 l'envoi de la trame de réponse ou d'accusé de réception, en réponse à l'une des trames mentionnées ci-dessus.

2.4.9.2 Paramètre T2

La valeur du paramètre T2 indique le temps dont dispose l'équipement STE avant de devoir envoyer la trame d'accusé de réception, afin d'assurer sa réception par l'autre STE avant que son temporisateur T1 n'arrive à expiration (paramètre T2 < temporisation T1).

2.4.9.3 Temporisateur T3

L'équipement STE comporte un paramètre de système «temporisateur T3», dont les deux équipements STE connaissent la valeur.

La course du temporisateur T3, à la fin de laquelle une indication d'observation d'état excessivement long de canal inactif est donnée au niveau paquets ou à la couche MLP, sera suffisamment supérieure à la course du temporisateur T1 (c'est-à-dire $T3 > T1$) pour que, à l'expiration de T3, on ait l'assurance que les conditions suivantes sont remplies: le canal de transmission est en état non actif, non opérationnel et a besoin de l'établissement de la liaison avant que le fonctionnement normal de la liaison puisse reprendre.

2.4.9.4 Nombre maximal N2 de tentatives pour terminer une émission

Le nombre maximal N2 d'émissions et de réémissions d'une trame à la suite de l'expiration du temporisateur T1 est un paramètre du système fixé par accord entre les Administrations pour une période donnée. La valeur de N2 peut être différente dans l'équipement STE-X et dans l'équipement STE-Y.

2.4.9.5 Nombre maximal N1 de bits dans une trame I

Le nombre maximal de bits dans une trame I (compte non tenu des fanions et des bits 0 insérés pour des raisons de transparence) est un paramètre du système qui dépend de la longueur maximale des champs d'information qui traversent l'interface X/Y.

NOTE – En cas d'application de procédures multiliaisons, on tiendra compte de la longueur du champ de commande multiliaison (MLC, *multilink control field*) pour fixer N1 (voir 2.5.2). L'Appendice II/X.25 fournit des informations supplémentaires sur N1. Il faut ajouter le champ de service interréseaux.

2.4.9.6 Nombre maximal k de trames I en instance

Le nombre maximal k de trames I numérotées séquentiellement que l'équipement STE peut avoir en instance (qui n'ont pas fait l'objet d'un accusé de réception) à un instant donné est un paramètre du système qui ne peut en aucun cas excéder 7 ou 127 ou 32767 (modulo 8/modulo 128/modulo 32768). Ce nombre, qui est fixé par accord entre les Administrations pour une période donnée, a la même valeur pour les deux équipements STE.

2.5 Procédure multiliaison (MLP)

La procédure multiliaison (MLP) existe en tant que sous-couche supérieure ajoutée de la couche Liaison de données, fonctionnant entre la couche Paquets et une multitude de fonctions de protocole pour liaison de données unique (SLP) dans la couche Liaison de données (voir la Figure 2).

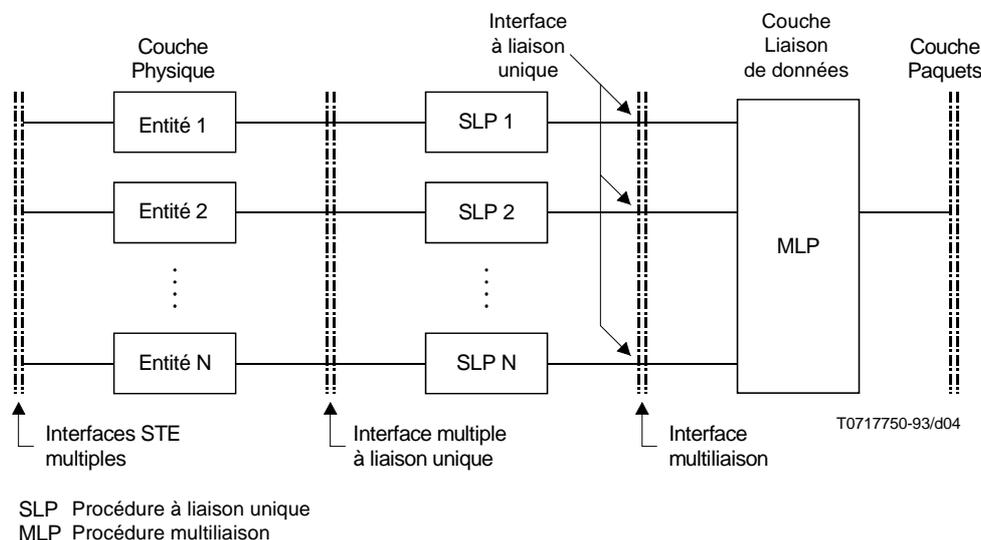


FIGURE 2/X.75

Organisation fonctionnelle des multiliaisons

Une procédure multiliaison (MLP) a pour fonctions de répartir entre les liaisons disponibles, exploitées selon une procédure à liaison unique (SLP), les paquets qui doivent être émis vers l'équipement STE distant et de remettre en séquence les paquets reçus de l'équipement STE distant pour les transférer dans la couche Paquets.

NOTE 1 – Les paragraphes 2.5.4.4 (expiration de MT1) et 2.5.4.5 (réémission), permettent d'envisager d'autres mécanismes pouvant remplir les mêmes fonctions.

NOTE 2 – Les paragraphes 2.5.5.4 (MN1), 2.5.5.1 (MT1) et 2.5.5.2 (MT2), permettent d'envisager d'autres mécanismes pouvant remplir les mêmes fonctions.

2.5.1 Champ d'application

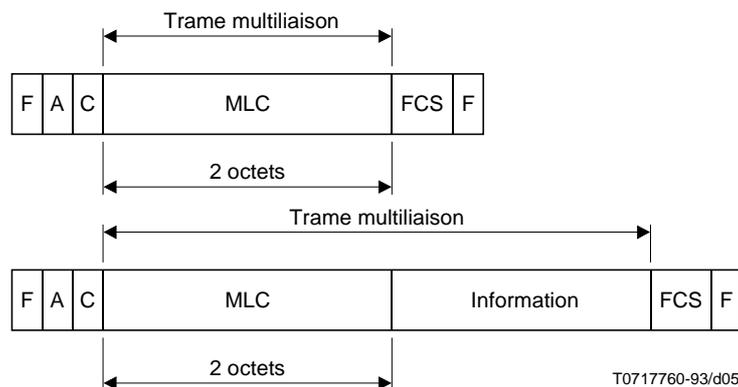
La procédure multiliasion facultative (MLP) qui est décrite ci-dessous sert à l'échange de données sur une ou plusieurs procédures à liaison unique (SLP) établies en parallèle entre deux STE, chacune d'elles étant conforme à la description donnée de 2.2 à 2.4. La procédure multiliasion présente les caractéristiques générales suivantes:

- a) permet une économie et une fiabilité du service par l'emploi de procédures SLP multiples entre deux équipements STE;
- b) permet l'adjonction et la suppression de procédures SLP sans interrompre le service assuré par les procédures SLP multiples;
- c) permet une utilisation optimale de la largeur de bande d'un faisceau de procédures SLP grâce au partage de la charge;
- d) permet d'obtenir une dégradation progressive du service en cas de défaillance d'une ou de plusieurs procédures SLP;
- e) permet à chaque faisceau de procédures SLP multiples d'apparaître à la couche Paquets comme une couche de liaison de données logique unique; et
- f) permet la mise en séquence des paquets reçus avant leur remise dans la couche Paquets.

2.5.2 Structure de la trame multiliasion

Tous les transferts d'information sur un protocole SLP se font avec des trames multiliasions dans un des formats représentés au Tableau 15.

TABLEAU 15/X.75
Formats de trame multiliasion



T0717760-93/d05

2.5.2.1 Champ de commande multiliasion

Le champ de commande multiliasion (MLC) se compose de deux octets, dont le contenu est décrit en 2.5.3.

2.5.2.2 Champ d'information multiliasion

Le champ d'information de la trame multiliasion, lorsqu'il existe, suit la MLC. Les paragraphes 2.5.3.2.3, 2.5.3.2.4 et l'article 4 indiquent les divers codages et groupements de bits dans le champ d'information multiliasion.

2.5.3 Format et paramètres du champ de commande multiliasion

2.5.3.1 Format du champ de commande multiliasion

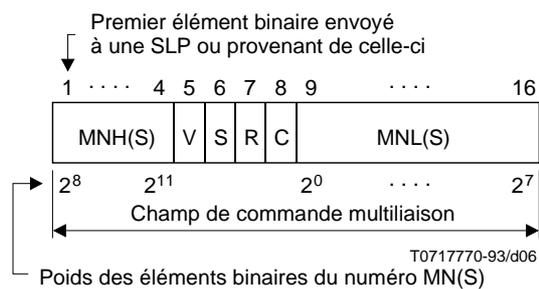
Le Tableau 16 montre les relations qui existent entre l'ordre des bits envoyés à une SLP ou reçus de celle-ci et le codage des champs élémentaires du champ de commande multiliasion.

2.5.3.2 Paramètres du champ de commande multiliasion

Les divers paramètres du champ de commande multiliasion sont décrits ci-dessous (voir le Tableau 16 et la Figure 3).

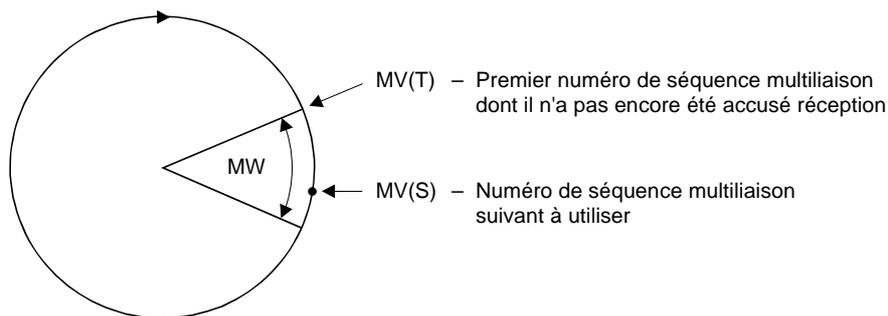
TABLEAU 16/X.75

Format du champ de commande multilaision



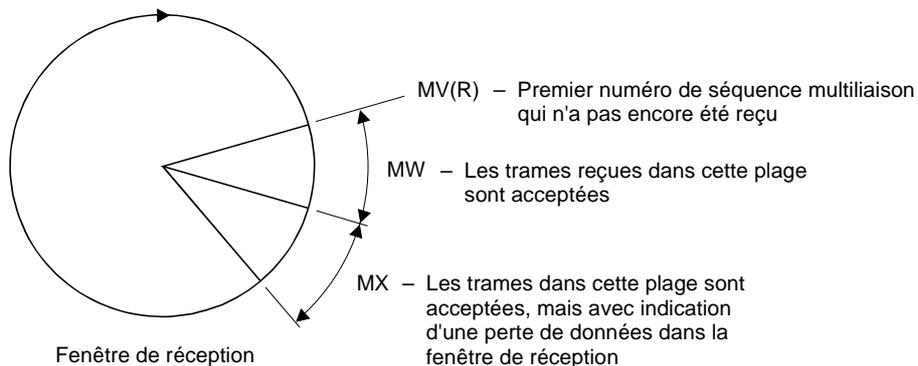
- MNH(S) Eléments binaires 9 à 12 du numéro de séquence en émission multilaision MN(S) à 12 éléments binaires
-
- MNL(S) Eléments binaires 1 à 8 du numéro de séquence en émission multilaision MN(S) à 12 éléments binaires
- V Elément binaire d'annulation de mise en séquence
- S Elément binaire d'option de contrôle de séquence
- R Elément binaire de demande de réinitialisation de MLP
- C Elément binaire de confirmation de réinitialisation de MLP

Sens croissant des numéros →



Fenêtre d'émission

Sens croissant des numéros →



Fenêtre de réception

T0717780-93/d07

FIGURE 3/X.75

Paramètres

2.5.3.2.1 Élément binaire d'annulation de mise en séquence (V, *void sequencing bit*)

L'élément binaire V d'annulation de mise en séquence indique si une trame multiliasion 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 nécessaire.

NOTE – Aux fins de la présente Recommandation, cet élément binaire est mis à 0.

2.5.3.2.2 Élément binaire d'option de contrôle de séquence (S)

L'élément binaire S d'option de contrôle de séquence n'a de sens que si V est mis à 1 (ce qui indique que les trames multiliasions reçues n'ont pas besoin d'être mises en séquence). Mis à 1, S signifie qu'aucun numéro MN(S) n'a été affecté. Mis à 0, S signifie qu'un numéro MN(S) a été affecté, ce qui permet, alors que la mise en séquence n'est pas nécessaire, de procéder à un contrôle des trames multiliasions figurant en double, et aussi de déceler l'absence d'une trame multiliasion.

NOTE – Aux fins de la présente Recommandation, cet élément binaire est mis à 0.

2.5.3.2.3 Élément binaire de demande de réinitialisation de MLP (R)

L'élément binaire R de demande de réinitialisation de MLP est utilisé pour demander la réinitialisation d'une multiliasion (voir 2.5.4.2). Mis à 0, R est utilisé dans la communication normale, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a aucune demande de réinitialisation d'une multiliasion. Mis à 1, R est utilisé par la MLP de l'équipement STE pour demander la réinitialisation des variables d'état de la MLP distante. Dans ce cas ($R = 1$), le champ d'information multiliasion ne contient pas d'information de la couche Paquets, mais peut contenir un champ de cause facultatif de 8 bits qui contient la raison de la réinitialisation.

NOTE – Le codage du champ de cause doit faire l'objet d'un complément d'étude.

2.5.3.2.4 Élément binaire de confirmation de réinitialisation de MLP (C)

L'élément binaire C de confirmation de réinitialisation de MLP est utilisé en réponse à un élément binaire R mis à 1 (voir 2.5.3.2.3) pour confirmer la réinitialisation des variables d'état de la multiliasion (voir 2.5.4.2). Mis à 0, le bit C est utilisé dans la communication normale, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a pas de demande de réinitialisation de multiliasion; mis à 1, le bit C est utilisé par la MLP de l'équipement STE en réponse à une trame multiliasion provenant de l'équipement STE distant, dont l'élément binaire R est mis à 1 et indique que le processus de réinitialisation des variables d'état de la MLP est terminé. Dans ce cas ($C = 1$), la trame multiliasion est utilisée sans champ d'information.

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

La variable d'état en émission multiliasion MV(S) a une valeur qui correspond au numéro de séquence de la prochaine trame multiliasion en séquence à affecter à une liaison SLP. Cette variable peut prendre toutes les valeurs de 0 à 4095 (numérotation modulo 4096). La valeur de MV(S) augmente d'une unité à chaque nouvelle affectation d'une trame multiliasion.

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

Un numéro de séquence multiliasion MN(S) est inscrit dans chaque trame multiliasion. Avant l'affectation d'une trame multiliasion en séquence, l'équipement STE met à jour le numéro MN(S) en lui donnant la valeur de la variable d'état en émission multiliasion MV(S). Le numéro de séquence multiliasion est utilisé pour remettre en séquence ou déceler des trames multiliasions manquantes ou figurant en double, dans le récepteur, avant que le contenu du champ d'information d'une trame multiliasion soit remis à la couche Paquets.

2.5.3.2.7 Variable d'état pour la surveillance des accusés de réception des trames multiliasion émises [MV(T), *transmitted multilink acknowledged state variable*]

MV(T) est la variable d'état d'équipement STE en émission dont la valeur correspond au numéro de la trame multiliasion la plus ancienne pour laquelle on attend une indication attestant que la SLP locale a reçu un accusé de réception de la SLP distante. Cette variable d'état MV(T) peut prendre toutes les valeurs de 0 à 4095 (modulo 4096). Des accusés de réception peuvent déjà avoir été reçus pour des trames multiliasions ayant un numéro de séquence supérieur à la valeur de MV(T).

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

La variable d'état en réception multiliasion MV(R) a une valeur qui correspond au numéro de séquence, au STE récepteur, de la prochaine trame multiliasion en séquence à recevoir et à remettre à la couche Paquets. Cette variable d'état MV(R) peut prendre toutes les valeurs de 0 à 4095 (modulo 4096). La valeur de MV(R) est mise à jour comme indiqué en 2.5.4.4. Des trames multiliasions ayant un numéro de séquence supérieur dans la fenêtre de réception en MLP peuvent déjà avoir été reçues.

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

MW est le nombre maximal de trames multiliasions numérotées en séquence que l'équipement STE peut transférer à ses SLP au-delà de la trame multiliasion ayant le numéro le plus faible parmi les trames non encore acquittées. Cette taille de fenêtre MW est un paramètre du système qui ne peut jamais être supérieur à la différence (4095 – MX).

La valeur de MW est fixée par accord entre les Administrations et elle est identique pour les deux STE et pour un sens de transfert de l'information donné.

NOTE – Les facteurs qui ont une influence sur la valeur du paramètre MW dépendent notamment, mais pas exclusivement, des temps de transmission et de propagation sur les liaisons uniques, du nombre de liaisons, de la différence entre les longueurs maximale et minimale des trames multiliasions et des paramètres N2, T1 et *k* des SLP.

La fenêtre d'émission en MLP contient les numéros de séquences de MV(T) à [MV(T) + MW – 1] inclus.

La fenêtre de réception en MLP contient les numéros de séquences de MV(R) à [MV(R) + MW – 1] inclus. Toute trame multiliasion reçue dans cette fenêtre doit être remise à la couche Paquets si son numéro MN(S) a la même valeur que MV(R).

2.5.3.2.10 Région de garde de la fenêtre de réception en MLP (MX, *receive MLP window guard region*)

MX est un paramètre du système qui définit une région de garde de taille fixe des numéros de séquence multiliasion à partir de [MV(R) + MW]. La taille de MX doit être assez grande pour que la MLP de réception reconnaisse le MN(S) le plus élevé, hors de sa fenêtre de réception, qu'elle peut légitimement recevoir après une perte de trames multiliasions.

Si une trame multiliasion dont le numéro de séquence MN(S) = Y est reçue dans cette région de garde, cela indique la perte d'une ou de plusieurs trames multiliasions manquantes dont le numéro est compris entre MV(R) et [Y – MW]. MV(R) prend alors la valeur [Y – MW + 1].

NOTE – Un certain nombre de méthodes peuvent être choisies en vue de calculer la valeur de la région de garde MX:

- a) si, dans un système, la MLP en émission affecte h_i trames multiliasions consécutives en séquence à la fois à la $i^{\text{ème}}$ SLP, la valeur de MX doit être supérieure ou égale à la somme $[h_i + 1 - h_{\min}]$, où h_{\min} est la plus petite valeur rencontrée pour h_i . Lorsqu'il y a L SLP dans le faisceau multiliasion, la valeur de MX doit être supérieure ou égale à:

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

- b) si, dans un système, la MLP en émission affecte h trames multiliasions consécutives en séquence à la fois à chaque liaison SLP, de façon cyclique, la valeur de MX à la MLP de réception doit être supérieure ou égale à $[h(L - 1) + 1]$, L désignant le nombre de liaisons SLP qui composent le faisceau multiliasion; ou
- c) MX ne doit pas être supérieur à MW.

D'autres méthodes permettant de choisir la valeur de MX feront l'objet d'un complément d'étude.

2.5.4 Description de la procédure multiliasion (MLP)

La procédure ci-après est présentée du point de vue de l'émetteur et du récepteur de trames multiliasions.

L'arithmétique est effectuée modulo 4096.

2.5.4.1 Initialisation

Pour initialiser une MLP, l'équipement STE commence par remettre à zéro les variables d'état MV(S), MV(T) et MV(R), puis il initialise chacune de ses liaisons SLP. Dès que l'équipement STE a réussi à initialiser au moins l'une des liaisons SLP, il applique la procédure de réinitialisation multiliasion indiquée en 2.5.4.2. Une initialisation de la SLP est effectuée conformément au 2.4.4.1.

NOTE – Si l'équipement STE n'arrive pas à initialiser une liaison SLP, il la déclare hors service et prend les mesures de récupération appropriées.

2.5.4.2 Procédure de réinitialisation multiliasion

La procédure de réinitialisation multiliasion offre un mécanisme permettant de synchroniser les MLP d'émission et de réception dans les deux équipements STE lorsque cela est jugé nécessaire par l'un ou l'autre STE. Les cas particuliers dans lesquels une procédure de réinitialisation MLP sera invoquée font l'objet d'un complément d'étude. A la suite de l'application réussie d'une procédure de réinitialisation multiliasion, la numérotation de séquence multiliasion dans chaque sens commence par la valeur 0.

L'Appendice I donne des exemples de procédures de réinitialisation multiliasion déclenchées par un seul STE ou simultanément par les deux STE.

Une trame multiliasion dont $R = 1$ est utilisée pour demander une réinitialisation multiliasion, et une trame multiliasion dont $C = 1$ confirme que la procédure de réinitialisation multiliasion est achevée. Une MLP donne la valeur zéro à $MV(S)$ et $MV(T)$ au moment du transfert d'une trame multiliasion dont $R = 1$ et donne la valeur 0 à $MV(R)$ à la réception d'une trame multiliasion dont $R = 1$.

Lorsque la MLP déclenche la procédure de réinitialisation, elle élimine toutes les trames multiliasions non acquittées qui sont retenues dans cette MLP et dans ses SLP connexes et elle garde le contrôle de ces trames. Il s'ensuit que la MLP qui a déclenché la procédure de réinitialisation n'émet pas de trame multiliasion avec $R = C = 0$ jusqu'à ce que la procédure de réinitialisation soit achevée. (Une méthode permettant d'éliminer les trames multiliasions dans une SLP consiste à déconnecter la liaison de cette SLP.) La MLP initiatrice donne ensuite la valeur zéro à sa variable d'état multiliasion en émission $MV(S)$ et à sa variable d'état pour la surveillance des accusés de réception des trames multiliasions émises $MV(T)$. La MLP initiatrice émet ensuite une trame multiliasion avec $R = 1$ en tant que demande de réinitialisation sur l'une de ses SLP et arme le temporisateur MT3. La valeur du champ de $MN(S)$ dans la trame avec $R = 1$ peut avoir une valeur quelconque car, lorsque $R = 1$, le champ de $MN(S)$ est ignoré par la MLP en réception. La MLP qui a déclenché la réinitialisation continue de recevoir et de traiter les trames multiliasions provenant de la MLP distante, conformément aux procédures décrites en 2.5.4.4, jusqu'à ce qu'elle reçoive de la MLP distante une trame multiliasion dans laquelle $R = 1$.

Une MLP qui a reçu, d'une MLP ayant amorcé une réinitialisation, une trame multiliasion avec $R = 1$ (demande de réinitialisation) dans l'état normal de communication, déclenche l'action décrite ci-dessus; la MLP ne doit pas recevoir de trames multiliasions avec $R = C = 0$ jusqu'à ce que la procédure de réinitialisation soit achevée. Toute trame de ce type est ignorée. Si la MLP a déjà déclenché sa propre procédure de réinitialisation multiliasion et a transféré la trame multiliasion avec $R = 1$ à l'une de ses SLP en vue de l'émission, cette MLP ne répète pas l'action indiquée ci-dessus lorsqu'elle reçoit de la MLP distante une trame multiliasion avec $R = 1$.

La réception d'une trame dans laquelle $R = 1$ (demande de réinitialisation) conduit la MLP de destination à remettre dans la couche Paquets les paquets déjà reçus et à identifier les trames multiliasions émises mais non acquittées. La couche Paquets peut être informée de la perte de paquets à la valeur initiale de $MV(R)$ et à toute(s) autre(s) valeur(s) ultérieure(s) de $MV(R)$ pour laquelle (lesquelles) il n'y a pas eu réception de trame multiliasion, jusqu'à et y compris la trame multiliasion dont le numéro est le plus élevé. La MLP de destination donne alors la valeur zéro à sa variable d'état en réception $MV(R)$ multiliasion.

Après qu'une MLP a émis une trame multiliasion avec $R = 1$ sur l'une de ses SLP, elle doit recevoir confirmation de cette SLP que le transfert est réussi, ce qui constitue l'une des conditions à satisfaire avant l'émission d'une trame multiliasion avec $C = 1$; lorsque la MLP qui déclenche la réinitialisation reçoit ensuite une trame multiliasion avec $R = 1$ et qu'elle a terminé la réinitialisation des variables indiquée ci-dessus, elle émet une trame multiliasion avec $C = 1$ (confirmation de réinitialisation) vers la MLP distante. Lorsqu'une MLP a:

- 1) reçu une trame multiliasion avec $R = 1$;
- 2) envoyé une trame multiliasion avec $R = 1$, sur une de ses SLP; et
- 3) terminé la réinitialisation des variables comme indiqué ci-dessus,

cette MLP émet dès que possible une trame multiliasion avec $C = 1$ (confirmation de réinitialisation) à la MLP ayant déclenché la réinitialisation, sous réserve qu'elle ait reçu de cette SLP la confirmation du transfert de la trame multiliasion avec $R = 1$. La trame multiliasion avec $C = 1$ est une réponse à la trame multiliasion avec $R = 1$. La valeur du champ de $MN(S)$ dans la trame avec $C = 1$ peut être n'importe quelle valeur, étant donné que, lorsque $C = 1$, le champ de $MN(S)$ est ignoré par la MLP en réception. Le numéro de séquence multiliasion $MN(S)$ dans chaque sens à la suite de la réinitialisation multiliasion, commence par la valeur zéro.

Lorsqu'une MLP utilise la même ou une seule SLP pour émettre la trame multiliasion avec $C = 1$, la MLP peut émettre cette trame multiliasion avec $C = 1$ immédiatement après la trame multiliasion avec $R = 1$, sans attendre que la SLP indique que le transfert est terminé. Une MLP peut utiliser deux SLP différentes à condition que l'une serve à émettre la trame multiliasion avec $R = 1$ et l'autre à émettre la trame multiliasion avec $C = 1$ après réception de l'indication par la SLP d'une émission réussie de la trame multiliasion $R = 1$. On n'utilise jamais de trame multiliasion avec $R = C = 1$ et on l'élimine si on la reçoit.

Lorsqu'une MLP reçoit la trame multiliasion avec $C = 1$, elle arrête son temporisateur MT3. L'émission réussie de la trame multiliasion avec $C = 1$ vers la MLP distante et la réception d'une trame multiliasion avec $C = 1$ en provenance de la MLP distante mettent fin à la procédure de réinitialisation. La valeur du numéro de séquence multiliasion $MN(S)$ de la première trame multiliasion émise avec $R = C = 0$ est 0. (Après remise réussie d'une trame multiliasion avec $C = 1$ à la MLP distante et après réception d'une trame multiliasion avec $C = 1$, la MLP qui a déclenché la procédure pourrait immédiatement émettre des trames multiliasions avec $R = C = 0$. Toutefois, pour garantir que les trames multiliasions avec $R = C = 0$ ne seront pas rejetées parce qu'elles arrivent à la MLP distante avant que la SLP confirme le transfert de la trame multiliasion avec $C = 1$, la MLP doit utiliser la SLP qui a confirmé le transfert de la trame avec $C = 1$.)

Lorsque la MLP ayant déclenché la réinitialisation reçoit une trame multiliasion avec $C = 1$ sans avoir reçu une trame multiliasion avec $R = 1$, elle réémettra la trame multiliasion avec $R = 1$ et réarmera son temporisateur MT3.

Lorsqu'une MLP reçoit en plus une ou plusieurs trames multiliasions avec $R = 1$, entre la réception d'une trame multiliasion avec $R = 1$ et l'émission d'une trame multiliasion avec $C = 1$, elle ignore les trames multiliasions avec $R = 1$ en trop. Si elle reçoit une trame multiliasion avec $C = 1$, qui n'est pas une réponse à une trame multiliasion avec $R = 1$, la MLP ignore la trame multiliasion avec $C = 1$.

Après que la MLP a émis une trame multiliasion avec $C = 1$ sur l'une de ses SLP, elle peut recevoir une trame multiliasion avec $R = 1$ de la MLP distante. Elle considère la trame multiliasion avec $R = 1$ comme une nouvelle demande de réinitialisation et déclenche la procédure de réinitialisation multiliasion à son début.

Lorsque le temporisateur MT3 arrive à expiration, la MLP recommence la procédure de réinitialisation multiliasion au début. La valeur du temporisateur MT3 doit être assez grande pour inclure les délais d'émission, de réémission et de propagation dans les SLP, ainsi que le temps de fonctionnement de la MLP qui reçoit une trame multiliasion avec $R = 1$ et répond par une trame multiliasion avec $C = 1$.

2.5.4.3 Emission de trames multiliasions

2.5.4.3.1 Généralités

La MLP de l'équipement STE en émission doit être chargée de contrôler le flux de paquets qui s'écoule du niveau paquet dans les trames multiliasions, puis vers les SLP aux fins d'émission à la MLP de l'équipement STE récepteur.

La MLP de l'équipement STE en émission doit avoir les fonctions suivantes:

- 1) accepter les paquets en provenance de la couche Paquets;
- 2) attribuer des champs de commande multiliasion, contenant le numéro de séquence approprié $MN(S)$, aux paquets;
- 3) veiller à ce que le numéro $MN(S)$ ne soit pas attribué en dehors de la fenêtre d'émission (MW) de la MLP;
- 4) transmettre les trames multiliasions qui en résultent aux SLP aux fins d'émission;
- 5) accepter les indications d'accusés de réception d'émission réussie en provenance des SLP;
- 6) surveiller les défaillances ou difficultés de l'émission qui se produisent à la sous-couche de la SLP et y remédier;
- 7) accepter les indications de contrôle de flux en provenance des SLP et prendre des mesures appropriées.

2.5.4.3.2 Emission de trames multiliasions

Lorsque la MLP en émission accepte un paquet en provenance de la couche Paquets, elle introduit ce paquet dans une trame multiliasion, donne au numéro $MN(S)$ la valeur de la variable d'état $MV(S)$, s'assure que la variable $MN(S)$ n'a pas été attribuée hors de la fenêtre d'émission (MW), met à 0 les bits V, S, R et C, puis augmente d'une unité la variable $MV(S)$.

Dans les paragraphes qui suivent, l'incréméntation des variables d'état en émission et en réception se fait par référence à une série cyclique; autrement dit, si 4095 est supérieur à 4094 d'une unité, 0 l'est aussi par rapport à 4095 dans un cycle modulo 4096.

Quand $MN(S)$ est inférieur à $MV(T) + MW$ et que l'équipement STE distant n'a pas indiqué que toutes les liaisons sont occupées, la MLP en émission peut affecter la nouvelle trame multiliasion à une liaison disponible. La MLP en émission doit toujours assigner en premier la trame multiliasion non disponible dont le $MN(S)$ est le plus bas. La MLP en émission peut aussi affecter une trame multiliasion à plusieurs liaisons à la fois. Lorsque la SLP reçoit de la SLP distante correspondante un accusé de réception indiquant qu'une ou plusieurs trames multiliasions ont été émises avec succès, elle en informe la MLP en émission. Cette dernière peut alors éliminer la ou les trame(s) multiliasion(s) ainsi acquittée(s). A mesure que l'équipement STE en émission reçoit de nouvelles indications d'accusé de réception en provenance des SLP, la valeur de $MV(T)$ doit progresser pour indiquer la trame multiliasion de numéro le plus bas dont on n'a pas reçu l'accusé de réception.

Si une SLP indique qu'elle a tenté d'émettre une trame multiliasion N2 fois, la MLP assigne la trame multiliasion à la même liaison ou à une ou plusieurs autres liaisons, à moins que le numéro $MN(S)$ n'ait fait l'objet d'un accusé de réception sur une liaison précédente. La MLP assigne toujours en premier la trame de numéro $MN(S)$ le plus bas.

NOTE 1 – Si une MLP est réalisée de telle sorte qu'une trame multiliasion est émise sur plusieurs liaisons (par exemple afin que la remise de cette trame ait plus de chance de réussir), il peut arriver qu'une de ces trames multiliasions (à savoir, une trame figurant en double) soit remise à la MLP distante alors qu'un accusé de réception d'une trame de même $MN(S)$ a déjà été émis sur une autre SLP [ce qui a pour effet d'incrémenter le $MV(R)$ de la MLP distante en réception et le $MV(T)$ de la MLP en émission]. Pour éviter que la MLP distante en réception ne prenne pour une nouvelle trame l'exemplaire ancien d'une trame multiliasion, la MLP en émission ne doit jamais envoyer une nouvelle trame multiliasion dont le numéro $MN(S)$ est égal à $MN(S)' - MW - MX$, où $MN(S)'$ est le numéro d'une trame multiliasion figurant en double qui est émise sur d'autres SLP, avant que toutes les SLP aient transféré effectivement la trame multiliasion ou réémis la trame un nombre maximal de fois. Il existe une autre solution, qui consiste à refuser l'incrément de $MV(T)$ jusqu'à ce que toutes les SLP aient, soit transféré effectivement la trame multiliasion, soit réémis la trame un nombre maximal de fois. Ces solutions et d'autres solutions éventuelles nécessitent un complément d'étude.

Le contrôle de flux est réalisé à l'aide du paramètre de taille de fenêtre, MW , et par les indications d'état occupé provenant des SLP distantes.

La MLP n'assigne pas de trame multiliasion dont la variable d'état $MN(S)$ est supérieure à $MV(T) + MW - 1$. Au moment où la valeur de la prochaine trame multiliasion à assigner est $MN(S) = MV(T) + MW$, la MLP retient cette trame ainsi que les trames multiliasions suivantes jusqu'à ce qu'elle reçoive des SLP une indication d'accusé de réception qui permette d'incrémenter $MV(T)$.

La MLP distante peut activer le contrôle de flux de la MLP en indiquant un état d'occupation sur une ou plusieurs des SLP de l'équipement STE distant. Le nombre de SLP en état d'occupation détermine le degré de contrôle de flux assuré par la MLP. Lorsque la MLP reçoit d'une ou de plusieurs de ses SLP l'indication qu'une SLP distante est en état d'occupation, elle peut réassigner toute trame multiliasion dont l'accusé de réception n'est pas parvenu, qui avait été assignée à ces SLP. La MLP attribue à une SLP disponible les trames multiliasions dont le numéro $MN(S)$ a la valeur la plus basse, comme indiqué ci-dessus.

En cas de défaillance sur un circuit, de réinitialisation d'une SLP ou de déconnexion d'une SLP, toutes les trames multiliasions dont l'accusé de réception n'est pas parvenu sur une liaison SLP doivent être réémises sur une (ou plusieurs) SLP en fonctionnement qui n'est (ne sont) pas à l'état d'occupation.

NOTE 2 – Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer l'action à entreprendre à la réception d'une trame RNR par une SLP dont les trames multiliasions dont l'accusé de réception n'est pas parvenu ont été supprimées.

NOTE 3 – Les moyens à prévoir pour déceler un défaut de fonctionnement de la MLP en émission (par exemple l'envoi d'un nombre de trames multiliasions supérieur à MW) et les mesures à prendre dans ce cas nécessitent un complément d'étude.

2.5.4.4 Réception de trames multiliasions

Toute trame multiliasion d'une longueur inférieure à deux octets doit être rejetée par l'équipement STE récepteur.

NOTE 1 – L'étude de la procédure à suivre par l'équipement STE récepteur quand V et/ou S sont égaux à 1 doit être poursuivie.

Lorsque l'équipement STE reçoit des trames multiliasions en provenance d'une de ses SLP, l'équipement STE compare le numéro de séquence multiliasion en émission $MN(S)$ de chacune des trames reçues avec sa variable d'état multiliasion en 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 multiliasion dont il attend l'arrivée en séquence, la MLP transfère le paquet correspondant à la couche Paquets;
- 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 mémorise la trame multiliasion reçue jusqu'à ce que la condition a) soit remplie, ou elle la rejette 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 multiliasion reçue est rejetée.

NOTE 2 – Dans le cas c), la reprise à la suite d'une désynchronisation supérieure à MX entre la MLP locale et la MLP distante, c'est-à-dire la valeur de MN(S) assignée aux nouvelles trames multiliasions dans la MLP distante est supérieure à MV(R) + MW + MX dans la MLP locale, doit être étudiée plus avant.

A la réception d'une trame multiliasion, la MV(R) est incrémentée 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 multiliasions reçues consécutivement en séquence. Si d'autres trames multiliasions attendent, pour être remises, la réception d'une trame multiliasion de numéro MN(S) égal à MV(R), le temporisateur MT1 (voir 2.5.5.1) est réarmé; dans le cas contraire, 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 armé, à moins que celui-ci ne soit déjà en fonctionnement;
- iii) si le numéro MN(S) de la trame est 3 à MV(R) + MW mais < à MV(R) + MW + MX, MV(R) prend la valeur de MN(S) – MW + 1 et peut alors informer le niveau trames de la perte de paquets à la valeur initiale de MV(R). Si, au cours de l'incrémentation de MV(R), la trame multiliasion de numéro MN(S) = à MV(R) n'a pas encore été reçue, la couche Paquets peut être aussi informée de la perte de paquets; si la trame multiliasion de MN(S) = à MV(R) a été reçue, elle est transférée à la couche Paquets. Une fois que MV(R) a atteint la valeur MN(S) – MW + 1, il peut augmenter unité par unité (comme indiqué ci-dessus), jusqu'à l'apparition du premier numéro de séquence MN(S) d'une trame multiliasion dont l'accusé de réception n'est pas parvenu (voir la Figure 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.

Si le temporisateur MT1 arrive à expiration, la valeur de MV(R) est incrémentée jusqu'au numéro MN(S) de la prochaine trame multiliasion en attente de transfert à la couche Paquets et peut alors informer ce dernier de la perte de paquets à la valeur initiale de MV(R). La procédure spécifiée aux points a) et i) ci-dessus est suivie tant que des trames multiliasions consécutives seront reçues en séquence.

Si l'on veut que le contrôle de flux soit assuré par l'autre MLP, on peut faire en sorte qu'une ou plusieurs SLP indiquent un état d'occupation. Le nombre de SLP distantes mises en état d'occupation détermine le degré de contrôle de flux réalisé.

Si la MLP est susceptible d'épuiser sa capacité de mémoire tampon à la réception avant que la remise en séquence soit terminée, le temporisateur MT2 (voir 2.5.5.2) peut être mis en œuvre. Chaque fois que la MLP indique un état d'occupation sur toutes ses SLP, et que des trames multiliasions à la MLP attendent une remise en séquence, le temporisateur MT2 est armé. Lorsque la MLP annule l'état d'occupation sur une ou plusieurs SLP, le temporisateur MT2 est arrêté.

Lorsque le temporisateur MT2 arrive à expiration, la trame multiliasion dont MN(S) = MV(R) est bloquée et considérée comme perdue. On incrémente MV(R) jusqu'au prochain numéro de séquence non encore reçu et les paquets contenus dans les trames multiliasions ayant les numéros de séquences multiliasions intermédiaires sont remis au niveau paquet. Le temporisateur MT2 est réarmé si l'état d'occupation persiste sur toutes les SLP et que d'autres trames multiliasions attendent une remise en séquence.

2.5.4.5 Emission répétée de trames multiliasions

Si une SLP a réémis une trame multiliasion MN1 fois, l'équipement STE affecte alors la trame multiliasion à la même liaison ou à une ou plusieurs autres de ces liaisons, à moins que le numéro MN(S) de la trame multiliasion n'ait été déjà l'objet d'un accusé de réception sur une liaison précédente. L'équipement STE doit toujours réaffecter en premier la trame qui a le numéro MN(S) le plus petit. Quelle que soit la valeur de MN1, la première SLP émet la trame N2 fois.

NOTE – Les procédures à appliquer pour réaffecter des trames multiliasions émises sur une liaison de qualité médiocre (par exemple avant d'avoir été émises N2 fois) nécessitent un complément d'étude.

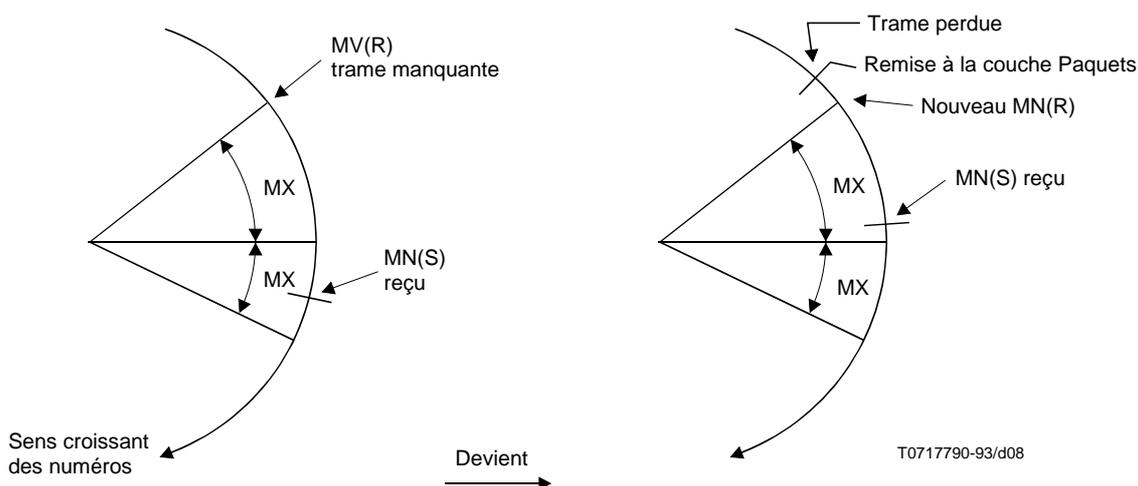


FIGURE 4/X.75

Détection de trames multiliasons perdues

2.5.4.6 Mise hors service d'une liaison par procédure SLP

La mise hors service d'une SLP peut être décidée pour des raisons de maintenance, de trafic ou de qualité du service.

Pour mettre hors service une SLP, on la déconnecte au niveau physique ou au niveau liaison de données. Les trames multiliasons en instance seront traitées comme spécifié en 2.5.4.1. La procédure normale serait de déclencher par un paquet RNR le contrôle du flux de la SLP distante, puis logiquement de déconnecter la SLP locale (voir 2.4.4.3).

Si le temporisateur T1 est arrivé N2 fois à expiration et que la procédure de réinitialisation de la SLP n'ait pas réussi, la SLP correspondante entre dans sa phase de déconnexion et elle est mise hors service (voir 2.4.5.8 et 2.4.7.2).

NOTE – Si toutes les SLP sont hors service, le mécanisme de reprise est fondé sur le déclenchement de la procédure de réinitialisation de la MLP. D'autres procédures de reprise exigent un complément d'étude.

2.5.5 Liste des paramètres de système multiliason

2.5.5.1 Temporisateur MT1 pour trame perdue

Le temporisateur MT1 sert, dans un équipement STE récepteur, à constater pendant une période de trafic peu intense que la trame multiliason 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

Le temporisateur MT2 sert, dans un équipement STE récepteur, à constater qu'une trame multiliason est «bloquée» (par exemple parce qu'une mémoire tampon est saturée) avant qu'on ait pu effectuer la remise en séquence nécessaire. Il est armé quand toutes les liaisons exploitées selon une SLP sont occupées et que des trames multiliasons sont en attente de remise en séquence. Si le temporisateur MT2 arrive à expiration avant d'avoir reçu la trame multiliason «bloquée» MV(R), l'équipement STE constate la perte de cette dernière et éventuellement d'autres trames multiliasons bloquées. La variable d'état en réception MV(R) est portée à la valeur du numéro de la prochaine trame multiliason en séquence à recevoir, et toutes les trames multiliasons qui pourraient survenir dans les paquets sont remises à la couche Paquets.

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

2.5.5.3 Temporisateur MT3 de confirmation de réinitialisation de la MLP

Le temporisateur MT3 est utilisé par la MLP pour fournir un moyen de reconnaître que la trame multiliason de la MLP distante avec le bit C mis à 1, qui est attendue à la suite de l'émission de la trame multiliason MLP avec le bit R mis à 1, n'a pas été reçue.

2.5.5.4 Nombre maximal de tentatives de réémission MN1

Le nombre MN1 est compris entre zéro et y compris le plus petit des nombres N2 qui ont été convenus pour toutes les SLP. Si une trame multiliason doit être réémise dans la sous-couche SLP, la MN1^{ème} tentative de réémission indique qu'une action peut être entreprise dans la sous-couche MLP.

3 Procédures de la couche Paquets entre terminaux de signalisation

3.0 Principes généraux

Le présent article a trait au transfert des paquets à l'interface STE-X/STE-Y (X/Y). Les procédures concernent les paquets qui traversent correctement l'interface X/Y.

Chaque paquet à transférer à travers l'interface X/Y doit être contenu dans le champ d'information de la couche Liaison qui délimitera sa longueur et un seul paquet sera contenu dans le champ d'information d'une trame I.

NOTE – Pour certains réseaux, le champ de données des paquets doit contenir un nombre entier d'octets. Les arrangements d'interfonctionnement avec ces réseaux doivent faire l'objet d'accords bilatéraux entre Administrations. La transmission, par un ETDD au réseau, de champs de données ne contenant pas un nombre entier d'octets peut causer une perte d'intégrité des données.

Pour permettre des communications virtuelles simultanées et/ou des circuits virtuels permanents, on utilise des canaux logiques. A chaque communication virtuelle et à chaque circuit virtuel permanent sont assignés un numéro de groupe de canaux logiques (de 0 à 15 inclus) et un numéro de canal logique (de 0 à 255 inclus). Pour les communications virtuelles, un numéro de groupe de canaux logiques et un numéro de canal logique sont assignés pendant la phase d'établissement de la communication. La gamme de canaux logiques et de groupes de canaux logiques disponibles pour assignation à ces communications est approuvée bilatéralement pour un certain temps. Pour des circuits virtuels permanents utilisant la méthode statique, un numéro de groupe de canaux logiques et un numéro de canal logique sont assignés au moment de l'établissement (voir la Recommandation X.181). Les procédures applicables à une méthode dynamique doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

La combinaison du numéro de canal logique 0 et du numéro de groupe de canaux logiques 0 ne sera pas utilisée pour des communications virtuelles et des circuits virtuels permanents.

Lorsque des interfaces multiples équipements STE X/Y sont employées entre deux réseaux, les communications virtuelles peuvent être réparties entre les équipements STE disponibles. Le réseau de départ et chaque réseau de transit peuvent sélectionner une fois les équipements STE pour une demande d'appel. La procédure de sélection de l'interface X/Y particulière dépend du réseau. Pendant une communication virtuelle donnée, chaque paquet lié à cette communication utilise les équipements STE sélectionnés lors de l'établissement de la communication.

Pour le circuit virtuel permanent, chaque paquet lié à ce circuit utilise les équipements STE sélectionnés au moment de l'établissement du circuit virtuel permanent. Lorsque des interfaces multiples X/Y sont utilisées entre deux réseaux, un accord bilatéral est nécessaire pour choisir l'interface STE X/Y particulière à utiliser.

Lorsque des interfaces multiples équipements STE X/Y sont employées entre deux réseaux, les réseaux peuvent utiliser des services interréseaux et leurs paramètres, conjointement avec les interfaces STE X/Y ou séparément.

Pour les communications virtuelles, on suppose que le rassemblement des informations nécessaires à la taxation et à la comptabilité devrait normalement incomber à l'Administration appelante (voir la Recommandation D.10). D'autres arrangements concernant la collecte des informations sont à étudier plus avant. Pour un circuit virtuel permanent, la responsabilité de recueillir les informations nécessaires à la taxation et à la comptabilité devrait normalement incomber à l'Administration d'origine (voir la Recommandation X.181).

Le groupe de canaux logiques à assigner pour des circuits virtuels permanents doit faire l'objet d'accords bilatéraux entre Administrations.

3.1 Procédures relatives à l'établissement et à la libération des communications virtuelles

Les communications virtuelles doivent être établies et libérées conformément aux procédures décrites dans le présent paragraphe. Ces procédures ne s'appliquent que si un canal logique se trouve à l'état *prêt dans la couche Paquets* (r1); elles ne peuvent s'appliquer à aucun autre état r.

3.1.1 Etat prêt

S'il n'y a pas de communication ou d'appel en cours et si l'établissement de la communication est possible, le canal logique est à l'état *prêt* (p1), à l'intérieur de l'état *prêt dans la couche Paquets* (r1).

3.1.2 Paquet de demande d'appel

Un équipement STE indique une demande d'établissement de communication en transférant un paquet de *demande d'appel* qui spécifie un canal logique à l'état *prêt* (p1) à travers l'interface X/Y. Le canal logique choisi par l'équipement STE appelant est alors à l'état *demande d'appel* par l'équipement STE (p2/3). Si cet état se prolonge pendant une durée supérieure à T31, l'équipement STE appelant libère la communication. La valeur de T31 est de 200 s (voir l'Annexe D).

NOTE – Dans le paquet de *demande d'appel*, le bit 7 de l'identificateur général de format (voir 4.1.1) est utilisable dans le cadre de la procédure de confirmation de remise (voir 3.3.4). Ce bit 7 est transmis de façon transparente à travers un équipement STE.

3.1.3 Paquet d'appel établi

L'équipement STE appelé indique que l'ETTD appelé accepte l'appel en transférant à travers l'interface X/Y un paquet d'*appel établi* spécifiant le même canal logique que celui de ce paquet d'appel. Ainsi, le canal logique se trouve placé à l'état *contrôle de flux prêt* (d1) à l'intérieur de l'état *transfert de données* (p4). La procédure applicable à l'état *transfert de données* est spécifiée en 3.3.

NOTE – Dans le paquet d'appel établi, le bit 7 de l'identificateur général de format (voir 4.1.1) peut être utilisé en relation avec la procédure de confirmation de remise (voir 3.3.4). Ce bit 7 est transmis de façon transparente à travers un équipement STE.

3.1.4 Collision d'appels

Il y a *collision d'appels* quand l'équipement STE-X reçoit un paquet de *demande d'appel* alors que le canal logique spécifié se trouve à l'état p2, ou quand l'équipement STE-Y reçoit un paquet de *demande d'appel* alors que le canal logique spécifié se trouve à l'état p3. En pareil cas, les deux communications doivent être libérées. Le champ de cause de libération doit contenir le code «saturation du réseau» et la valeur de diagnostic de libération #116.

Afin de réduire la fréquence d'apparition de cette situation, le choix en ordre inverse des canaux logiques est utilisé. Le paquet de *demande d'appel* d'un équipement STE emprunte le canal logique à l'état *prêt* ayant le numéro le plus petit; le paquet de *demande d'appel* de l'autre STE emprunte le canal logique à l'état *prêt* ayant le numéro le plus grand. La détermination de l'équipement STE qui utilise le canal ayant le numéro le plus petit et celui qui emprunte le canal dont le numéro est le plus grand doit se faire par accord bilatéral.

3.1.5 Paquet de demande de libération

Un équipement STE peut demander la libération d'un canal logique à un état quelconque en transférant à travers l'interface X/Y un paquet de *demande de libération* spécifiant le canal logique. Si l'état de *demande de libération* par l'équipement STE dure plus longtemps que T33, les mesures prises par l'équipement STE sont indiquées dans l'Annexe D. La valeur de T33 est de 180 secondes.

Le champ de cause de libération doit être codé de manière à indiquer cette cause. Un équipement STE doit pouvoir générer des codes distincts pour tous les signaux de progression de l'appel spécifiés dans la Recommandation X.96 pour le service de transmission de données par commutation par paquets.

3.1.6 Paquet de confirmation de libération

Quand un équipement STE-X ou un équipement STE-Y (STE X/Y) a reçu un paquet de *demande de libération*, il libère le canal logique, quel qu'en soit l'état, sauf les états de *demande de libération* par l'équipement STE X/Y (p6 ou p7 respectivement), et transfère à travers l'interface X/Y un paquet de *confirmation de libération* spécifiant le même canal logique. Le canal logique est placé à l'état *prêt* (p1) à l'intérieur de l'état *prêt au niveau paquets* (r1). La réception d'un paquet de *confirmation de libération* ne peut pas être interprétée comme une indication de la libération de l'ETTD distant.

3.1.7 Collision de libérations

Si un canal logique se trouve à l'état de *demande de libération* de l'équipement STE X/Y (p6 ou p7 respectivement) et que l'équipement STE X/Y reçoit un paquet de *demande de libération* spécifiant le même canal logique, cet équipement STE considère la libération comme effective et n'émet pas de paquet de *confirmation de libération*. Ce canal logique se trouve alors à l'état *prêt* (p1) à l'intérieur de l'état *prêt dans la couche Paquets* (r1). La collision de libérations est évitée même si un des deux paquets de demande de libération, ou les deux, contient (contiennent) des valeurs non valides dans leur champ de cause ou dans des champs ultérieurs.

3.2 Procédures relatives au service des circuits virtuels permanents

Les Figures B.1 et B.3 montrent les diagrammes d'états qui donnent une définition des événements à l'interface X/Y de la couche Paquets pour des canaux logiques assignés à des circuits virtuels permanents.

Pour les circuits virtuels permanents, il n'y a ni établissement ni libération de communication. Les procédures de commande des paquets entre des équipements STE, pendant l'état de *transfert de données*, sont contenues en 3.3.

En cas de défaillance momentanée dans le réseau, l'équipement STE réinitialise le circuit virtuel permanent comme décrit en 3.4.2, avec la cause «saturation de réseau» puis continue à écouler le trafic de données.

Si le réseau est momentanément incapable d'écouler le trafic de données, l'équipement STE réinitialise le circuit virtuel permanent avec la cause «réseau hors service». Quand le réseau est à nouveau capable d'écouler le trafic de données, l'équipement STE devrait réinitialiser le circuit virtuel permanent avec la cause «réseau opérationnel».

3.3 Procédure relative au transfert des paquets de données et des paquets d'interruption

La procédure de transfert des données décrite ci-après s'applique indépendamment à chaque canal logique existant à l'interface X/Y.

Le fonctionnement normal du réseau exige qu'il soit transparent à toutes les données d'utilisateur contenues dans les paquets de données et les paquets d'interruption, c'est-à-dire qu'il ne les modifie pas au cours de leur transmission. L'ordre des bits de ces paquets doit être respecté, et les séquences de paquets reçues par un équipement STE doivent être remises comme des séquences complètes de paquets.

3.3.1 Etats pour le transfert de données

Les paquets de données, d'interruption, de contrôle de flux et de réinitialisation peuvent être émis et reçus par un équipement STE à l'état *transfert de données* (p4) de l'état *prêt dans la couche Paquets* (r1) sur un canal logique à l'interface X/Y. Dans cet état seulement, les procédures de contrôle de flux et de réinitialisation décrites en 3.4 s'appliquent à la transmission de données sur ce canal logique à destination et en provenance de l'équipement STE. Dans tous les autres états *r* ou *p*, les procédures relatives au transfert des données et des interruptions, ainsi que les procédures de contrôle de flux et de réinitialisation ne s'appliquent pas.

3.3.2 Numérotation des paquets de données

Les paquets de données transmis à l'interface X/Y dans chaque sens de transmission, pour une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent, sont numérotés séquentiellement. Cette numérotation est indépendante de la couche des données [valeur du bit qualificateur (Q)].

La numérotation des paquets est réalisée modulo 8 ou 128 ou 32768. Ce modulo est commun à tous les canaux logiques à l'interface X/Y pour les deux sens de transmission. Les numéros de séquence des paquets décrivent un cycle complet de 0 à 7 ou de 0 à 127 ou de 0 à 32767 respectivement. Le choix du modulo 8 ou du modulo 128 ou du modulo 32768 se fait par accord bilatéral.

NOTE – Certains réseaux peuvent prendre en charge une variante, à utiliser sur accord bilatéral, permettant une sélection dynamique du modulo. Lorsque l'utilisation de plusieurs modulus à l'interface X/Y est autorisée, la sélection est effectuée par signalisation de l'identificateur général de format (GFI) pour les communications virtuelles; pour les circuits virtuels permanents (PVC), le modulo est déterminé par 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 X/Y dans un sens donné de transmission des données, lorsque le canal logique vient d'entrer dans l'état *contrôle de flux prêt* (d1), possède un numéro de séquence de paquet en émission égal à 0.

Si un équipement STE reçoit le premier paquet de données avec un numéro de séquence d'émission de paquet différent de 0, après être entré dans l'état *contrôle de flux prêt* (d1), il réinitialise la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent en indiquant la cause «saturation du réseau».

3.3.3 Longueur du champ de données dans les paquets de données

La longueur maximale standard du champ de données est de 128 octets (1024 bits); elle est assurée par toutes les Administrations. En outre pour les communications virtuelles, des longueurs maximales facultatives de champ de données peuvent être assurées communication par communication par accord bilatéral entre Administrations en liaison avec un service interréseaux facultatif défini en 5.3.5 (voir la Note). Pour des circuits virtuels permanents, une longueur maximale facultative de champ de données peut être fournie, «circuit virtuel permanent par circuit virtuel permanent», par accord bilatéral entre Administrations et peut être choisie au moment de l'établissement. La valeur choisie, ainsi que la taille de fenêtre choisie en 3.4.1.1 doivent satisfaire la classe de débit approuvée entre les réseaux et les usagers d'extrémité au moment de l'établissement pour un circuit virtuel permanent spécifique. Le débit maximal à l'interface X/Y de l'équipement STE est limité par les caractéristiques de ligne et les caractéristiques de trafic des autres canaux logiques à l'interface X/Y de l'équipement STE.

Le champ de données peut contenir un nombre quelconque de bits allant de 0 au maximum convenu pour la longueur du champ de données.

Si un équipement STE reçoit un paquet de données dont le champ de données dépasse la longueur maximale, il réinitialise la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent en indiquant la cause «saturation du réseau».

NOTE – Des longueurs maximales facultatives de champ de données peuvent être choisies parmi les suivantes: 16, 32, 64, 256, 512, 1024, 2048 et 4096 octets.

3.3.4 Bit de confirmation de remise, bit d'indication de données à suivre et bit de qualification

L'état du bit de confirmation de remise (bit D, *delivery confirmation bit*) sert à indiquer si les données en cours de transmission doivent être ou non l'objet d'un accusé de réception de bout en bout quant à leur remise, cette information étant portée par le numéro de séquence de paquet en réception P(R) (voir 3.4.1.2).

Une méthode de mise en séquence des paquets est appliquée afin de rendre possible la transmission cohérente de données occupant un champ d'une longueur supérieure au maximum fixé pour les paquets de *données*.

Chaque séquence complète de paquets se compose d'un nombre quelconque (y compris 0) de paquets de *données* pleins (c'est-à-dire dont le champ de données a sa longueur maximale en nombre de bits) dont $M = 1$ et $D = 0$ suivis d'un autre paquet de longueur quelconque pourvu qu'elle ne dépasse pas la longueur maximale, le bit D et le bit M pouvant présenter les associations suivantes: $M = 0$ et $D = 0$ ou 1, ou $M = 1$ et $D = 1$. Si un équipement STE reçoit un paquet non plein dont le bit D est à 0 mais dont le bit M est à 1, il réinitialise la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent; la cause de réinitialisation est la «saturation du réseau» et la valeur de diagnostic de réinitialisation #103.

Deux niveaux sont possibles pour une séquence complète de paquets; le niveau approprié est indiqué par le bit de *qualification* (bit Q).

La valeur du bit Q doit être la même dans tous les paquets d'une séquence complète. Si un équipement STE constate qu'il n'en est pas ainsi, il peut réinitialiser la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent en indiquant comme cause de réinitialisation «saturation du réseau» et la valeur de diagnostic de réinitialisation #83.

NOTE – La valeur du bit Q d'un paquet peut être choisie indépendamment de la valeur du bit Q du paquet précédent si, dans le paquet précédent, le bit M est à 0 ou les bits M et D tous deux à 1.

3.3.5 Procédure d'interruption

La procédure d'interruption permet à un ETTD de transmettre des données à l'ETTD distant, sans suivre la procédure de contrôle de flux applicable aux paquets de *données* entre STE (voir 3.4). La procédure d'interruption n'est applicable qu'à l'état *contrôle de flux prêt* (d1) à l'intérieur de l'état *transfert des données* (p4).

La procédure d'interruption n'affecte pas les procédures de transfert de données et de contrôle de flux qui s'appliquent aux paquets de *données* pour la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent.

Si un équipement STE reçoit un paquet d'*interruption* dont le champ de données de l'utilisateur est d'une longueur supérieure à 32 octets, il doit réinitialiser la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent.

Un équipement STE transmet une interruption en transférant un paquet d'*interruption* à travers l'interface X/Y. L'autre STE confirme l'interruption en transférant un paquet de *confirmation d'interruption*.

La réception d'un paquet de *confirmation d'interruption* indique que l'interruption a été confirmée par l'ETTD distant au moyen d'un paquet de *confirmation d'interruption par l'ETTD*.

Un paquet d'*interruption* dans la file des paquets de *données*, au moment où il traverse l'interface X/Y, est placé à la position qu'il occupait au moment de son émission par l'ETTD ou avant cette position.

Un équipement STE, qui reçoit un autre paquet d'*interruption* dans l'intervalle de temps compris entre la réception d'un paquet d'*interruption* et le transfert de la *confirmation d'interruption*, peut soit ignorer ce paquet d'*interruption* soit réinitialiser la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent.

3.4 Procédures de contrôle de flux et de réinitialisation

Les procédures pour le contrôle de flux des paquets de *données* et pour la réinitialisation sont seulement appliquées à l'état *transfert de données* (p4) et sont spécifiées ci-après.

3.4.1 Procédures de contrôle de flux

A l'interface X/Y de chaque canal logique utilisé pour une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent, la transmission des paquets de *données* est contrôlée séparément dans chaque sens en fonction des autorisations reçues du récepteur.

3.4.1.1 Description de la fenêtre

A l'interface X/Y de chaque canal logique utilisé pour une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent et dans chaque sens de transmission des données, une fenêtre est par définition l'ensemble ordonné des 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'établissement ou la réinitialisation d'une communication virtuelle ou d'un circuit virtuel permanent à l'interface X/Y, 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 est la valeur de la limite inférieure de la fenêtre plus W (modulo 8 ou 128 ou 32768).

A l'interface X/Y, la taille de la fenêtre est limitée à un maximum, qui est commun à tous les canaux logiques d'un même sens de transmission et que les Administrations fixent par accord bilatéral pour une certaine période. Ce maximum ne dépasse pas 7 (modulo 8) ou 127 (modulo 128) ou 32767 (modulo 32768).

Pour une communication virtuelle donnée ou un circuit virtuel permanent, deux tailles de fenêtre peuvent être choisies, une pour chaque sens de transmission. Ces tailles de fenêtre peuvent être inférieures ou égales au maximum susmentionné. Pour des communications virtuelles, les deux tailles sont choisies en fonction d'un service interréseaux (voir 5.3.4) dans le champ de services interréseaux du paquet de *demande d'appel* et du paquet de *communication établie* et, dans certains cas, en fonction aussi du tableau de correspondance mettant en rapport la taille de la fenêtre et la classe de débit. Ce tableau est approuvé pour une certaine période entre Administrations. Pour les circuits virtuels permanents, deux tailles de fenêtre sont choisies au moment de l'établissement et approuvées entre Administrations. Les valeurs choisies en liaison avec la longueur du champ de données choisie en 3.3.3 doivent satisfaire la classe de débit approuvée entre réseaux et usagers d'extrémité au moment de l'établissement pour un circuit virtuel permanent spécifique. Le débit maximal à l'interface X/Y de l'équipement STE est limité par les caractéristiques de ligne et les caractéristiques de trafic des autres canaux logiques à l'interface STE X/Y.

3.4.1.2 Principes de contrôle de flux

Le numéro de séquence de paquet en réception P(R) est, par définition, comme un nombre modulo 8 ou 128 ou 32768, qui achemine à travers l'interface X/Y une information provenant du récepteur et concernant la transmission des paquets de *données*. Lorsqu'il est transmis à travers l'interface X/Y, le 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 X/Y.

Lorsque le numéro de séquence P(S) du paquet suivant de *données* à transmettre par l'équipement STE est à l'intérieur de la fenêtre, l'équipement STE est autorisé à transmettre ce paquet de *données* à l'autre STE, qui peut alors l'accepter. Lorsque le numéro de séquence P(S) du paquet suivant de *données* à transmettre par l'équipement STE est à l'extérieur de la fenêtre, l'équipement STE ne transmet pas de paquet de *données* à l'autre STE, sinon l'autre STE considère la réception de ce paquet de *données* comme une erreur de procédure et réinitialise la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent.

Le numéro de séquence de paquet en réception P(R) est transmis dans les paquets de *données, prêt à recevoir (RR)* et *non prêt à recevoir (RNR)*; il implique que l'équipement STE qui émet le P(R) a accepté, au minimum, tous les paquets de *données* numérotés jusqu'à [P(R) - 1] inclus.

La valeur d'un P(R) reçu par l'équipement STE doit rester dans l'intervalle qui commence au dernier P(R) reçu par l'équipement STE et qui se termine (en l'incluant) par le numéro de séquence de paquet en émission du prochain paquet de *données* qui doit être émis par l'équipement STE. Faute de quoi, l'équipement STE considère la réception de ce P(R) comme une erreur de procédure et réinitialise la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent.

Quand un paquet de *données* [P(S) = p] a son bit D mis à 0, la réception du P(R) correspondant à ce paquet [soit P(R) > p + 1] donne lieu à une mise à jour locale de la fenêtre située à l'interface dans la couche Paquets.

Quand un paquet de *données* [P(S) = p] a son bit D mis à 1, la réception du P(R) correspondant à ce paquet [soit P(R) > p + 1] indique qu'un P(R) a été reçu de l'ETTD distant pour tous les bits de données du paquet de *données* dans lequel le bit D a initialement été mis à 1 [soit P(S) = p].

NOTE 1 – Dès que l'équipement STE a reçu un P(R) de l'ETTD distant, il doit émettre à son tour un P(R) correspondant à un paquet de *données* ayant son bit D mis à 1. Au besoin, il peut émettre en pareil cas un paquet *RNR*.

NOTE 2 – Si l'équipement STE s'attend à recevoir un P(R) correspondant à un paquet de *données* ayant son bit D mis à 1, il diffère la mise à jour locale de la fenêtre en attendant la réception des paquets de données subséquents ayant leur bit D mis à 0. Certains STE peuvent aussi différer la mise à jour des fenêtres des paquets de *données* précédents (dans la fenêtre) ayant leur bit D mis à 0.

3.4.1.3 Paquet STE prêt à recevoir (RR)

Les paquets *RR* sont utilisés par l'équipement STE 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*.

3.4.1.4 Paquet STE non prêt à recevoir (RNR)

Les paquets *RNR* sont utilisés par l'équipement STE pour indiquer qu'il est momentanément incapable d'accepter des paquets de *données* supplémentaires pour la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent. Lorsqu'il reçoit un paquet *RNR*, l'équipement STE cesse de transmettre des paquets de *données* sur le canal logique concerné, mais la fenêtre est mise à jour par le P(R) indiqué dans le 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 celle d'un paquet *RNR* dans la couche Paquets ne doit pas être considérée comme une demande de retransmission de paquets qui ont déjà été transmis.

3.4.2 Procédure de réinitialisation

La procédure de réinitialisation est utilisée pour réinitialiser la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent. Elle ne peut s'appliquer qu'à une interface X/Y à l'état *transfert de données* (p4). Dans tout autre état de l'interface, la procédure de réinitialisation ne s'applique pas.

L'état *transfert de données* (p4) se compose de trois états: *contrôle de flux prêt* (d1), *demande de réinitialisation par l'équipement STE-X* (d2) et *demande de réinitialisation par l'équipement STE-Y* (d3). Au moment où l'interface X/Y passe à l'état p4, le canal logique est mis à l'état d1.

Lorsqu'une communication virtuelle ou un circuit virtuel permanent vient d'être réinitialisé à l'interface X/Y, la valeur de la limite inférieure de la fenêtre correspondant à chaque sens de transmission des données est égale à 0, et la numérotation des paquets de *données*, qui traversent par la suite l'interface X/Y dans chaque sens de transmission, commence à 0.

3.4.2.1 Paquet de demande de réinitialisation

L'équipement STE indique une demande de réinitialisation en émettant un paquet de *demande de réinitialisation* précisant le canal logique concerné. Le canal logique est ainsi placé à l'état *demande de réinitialisation* (d2 ou d3).

Dans cet état, l'équipement STE ignore les paquets de *données*, d'*interruption*, *RR* et *RNR*.

3.4.2.2 Collision de réinitialisations

Une collision de réinitialisations se produit quand les deux STE émettent simultanément un paquet de *demande de réinitialisation*. En pareil cas, les deux STE considèrent que la réinitialisation est effectuée et n'émettent pas de paquet de *confirmation de réinitialisation*. Le canal logique se trouve alors à l'état *contrôle de flux prêt* (d1).

3.4.2.3 Paquets de confirmation de réinitialisation

Lorsque le canal logique est à l'état *demande de réinitialisation*, l'équipement STE appelé confirme la réinitialisation en transmettant au STE appelant un paquet de *confirmation de réinitialisation*. Le canal logique passe, de ce fait, à l'état *contrôle de flux prêt* (d1).

Le paquet de *confirmation de réinitialisation* ne peut être interprété systématiquement que comme ayant une signification locale, mais dans les réseaux de certaines Administrations la confirmation de réinitialisation peut avoir une signification de bout en bout. Si l'état de *demande de réinitialisation* dure plus longtemps que T32, les mesures prises par l'équipement STE sont indiquées dans l'Annexe D. La valeur de T32 est de 180 secondes.

3.4.2.4 Effet de la procédure de réinitialisation sur les paquets de données et d'interruption

Les paquets de *données* et d'*interruption* transmis par un équipement STE avant le déclenchement d'une procédure de réinitialisation à son interface X/Y sont soit remis avant le déclenchement de la procédure de réinitialisation correspondante à l'interface ETTD/ETCD distante, soit éliminés.

Les premiers paquets de *données* et d'*interruption* transmis par un équipement STE après l'achèvement d'une procédure de réinitialisation à son interface sont les premiers livrés à l'interface ETTD/ETCD éloignée après la fin de la procédure de réinitialisation correspondante.

Les paquets de *données* et d'*interruption* transmis par un équipement STE après qu'une procédure de réinitialisation a été déclenchée par l'autre STE doivent être éliminés par ce dernier jusqu'à ce que la procédure de réinitialisation soit achevée à l'interface X/Y.

3.5 Procédure de reprise

La procédure de reprise est utilisée pour libérer simultanément toutes les communications virtuelles et/ou réinitialiser tous les circuits virtuels permanents à l'interface X/Y.

L'interface X/Y à laquelle s'applique la procédure de reprise peut se trouver dans trois états: *couche Paquets prêt* (r1), *demande de reprise par l'équipement STE-X* (r2) et *demande de reprise par l'équipement STE-Y* (r3). Au moment où cette interface passe à l'état r1, tous les canaux logiques sont mis à l'état p1.

3.5.1 Reprise par l'équipement STE

A tout moment, l'équipement STE peut demander une reprise en transférant à travers l'interface X/Y un paquet de *demande de reprise*. L'interface se trouve alors, pour tous les canaux logiques, à l'état *demande de reprise* (r2 ou r3).

Lorsque l'interface X/Y est dans cet état, l'équipement STE ignore les paquets de tous les types, sauf ceux de *demande de reprise* et de *confirmation de reprise*.

A la réception d'un paquet de *demande de reprise*, un équipement STE doit libérer toutes les communications virtuelles, réinitialiser tous les circuits virtuels permanents et mettre les canaux logiques utilisés pour les communications virtuelles à l'état *prêt* (p1) et les canaux logiques utilisés pour les circuits virtuels permanents à l'état *contrôle de flux prêt* (d1). L'équipement STE envoie en retour un paquet de *confirmation de reprise* à moins qu'une collision ne se soit produite.

Le paquet de *confirmation de reprise* ne peut être interprété systématiquement que comme ayant une signification locale. Si l'état de *demande de reprise* dure plus longtemps que T30, les mesures prises par l'équipement STE sont indiquées dans l'Annexe D. La valeur de T30 est de 180 secondes.

3.5.2 Collision de reprises

Il peut se produire une collision de reprises lorsque les deux STE émettent simultanément un paquet de *demande de reprise*. En pareil cas, les deux STE considèrent que la reprise est réalisée; ils n'attendent pas et n'émettent pas de paquet de *confirmation de reprise*.

3.6 Relations entre les couches

Les changements d'état de fonctionnement subis par les couches Physique et Liaison de l'interface X/Y n'impliquent pas un changement de l'état de chaque canal logique dans la couche Paquets. Lorsqu'ils se produisent, ces derniers changements sont explicitement indiqués dans la couche Paquets au moyen de procédures de reprise, de libération ou de réinitialisation, selon le cas.

Toutefois, dans certains cas de perturbations dans la couche Liaison, il peut être approprié d'entamer la procédure de reprise et de n'accepter ni nouvelles communications virtuelles ni nouveaux paquets de données sur des circuits virtuels permanents.

Une défaillance dans les couches Physique et/ou Liaison est une condition dans laquelle l'équipement STE ne peut émettre ou recevoir de trames en raison de conditions anormales dues, par exemple, à un défaut de ligne entre les équipements STE.

Lorsqu'une défaillance dans les couches Physique et/ou Liaison est détectée, les communications virtuelles sont libérées et les circuits virtuels permanents sont déclarés hors service. L'équipement STE émet à l'extrémité distante du réseau:

- 1) une réinitialisation avec la cause «réseau hors service» et le diagnostic approprié pour chaque circuit virtuel permanent;
- 2) une libération avec la cause «saturation du réseau» et le diagnostic approprié pour chaque communication virtuelle en cours.

Pendant la défaillance:

- 1) l'équipement STE libère toute communication virtuelle avec la cause «saturation du réseau» et un diagnostic approprié;
- 2) pour tout paquet de *données* ou d'*interruption* reçu de l'ETTD distant sur un circuit virtuel permanent, l'équipement STE réinitialise le circuit virtuel permanent avec la cause «réseau hors service» et un diagnostic approprié;
- 3) un paquet de *demande de réinitialisation* reçu de l'extrémité distante sur un circuit virtuel permanent sera confirmé à l'extrémité distante par un paquet de *confirmation de réinitialisation* ou de *demande de réinitialisation*.

La valeur appropriée de diagnostic varie suivant que le dérangement est inattendu ou résulte d'une opération de maintenance prévue; les valeurs sont respectivement n° 115 et n° 122 (voir aussi la Note 3 du Tableau E.1).

Lorsque la défaillance est éliminée dans les couches Physique et Liaison, la procédure de reprise est actionnée avec la cause «réseau opérationnel» et une réinitialisation avec la cause «réseau opérationnel» est émise aux deux extrémités de chaque circuit virtuel permanent passant à travers l'interface X/Y.

Dans d'autres conditions hors service dans les couches Physique et/ou Liaison, l'équipement STE libère les communications virtuelles et réinitialise les circuits virtuels permanents.

4 Format des paquets pour les communications virtuelles et les circuits virtuels permanents

4.1 Généralités

Les formats des paquets de la Recommandation X.75 sont conformes à la structure générale des paquets spécifiée dans la Recommandation X.25. Il est prévu que toute modification du format des paquets de commande dans la Recommandation X.25 soit également adoptée pour la présente Recommandation.

L'extension éventuelle du format des paquets par l'addition de nouveaux champs demande un complément d'étude.

Les éléments binaires d'un octet sont numérotés de 8 à 1; l'élément binaire 1, qui est le bit de poids faible, est transmis le premier. Les octets d'un paquet sont numérotés séquentiellement à partir de 1 et transmis dans cet ordre.

4.1.1 Identificateur général de format

Le champ d'un identificateur général de format (GFI) est codé au moyen de quatre éléments binaires; il sert à indiquer le format général du reste de l'en-tête. Pour l'exploitation en modulo 8 et en modulo 128, le champ de l'identificateur général de format est contenu dans le premier octet de chaque paquet. Pour l'exploitation en modulo 32768, le champ de l'identificateur général de format est contenu dans le deuxième octet de chaque paquet. Les éléments binaires qui composent ce champ occupent les positions 8, 7, 6 et 5, l'élément binaire 5 étant celui de poids faible (voir le Tableau 17).

L'élément binaire 8 de l'identificateur général de format sert d'élément binaire de qualification de données (Q) dans les paquets de *données*; il sert de bit d'adresse dans les paquets d'*établissement* et de *libération* et il est mis à 0 dans les paquets de tout autre type.

L'élément binaire 7 est utilisé dans les paquets de *données* et d'*établissement de la communication* conjointement avec le bit de la procédure de *confirmation de remise* (D); il est mis à 0 dans les paquets de tout autre type.

Les éléments binaires 5 et 6 permettent de coder quatre valeurs d'indication. Trois de ces codes servent à distinguer entre eux les paquets utilisant le système de numérotation des séquences modulo 8, modulo 128 et modulo 32768. La quatrième valeur binaire est utilisée conjointement avec l'octet identificateur de protocole pour indiquer une extension vers une famille étendue de codes GFI et vers des formats étendus qui feront l'objet d'un complément d'étude.

4.1.2 Numéro de groupe de canaux logiques

Le numéro de groupe de canaux logiques est présent dans tous les paquets, sauf dans les paquets de *reprise* (voir 4.5). Pour l'exploitation modulo 8 et modulo 128, le numéro de groupe de canaux logiques est contenu dans le premier octet de chaque paquet. Pour l'exploitation modulo 32768, le numéro de groupe de canaux logiques est contenu dans le deuxième octet de chaque paquet. Le numéro de groupe de canaux logiques est situé aux positions binaires 4, 3, 2 et 1. Ce champ est codé en binaire, le bit 1 étant celui de poids faible.

Ce numéro a une signification locale à l'interface X/Y pour chaque canal logique.

4.1.3 Numéro de canal logique

Le numéro de canal logique est présent dans tous les paquets, sauf dans les paquets de *reprise* (voir 4.5). Pour l'exploitation modulo 8 et modulo 128, le numéro de canal logique est contenu dans le deuxième octet de chaque paquet. Pour l'exploitation modulo 32768, le numéro de canal logique est contenu dans le troisième octet de chaque paquet. Le numéro de canal logique est situé à toutes les positions binaires de l'octet. Ce champ est codé en binaire, le bit 1 étant celui de poids faible.

Ce numéro a une signification locale à l'interface X/Y pour chaque canal logique.

TABLEAU 17/X.75

Identificateur général de format

Identificateur général de format		Position binaire			
		8	7	6	5
Paquets de données (Note 1)	Numérotation modulo 8	X	X	0	1
	Numérotation modulo 128	X	X	1	0
	Numérotation modulo 32768	X	X	1	1
Paquet d'établissement et de libération de la communication (Note 1)	Numérotation modulo 8	X	X	0	1
	Numérotation modulo 128	X	X	1	0
	Numérotation modulo 32768	X	X	1	1
Paquets de contrôle de flux, d'interruption, de réinitialisation et de reprise	Numérotation modulo 8	0	0	0	1
	Numérotation modulo 128	0	0	1	0
	Numérotation modulo 32768	0	0	1	1
Format réservé (Note 2)		U	U	0	0
NOTE 1 – L'affectation de l'état 0 ou 1 à un élément binaire noté X est spécifiée dans le texte et sur les Figures 8, 8-2, 9, 9-2, 10, 10-2, 12, 13 et 13-2. L'état d'un élément binaire marqué U n'est pas spécifié.					
NOTE 2 – Lorsque le champ de l'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 identificateur de protocole, cette valeur est réservée pour une extension de l'identificateur général de format.					

4.1.4 Identificateur du type de paquet

Chaque paquet est identifié conformément au Tableau 18. Pour l'exploitation modulo 8 et modulo 128, l'identificateur du type de paquet est contenu dans le troisième octet de chaque paquet. Pour l'exploitation modulo 32768, l'identificateur du type de paquet est contenu dans le quatrième octet de chaque paquet.

4.1.5 Octet identificateur de protocole

Pour l'exploitation modulo 8 et modulo 128, l'octet identificateur de protocole n'est présent dans aucun type de paquet. Pour l'exploitation modulo 32768, l'octet identificateur de protocole est contenu dans le premier octet de chaque paquet.

4.2 Paquets d'établissement et de libération des communications

On trouvera ci-après une description de la nature des adresses présentes dans les paquets d'établissement et de libération des communications. Le format du paquet *demande d'appel* est représenté sur les Figures 8 et 8-2. Le format du paquet *d'appel établi* est représenté sur les Figures 9 et 9-2. Le format du paquet *demande de libération* est représenté sur les Figures 10 et 10-2.

Si l'interface STE X/Y se situe entre deux RPDCP ou entre un RPDCP et un RNIS, les adresses auront alors le format international indiqué dans la Recommandation X.121, avec des chiffres d'échappement, le cas échéant. Si l'interface STE X/Y se situe entre deux RNIS, les adresses auront alors le format international indiqué dans la Recommandation E.164, avec des chiffres d'échappement, le cas échéant. Des directives supplémentaires sont données dans les Recommandations X.31 et E.166/X.122.

NOTE 1 – Tous les équipements STE devraient prendre en charge une adresse de l'ETTD appelant ayant les formats:

- 9/0 + indicatif de pays E.164 et code DNIC assigné à un RPC, correspondant au format RPC X.121 incomplet décrit en 3.1.3.1/X.32. La longueur minimale d'adresse valable est de deux chiffres.

L'équipement STE X devrait avoir la capacité d'utiliser le format de bloc d'adresses sans identificateur TOA/NPI pour tous les paquets d'établissement d'appel et de libération de communication, si l'équipement STE Y est censé accepter le format de bloc d'adresses avec identificateur TOA/NPI (voir 4.2.1). En l'absence d'accord visant à utiliser le format de bloc d'adresses TOA/NPI, le format de bloc d'adresses non-TOA/NPI est utilisé. Dans ce dernier cas, les adresses seront conformes au format international qui est indiqué dans les Recommandations X.121 ou E.164, y compris les chiffres d'échappement si nécessaire.

TABLEAU 18/X.75

Identificateur du type de paquet

Type de paquet	Position binaire							
	8	7	6	5	4	3	2	1
<i>Etablissement et libération des communications</i>								
Demande d'appel	0	0	0	0	1	0	1	1
Appel établi	0	0	0	0	1	1	1	1
Demande de libération	0	0	0	1	0	0	1	1
Confirmation de libération	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Données et interruption</i>								
Données	X	X	X	X	X	X	X	0
Interruption	0	0	1	0	0	0	1	1
Confirmation d'interruption	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>Contrôle de flux et réinitialisation</i>								
Prêt à recevoir (modulo 32768)	0	0	0	0	0	0	0	1
Prêt à recevoir (modulo 128)	0	0	0	0	0	0	0	1
Prêt à recevoir (modulo 8)	X	X	X	0	0	0	0	1
Non prêt à recevoir (modulo 32768)	0	0	0	0	0	1	0	1
Non prêt à recevoir (modulo 128)	0	0	0	0	0	1	0	1
Non prêt à recevoir (modulo 8)	X	X	X	0	0	1	0	1
Demande de réinitialisation	0	0	0	1	1	0	1	1
Confirmation de réinitialisation	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Reprise</i>								
Demande de reprise	1	1	1	1	1	0	1	1
Confirmation de reprise	1	1	1	1	1	1	1	1
NOTE – L'affectation de l'état 0 ou 1 à un élément binaire noté X est spécifiée dans le texte et sur les Figures 12, 13, 13-2, 16 et 18.								

La longueur maximale d'un paquet d'établissement/de libération de la communication est de 323 octets. Tous les champs sauf les champs réservés aux services interréseaux et aux services complémentaires offerts à l'utilisateur ont la taille maximale indiquée dans les paragraphes ci-après. La taille des champs réservés aux services interréseaux et aux services complémentaires offerts à l'utilisateur peut varier et atteindre des valeurs telles que la longueur du paquet ne dépasse pas 323 octets. Si la contrainte relative à une taille de 323 octets pour le paquet est transgressée, la communication est libérée avec la cause «saturation du réseau», et de diagnostic #39 («paquet trop long»). Si l'une des longueurs maximales spécifiques de champ est dépassée, la communication est libérée avec les codes de cause et de diagnostic appropriés comme indiqué dans l'Annexe F.

Un équipement STE X devrait avoir un potentiel tel que si l'équipement STE Y est censé ne prendre en charge que les procédures fondées sur la version de la Recommandation X.75 de 1988 ou sur des versions antérieures, l'équipement STE X assure une compatibilité vers l'amont en ce qui concerne la longueur des services interréseaux et des services complémentaires offerts à l'utilisateur en se comportant conformément à la version de 1988 de la Recommandation X.75.

NOTE 2 – Bien qu'un paquet d'établissement/de libération de la communication ne dépasse pas 323 octets lorsqu'il est émis à travers l'interface STE X/Y locale, il peut, du fait de sa taille, ne pas être compatible avec toutes les interfaces X.75 sur le trajet vers l'ETTD distant. Tel est le cas, par exemple, si des services interréseaux et des services complémentaires sont ajoutés au paquet. En pareil cas, la communication est libérée avec les codes de cause et de diagnostic appropriés, comme indiqué ci-dessus.

4.2.1 Format du bloc d'adresses

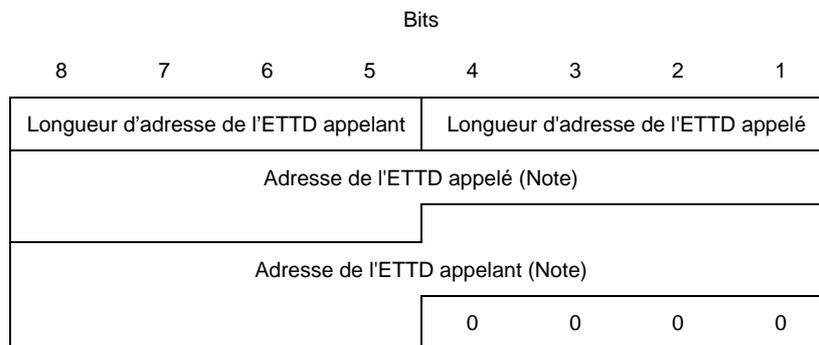
Le paquet de demande d'appel, le paquet d'appel établi et le paquet de demande de libération contiennent un bloc d'adresses. Celui-ci peut avoir deux formats, au choix. Le premier, appelé format non-TOA/NPI peut accepter des adresses conformes aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301, dont la longueur (y compris les codes d'échappement au besoin) n'est pas supérieure à 15 chiffres. Le deuxième format, appelé format TOA/NPI peut être utilisé par les réseaux pour accepter des adresses conformes aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301, dont la longueur est supérieure à 15 chiffres. Le bloc d'adresses du format TOA/NPI contient, en plus des adresses proprement dites, des sous-champs utilisés pour spécifier le type d'adresse (TOA, *type of address*) et l'identification du plan de numérotage (NPI, *numbering plan identification*).

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

NOTE – L'utilisation du format d'adresse TOA/NPI à l'interface entre les équipements STE X/Y est sujette à un accord bilatéral entre les Administrations. Cet accord ayant été conclu pour prendre en charge le format d'adresse TOA/NPI à l'interface des équipements STE X/Y, tous les paquets d'établissement et de libération de communication seront, à cette interface, en format TOA/NPI.

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

La Figure 5 montre le format du bloc d'adresses lorsque le bit A est mis à 0.



NOTE – Le dessin de cette figure part du principe que le nombre de chiffres d'adresse contenu dans le champ d'adresse de l'ETTD appelé est impair et qu'il est pair dans celui de l'ETTD appelant.

FIGURE 5/X.75

Format du bloc d'adresses lorsque le bit A est mis à 0

4.2.1.1.1 Champ de longueur d'adresse des ETTD appelant et appelé

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

4.2.1.1.2 Champs d'adresse d'ETTD appelé et appelant

Chaque chiffre de l'adresse est converti en binaire codé décimal inséré dans un semi-octet, le bit 5 ou 1 étant le bit de poids faible du chiffre.

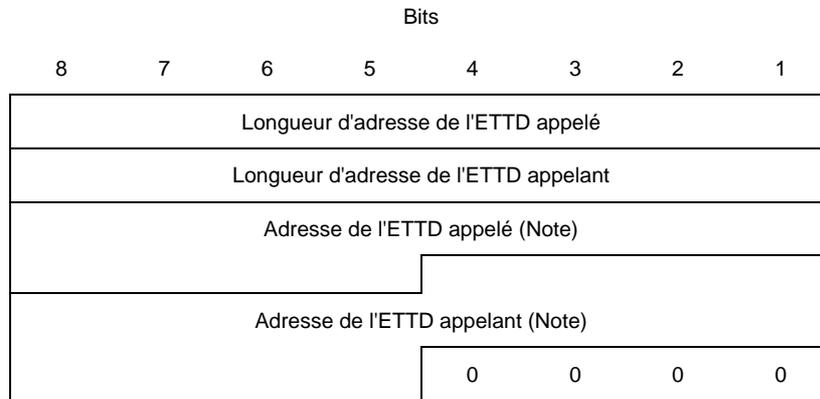
A partir du chiffre de poids fort, l'adresse d'ETTD est codée en octets consécutifs à raison de deux chiffres par octet. Dans chaque octet, le chiffre de poids fort est codé dans les bits 8, 7, 6 et 5.

Le champ d'adresse de l'ETTD appelant commence au premier semi-octet qui suit la fin du champ d'adresse de l'ETTD appelé. Par conséquent, lorsque le nombre de chiffres du champ d'adresse de l'ETTD appelé est impair, le début du champ d'adresse de l'ETTD appelant, s'il est présent, n'est pas aligné sur les octets.

Lorsque le nombre total de chiffres contenus dans les champs d'adresse d'ETTD appelé et appelant est impair, un semi-octet forcé à zéro aux positions binaires 4, 3, 2 et 1 est inséré après le champ d'adresse de l'ETTD appelant afin de conserver l'alignement sur les octets.

4.2.1.2 Format du bloc d'adresses lorsque le bit A est mis à 1 (adresse TOA/NPI)

La Figure 6 montre le format du bloc d'adresses lorsque le bit A est mis à 1.



NOTE – Le dessin de cette figure part du principe que le nombre de chiffres d'adresse contenu dans le champ d'adresse de l'ETTD appelé est impair et qu'il est pair dans celui de l'ETTD appelant.

FIGURE 6/X.75

Format du bloc d'adresses lorsque le bit A est mis à 1

4.2.1.2.1 Champs de longueur d'adresse d'ETTD appelé et appelant

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

La valeur maximale de l'indicateur de longueur du champ d'adresse d'ETTD est 17.

4.2.1.2.2 Champs d'adresse d'ETTD appelé et appelant

Ces champs contiennent, respectivement, l'adresse de l'ETTD appelé et celle de l'ETTD appelant.

Chaque champ d'adresse d'ETTD, s'il est présent, possède trois sous-champs: le sous-champ de type d'adresse (TOA), le sous-champ d'identification du plan de numérotage (NPI) et le sous-champ des chiffres d'adresse, comme illustré par la Figure 7. Les deux premiers sous-champs sont placés au début de l'adresse et sont codés en binaire avec les valeurs indiquées dans les Tableaux 19 et 20.

NOTE – Actuellement, aucune valeur non codable en décimal codé binaire n'a été attribuée aux sous-champs de type d'adresse et d'identification de plan de numérotage.

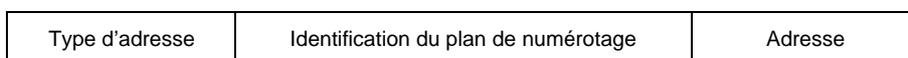


FIGURE 7/X.75

Format du champ d'adresse lorsque le bit A est mis à 1

TABLEAU 19/X.75

Codage du sous-champ type d'adresse (TOA)

Bits ou bits	8 4	7 3	6 2	5 1	Type d'adresse
		(Note 1)			
Autres valeurs	0	0	0	1	Numéro international (Note 2) Pour complément d'étude
<p>NOTE 1 – Le sous-champ type d'adresse du champ d'adresse d'ETTD appelé utilise les bits 8, 7, 6 et 5. Le sous-champ type d'adresse du champ d'adresse d'ETTD appelant utilise les bits 4, 3, 2 et 1 si le champ d'adresse de l'ETTD appelé ne se termine pas avec un octet; sinon, il utilise les bits 8, 7, 6 et 5.</p> <p>NOTE 2 – Aucun code d'échappement ne doit être inclus dans le sous-champ chiffres d'adresse (cette interdiction est conforme à la Recommandation Q.931).</p>					

TABLEAU 20/X.75

Codage du sous-champ identification du plan de numérotage (NPI)

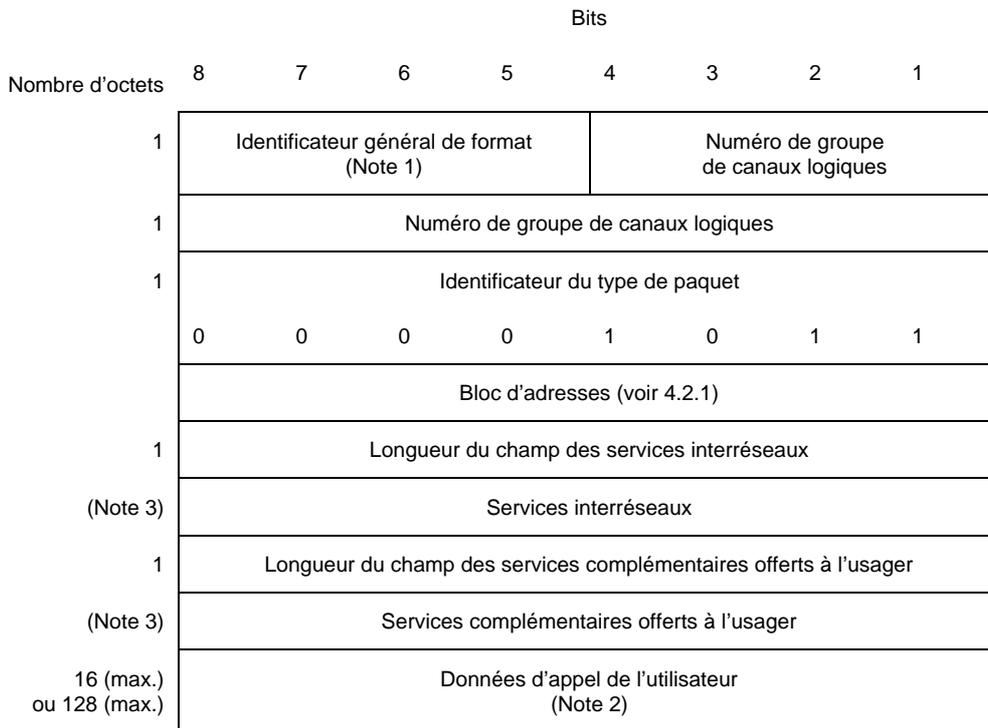
Bits ou bits	8 4	7 3	6 2	5 1	Plan de numérotage
		(Note 1)			
Autres valeurs	0	0	0	1	E.164 (numérique) (Notes 2, 3 et 4)
	0	0	1	0	E.164 (analogique) (Notes 2 et 5)
	0	0	1	1	X.121 (Note 2)
Autres valeurs					Pour complément d'étude
<p>NOTE 1 – Le sous-champ identification du plan de numérotage du champ d'adresse d'ETTD appelé utilise les bits 4, 3, 2 et 1. Le sous-champ identification du plan de numérotage du champ d'adresse d'ETTD appelant utilise les bits 8, 7, 6 et 5 si le champ d'adresse de l'ETTD appelé ne se termine pas avec un octet; sinon, il utilise les bits 4, 3, 2 et 1.</p> <p>NOTE 2 – Aucun code d'échappement ne doit être inclus lorsque l'on a choisi les séquences codées pour NPI = E.164 (numérique), NPI = E.164 (analogique) ou NPI = X.121.</p> <p>NOTE 3 – Cette séquence codée est utilisée lorsqu'il est nécessaire de prévoir une interface numérique dans le réseau de destination (RNIS ou RNIS/RTPC intégrés) et lorsque le point de raccordement est identifié selon le plan de numérotage E.164.</p> <p>NOTE 4 – Cette séquence codée est utilisée par défaut pour signaler des numéros E.164 lorsqu'il n'est pas requis de différencier le type de service ou lorsque celui-ci est inconnu.</p> <p>NOTE 5 – Cette séquence codée est utilisée lorsqu'il est nécessaire de prévoir une interface analogique dans le réseau de destination (RTPC ou RNIS/RTPC intégrés) et lorsque le point de raccordement est identifié selon le plan de numérotage E.164.</p>					

Le champ d'adresse de l'ETTD appelant commence au premier semi-octet qui suit la fin du champ d'adresse de l'ETTD appelé. Par conséquent, lorsque le nombre de chiffres du champ d'adresse de l'ETTD appelé est impair, le début du champ d'adresse de l'ETTD appelant n'est pas aligné sur les octets.

Lorsque le nombre total de semi-octets contenus dans les champs d'adresse d'ETTD appelé et appelant est impair, un semi-octet forcé à zéro aux positions binaires 4, 3, 2 et 1 est inséré après le champ d'adresse de l'ETTD appelant afin de conserver l'alignement sur les octets.

4.2.2 Paquet d'appel

Les Figures 8 et 8-2 représentent le format du paquet de *demande d'appel*. Dans ces figures, le champ de longueur du champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur, le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur et le champ des données d'appel de l'utilisateur sont conformes à la Recommandation X.25.



NOTE 1 – Codé AD01 (modulo 8) ou AD10 (modulo 128), A désignant le bit de format du bloc d'adresses et D désignant le bit de confirmation de remise.

NOTE 2 – Pour que le champ des données d'appel de l'utilisateur s'étende sur plus de 16 octets, il faut que le service interréseaux de *sélection rapide* soit présent dans le paquet de demande d'appel.

NOTE 3 – Il n'existe pas de taille maximale distincte pour les champs des services interréseaux ou des services complémentaires offerts à l'utilisateur. Toutefois, la longueur totale du paquet ne peut pas dépasser 323 octets.

FIGURE 8/X.75

Format d'un paquet d'appel (modulo 8 ou modulo 128)

		Bits							
Nombre d'octets		8	7	6	5	4	3	2	1
1		Octet identificateur de protocole							
		0	0	1	1	0	0	0	0
1		Identificateur général de format (Note 1)				Numéro de groupe de canaux logiques			
		A	D	1	1				
1		Numéro de canal logique							
1		Identificateur du type de paquet							
		0	0	0	0	1	0	1	1
		Bloc d'adresses (voir 4.2.1)							
1		Longueur du champ des services interréseaux							
(Note 3)		Services interréseaux							
1		Longueur du champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur							
(Note 3)		Services complémentaires offerts à l'utilisateur							
16 (max.) ou 128 (max.)		Données d'appel de l'utilisateur (Note 2)							

NOTE 1 – A désigne le bit de format du bloc d'adresses et D désigne le bit de confirmation de remise.

NOTE 2 – Pour que le champ des données d'appel de l'utilisateur s'étende sur plus de 16 octets, il faut que le service interréseaux de *sélection rapide* soit présent dans le paquet de demande d'appel.

NOTE 3 – Il n'existe pas de taille maximale distincte pour les champs des services interréseaux ou des services complémentaires offerts à l'utilisateur. Toutefois, la longueur totale du paquet ne peut pas dépasser 323 octets.

FIGURE 8-2/X.75

Format d'un paquet d'appel (modulo 32768)

4.2.2.1 Identificateur général de format

Les bits 8 et 7 peuvent être mis à 0 ou 1.

4.2.2.2 Bloc d'adresses

Le format du bloc d'adresses est décrit au 4.2.1.

4.2.2.3 Champ de longueur du champ de services interréseaux

Les bits 8 à 1 de l'octet qui suit le champ d'adresse indiquent, en octets, la longueur du champ de services interréseaux.

L'indicateur du champ de longueur du champ de services interréseaux est codé en binaire et le bit 1 est le bit de poids faible.

4.2.2.4 Champ de services interréseaux

Le champ de services interréseaux contient un nombre entier d'octets. La longueur de ce champ dépend des services présents.

Le codage du champ de services interréseaux est défini à l'article 5 ci-dessous.

4.2.2.5 Longueur du champ des services complémentaires offerts aux usagers

Les éléments binaires 8 à 1 de l'octet qui suit le champ des services interréseaux indiquent la longueur, exprimée en octets, du champ des services complémentaires offerts aux usagers. L'indicateur de longueur des services complémentaires offerts aux usagers est codé en binaire, l'élément binaire 1 étant celui de poids faible.

4.2.2.6 Champ des services complémentaires offerts aux usagers

Ce champ contient un nombre entier d'octets; sa longueur dépend des services complémentaires présents. Son codage dépend des services complémentaires demandés, comme décrit dans le Tableau 7-2/X.25 et l'Annexe G/X.25.

4.2.2.7 Champ de données d'appel de l'utilisateur

Des données d'appel de l'utilisateur peuvent se trouver à la suite du champ affecté aux services complémentaires offerts aux usagers. Si le service interréseaux de sélection rapide n'a pas été demandé, le champ affecté à ces données peut contenir un nombre quelconque d'éléments binaires compris entre 0 et 128 (16 octets). En cas de présence du service en question, le champ de données d'appel de l'utilisateur peut contenir un nombre quelconque d'éléments binaires compris entre 0 et 1024 (128 octets). Son contenu est transmis sans modification.

Le champ de données d'appel de l'utilisateur d'un paquet d'appel qui est constitué par suite d'un réacheminement/d'une déviation d'une communication interréseaux contient les données d'utilisateur qui ont été renvoyées dans le paquet de demande de libération avec réacheminement/déviation.

NOTE – Pour certains réseaux, il faut que le champ de données d'appel de l'utilisateur contienne un nombre entier d'octets (voir la Note au 3.0).

4.2.3 Paquet d'appel établi

Les Figures 9 et 9-2 illustrent le format du paquet d'*appel établi*. Comme dans le cas du paquet de *demande d'appel*, le paquet d'appel établi contient:

- un bloc d'adresses;
- un champ de longueur du champ des services interréseaux;
- un champ des services interréseaux;
- un champ de longueur du champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur;
- un champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur;
- un champ de données de l'utilisateur appelé.

Le codage de ces champs est le même que dans le cas du paquet de *demande d'appel* (voir 4.2.2). Les bits 8 et 7 de l'identificateur général de format peuvent être mis à 0 ou à 1. Le bloc d'adresses peut être vide. Néanmoins, en cas de réacheminement de l'appel, le champ d'adresses contiendra l'adresse de l'ETTD vers lequel l'appel a été réacheminé en fin de compte et le champ des services interréseaux contiendra le service interréseaux de *notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé* (voir 5.3.11).

Le champ de données de l'utilisateur appelé ne peut exister que pour les appels dont le paquet de demande contenait le service interréseaux de sélection rapide pour indiquer l'absence de restriction de réponse. Ce champ peut contenir un nombre quelconque de bits compris entre 0 et 1024 (128 octets). Son contenu est transmis sans modification.

		Bits							
Nombre d'octets		8	7	6	5	4	3	2	1
1	1	Identificateur général de format (Note 1)				Numéro de groupe de canaux logiques			
1	1	Numéro de canal logique							
1	1	Identificateur du type de paquet							
		0	0	0	0	1	1	1	1
		Bloc d'adresses (voir 4.2.1)							
1	1	Longueur du champ des services interréseaux							
(Note 3)	1	Services interréseaux							
1	1	Longueur du champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur							
(Note 3)	1	Services complémentaires offerts à l'utilisateur							
128 (max.)	1	Données de l'utilisateur appelé (Note 2)							

NOTE 1 – Codé AD01 (modulo 8) ou AD10 (modulo 128), A désignant le bit de format du bloc d'adresses. D est le bit de confirmation de remise.

NOTE 2 – Ce champ n'est inclus que si les données de l'utilisateur appelé sont renvoyées pour répondre à un paquet de *demande d'appel* dans lequel le service interréseaux de *sélection rapide* était présent, indiquant qu'aucune restriction n'était imposée à la réponse.

NOTE 3 – Il n'existe pas de taille maximale distincte pour les champs des services interréseaux ou des services complémentaires offerts à l'utilisateur. Toutefois, la longueur totale du paquet ne peut pas dépasser 323 octets.

FIGURE 9/X.75

Format du paquet d'appel établi (modulos 8 et 128)

		Bits							
Nombre d'octets		8	7	6	5	4	3	2	1
1		Octet identificateur de protocole							
		0	0	1	1	0	0	0	0
1		Identificateur général de format (Note 1)				Numéro de groupe de canaux logiques			
		A	D	1	1				
1		Numéro de canal logique							
1		Identificateur du type de paquet							
		0	0	0	0	1	1	1	1
		Bloc d'adresses (voir 4.2.1)							
1		Longueur du champ des services interréseaux							
(Note 3)		Services interréseaux							
1		Longueur du champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur							
(Note 3)		Services complémentaires offerts à l'utilisateur							
128 (max.)		Données d'appel de l'utilisateur (Note 2)							

NOTE 1 – A désigne le bit de format du bloc d'adresses et D désigne le bit de confirmation de remise.

NOTE 2 – Ce champ n'est inclus que si les données de l'utilisateur appelé sont renvoyées pour répondre à un paquet de *demande d'appel* dans lequel le service interréseaux de *sélection rapide* était présent, indiquant qu'aucune restriction n'était imposée à la réponse.

NOTE 3 – Il n'existe pas de taille maximale distincte pour les champs des services interréseaux ou des services complémentaires offerts à l'utilisateur. Toutefois, la longueur totale du paquet ne peut pas dépasser 323 octets.

FIGURE 9-2/X.75

Format du paquet d'appel établi (modulo 32768)

4.2.4 Paquet de demande de libération

Les Figures 10 et 10-2 donnent le format du paquet de *demande de libération*.

Nombre d'octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur général de format (Note 1)				Numéro de groupe de canaux logiques			
1	Numéro de canal logique							
1	Identificateur du type de paquet							
	0	0	0	1	0	0	1	1
1	Cause de libération							
1	Code de diagnostic							
	Bloc d'adresses (voir 4.2.1) (Note 3)							
1	Longueur du champ des services interréseaux							
(Note 4)	Services interréseaux							
1	Longueur du champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur							
(Note 4)	Services complémentaires offerts à l'utilisateur							
128 (max.)	Données de l'utilisateur appelé (Note 2)							

NOTE 1 – Codé A001 (modulo 8) ou A010 (modulo 128), A désignant le bit de format du bloc d'adresses.

NOTE 2 – Ce champ n'est inclus que si les données de libération de l'utilisateur sont renvoyées lorsque le service interréseaux de *sélection rapide* était présent dans le paquet de *demande d'appel*.

NOTE 3 – Utilisé uniquement dans le format étendu (voir 4.2.4.3).

NOTE 4 – Il n'existe pas de taille maximale distincte pour les champs des services interréseaux ou des services complémentaires offerts à l'utilisateur. Toutefois, la longueur totale du paquet ne peut pas dépasser 323 octets.

FIGURE 10/X.75

Format du paquet de demande de libération (modulos 8 et 128)

4.2.4.1 Champ de cause de libération

Le champ de cause de libération contient la cause de la libération de la communication. Pour l'exploitation modulo 8 et modulo 128, le champ de cause de libération est contenu dans le quatrième octet. Pour l'exploitation modulo 32768, le champ de cause de libération est contenu dans le cinquième octet.

Le Tableau 21 indique le codage du champ de cause de libération contenu dans les paquets de *demande de libération*.

Un équipement STE recevant une cause de libération autre que celles qui sont indiquées dans le Tableau 21 transmet cette cause telle quelle ou la change en «saturation du réseau».

Nombre d'octets	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Octet identificateur de protocole							
	0	0	1	1	0	0	0	0
1	Identificateur général de format (Note 1)				Numéro de groupe de canaux logiques			
	A	0	1	1				
1	Numéro de canal logique							
1	Identificateur du type de paquet							
	0	0	0	1	0	0	1	1
1	Cause de libération							
1	Code de diagnostic							
	Bloc d'adresses (voir 4.2.1) (Note 3)							
1	Longueur du champ des services interréseaux							
(Note 4)	Services interréseaux							
	Longueur du champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur							
(Note 4)	Services complémentaires offerts à l'utilisateur							
128 (max.)	Données de l'utilisateur appelé (Note 2)							

NOTE 1 – A désigne le bit de format du bloc d'adresses.

NOTE 2 – Ce champ n'est inclus que si les données de libération de l'utilisateur sont renvoyées lorsque le service interréseaux de *sélection rapide* était présent dans le paquet de *demande d'appel*.

NOTE 3 – Utilisé uniquement dans le format étendu (voir 4.2.4.3).

NOTE 4 – Il n'existe pas de taille maximale distincte pour les champs des services interréseaux ou des services complémentaires offerts à l'utilisateur. Toutefois, la longueur totale du paquet ne peut pas dépasser 323 octets.

FIGURE 10-2/X.75

Format du paquet de demande de libération (modulo 32768)

4.2.4.2 Champ de code de diagnostic

Le champ du code de diagnostic peut contenir un supplément d'information sur la cause de la libération de la communication. Pour l'exploitation modulo 8 ou modulo 128, le champ de code de diagnostic est contenu dans le cinquième octet. Pour l'exploitation modulo 32768, le champ de code de diagnostic est contenu dans le sixième octet.

Si le champ de cause de libération associé indique une cause valable (voir le Tableau 21), à l'exception de «saturation du réseau», le contenu de ce champ est transmis sans modification. Si le champ de cause de libération indique «saturation du réseau» et que la demande initiale de libération ou de reprise ait été engendrée à la suite d'un événement détecté ailleurs qu'à l'interface STE X/Y locale, la valeur du code de diagnostic transmis sera modifiée comme indiqué au Tableau 22.

Les codes de diagnostic contenus dans des paquets de *demande de libération* engendrés à la suite d'événements détectés à l'interface STE X/Y locale sont énumérés dans l'Annexe E.

TABLEAU 21/X.75

Codage du champ de cause de libération dans un paquet de demande de libération

Cause de libération	Octet 4 Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Origine ETTD	0	0	0	0	0	0	0	0
Origine ETTD (Note 1)	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	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	0	0	1	0	1	0	0	1
Navire absent (Note 2)	0	0	1	1	1	0	0	1
Demande de service complémentaire non valable	0	0	0	0	0	0	1	1
Interdiction d'accès	0	0	0	0	1	0	1	1
Saturation du réseau	0	0	0	0	0	1	0	1
Numéro impossible à obtenir	0	0	0	0	1	1	0	1
Problème d'ER (Note 3)	0	0	0	1	0	1	0	1
NOTE 1 – Quand le bit 8 est mis à 1, les bits représentés par des X sont ceux inclus par l'ETTD distant dans le champ de cause de libération ou de reprise du paquet de <i>demande de libération</i> ou de <i>reprise</i> de la Recommandation X.25.								
NOTE 2 – Utilisée conjointement avec le service mobile maritime.								
NOTE 3 – Peut être reçue par le STE uniquement si celui-ci a utilisé le service interréseaux de <i>sélection</i> d'ER.								

TABLEAU 22/X.75

Mise en correspondance des codes de diagnostic du paquet de demande de libération

Valeur décimale initialement engendrée	Valeur décimale transmise
0	La même
1 à 111	114
112 à 127	La même
128 à 255	113

4.2.4.3 Format étendu

Le champ de code de diagnostic, en format étendu, peut être suivi des champs ci-dessous:

- un bloc d'adresses;
- un champ de longueur du champ des services interréseaux;
- un champ des services interréseaux;
- un champ de longueur du champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur;
- un champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur;
- un champ de données de libération de l'utilisateur.

4.2.4.3.1 Bloc d'adresses

Le format du bloc d'adresses est décrit au 4.2.1.

Le champ des longueurs d'adresses est toujours présent lorsque le champ de longueur du champ des services interréseaux est présent.

Si la demande de libération est issue d'un ETTD vers lequel un appel a été réacheminé ou dévié, comme réponse directe au paquet de *demande d'appel*, le champ d'adresse contient l'adresse de l'ETTD vers lequel l'appel a été acheminé en fin de compte. Si la demande de libération est émise pour indiquer au réseau dont émane la demande d'appel que l'appel doit être réacheminé ou dévié, le champ d'adresse contient l'adresse de l'ETTD qui a réacheminé ou dévié l'appel. D'autres emplois de ce champ sont à l'étude.

NOTE – Dans le cas d'un réacheminement des appels, ou d'une distribution des appels à l'intérieur d'un groupe de recherche, le champ des services interréseaux du paquet de *demande de libération* doit contenir le service interréseaux de *notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé* (voir 5.3.11) si le paquet de demande de libération a été émis par l'ETTD vers lequel l'appel a été acheminé en fin de compte.

4.2.4.3.2 Champ de longueur du champ des services interréseaux

Les éléments binaires 8 à 1 de l'octet suivant le champ d'adresse indiquent la longueur, exprimée en octets, du champ des services interréseaux.

Le champ de longueur du champ des services interréseaux est codé en binaire, l'élément binaire 1 étant celui de poids faible.

Le champ de longueur du champ des services interréseaux est toujours présent lorsque le champ de longueur de services complémentaires offerts à l'utilisateur est présent.

4.2.4.3.3 Champ des services interréseaux

Le champ des services interréseaux contient un nombre entier d'octets. Sa longueur dépend des services interréseaux demandés.

Le codage du champ des services interréseaux est défini à l'article 5 ci-dessous.

4.2.4.3.4 Champ de longueur du champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur

Les éléments binaires 8 à 1 de l'octet suivant le champ des services interréseaux indiquent la longueur, exprimée en octets, du champ des services complémentaires. Cet indicateur de longueur est codé en binaire, l'élément binaire 1 étant celui de poids faible.

Le champ de longueur du champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur est toujours présent lorsque le champ de données de l'utilisateur est présent.

4.2.4.3.5 Champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur

Le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur contient un nombre entier d'octets. Sa longueur dépend des services complémentaires présents. Le codage du champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur dépend du service complémentaire demandé, tel qu'il est défini dans le Tableau 29/X.25 et l'Annexe G/X.25.

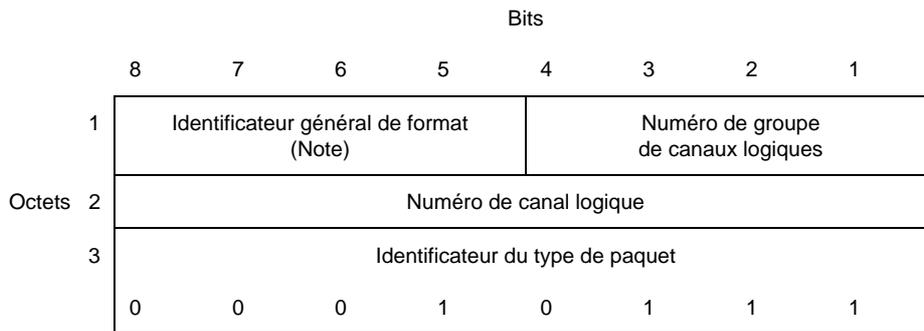
4.2.4.3.6 Champ de données de libération de l'utilisateur

Pour les communications dans lesquelles le service interréseaux de *sélection rapide* était présent, des données de libération de l'utilisateur peuvent se présenter à la suite du champ de ce service complémentaire. Le champ de données de libération de l'utilisateur peut contenir un nombre quelconque d'éléments binaires de 0 à 1024 (128 octets). Son contenu est transmis sans modification.

NOTE – Pour certains réseaux, il faut que le champ de données de libération de l'utilisateur contienne un nombre entier d'octets (voir la Note au 3.0).

4.2.5 Paquet de confirmation de libération

Les Figures 11 et 11-2 donnent le format du paquet de *confirmation de libération*.



NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 11/X.75

Format du paquet de confirmation de libération (modulos 8 et 128)

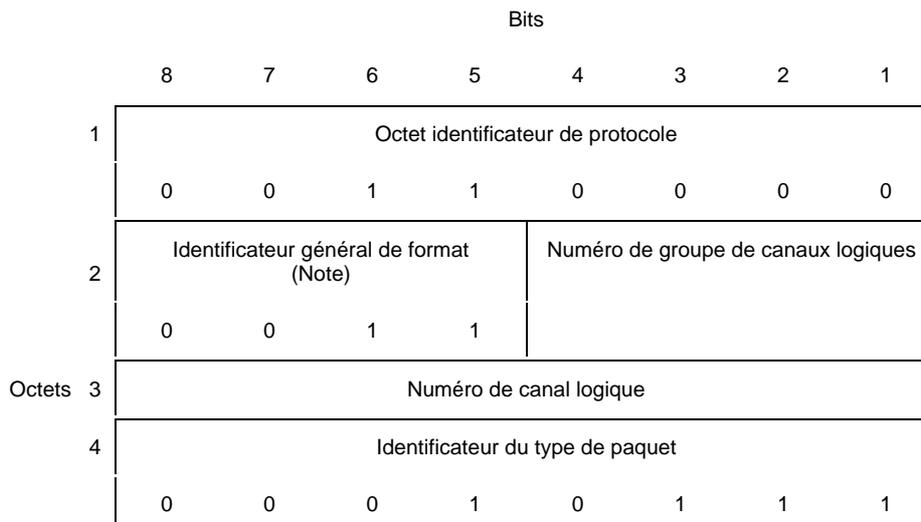


FIGURE 11-2/X.75

Format du paquet de confirmation de libération (modulo 32768)

4.3 Paquets de données et d'interruption

4.3.1 Paquet de données

Les Figures 12, 13 et 13-2 représentent le format des paquets de *données* quand la numérotation est réalisée respectivement modulo 8, modulo 128 et modulo 32768.

4.3.1.1 Bit de qualification des données (Q)

C'est le bit 8 du champ identificateur général de format qui est utilisé comme bit de *qualification* des données (Q).

4.3.1.2 Bit de confirmation de remise (D)

C'est le bit 7 du champ identificateur général de format qui est utilisé comme bit de *confirmation de remise* (D).

4.3.1.3 Numéro de séquence de paquet en réception

La Figure 12 montre que les bits 8, 7 et 6 de l'octet 3 sont utilisés pour coder le numéro de séquence de paquet en réception P(R). Ce numéro est codé en binaire, l'élément binaire 6 étant celui de poids faible. La Figure 13 montre que les éléments binaires 2 à 8 de l'octet 4 sont utilisés pour coder le numéro de séquence de paquet en réception, l'élément binaire 2 étant le bit de poids faible. La Figure 13-2 montre que les éléments binaires 6 et 7 sont utilisés pour coder le numéro de séquence de paquet en réception. Le bit 8 de l'octet 7 est le bit de poids fort et le bit 2 de l'octet 6 est le bit de poids faible.

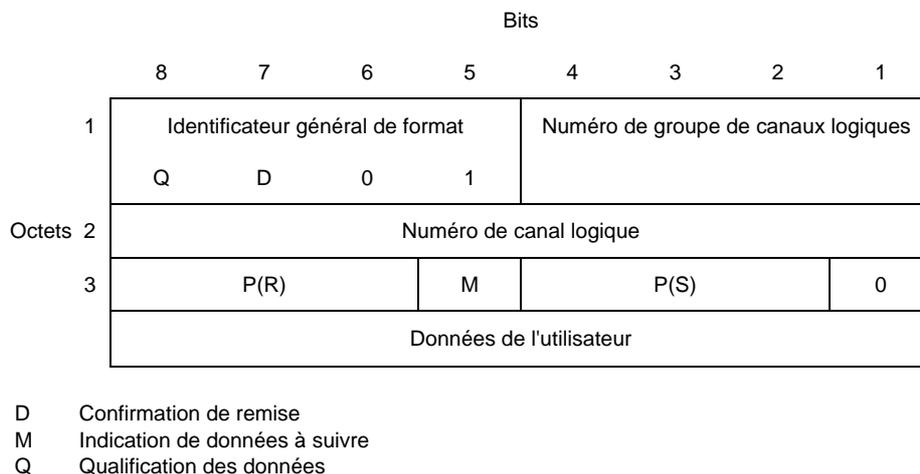


FIGURE 12/X.75

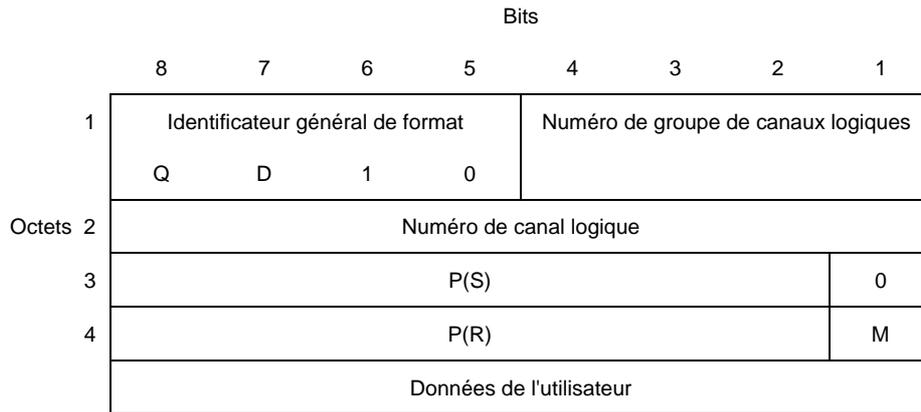
Format du paquet de données (modulo 8)

4.3.1.4 Indication de données à suivre

Sur la Figure 12, le bit 5 de l'octet 3 est utilisé pour coder le repère de *données à suivre* (bit M). D'après la Figure 13, le bit 1 de l'octet 4 est utilisé pour coder le repère de *données à suivre* (bit M). Sur la Figure 13-2, le bit 1 de l'octet 6 est utilisé pour coder le repère de *données à suivre* (bit M) (ce bit est mis à 0 s'il n'y a plus de données et à 1 s'il y en a encore).

4.3.1.5 Numéro de séquence de paquet en émission

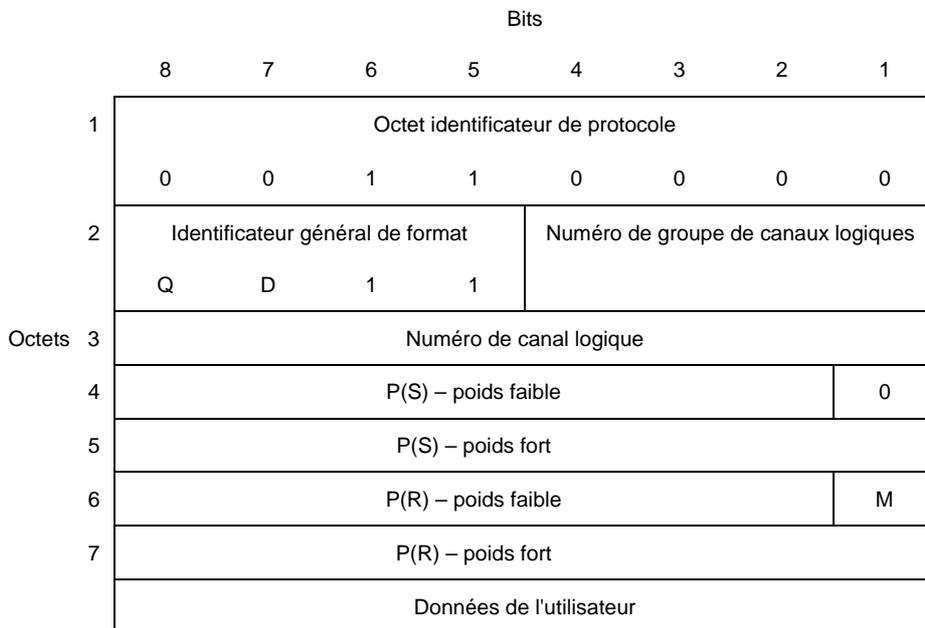
Sur la Figure 12, les bits 4, 3 et 2 de l'octet 3 sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence du paquet en émission P(S). Le numéro P(S) est codé en binaire, l'élément binaire 2 étant celui de poids faible. La Figure 13 montre que les éléments binaires 2 à 8 de l'octet 3 sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence du paquet en émission, l'élément binaire 2 étant celui de poids faible. Dans la Figure 13-2, les octets 4 et 5 sont utilisés pour le numéro de séquence du paquet en émission. Le bit 8 de l'octet 5 est le bit de poids fort et le bit 2 de l'octet 4 est le bit de poids faible.



D Confirmation de remise
M Indication de données à suivre
Q Qualification des données

FIGURE 13/X.75

Format du paquet de données (modulo 128)



D Confirmation de remise
M Indication de données à suivre
Q Qualification des données

FIGURE 13-2/X.75

Format du paquet de données (modulo 32768)

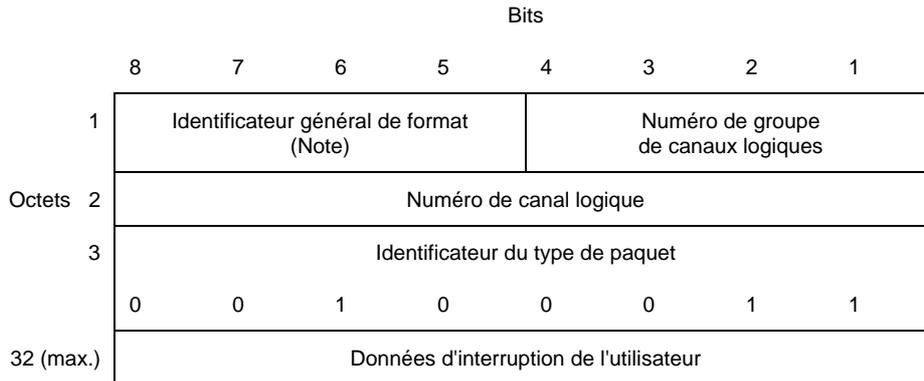
4.3.1.6 Champ de données de l'utilisateur

Les éléments binaires qui suivent l'octet 3 (modulo 8) ou l'octet 4 (modulo 128) ou l'octet 7 (modulo 32768) contiennent les données de l'utilisateur.

NOTE – Pour certains réseaux, il faut que le champ de données de l'utilisateur contienne un nombre entier d'octets (voir la Note au 3.0).

4.3.2 Paquet d'interruption

Les Figures 14 et 14-2 représentent le format du paquet d'interruption.



NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 14/X.75

Format du paquet d'interruption (modules 8 et 128)

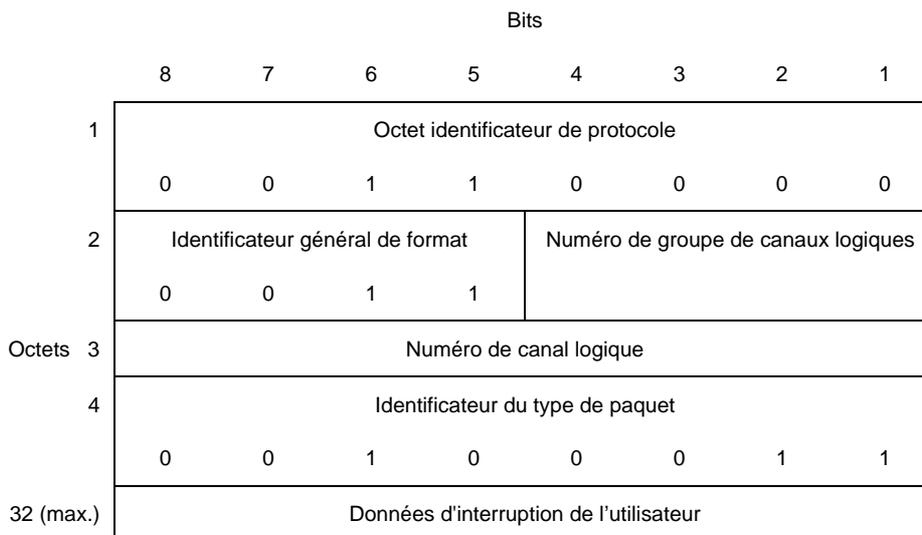


FIGURE 14-2/X.75

Format du paquet d'interruption (modulo 32768)

4.3.2.1 Champ des données d'interruption de l'utilisateur

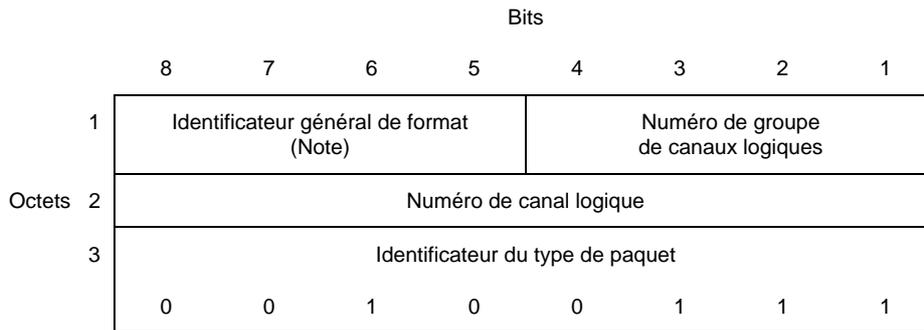
Pour les modulus 8 et 128, l'octet 4 et l'un quelconque des octets suivants contiennent les données d'interruption de l'utilisateur. Pour le modulo 32768, l'octet 5 et l'un quelconque des octets suivants contiennent les données d'interruption de l'utilisateur.

Ce champ contient de 1 à 32 octets.

NOTE – Pour certains réseaux, il faut que le champ des données d'interruption de l'utilisateur contienne un nombre entier d'octets (voir la Note au 3.0).

4.3.3 Paquet de confirmation d'interruption

Les Figures 15 et 15-2 représentent le format du paquet de *confirmation d'interruption*.



NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 15/X.75

Format du paquet de confirmation d'interruption (modulos 8 et 128)

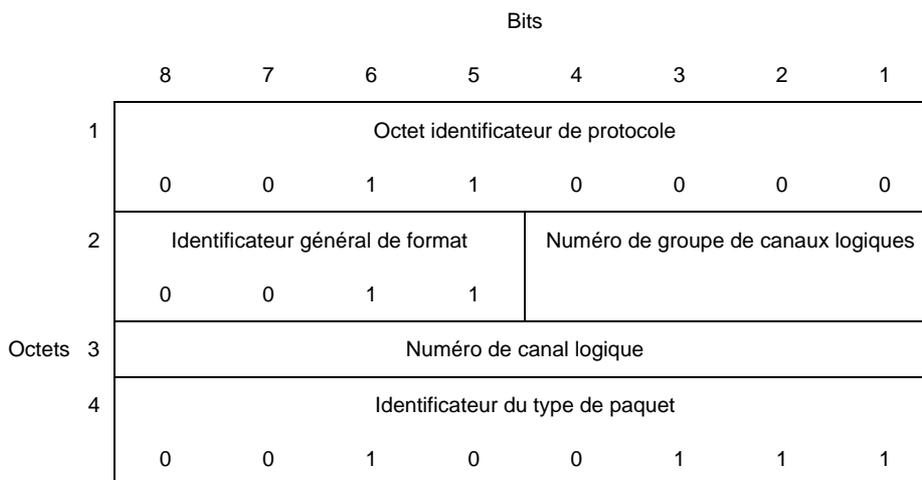


FIGURE 15-2/X.75

Format du paquet de confirmation d'interruption (modulo 32768)

4.4 Paquets de contrôle de flux et de réinitialisation

4.4.1 Paquet prêt à recevoir (RR)

Les Figures 16, 17 et 17-2 représentent le format des paquets *prêt à recevoir* selon que la numérotation est réalisée respectivement modulo 8, modulo 128 ou modulo 32768.

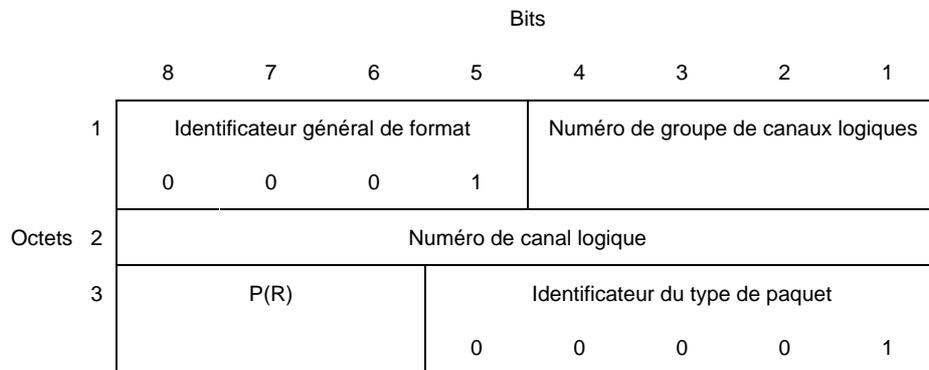


FIGURE 16/X.75

Format du paquet RR (modulo 8)

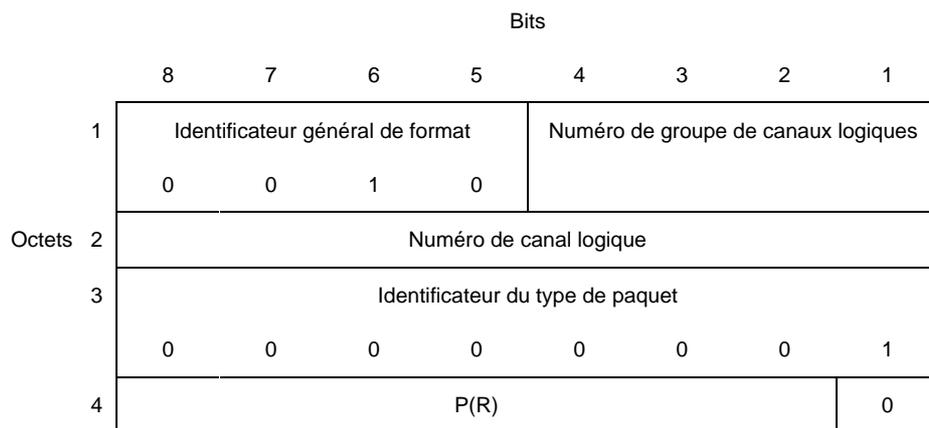


FIGURE 17/X.75

Format du paquet RR (modulo 128)

		Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
Octets	1	Octet identificateur de protocole							
		0	0	1	1	0	0	0	0
	2	Identificateur général de format				Numéro de groupe de canaux logiques			
		0	0	1	1				
	3	Numéro de canal logique							
	4	Identificateur du type de paquet							
		0	0	0	0	0	0	0	1
5	P(R) – poids faible							0	
6	P(R) – poids fort								

FIGURE 17-2/X.75

Format du paquet RR (modulo 32768)

4.4.1.1 Numéro de séquence de paquet en réception

La Figure 16 montre que les éléments binaires 8, 7 et 6 de l'octet 3 sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence de paquet en réception P(R). Le numéro P(R) est codé en binaire, le bit 6 étant celui de poids faible. La Figure 17 montre que les éléments binaires 2 à 8 de l'octet 4 sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence du paquet en réception, l'élément binaire 2 étant celui de poids faible. Dans la Figure 17-2, les octets 5 et 6 sont utilisés pour le numéro de séquence en réception. Le bit 8 de l'octet 6 est le bit de poids fort et le bit 2 de l'octet 5 est le bit de poids faible.

4.4.2 Paquet non prêt à recevoir (RNR)

Les Figures 18, 19 et 19-2 représentent le format des paquets *non prêt à recevoir* lorsque la numérotation est réalisée respectivement modulo 8, modulo 128 et modulo 32768.

		Bits								
		8	7	6	5	4	3	2	1	
Octets	1	Identificateur général de format				Numéro de groupe de canaux logiques				
		0	0	0	1					
	2	Numéro de canal logique								
3	P(R)				Identificateur du type de paquet					
						0	0	1	0	1

FIGURE 18/X.75

Format du paquet RNR (modulo 8)

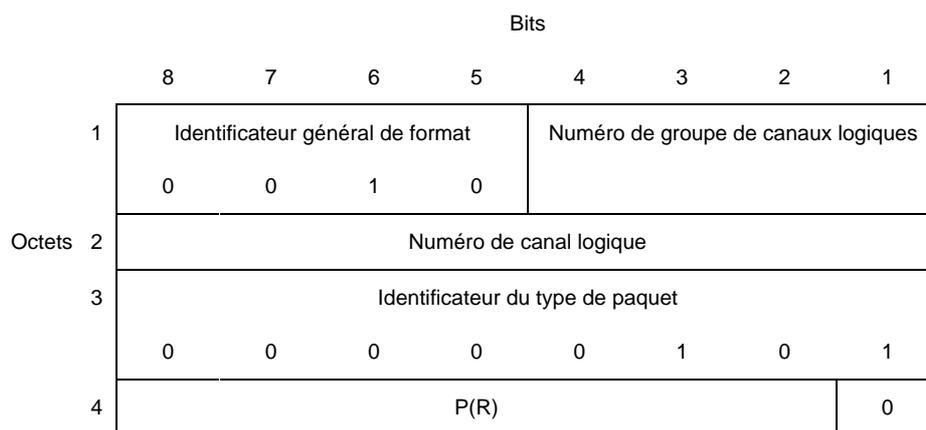


FIGURE 19/X.75

Format du paquet RNR (modulo 128)

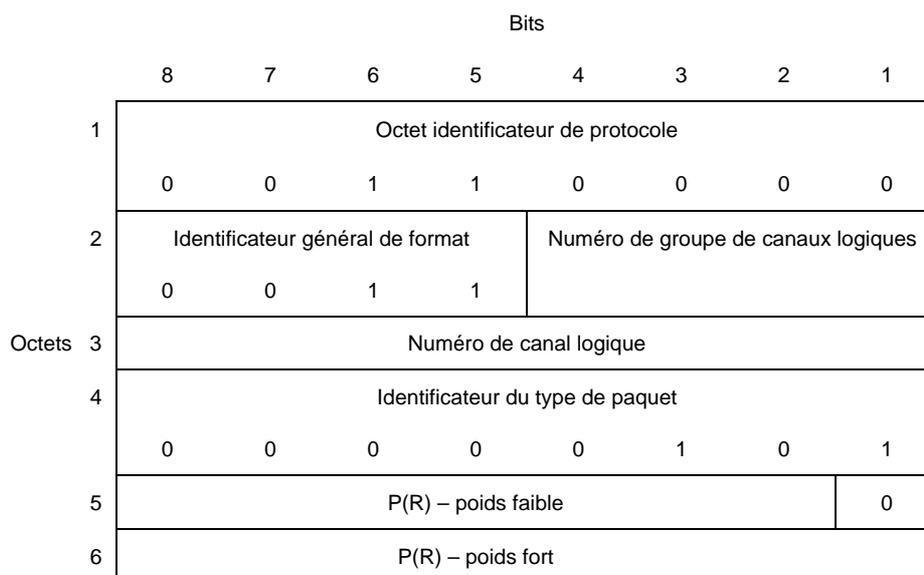


FIGURE 19-2/X.75

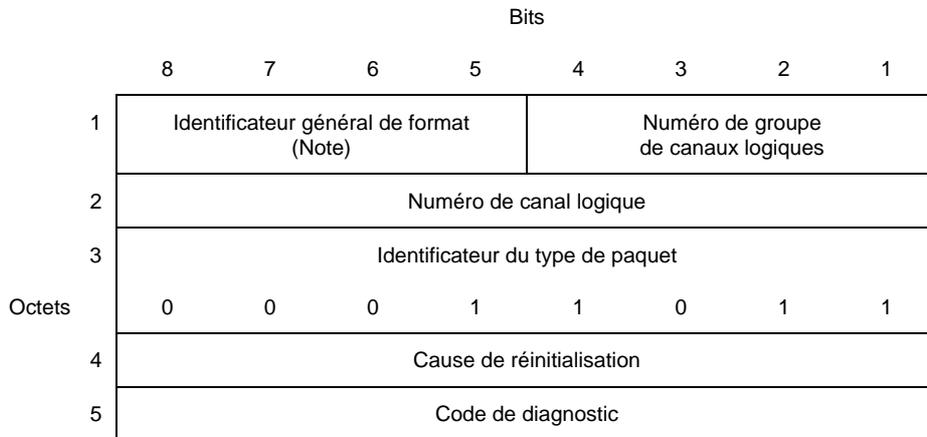
Format du paquet RNR (modulo 32768)

4.4.2.1 Numéro de séquence de paquet en réception

La Figure 18 montre que les éléments binaires 8, 7 et 6 de l'octet 3 sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence de paquet en réception P(R). P(R) est codé en binaire, l'élément binaire 6 étant celui de poids faible. La Figure 19 montre que les éléments binaires 2 à 8 de l'octet 4 sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence du paquet en réception, l'élément binaire 2 étant celui de poids faible. La Figure 19-2 montre que les éléments binaires 5 et 6 sont utilisés pour indiquer le numéro de séquence du paquet en réception. Le bit 8 de l'octet 6 est celui de poids fort et le bit 2 de l'octet 5 est celui de poids faible.

4.4.3 Paquet de demande de réinitialisation

Les Figures 20 et 20-2 représentent le format du paquet de *demande de réinitialisation*.



NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 20/X.75

Format du paquet de demande de réinitialisation (modulos 8 et 128)

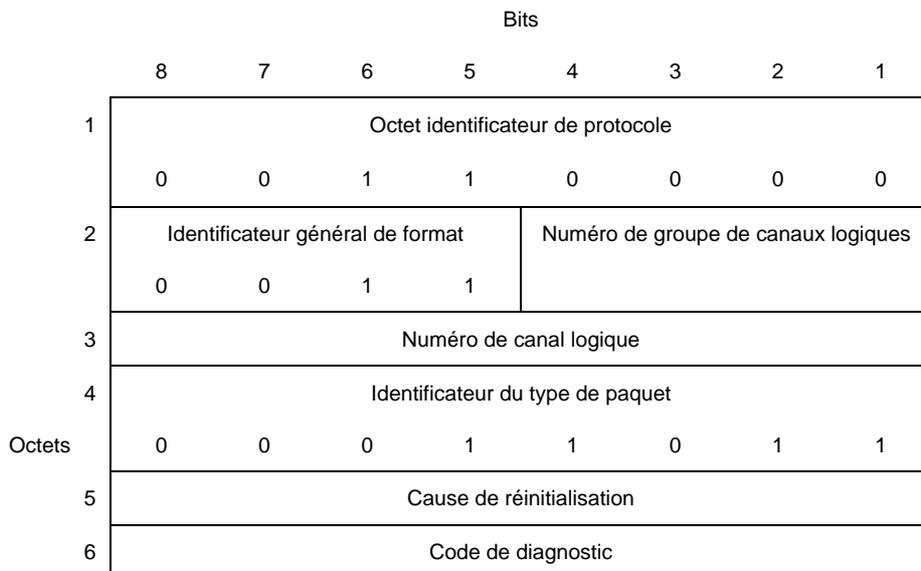


FIGURE 20-2/X.75

Format du paquet de demande de réinitialisation (modulo 32768)

4.4.3.1 Champ de cause de réinitialisation

Pour les modules 8 et 128, l'octet 4 est le champ de cause de réinitialisation; il indique la cause de la réinitialisation. Pour le modulo 32768, l'octet 5 est le champ qui contient la cause de réinitialisation.

Le codage du champ de cause de réinitialisation dans un paquet de *demande de réinitialisation* est indiqué au Tableau 23.

Un équipement STE qui reçoit une cause de réinitialisation autre que l'une de celles qui sont indiquées dans le Tableau 23 transmet cette cause telle quelle ou la change en «saturation du réseau».

4.4.3.2 Champ de code de diagnostic

Pour les modules 8 et 128, l'octet 5 est le champ du code de diagnostic; il peut contenir un supplément d'information sur la cause de la réinitialisation. Pour le modulo 32768, l'octet 5 est le champ du code de diagnostic; il peut contenir un supplément d'information sur la cause de la réinitialisation.

Si le champ de cause de réinitialisation associé (voir 4.4.3.1) indique une cause valable (voir le Tableau 23), à l'exception de «saturation du réseau», le contenu de ce champ est transmis tel quel. Si le champ de cause de réinitialisation indique «saturation du réseau» et que la demande initiale de réinitialisation ou de reprise a été engendrée à la suite d'un événement détecté ailleurs qu'à l'interface STE X/Y locale, la valeur du code de diagnostic transmis sera modifiée comme indiqué au Tableau 24.

Les codes de diagnostic contenus dans des paquets de *demande de réinitialisation* engendrés à la suite d'événements détectés à l'interface STE X/Y locale sont énumérés dans l'Annexe E.

TABLEAU 23/X.75

Codage du champ de cause de réinitialisation dans un paquet de demande de réinitialisation

Cause de réinitialisation	Octet 4 Eléments binaires							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Origine ETTD	0	0	0	0	0	0	0	0
Origine ETTD (Note 1)	1	X	X	X	X	X	X	X
Dérangement (Note 2)	0	0	0	0	0	0	0	1
Erreur de procédure distante	0	0	0	0	0	0	1	1
Saturation du réseau	0	0	0	0	0	1	1	1
ETTD distant opérationnel (Note 2)	0	0	0	0	1	0	0	1
Réseau opérationnel (Note 3)	0	0	0	0	1	1	1	1
Destination incompatible	0	0	0	1	0	0	0	1
Réseau en dérangement (Note 2)	0	0	0	1	1	1	0	1

NOTE 1 – Lorsque l'élément binaire 8 est mis à 1, les éléments binaires représentés par des X sont ceux indiqués par l'ETTD distant dans le champ de cause de réinitialisation (communications virtuelles et circuits virtuels permanents) ou le champ de cause de reprise (circuits virtuels permanents) des paquets de *demande de réinitialisation* ou de *reprise* de la Recommandation X.25.

NOTE 2 – Applicable uniquement à des circuits virtuels permanents.

NOTE 3 – Si l'équipement STE reçoit un paquet de *demande de réinitialisation* avec la cause «réseau opérationnel», cela ne signifie pas forcément que le circuit virtuel permanent est opérationnel.

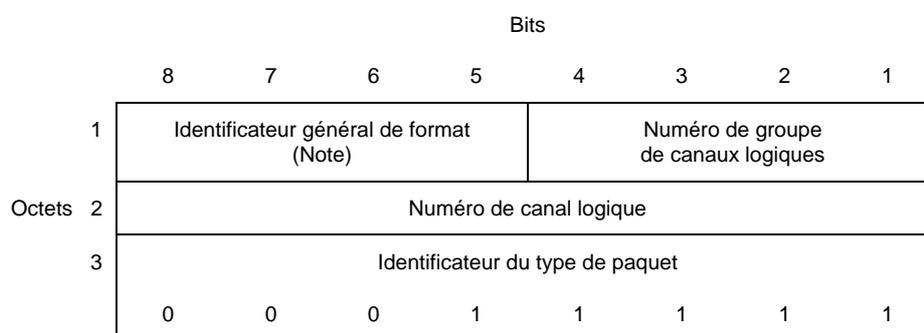
TABLEAU 24/X.75

**Mise en correspondance des codes de diagnostic
du paquet de demande de réinitialisation**

Valeur décimale initialement engendrée	Valeur décimale transmise
0	La même
1 à 111	114
112 à 127	La même
128 à 255	113

4.4.4 Paquet de confirmation de réinitialisation

Les Figures 21 et 21-2 représentent le format du paquet de *confirmation de réinitialisation*.



NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 21/X.75

Format du paquet de confirmation de réinitialisation (modulos 8 et 128)

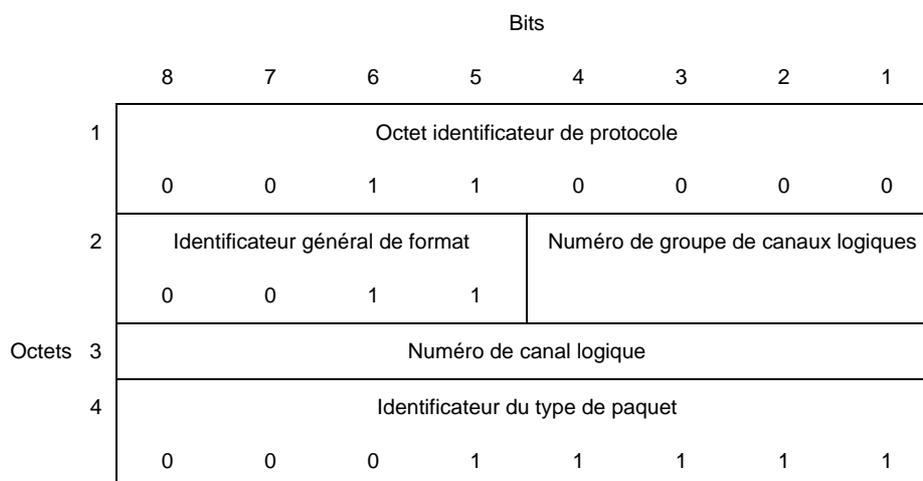


FIGURE 21-2/X.75

Format du paquet de confirmation de réinitialisation (modulo 32768)

4.5 Paquets de reprise

4.5.1 Paquets de demande de reprise

Les Figures 22 et 22-2 représentent le format du paquet de *demande de reprise*. Pour l'exploitation modulo 8 et modulo 128, les éléments binaires 4, 3, 2 et 1 du premier octet et tous les bits du second octet sont mis à 0. Pour l'exploitation modulo 32768, les éléments binaires 4, 3, 2 et 1 du deuxième octet et tous les bits du troisième octet sont mis à 0.

		Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
Octets	1	Identificateur général de format (Note)				0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	Identificateur du type de paquet							
	4	1	1	1	1	1	0	1	1
	5	Cause de reprise							
	5	Code de diagnostic							

NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 22/X.75

Format du paquet de demande de reprise (modulos 8 et 128)

		Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
Octets	1	Octet identificateur de protocole							
		0	0	1	1	0	0	0	0
	2	Identificateur général de format							
		0	0	1	1	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	Identificateur du type de paquet							
	4	1	1	1	1	1	0	1	1
	5	Cause de reprise							
	6	Code de diagnostic							

FIGURE 22-2/X.75

Format du paquet de demande de reprise (modulo 32768)

4.5.1.1 Champ de cause de reprise

Pour les modulus 8 et 128, l'octet 4 est le champ de cause de reprise; il indique la cause de la reprise. Pour l'exploitation modulo 32768, l'octet 5 est le champ de cause de reprise et contient la cause de la reprise.

Le codage du champ de cause de reprise dans les paquets de *demande de reprise* figure dans le Tableau 25.

Un équipement STE qui reçoit une cause de reprise autre que celles qui sont indiquées dans le Tableau 25 transmet cette cause telle quelle ou la change en «saturation du réseau».

TABLEAU 25/X.75

Codage du champ de cause de reprise dans les paquets de demande de reprise

Cause de reprise	Bits de l'octet 4							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Saturation du réseau	0	0	0	0	0	0	1	1
Réseau opérationnel	0	0	0	0	0	1	1	1

4.5.1.2 Champ de code de diagnostic

Pour l'exploitation modulo 8 ou 128, l'octet 5 est le champ du code de diagnostic, il peut contenir un supplément d'information sur la cause de la reprise. Pour l'exploitation modulo 32768, l'octet 6 est le champ du code de diagnostic et peut contenir un supplément d'information sur la cause de la reprise.

Si le champ de cause de reprise associé (voir 4.5.1.1) indique une cause valable (voir le Tableau 25), à l'exception de «saturation du réseau», le contenu de ce champ est transmis tel quel dans le paquet de *demande de réinitialisation* ou de *libération* résultant. Si le champ de cause de reprise indique «saturation du réseau», la valeur du code de diagnostic envoyé dans le paquet de *demande de réinitialisation* ou de *libération* résultant est donnée dans le Tableau 26.

TABLEAU 26/X.75

Mise en correspondance des codes de diagnostic du paquet de demande de reprise

Valeur décimale initialement engendrée	Valeur décimale transmise
0	La même
1 à 111	114
112 à 127	La même
128 à 255	113

Les codes de diagnostic dans des paquets de *demande de reprise* engendrés à la suite d'événements détectés à l'interface STE X/Y locale sont énumérés dans l'Annexe E.

Les éléments binaires du champ de code de diagnostic sont tous mis à 0 quand aucune raison spécifique de reprise n'est fournie.

4.5.2 Paquet de confirmation de reprise

Les Figures 23 et 23-2 représentent le format du paquet de *confirmation de reprise*. Pour l'exploitation modulo 8 ou 128, les éléments binaires 4, 3, 2 et 1 du premier octet et tous ceux du second octet sont mis à 0. Pour l'exploitation modulo 32768, les bits 4, 3, 2 et 1 du deuxième octet et tous les bits du troisième octet sont mis à 0.

		Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
1	Identificateur général de format (Note)					0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0
Octets 3	Identificateur du type de paquet								
3		1	1	1	1	1	1	1	1

NOTE – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 23/X.75

Format du paquet de confirmation de reprise (modulos 8 et 128)

		Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
1	Octet identificateur de protocole								
		0	0	1	1	0	0	0	0
2	Identificateur général de format								
		0	0	1	1	0	0	0	0
3		0	0	0	0	0	0	0	0
Octets 4	Identificateur du type de paquet								
		1	1	1	1	1	1	1	1

FIGURE 23-2/X.75

Format du paquet de confirmation de reprise (modulo 32768)

5 Procédures et formats des services complémentaires offerts aux usagers et des services interréseaux

5.1 Description des services complémentaires offerts aux usagers à titre facultatif

La signalisation pour des services complémentaires d'ETTD spécifiés par l'UIT-T et des services complémentaires offerts aux usagers (voir la Recommandation X.25) qui n'appellent aucune action de l'équipement STE ou du réseau de transit est normalement contenue dans le champ des services complémentaires offerts aux usagers des paquets X.75. Le contenu de ce champ est acheminé de manière transparente à travers un équipement STE, qui peut l'examiner et le stocker. Le contenu de ce champ n'intervient donc pas dans la progression de l'appel.

Les autres services complémentaires offerts aux usagers qui réclament une action de l'équipement STE ou du réseau de transit sont traduits dans les services interréseaux X.75 correspondants et, par conséquent, ne se trouvent pas dans le champ des services complémentaires X.75.

5.2 Formats des services complémentaires offerts aux usagers à titre facultatif

Ces formats sont décrits dans la Recommandation X.25.

5.3 Procédures applicables aux services interréseaux

Le champ des services interréseaux assure la signalisation administrative des réseaux; il apparaît dans les paquets de *demande d'appel*, *d'appel établi* et de *libération de la communication*. Ce champ complète le champ des services complémentaires offerts aux usagers et sert à séparer la signalisation de service pour l'utilisateur de la signalisation administrative interréseaux. Une demande de service au moyen d'un service complémentaire facultatif d'utilisateur peut, dans certains cas, nécessiter l'utilisation d'un service interréseaux.

Il existe trois catégories de services interréseaux:

- 1) *services interréseaux internationaux obligatoires* – Il s'agit des services interréseaux qui doivent être assurés par tous les interfonctionnements internationaux du type X.75. L'expression «internationaux obligatoires» signifie que chaque STE international doit être capable de déclencher les procédures applicables à chaque service interréseaux ainsi classé. En ce qui concerne certains services interréseaux internationaux obligatoires, il n'est pas nécessaire que toutes les communications signalent le service interréseaux. Ces services internationaux obligatoires peuvent également être utilisés pour les interfonctionnements nationaux, sous réserve d'accords bilatéraux;
- 2) *services interréseaux internationaux facultatifs* – Il s'agit des services interréseaux qui peuvent être assurés par les interfonctionnements internationaux de type X.75, sous réserve d'accords bilatéraux. Lorsque l'utilisation d'un service interréseaux international facultatif a fait l'objet d'un accord bilatéral, on applique les procédures décrites ici concernant ce service. Les services interréseaux internationaux facultatifs peuvent également être utilisés pour les interfonctionnements nationaux, sous réserve d'accords bilatéraux;
- 3) *services interréseaux nationaux* – Il s'agit des services interréseaux qui peuvent être assurés uniquement sur des liaisons entre réseaux du même pays et qui doivent toujours faire l'objet d'accords bilatéraux.

Les différentes catégories de services interréseaux sont énumérées dans le Tableau 27. Les services qui ne s'y trouvent pas doivent faire l'objet d'un complément d'étude; par conséquent, aucune classification n'est indiquée.

Plusieurs services interréseaux comportent l'identification d'un réseau donné. S'il s'agit d'un réseau public pour données, il est identifié par les quatre premiers chiffres (DNIC) du numéro international pour la transmission de données. Toutefois, s'il s'agit d'un RNIS, il est identifié par un champ à quatre chiffres, le code d'identification du réseau RNIS (INIC, *ISDN network identification*), composé de la façon suivante:

0 + Indicatif de pays E.164 + Chiffre(s) du réseau national

où le nombre de chiffres du réseau national dépend de l'indicatif de pays E.164, pour un pays donné. Le(s) chiffre(s) du réseau national peut (peuvent) être la ou les valeurs qui seront agréées par l'Administration dans le pays donné. Afin d'identifier des RNIS supplémentaires, certains pays peuvent utiliser également le format à quatre chiffres composé de la façon suivante:

9 + Indicatif de pays E.164 + Chiffre(s) du réseau national.

D'autres moyens d'identifier le réseau RNIS font l'objet d'un complément d'étude.

TABLEAU 27/X.75

Classification des services interréseaux

<i>Services interréseaux internationaux obligatoires</i>	<i>Paragraphe</i>
Identification de réseau de transit	5.3.1
Identificateur de communication	5.3.2
Indication de classe de débit	5.3.3
Indication de taille de fenêtre	5.3.5
Indication de longueur de paquet	5.3.6
Indication de sélection rapide	5.3.7
Indication de groupe fermé d'utilisateurs	5.3.8
Indication de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant	5.3.9
Notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé	5.3.11
Identification de temps de transit	5.3.13
Sélection de réacheminement des appels ou de déviation des appels	5.3.17 (Note)
Notification de réacheminement des appels ou de déviation des appels	5.3.18 (Note)
<i>Services interréseaux internationaux facultatifs</i>	
Indication de la classe de débit étendue	5.3.4
Indication de taxation à l'arrivée	5.3.10
Code d'identification du réseau demandant la libération	5.3.12
Sélection de temps de transit	5.3.14
Tarifs	5.3.15
Identification d'usager du réseau	5.3.16
Marqueur de services interréseaux	5.3.20
<i>Services interréseaux nationaux</i>	
Sélection d'ER	5.3.19
NOTE – La classification internationale obligatoire ne s'applique qu'aux réseaux de transit.	

5.3.1 Identification de réseau de transit (international obligatoire)

L'identification de réseau de transit est un service interréseaux qui sert à désigner un réseau de transit qui supporte un tronçon du circuit virtuel (éventuellement partiellement établi). Un réseau de transit est identifié par son code DNIC ou INIC comme indiqué en 5.3.

Dans le paquet de demande d'appel, il y a toujours une identification de réseau de transit pour chaque réseau de transit qui supporte le circuit virtuel vers et jusqu'à l'ETTD appelant. S'il y a plusieurs réseaux de transit à identifier, les services interréseaux sont identifiés dans leur champ dans l'ordre suivi par le trajet en cours d'établissement pour traverser ces réseaux de transit, en partant de l'ETTD appelant et en aboutissant au réseau de destination.

Dans le paquet d'appel établi ou de demande de libération en réponse directe à l'appel, il y a toujours une identification de réseau de transit pour chaque réseau de transit traversé. Le service interréseaux d'identification de réseau de transit n'est pas présent dans un paquet de demande de libération d'un circuit virtuel émis soit après réception du paquet d'appel établi sur le même circuit virtuel, soit après transmission d'un paquet sur le même circuit virtuel de demande d'appel ou d'appel établi. S'il y a plusieurs réseaux de transit, l'ordre des identifications de réseau de transit dans le champ des services interréseaux est identique à l'ordre de traversée de ces réseaux lorsqu'on suit le chemin établi qui va de l'ETTD appelant à l'ETTD appelé.

5.3.2 Identificateur de communication (international obligatoire)

L'*identificateur de communication* est un service interréseaux qui figure toujours dans le paquet de *demande d'appel*. Le paramètre de l'*identificateur de communication* est établi par le réseau d'origine et désigne chaque circuit virtuel établi. Lorsqu'il est utilisé conjointement avec l'adresse de l'ETTD appelant, l'*identificateur de communication* permet d'identifier de façon unique la communication virtuelle. Cette unicité n'est garantie que pendant une période limitée, dont la durée nécessite un complément d'étude.

L'*identificateur de communication* n'est présent ni dans le paquet d'*appel établi* ni dans celui de *demande de libération*.

5.3.3 Indication de classe de débit (international obligatoire)

L'*indication de classe de débit* est un service interréseaux que n'importe quel équipement STE peut utiliser pour indiquer les classes de débit applicables à la communication considérée.

L'équipement STE associé au réseau d'origine de la communication virtuelle peut demander, par le service interréseaux d'*indication de classe de débit* du paquet de *demande d'appel*, les valeurs choisies pour les classes de débit à l'interface ETTD/ETCD appelante. N'importe quel équipement STE de transit peut, lui aussi, demander des valeurs de classes de débit par un service interréseaux d'*indication de classe de débit* du paquet de *demande d'appel*. Si un équipement STE ne demande pas explicitement l'application d'une classe de débit particulière, il est considéré que cet équipement STE a demandé les valeurs par défaut convenues entre les deux Administrations concernées.

Tout STE, y compris les équipements STE associés aux réseaux de destination et d'origine des communications virtuelles, peut réduire les valeurs de classe de débit demandées pour la communication mais ne doit pas les augmenter. Pour réduire les valeurs de classe de débit, l'équipement STE peut envisager différents critères. Il doit tenir compte des longueurs de paquet, des tailles de fenêtre et des classes de débit qu'il peut accepter à un instant considéré, mais il peut tenir compte également des ressources de STE disponibles et des classes de débit demandées pour la communication en question; de même, les équipements STE associés aux réseaux d'origine et de destination de la communication virtuelle peuvent aussi tenir compte, à cet égard, des paramètres de contrôle du flux utilisés à l'interface ETTD/ETCD.

Compte tenu de ce qui précède, la classe de débit qui est réduite par n'importe quel équipement STE peut varier par communication et être plus élevée, inférieure ou égale aux valeurs de classe de débit par défaut qui ont été convenues entre les deux Administrations.

Une fois que la communication a été acceptée par l'ETTD appelé, l'équipement STE associé au réseau de destination de la communication virtuelle peut utiliser le champ des services interréseaux du paquet d'*appel établi*, en y inscrivant une *indication de classe de débit*, pour confirmer les classes de débit qu'il a négociées avec l'ETTD appelé et qui sont finalement applicables à cette communication virtuelle. N'importe quel équipement STE de transit peut, lui aussi, confirmer les valeurs de classes de débit par le service interréseaux d'*indication de classe de débit* du paquet d'*appel établi*. L'équipement STE ne doit pas modifier les valeurs de classe de débit reçues dans un paquet d'*appel établi*.

Si un équipement STE-Y ne confirme explicitement aucune valeur de classe de débit particulière, il est considéré que cet équipement STE a confirmé les valeurs de *classe de débit* par défaut les plus faibles convenues entre les deux Administrations concernées et la valeur de classe de débit demandée à l'origine. Si un équipement STE constate que la valeur explicitement confirmée de classe de débit qui est finalement applicable à la communication est supérieure à celle qu'il a demandée, il doit procéder à la libération de la communication en indiquant comme cause la «saturation du réseau».

Le service interréseaux d'*indication de classe de débit* ne doit pas figurer dans le paquet de *demande de libération*. Aucune indication de *classe de débit* ne doit figurer dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur des paquets de *demande d'appel*, d'*appel établi* et de *demande de libération*.

NOTE – Le service d'indication de classe de débit et le service d'indication de classe de débit étendue ne devraient jamais être présents dans le même paquet.

5.3.4 Indication de classe de débit étendue (international facultatif)

L'*indication de classe de débit étendue* est un service interréseaux que n'importe quel équipement STE peut utiliser pour spécifier la classe de débit applicable à la communication considérée. Les procédures applicables à l'indication de la classe de débit étendue sont identiques à celles qui s'appliquent au service d'indication de classe de débit, comme indiqué en 5.3.3, si ce n'est que le service d'indication de classe de débit étendue permet au STE d'indiquer explicitement des valeurs de classe de débit supérieures à 256 kbit/s.

NOTE – Le service d'*indication de classe de débit* et le service d'*indication de classe de débit étendue* ne devraient jamais être présents dans le même paquet.

5.3.5 Indication de taille de fenêtre (international obligatoire)

L'*indication de taille de fenêtre* est un service interréseaux que n'importe quel équipement STE peut utiliser pour négocier les tailles de fenêtre à prévoir pour chaque sens de transmission sur un canal logique particulier qui traverse l'interface STE X/Y.

En utilisant le service interréseaux d'*indication de taille de fenêtre* du paquet de *demande d'appel*, l'équipement STE-X demande que des tailles de fenêtre particulières soient utilisées à l'interface STE X/Y pour la communication considérée.

Si un équipement STE-X ne demande explicitement aucune taille de fenêtre particulière, il est considéré que cet équipement STE a demandé l'application des valeurs par défaut concernant la communication en question, c'est-à-dire la valeur 2 normalisée pour l'exploitation modulo 8 ou 128, la valeur 128 pour l'exploitation modulo 32768 ou d'autres valeurs convenues entre les deux Administrations concernées.

NOTE – Pour la transmission sur des canaux ayant de longs temps de transmission aller-retour, il peut être nécessaire d'utiliser pour la taille de fenêtre une valeur supérieure à la valeur normalisée de 2. On trouvera des directives à ce sujet dans l'Appendice III.

En utilisant le service interréseaux d'*indication de taille de fenêtre* du paquet d'*appel établi*, l'équipement STE-Y confirme les tailles de fenêtre finalement applicables à l'interface STE X/Y pour cette communication.

Si un équipement STE-Y ne confirme explicitement aucune taille de fenêtre particulière, il est considéré que cet équipement STE a confirmé les valeurs par défaut qui sont finalement applicables à cette communication.

Toute taille de fenêtre finalement appliquée doit être comprise entre la valeur demandée par l'équipement STE-X ou adoptée comme valeur par défaut et la valeur normalisée (les deux limites étant incluses). Si un équipement STE constate qu'une taille de fenêtre finalement appliquée à la communication considérée n'appartient pas à cet intervalle, il doit la libérer de la communication en indiquant comme cause la «saturation du réseau».

En cas de modification des valeurs de taille de fenêtre, l'équipement STE peut envisager différents critères. Il doit tenir compte des longueurs de paquet, des tailles de fenêtre et des classes de débit qu'il peut accepter à un instant donné. Il peut tenir compte également des ressources de STE disponibles et des classes de débit demandées pour la communication en question. De même, les équipements STE associés aux réseaux d'origine et de destination de la communication virtuelle peuvent aussi tenir compte à cet égard des paramètres de contrôle du flux utilisés à l'interface ETTD/ETCD.

Le service interréseaux d'*indication de taille de fenêtre* ne doit pas figurer dans le paquet de *demande de libération*.

Aucune indication de *taille de fenêtre* ne doit figurer dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur des paquets de *demande d'appel*, d'*appel établi* et de *demande de libération*.

5.3.6 Indication de longueur de paquet (international obligatoire)

L'*indication de longueur de paquet* est un service interréseaux que n'importe quel équipement STE peut utiliser pour négocier la longueur maximale du champ de données des paquets de *données*, pour chaque sens de transmission, sur un canal logique particulier qui traverse l'interface STE X/Y.

En utilisant le service interréseaux d'*indication de longueur de paquet* du paquet de *demande d'appel*, l'équipement STE-X demande les longueurs maximales des champs de données à utiliser à l'interface STE X/Y pour cette communication.

Si un équipement STE-X ne demande explicitement aucune longueur de champ de données particulière, il est considéré que cet équipement STE a demandé, pour cette communication, l'application des valeurs par défaut, c'est-à-dire soit la valeur normalisée de 128 octets soit d'autres valeurs convenues entre les deux Administrations concernées.

En utilisant le service interréseaux d'*indication de longueur de paquet* du paquet d'*appel établi*, l'équipement STE-Y confirme les longueurs des champs de données finalement applicables à l'interface STE X/Y pour cette communication.

Si un équipement STE-Y ne confirme explicitement aucune longueur de champ de données particulière, il est considéré que cet équipement STE a confirmé les valeurs par défaut qui sont finalement applicables à cette communication.

Toute longueur de champ de données finalement appliquée doit être comprise entre la valeur demandée par l'équipement STE-X ou adoptée comme valeur par défaut et la valeur normalisée de 128 octets (les deux limites étant incluses). Si un équipement STE constate qu'une longueur finalement appliquée à la communication considérée n'appartient pas à cet intervalle, il doit procéder à la libération de la communication en indiquant comme cause la «saturation du réseau».

En cas de modification des valeurs de longueur de champ de données, l'équipement STE peut envisager différents critères. Il doit tenir compte des longueurs de paquet, des tailles de fenêtre et des classes de débit qu'il peut accepter à un instant donné. Il peut tenir compte également des ressources de STE disponibles et des classes de débit demandées pour la communication en question. De même, les équipements STE associés aux réseaux d'origine et de destination de la communication virtuelle peuvent aussi tenir compte à cet égard des paramètres de contrôle du flux utilisés à l'interface ETTD/ETCD.

Le service interréseaux d'*indication de longueur de paquet* ne doit pas figurer dans le paquet de *demande de libération*.

Aucune indication de longueur de paquet ne doit figurer dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur de paquets de *demande d'appel*, d'*appel établi* et de *demande de libération*.

5.3.7 Indication de sélection rapide (international obligatoire)

L'*indication de sélection rapide* est un service interréseaux servant à indiquer que le service complémentaire offert à l'utilisateur de *sélection rapide* est prévu pour la communication considérée.

En utilisant le service interréseaux d'*indication de sélection rapide* du paquet de *demande d'appel*, l'équipement STE indique que le service complémentaire de *sélection rapide* est assuré pour la communication considérée, les formats de paquet correspondants étant décrits à l'article 4.

Lorsqu'une restriction concernant la réponse est indiquée dans un tel paquet de *demande d'appel*, l'équipement STE correspondant est autorisé à y répondre directement en envoyant un paquet de *demande de libération* dont le champ de données de libération de l'utilisateur ne dépasse pas la longueur de 128 octets, mais il n'est pas autorisé à envoyer un paquet d'*appel établi*.

Lorsque aucune restriction concernant la réponse n'est indiquée dans un tel paquet de *demande d'appel*, l'équipement STE correspondant est autorisé à y répondre directement en envoyant soit un paquet d'*appel établi* dont le champ de données de l'utilisateur appelé ne dépasse pas la longueur de 128 octets, soit à n'importe quel moment, un paquet de *demande de libération* dont le champ de données de libération de l'utilisateur ne dépasse pas la longueur précitée. Si la communication est établie, l'équipement STE d'origine est autorisé à émettre un paquet de *demande de libération* avec un champ de données de libération de l'utilisateur dont la longueur ne dépasse pas 128 octets.

Aucune indication de *sélection rapide* ne doit figurer dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur des paquets de *demande d'appel*, d'*appel établi* et de *demande de libération*.

Le service interréseaux d'*indication de sélection rapide* ne doit pas figurer dans les paquets d'*appel établi* et de *demande de libération*.

Toutes les autres procédures applicables à une communication dans laquelle le service complémentaire de *sélection rapide* a été indiqué sont les mêmes que pour une communication virtuelle.

5.3.8 Indication de groupe fermé d'utilisateurs (international obligatoire)

L'*indication de groupe fermé d'utilisateurs* est un service interréseaux qui permet aux ETTD faisant partie de groupes fermés internationaux d'utilisateurs d'établir des communications virtuelles.

En utilisant le service interréseaux d'*indication de groupe fermé d'utilisateurs* du paquet de *demande d'appel*, l'équipement STE indique qu'il demande la communication virtuelle internationale dans le cadre d'une appartenance à un groupe fermé international valide d'utilisateurs. C'est le réseau de l'ETTD appelant qui fournit le code de verrouillage international pertinent.

L'équipement STE ne doit pas modifier l'indication de groupe fermé d'utilisateurs reçue dans un paquet de *demande d'appel*.

Un paquet de *demande d'appel* ne doit pas contenir à la fois un service interréseaux d'*indication de groupe fermé d'utilisateurs* et un service interréseaux d'*indication de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant*.

Aucune indication de *groupe fermé d'utilisateurs* ne doit figurer dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur des paquets de *demande d'appel*, d'*appel établi* et de *demande de libération*.

Le service interréseaux d'*indication de groupe fermé d'utilisateurs* ne doit pas figurer dans les paquets d'*appel établi* et de *demande de libération*.

5.3.9 Indication de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant (international obligatoire)

L'*indication de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* est un service interréseaux qui permet aux ETTD faisant partie de groupes fermés internationaux d'utilisateurs d'établir des communications virtuelles.

En utilisant le service interréseaux d'*indication de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* du paquet de *demande d'appel*, l'équipement STE indique qu'il demande la communication virtuelle internationale dans le cadre d'une appartenance à un groupe fermé international valide d'utilisateurs. De plus, l'équipement STE indique qu'une possibilité d'accès sortant a été associée au groupe fermé d'utilisateurs par l'ETTD appelant. C'est le réseau de l'ETTD appelant qui fournit le code de verrouillage international pertinent.

L'équipement STE ne doit pas modifier l'*indication de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* reçue dans un paquet de *demande d'appel*.

Un paquet de *demande d'appel* ne doit pas contenir à la fois un service interréseaux d'*indication de groupe fermé d'utilisateurs* et un service interréseaux d'*indication de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant*.

Aucune indication de *groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* ne doit figurer dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur des paquets de *demande d'appel*, d'*appel établi* et de *demande de libération*.

Le service interréseaux d'*indication de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant* ne doit pas figurer dans les paquets d'*appel établi* et de *demande de libération*.

5.3.10 Indication de taxation à l'arrivée (international facultatif)

L'*indication de taxation à l'arrivée* est un service interréseaux qui permet d'établir des communications virtuelles internationales appliquant le service complémentaire de *taxation à l'arrivée*.

En utilisant le service interréseaux d'*indication de taxation à l'arrivée* du paquet de *demande d'appel*, l'équipement STE-X indique qu'une demande de taxation à l'arrivée doit s'appliquer à la communication.

En l'absence du service interréseaux d'*indication de taxation à l'arrivée*, on admet que l'équipement STE-X n'a pas demandé la taxation à l'arrivée pour cette communication.

Le service interréseaux d'*indication de taxation à l'arrivée* ne doit pas figurer dans les paquets d'*appel établi* et de *demande de libération*.

Aucune indication de *taxation à l'arrivée* ne doit figurer dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur des paquets de *demande d'appel*, d'*appel établi* et de *demande de libération*.

5.3.11 Notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé (international obligatoire)

La *notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé* est un service interréseaux utilisé pour indiquer les raisons pour lesquelles l'adresse appelée dans le paquet est différente de celle qui est spécifiée dans le paquet de *demande d'appel* initial.

Les raisons suivantes peuvent être indiquées, avec l'emploi du service interréseaux de *notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé*:

- i) distribution des communications à l'intérieur d'un groupe de recherche;
- ii) réacheminement de la communication dû au fait que l'ETTD initialement appelé était en dérangement;
- iii) réacheminement de la communication dû au fait que l'ETTD initialement appelé était occupé;
- iv) réacheminement de la communication dû à une demande préalable de réacheminement systématique des communications, émanant de l'ETTD initialement appelé;
- v) modification par l'ETTD appelé;
- vi) déviation de la communication par l'ETTD initialement appelé.

La distribution des communications à l'intérieur d'un groupe de recherche se limite au réseau de l'ETTD initialement appelé.

Le service interréseaux de *notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé* est présent dans les paquets d'*appel établi* lorsque l'adresse de l'ETTD appelé est différente de celle qui est spécifiée dans les paquets de *demande d'appel* initiaux. Il est aussi présent dans le paquet de *demande de libération* lorsque la communication est libérée par un ETTD différent de celui qui était initialement appelé, comme réponse directe à un paquet de *demande d'appel* initial.

Le service interréseaux en question ne doit être présent ni dans le paquet de *demande d'appel*, ni dans le paquet de *demande de libération* envoyé après établissement de la communication.

Aucune indication de *notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé* ne doit être présente dans le champ de service complémentaire des paquets de *demande d'appel*, d'*appel établi* et de *demande de libération*.

5.3.12 Code d'identification du réseau demandant la libération (international facultatif)

Le code d'identification du réseau demandant la libération est un service interréseaux fournissant des informations supplémentaires sur l'origine du paquet de demande de libération et figure uniquement dans le paquet de demande de libération émis après établissement de la communication.

Le réseau qui est à l'origine de la demande de libération est identifié par le code DNIC ou le code INIC de ce réseau, comme indiqué en 5.3.

Un équipement STE qui reçoit un code d'identification du réseau demandant la libération transmet ce code tel quel chaque fois qu'il convient.

5.3.13 Indication de temps de transit (international obligatoire)

L'indication de temps de transit est un service interréseaux ayant pour objet de faire connaître le temps de transit nominal accumulé qui est prévu sur un circuit virtuel. Ce service est inclus dans les paquets de demande d'appel et d'appel établi lorsqu'un ETTD appelant a demandé un temps de transit dans le service complémentaire de sélection et indication de temps de transit. L'équipement STE qui se trouve dans le réseau d'origine fera connaître une valeur qui dépend des caractéristiques du réseau d'origine et des caractéristiques de la liaison sortante (par exemple, vitesse de la liaison, satellite ou câble).

Dans un réseau de transit, n'importe quel équipement STE sortant ajoutera à la valeur reçue dans le service interréseaux d'indication de temps de transit une valeur qui dépend des caractéristiques du réseau et de la liaison sortante.

Le temps de transit est défini par t_{3c} dans la Recommandation X.135, et il est exprimé par une valeur moyenne. Toutefois, la détermination précise de la valeur relève de la juridiction nationale. Si la valeur résultante du temps de transit dépasse la valeur maximale qui peut être indiquée dans le champ de paramètre de service interréseaux, tous les bits du champ de paramètre de service interréseaux seront mis à 1.

L'équipement STE signalera en transparence dans le paquet d'appel établi la valeur finale du temps de transit nominal accumulé prévu.

Pendant une période intérimaire, durant laquelle tous les réseaux n'auront pas encore mis en œuvre la signalisation du temps de transit, un équipement STE n'enverra pas le service complémentaire d'indication de temps de transit à un réseau qui ne peut l'accepter. Cet équipement STE indiquera, à destination de son propre réseau, tous les 1 présents dans le champ de paramètre de service interréseaux d'indication de temps de transit du paquet d'appel établi.

Aucune indication de sélection et d'indication de temps de transit ne doit figurer dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur des paquets de demande d'appel, d'appel établi et de demande de libération.

5.3.14 Sélection de temps de transit (international facultatif)

Le service interréseaux de sélection de temps de transit est un service qui indique le temps de transit demandé par l'ETTD appelant dans le service complémentaire de sélection et indication de temps de transit. Ce service interréseaux sera signalé en transparence entre le réseau d'origine et le réseau de destination dans le paquet de demande d'appel. Ce service peut être utilisé conjointement avec le service interréseaux d'indication de temps de transit pour les besoins de l'acheminement.

Le service interréseaux de sélection de temps de transit ne doit pas figurer dans les paquets d'appel établi ou demande de libération.

Aucune indication de sélection et d'indication de temps de transit ne doit figurer dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur des paquets de demande d'appel, d'appel établi et de demande de libération.

5.3.15 Tarifs (international facultatif)

Le service interréseaux tarifs est un service interréseaux qui sert à transmettre des informations d'un réseau à un ou plusieurs autres réseaux intervenant dans la communication, afin de mettre en œuvre des arrangements relatifs à la facturation, la comptabilité ou la tarification qui peuvent exister entre les Administrations respectives.

Le service interréseaux tarifs peut figurer dans les paquets de demande d'appel, d'appel établi et de demande de libération. Si ce service interréseaux figure dans le paquet de demande d'appel, les informations qu'il contient concernent l'interface ou le réseau d'origine. S'il figure dans le paquet d'appel établi ou de demande de libération, les informations qu'il contient concernent l'interface ou le réseau de destination finale. Le service interréseaux peut figurer dans le paquet de demande de libération uniquement si ce paquet est déclenché par l'ETTD ou l'ETCD de destination, en réponse directe à la demande d'appel.

Le contenu de ce service interréseaux est déterminé par le réseau d'origine ou de destination et ne dépend pas des informations transmises au réseau par un ETTD.

Même si ce service interréseaux est assuré sur l'interface STE X/Y, il peut ne pas figurer dans un paquet pour une communication virtuelle donnée s'il n'y a pas lieu d'échanger des informations concernant les tarifs avec ce paquet.

Il ne peut pas y avoir plus d'un service interréseaux de ce type dans un paquet.

5.3.16 Identification d'utilisateur du réseau (NUI) (international facultatif)

Le service interréseaux d'*identification de l'utilisateur du réseau* est un service interréseaux utilisé pour fournir une identification supplémentaire de l'utilisateur du réseau aux fins de facturation, de sécurité ou de gestion du réseau.

Ce service interréseaux peut être présent dans le paquet de *demande d'appel*. Aucune indication d'*identification d'utilisateur du réseau* ne doit figurer dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur de n'importe quel paquet.

Ce service interréseaux fournit un mécanisme permettant de distinguer un format par défaut normalisé par l'UIT-T d'un format non limité par les dispositions de la présente Recommandation.

Un réseau peut assurer une partie ou la totalité des options de format de ce service interréseaux.

Un réseau qui admet ce service interréseaux détermine s'il lui appartient de vérifier la valeur. S'il n'est pas tenu de vérifier la valeur, le réseau achemine le service interréseaux vers le réseau suivant.

L'acheminement d'un service de ce type avec une valeur NUI vérifiée sur des interfaces X.75 nationales est une question qui relève de chaque pays.

Le réseau d'origine (STE) qui formule la valeur/le contenu de ce service interréseaux, peut utiliser les options d'abonnement de l'interface ETTD/ETCD, les valeurs par défaut du réseau et/ou transmises par l'ETTD, communication par communication.

5.3.17 Sélection de réacheminement des appels ou de déviation des appels (international obligatoire)

La sélection de réacheminement des appels ou de détournement des appels (CRCDS, *call redirection or call deflection selection*) est un service interréseaux qui sert à indiquer au réseau d'origine que l'appel doit être réacheminé ou dévié et qu'il doit être acheminé vers la destination de remplacement dont l'adresse figure dans ce service interréseaux. La raison du réacheminement ou de la déviation est aussi donnée. Ce service sert également à transmettre les services interréseaux copiés sur le paquet de demande d'appel X.75 reçu par le réseau de l'ETTD appelé qui demande le réacheminement/la déviation des appels interréseaux (ICRD, *inter-network call redirection/deflection*). Les informations, qui sont copiées dans le champ de paramètre de ce service peuvent être utilisées par le réseau d'origine pour reconstituer un nouveau paquet de demande d'appel qui sera envoyé à la destination de remplacement. Lorsque plusieurs réacheminements/déviation sont autorisés, la sélection de réacheminement ou de détournement des appels doit être faite par chaque réseau, l'ETTD demandant à son tour un réacheminement ou une déviation des appels interréseaux.

Ce service interréseaux n'a de caractère international obligatoire que lorsqu'il s'applique aux réseaux de transit. Autrement dit, un réseau devrait transmettre ce service sans changement lorsqu'il figure dans les paquets appropriés.

Le réseau de l'ETTD qui demande le réacheminement ou la déviation devrait copier l'ensemble des services interréseaux qui ont été reçus dans le paquet de demande d'appel X.75 dans le service interréseaux CRCDS. Ces services sont les suivants:

- identification de la communication;
- indication de sélection rapide;
- indication de taxation à l'arrivée;
- indication de groupe fermé d'utilisateurs;
- indication de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant;
- notification de réacheminement des appels ou de déviation des appels (voir la Note);
- sélection de temps de transit.

NOTE – Le service de notification de réacheminement des appels ou de déviation des appels n'apparaîtra que lorsque l'appel aura déjà fait l'objet, au moins une fois, d'un réacheminement/d'une déviation. Il comportera l'adresse de l'ETTD initialement appelé avant tout réacheminement ou déviation et le motif du réacheminement ou de la déviation initiale.

Le service interréseaux CRCDS peut être présent dans un paquet de demande de libération lorsque l'ETTD initialement appelé a demandé un réacheminement/une déviation des appels interréseaux.

Lorsque le réseau d'origine recevra un paquet de demande de libération contenant ce service interréseaux, il déterminera s'il est possible d'établir une communication virtuelle à l'adresse spécifiée dans le service interréseaux. S'il faut faire intervenir un ou plusieurs réseaux de transit pour faire aboutir l'appel réacheminé ou dévié, les moyens utilisés quant au

choix du/des réseau(x) de transit approprié(s) relèvent du réseau d'origine. La possibilité de choisir des réseaux de transit appropriés pour la tentative d'appel réacheminé ou dévié peut être un facteur à prendre en ligne de compte lorsqu'il s'agit de décider s'il est possible ou non d'établir la nouvelle communication virtuelle. Si cela n'est pas possible, le réseau d'origine libère la communication sans essayer de reconstituer un nouveau paquet d'appel.

Si la communication virtuelle peut être établie, le réseau d'origine reconstitue un nouveau paquet d'appel en prenant pour adresse appelée l'adresse contenue dans le service interréseaux CRCDS. Les règles d'inclusion et le codage des services interréseaux dans le paquet d'appel sont décrits à la Recommandation X.301.

5.3.18 Notification de réacheminement des appels ou de déviation des appels (international obligatoire)

La notification de réacheminement des appels ou de déviation des appels (CRCDN, *call redirection or call deflection notification*) est un service interréseaux qui sert à indiquer que l'appel n'a pas été initialement adressé à l'ETTD spécifié dans le champ d'adresse et qui contient le motif de la modification de l'adresse initiale. En d'autres termes, si plusieurs réacheminements/déviation d'appels interréseaux sont autorisés, la notification contient l'adresse du premier ETTD appelé et le motif du premier réacheminement ou de la première déviation.

Ce service interréseaux n'a de caractère international obligatoire que lorsqu'il s'applique aux réseaux de transit. Autrement dit, un réseau devrait transmettre ce service sans changement lorsqu'il figure dans les paquets appropriés.

Le service interréseaux est présent dans un paquet d'appel constitué par le réseau d'origine après que le réseau a reçu un paquet de demande de libération contenant le service interréseaux CRCDS. Si une copie du service interréseaux CRCDN n'est pas présente dans le champ de paramètre du service interréseaux CRCDS, le réseau d'origine copie l'adresse appelée qui figure dans le champ d'adresse appelée du paquet de demande de libération dans le service interréseaux CRCDN. Il copie aussi dans le service interréseaux CRCDN le motif du réacheminement ou de la déviation présent dans le service interréseaux CRCDS.

Si la copie du service interréseaux CRCDN est présente dans le champ de paramètre du service interréseaux CRCDS, l'appel a déjà été réacheminé ou dévié. Un réseau qui n'assure pas plusieurs réacheminements/déviation d'appels entre réseaux doit libérer la communication avec le code «accès interdit» et le code de diagnostic #78. Un réseau qui assure des réacheminements/déviation multiples inclura, dans un paquet de demande d'appel nouvellement constitué, le service interréseaux CRCDN tel qu'il apparaît dans le champ de paramètre du service interréseaux CRCDS.

Le service interréseaux CRCDN ne doit pas être présent dans les paquets d'appel établi ou de demande de libération. Il peut être présent dans le paquet de demande de libération en tant qu'élément du champ de paramètre du service interréseaux CRCDS.

5.3.19 Sélection d'ER (national)

La *sélection* d'ER est un service interréseaux que l'on peut utiliser pour désigner un réseau de transit d'ER, dans le pays d'origine, par lequel il faut acheminer une communication. Dans le cas des communications internationales, ce service interréseaux peut indiquer une ER internationale dans le pays d'origine.

On peut utiliser ce service interréseaux pour acheminer un DNIC ou un INIC du réseau de transit d'ER (voir 5.3) spécifié par l'ETTD appelant. Lorsque cet ETTD spécifie plusieurs réseaux de transit, une séquence de services interréseaux de sélection d'ER peut être présente dans le paquet de *demande d'appel*. Dans ce cas, l'ordre d'identification des réseaux de transit par les services interréseaux de *sélection* d'ER est identique à l'ordre spécifié par l'ETTD appelant.

Un réseau recevant un paquet de *demande d'appel* contenant un ou plusieurs services interréseaux de *sélection* d'ER sera responsable de l'acheminement vers le prochain réseau demandé, après avoir supprimé le service interréseaux de *sélection* d'ER qui désigne le prochain réseau demandé. S'il n'est pas possible d'assurer l'acheminement jusqu'au prochain réseau demandé, le réseau qui a reçu le paquet d'appel libérera la communication.

Le service interréseaux de *sélection* d'ER ne doit pas être présent dans les paquets *d'appel établi* et de *demande de libération*. Aucune indication de *sélection* d'ER ne doit figurer dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur du paquet de *demande d'appel*.

5.3.20 Marqueur de service interréseaux (international facultatif)

Le *marqueur de service interréseaux* sert à distinguer des services interréseaux définis en 5.3 ceux qui ne sont pas définis dans la Recommandation X.75 et dont l'usage est subordonné à un accord bilatéral entre les Administrations intéressées.

5.4 Formats pour les services interréseaux

5.4.1 Généralités

Le champ des services interréseaux figure dans tous les paquets de *demande d'appel* et d'*appel établi* et, éventuellement dans les paquets de *demande de libération* qui sont échangés entre STE.

Ce champ comprend un certain nombre d'éléments de services interréseaux dont chacun consiste en un code de service interréseaux suivi d'un paramètre de service interréseaux.

Si, comme c'est le cas pour la sélection d'ER ou l'*identification de réseaux de transit*, le paramètre de service revient à plusieurs reprises dans le champ des services interréseaux, cette information sera présentée sous forme d'éléments de services interréseaux multiples avec un code de service interréseaux identique.

Les codes de service sont divisés en quatre catégories au moyen des bits 7 et 8 afin de spécifier des paramètres de service interréseaux se composant de 1, 2, 3 octets ou d'un nombre d'octets variable. Le codage de la catégorie se présente comme indiqué au Tableau 28.

TABLEAU 28/X.75

Codage de la catégorie pour le champ des services interréseaux

	Champ du code de service interréseaux								
	Bits								
	8	7	6	5	4	3	2	1	
Catégorie A	0	0	X	X	X	X	X	X	Pour un champ de paramètre d'un octet
Catégorie B	0	1	X	X	X	X	X	X	Pour un champ de paramètre de deux octets
Catégorie C	1	0	X	X	X	X	X	X	Pour un champ de paramètre de trois octets
Catégorie D	1	1	X	X	X	X	X	X	Pour un champ de paramètre d'un nombre d'octets variable

NOTE – Un bit mentionné comme ayant la valeur X peut être mis à 0 ou à 1 comme indiqué dans les paragraphes qui suivent.

Pour la catégorie D, l'octet qui suit le code de service interréseaux indique la longueur, exprimée en octets, du paramètre du service. La longueur du paramètre du service interréseaux est codée en binaire, le bit 1 étant le bit de poids faible.

Le champ du code de service interréseaux est codé en binaire et, sans extension, il fournit au maximum 64 codes de service interréseaux pour les catégories A, B et C et 63 codes de service interréseaux pour la catégorie D, c'est-à-dire 255 codes de service interréseaux au total (voir la Figure 24).

Le code de service interréseaux 11111111 est réservé pour une extension de ce code. L'octet qui suit cet octet indique un code de service interréseaux étendu du format A, B, C ou D selon les définitions de la Figure 24. La répétition du code interréseaux 11111111 est autorisée, de sorte que l'on dispose d'extensions supplémentaires.

Le codage spécifique du champ du paramètre de service interréseaux dépend du service interréseaux demandé.

5.4.2 Codage du champ de code de service interréseaux

Ce codage est représenté dans le Tableau 29 pour les différentes catégories de code de service interréseaux.

Le codage des services interréseaux est le même dans les paquets de *demande d'appel*, d'*appel établi* et de *demande de libération*.

5.4.3 Codage du champ des paramètres de service interréseaux

5.4.3.1 Codage du paramètre de service interréseaux d'identification du réseau de transit

Chacun des quatre premiers chiffres (exprimé dans le système décimal) est codé en binaire et occupe un semi-octet, l'élément binaire 5 ou 1 étant celui de poids faible. Le chiffre de poids fort est codé dans les éléments binaires 8 à 5 du premier octet du paramètre.

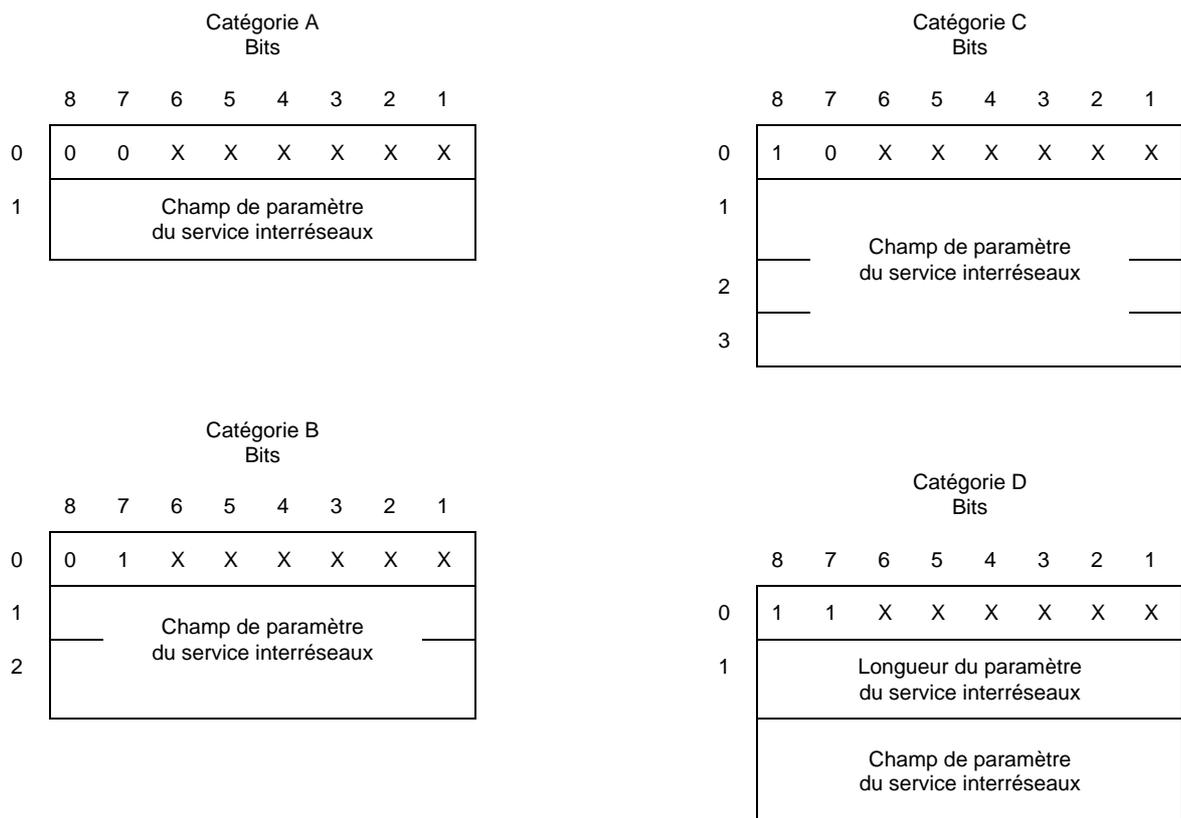


FIGURE 24/X.75

Formats généraux des codes de service interréseaux

5.4.3.2 Codage du paramètre de service interréseaux d'identificateur de communication

L'identificateur de communication est composé de 24 bits de données binaires.

5.4.3.3 Codage du paramètre de service interréseaux d'indication de classe de débit

La classe de débit pour la transmission à partir de l'équipement STE appelant est indiquée par les bits 4, 3, 2 et 1. La classe de débit pour la transmission à partir de l'équipement STE appelé est indiquée par les bits 8, 7, 6 et 5.

Les quatre bits indiquant chaque classe de débit sont codés en binaire et correspondent aux classes de débit indiquées dans le Tableau 30 ci-dessous.

5.4.3.4 Codage du service interréseaux d'indication de classe de débit étendue

La classe de débit pour la transmission à partir de l'équipement STE appelant est indiquée par les bits 6 à 1 du premier octet du champ de paramètre du service interréseaux. La classe de débit pour la transmission à partir de l'équipement STE appelé est indiquée par 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 des affectations futures.

Les bits indiquant chaque classe de débit sont codés en binaire et correspondent aux classes de débit indiquées dans le Tableau 31 ci-dessous.

TABLEAU 29/X.75

Codage du champ de code des services interréseaux

Services interréseaux	Types de paquets dans lesquels il peut être utilisé			Bits du code de service interréseaux							
	Demande d'appel	Appel établi	Demande de libération	8	7	6	5	4	3	2	1
Identification du réseau de transit	X	X	X (Note 1)	0	1	0	0	0	0	0	1
Identificateur de communication	X			1	0	0	0	0	0	0	1
Indication de classe de débit	X	X		0	0	0	0	0	0	1	0
Indication de classe de débit étendue	X	X		0	1	0	0	1	1	0	0
Indication de taille de fenêtre	X	X		0	1	0	0	0	0	1	1
Indication de taille de fenêtre super-étendue	X	X		1	1	0	1	0	1	0	1
Indication de longueur de paquet	X	X		0	1	0	0	0	0	1	0
Indication de sélection rapide et/ou de taxation à l'arrivée	X			0	0	0	0	0	0	0	1
Indication de groupe fermé d'utilisateurs	X			1	1	0	0	0	0	1	1
Indication de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant	X			1	1	0	0	0	1	1	1
Notification de la modification de l'adresse de la ligne du demandé		X	X (Note 1)	0	0	0	0	1	0	0	0
Sélection de réacheminement des appels ou de déviation des appels			X (Note 1)	1	1	0	1	0	0	0	1
Notification de réacheminement des appels ou de déviation des appels	X			1	1	0	1	0	1	0	0
Code d'identification du réseau demandant la libération			X (Note 2)	0	1	0	0	1	0	1	0
Indication de temps de transit	X	X		0	1	0	0	1	0	0	1
Sélection de temps de transit	X			0	1	0	0	1	0	1	1
Tarifs	X	X	X (Note 1)	0	0	0	0	0	1	1	1
NUI	X			1	1	0	0	0	1	1	0
Sélection d'exploitation reconnue	X			0	1	0	0	0	1	0	0
Marqueur de service interréseaux	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE 1 – Elle est présente dans le paquet de *demande de libération* émis en réponse directe au paquet de *demande d'appel*.

NOTE 2 – Il n'est présent que dans le paquet de *demande de libération* émis après l'établissement de la communication.

TABLEAU 30/X.75

**Codage des classes de débit pour le service interréseaux
d'indication de classe de débit**

Bit: ou Bit:	4	3	2	1	Classe de débit (bit par seconde)
	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	1200
	1	0	0	0	2400
	1	0	0	1	4800
	1	0	1	0	9600
	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 ou plus

5.4.3.5 Utilisation des paramètres d'indication de taille de fenêtre

Le paramètre de service interréseaux d'indication de taille de fenêtre est utilisé pour l'exploitation modulo 8 et modulo 128 mais non modulo 32768. Le paramètre de service interréseaux d'indication de taille de fenêtre super-étendue est utilisé pour l'exploitation modulo 32768 mais non modulo 8 ou 128.

5.4.3.5.1 Codage du paramètre de service interréseaux d'indication de taille de fenêtre (modulos 8 et 128)

La taille de fenêtre est codée au moyen des éléments binaires 7 à 1 du premier octet pour la transmission à partir de l'équipement STE appelé. Pour la transmission à partir de l'équipement STE appelant, elle est codée au moyen des éléments binaires 7 à 1 du deuxième octet. L'élément binaire 1 est celui de poids faible. Dans chaque octet, l'élément binaire 8 n'est pas attribué et est mis à 0. Chaque valeur de taille de fenêtre est codée en binaire.

La gamme des valeurs de taille de fenêtre admises à l'interface STE X/Y est fixée par accord bilatéral entre Administrations. Les tailles de fenêtre de 8 à 127 ne sont valables que pour des communications avec numérotation étendue (modulo 128).

5.4.3.5.2 Codage du paramètre de service interréseaux d'indication de taille de fenêtre super-étendue (modulo 32768)

La taille de fenêtre dans le sens de transmission à partir de l'équipement STE appelé est indiquée par les bits 8 à 2 du troisième octet et par les bits 8 à 1 du quatrième octet du champ de paramètre de service interréseaux d'indication de taille de fenêtre super-étendue. Le bit 2 du troisième octet est le bit de poids faible et le bit 8 du quatrième octet est le bit de poids fort. La taille de fenêtre dans le sens de transmission à partir de l'équipement STE appelant est indiquée par les bits 8 à 2 du cinquième octet et par les bits 8 à 1 du sixième octet du champ de paramètre de service interréseaux d'indication de taille de fenêtre super-étendue. Le bit 2 du cinquième octet est le bit de poids faible et le bit 8 du sixième octet est le bit de poids fort. Le bit 1 du troisième octet et le bit 1 du cinquième octet ne sont pas utilisés ou sont ignorés.

TABLEAU 31/X.75

**Codage des classes de débit pour les services interréseaux
d'indication de classe 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	Réservé
	0	0	0	0	0	0	0	1	Réservé
	0	0	0	0	0	0	1	0	Réservé
	0	0	0	0	0	0	1	1	75
	0	0	0	0	0	1	0	0	150
	0	0	0	0	0	1	0	1	300
	0	0	0	0	0	1	1	0	600
	0	0	0	0	0	1	1	1	1200
	0	0	0	0	1	0	0	0	2400
	0	0	0	0	1	0	0	1	4800
	0	0	0	0	1	0	1	0	9600
	0	0	0	0	1	0	1	1	19 200
	0	0	0	0	1	1	0	0	48 000
	0	0	0	0	1	1	0	1	64 000
	0	0	0	0	1	1	1	0	128 000
	0	0	0	0	1	1	1	1	192 000
	0	0	0	1	0	0	0	0	256 000
	0	0	0	1	0	0	0	1	320 000
	0	0	0	1	0	0	1	0	384 000
	0	0	0	1	0	0	1	1	448 000
	0	0	0	1	0	1	0	0	512 000
	0	0	0	1	0	1	0	1	576 000
	0	0	0	1	0	1	1	0	640 000
	0	0	0	1	0	1	1	1	704 000
	0	0	0	1	1	0	0	0	768 000
	0	0	0	1	1	0	0	1	832 000
	0	0	0	1	1	0	1	0	896 000
	0	0	0	1	1	0	1	1	960 000
	0	0	0	1	1	1	0	0	1 024 000
	0	0	0	1	1	1	0	1	1 088 000
	0	0	0	1	1	1	1	0	1 152 000
	0	0	0	1	1	1	1	1	1 216 000
	0	0	1	0	0	0	0	0	1 280 000
	0	0	1	0	0	0	0	1	1 344 000
	0	0	1	0	0	0	1	0	1 408 000
	0	0	1	0	0	0	1	1	1 472 000
	0	0	1	0	0	1	0	0	1 536 000
	0	0	1	0	0	1	0	1	1 600 000
	0	0	1	0	0	1	1	0	1 664 000
	0	0	1	0	0	1	1	1	1 728 000
	0	0	1	0	1	0	0	0	1 792 000
	0	0	1	0	1	0	0	1	1 856 000
	0	0	1	0	1	0	1	0	1 920 000
	0	0	1	0	1	0	1	1	1 984 000
	0	0	1	0	1	1	0	0	2 048 000
	Autres valeurs								Réservé

Les bits indiquant chaque taille de fenêtre sont codés en binaire et expriment la longueur de la fenêtre. Une valeur nulle n'est pas autorisée.

L'octet 2 du champ de paramètre de service interréseaux d'indication de taille de fenêtre super-étendue est codé en binaire à la valeur 4. Le bit 1 est l'élément de poids faible.

Les tailles de fenêtre de 128 à 32768 ne sont valides que si la numérotation de séquences modulo 32768 est utilisée. Les gammes de valeurs consécutives autorisées par un réseau pour les communications avec numérotation normale et avec numérotation étendue dépendent du réseau. Toutes les Administrations fourniront des fenêtres d'une longueur de 128 lorsque la numérotation de séquences modulo 32768 est offerte.

5.4.3.6 Codage du paramètre de service interréseaux d'indication de longueur de paquet

La longueur maximale du champ de données de l'utilisateur est codée au moyen des éléments binaires 4 à 1 du premier octet pour la transmission à partir de l'équipement STE appelé. Pour la transmission à partir de l'équipement STE appelant, elle est codée dans les éléments binaires 4 à 1 du deuxième octet. Dans chaque octet, les éléments binaires 8 à 5 ne sont pas attribués et sont mis à 0.

Les quatre bits de codage susmentionnés expriment sous forme binaire le logarithme de base 2 du nombre maximal des octets constituant le champ de données de l'utilisateur dans les paquets de données. L'élément binaire 1 est celui de poids faible.

La longueur maximale admise pour le champ de données de l'utilisateur à l'interface STE X/Y est fixée par accord bilatéral entre Administrations, étant entendu qu'une longueur de 128 octets ne peut en aucun cas être refusée.

5.4.3.7 Codage du paramètre de service interréseaux d'indication de sélection rapide et/ou de taxation à l'arrivée

Elément binaire: 8 7 6 5 4 3 2 1

Code: X Y U U U U U Z

U = élément binaire non attribué, mis à 0;

X = 0 et Y = 0 ou 1 pour indiquer une *sélection rapide* non demandée;

X = 1 et Y = 0 pour indiquer une *sélection rapide* demandée sans restriction imposée à la réponse;

X = 1 et Y = 1 pour indiquer une *sélection rapide* demandée avec restriction imposée à la réponse;

Z = 0 pour indiquer une *taxation à l'arrivée* non demandée; et

Z = 1 pour indiquer une *taxation à l'arrivée* demandée.

5.4.3.8 Codage du groupe fermé d'utilisateurs et du groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant

5.4.3.8.1 Longueur du paramètre de service interréseaux

Elément binaire: 8 7 6 5 4 3 2 1

Code: 0 0 0 0 0 1 0 0

5.4.3.8.2 Paramètre de service interréseaux

Le code de verrouillage international, qui se compose de quatre octets, est contenu dans le champ du paramètre de service interréseaux.

Les deux premiers octets du code de verrouillage international contiennent les quatre chiffres du code DNIC ou du code INIC, comme indiqué en 5.3. Chaque chiffre décimal est codé en binaire dans un semi-octet, le bit 5 ou 1 étant l'élément binaire de poids faible du chiffre. Le chiffre de poids fort est codé dans les éléments binaires 8 à 5 du premier octet du paramètre.

Les deux autres octets du paramètre (16 bits) servent à coder le reste du code de verrouillage international, l'élément binaire 8 du troisième octet du paramètre étant celui de poids fort.

5.4.3.9 Codage du paramètre de service interréseaux de notification de modification de l'adresse de la ligne du demandé

Elément binaire: 8 7 6 5 4 3 2 1

0 0 0 0 0 1 1 1 distribution des communications à l'intérieur d'un groupe de recherche;

0 0 0 0 0 0 0 1 réacheminement des communications dû au fait que l'ETTD initialement appelé est occupé;

0 0 0 0 1 0 0 1 réacheminement des communications dû au fait que l'ETTD initialement appelé est hors service;

0 0 0 0 1 1 1 1 réacheminement des communications dû à une demande préalable de réacheminement systématique des communications, émanant de l'ETTD initialement appelé;

- 1 0 X X X X X X X émanant de l'ETTD appelé (voir la Note 1);
- 1 1 X X X X X X X déviation de la communication par l'ETTD initialement appelé (voir la Note 2).

NOTE 1 – Chaque X peut être indépendamment mis à 0 ou à 1 par l'ETTD appelé, sa transmission étant effectuée de manière transparente.

NOTE 2 – Les X sont ceux dont la valeur est fixée par l'ETTD initialement appelé dans le service complémentaire de sélection d'acheminement de la communication.

5.4.3.10 Codage du paramètre de code d'identification du réseau demandant la libération

Chacun des quatre chiffres du code DNIC ou du code INIC du réseau demandant la libération est contenu dans le champ de paramètre de service interréseaux qui comprend deux octets. Chaque chiffre est codé en décimal codé binaire et occupe un semi-octet, l'élément binaire 5 ou 1 étant celui de poids faible. Le chiffre de poids fort est codé dans les éléments binaires 8 à 5 du premier octet du paramètre.

5.4.3.11 Codage du paramètre de service interréseaux d'indication de temps de transit

Ce paramètre comprend deux octets. Le temps de transit est exprimé en millisecondes; chaque chiffre est codé en binaire, le bit 8 de l'octet 1 étant celui de poids fort et l'élément binaire de l'octet 2 étant celui de poids faible.

5.4.3.12 Codage du paramètre de service interréseaux de sélection de temps de transit

Ce paramètre comprend deux octets. Le temps de transit est exprimé en millisecondes; chaque chiffre est codé en binaire, l'élément binaire 8 de l'octet 1 étant celui de poids fort et l'élément binaire 1 de l'octet 2 étant celui de poids faible.

5.4.3.13 Codage du paramètre de service interréseaux tarifs

Le champ de paramètre d'un octet comprend deux sous-champs de 5 éléments binaires et 3 éléments binaires respectivement:

Bit: 8 7 6 5 4 3 2 1
 Code: P P P P P U U U

L'interprétation du premier sous-champ qui est appelé sous-champ primaire tarifs est indiquée dans les Tableaux 32 et 33.

TABLEAU 32/X.75

Codage du sous-champ primaire tarifs

PPPPP 87654	Sous-champ primaire tarifs
00000	Code de sous-classe 0
00001	Code de sous-classe 1
.	.
.	.
.	.
11110	Code de sous-classe 30
11111	Code de sous-classe 31

Les trois éléments binaires du second sous-champ (UUU) servent à désigner un code secondaire de sous-classe propre au réseau, ayant une signification en matière de facturation, comptabilité ou tarification. Le réseau d'origine/de destination peut, à titre facultatif, utiliser ce sous-champ pour spécifier l'un des sept codes de sous-classe au maximum, la signification étant celle établie par le réseau qui fournit la valeur du code de la classe de tarif. Si ce sous-champ secondaire n'est pas utilisé, il doit être rempli de zéros.

TABLEAU 33/X.75

Interprétation des codes primaires de sous-classe

Code(s) primaire(s) de sous-classe	Interface
0	X.25
1	Accès à commutation X.28
2	Accès spécialisé X.28
3	X.32
4	X.75
5-15	[Réservée] (Note)
16-30	Réservée pour l'usage national
31	Non spécifiée ou non normalisée

NOTE – La question de savoir si une partie de l'intervalle réservé sera utilisée pour spécifier les interfaces d'accès associées au service RNIS doit faire l'objet d'un complément d'étude.

5.4.3.14 Codage du paramètre de service interréseaux d'identification d'utilisateur du réseau

L'octet suivant le champ de code de service interréseaux indique la longueur, en octets, du champ de paramètre du service interréseaux. L'octet suivant (le premier octet du champ de paramètre) a l'un ou l'autre format suivant:

- a) *Format par défaut normalisé par l'UIT-T:*

bit: 8 7 6 5 4 3 2 1

1 1 V R N F V E

où V, R, NF, VE et les octets restants du champ de paramètre applicable à ce cas sont spécifiés ci-après.

- b) *Format non limité par les dispositions de la présente Recommandation:*

élément binaire: 8 7 6 5 4 3 2 1

Y Y X X X X X X

où YY = 00, 01, ou 10. Ni la séquence XXXXXX ni les octets restants du champ de paramètre applicable à ce cas ne sont limités par les dispositions de la présente Recommandation.

En ce qui concerne le format par défaut normalisé par l'UIT-T [cas a) ci-dessus], on applique ce qui suit:

élément binaire V: 6

0 Valeur NUI non vérifiée

1 (Réservé pour «Valeur NUI vérifiée»)

L'utilisation et le codage de l'élément binaire R doivent être étudiés plus avant. Tant que cette utilisation n'est pas spécifiée, cette valeur de l'élément binaire est toujours fixée à 0.

L'option de format utilisée pour le code NUI proprement dit est codée dans les bits NF:

éléments binaires NF: 4 3

0 0 Premier sous-champ conforme à l'ISO/CEI 7812 et à la Recommandation E.118

0 1 Aucune limite n'est imposée aux octets suivants

1 0 Format de sous-champ; aucune limite n'est imposée au contenu

1 1 [Réservé]

L'entité de vérification est codée en bits VE:

- éléments binaires VE: 2 1
- 0 0 Réseau d'origine
 - 0 1 Réseau de destination
 - 1 0 Premier réseau de transit (Note)
 - 1 1 Autre/non spécifié

NOTE 1 – L'utilisation des réseaux de transit internationaux en tant qu'entités de vérification appelle un complément d'étude.

Si NF = 01, les octets restants du champ de paramètre ne sont pas limités par les dispositions de la présente Recommandation. Si NF = 00 ou NF = 10, les octets restants du champ de paramètre contiennent le code NUI proprement dit et sont divisés en sous-champs *m* (*m* supérieur ou égal à 1) et chaque sous-champ est défini comme suit:

		Bits							
		8	7	6	5	4	3	2	1
I	Type					0	0	0	0
I + 1	Longueur de sous-champ								
I + 2									
						Information de sous-champ			
	
I + J									

où I est le numéro de l'octet initial du sous-champ et (J – 1) le numéro des octets d'information du sous-champ. Le semi-octet type spécifie le format de codage applicable à l'information du sous-champ, de la façon suivante:

		Bits				
8	7	6	5			
1	1	0	1	Semi-octet BCD		
1	1	0	0	IA5 (T.50) avec élément binaire 8 = 0		
1	1	1	0	Réservé pour l'usage national		
1	1	1	1			
Autre				Pour définition ultérieure		

Les éléments binaires 4 à 1 du premier octet de chaque sous-champ sont mis à 0. D'autres valeurs de ce semi-octet sont réservées pour une utilisation future.

La longueur de sous-champ est le nombre de semi-octets d'information du sous-champ et elle est codée en binaire.

NOTE 2 – Pour Type = 1100 (IA5), la longueur de sous-champ doit être une valeur paire. Pour Type = 1101 (BCD), la longueur de sous-champ peut être une valeur paire ou impaire, qu'il faut compléter à un nombre entier d'octets en insérant des zéros dans les éléments binaires 4, 3, 2 et 1 du dernier octet du sous-champ, lorsque cela est nécessaire.

NOTE 3 – Il convient d'étudier plus avant s'il faut définir une valeur maximale pour la longueur de ce champ de paramètre de service interréseaux et déterminer la valeur correspondante.

5.4.3.15 Codage du service interréseaux de choix de réacheminement des appels ou de déviation des appels

L'octet qui suit le champ du code de service interréseaux indique la longueur en octets, codée en binaire, du champ de paramètre de service interréseaux; sa valeur est $n + m + 2$, n étant le nombre d'octets nécessaires pour contenir l'adresse de l'ETTD de remplacement et m le nombre d'octets nécessaires pour coder l'information relative au service interréseaux supplémentaire qui est acheminée dans le champ de paramètre.

Le premier octet du champ de paramètre de service interréseaux indique le motif du réacheminement ou de la déviation de l'appel et a l'une des valeurs suivantes:

éléments binaires	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	0	0	0	0	0	0	1	réacheminement des communications dû au fait que l'ETTD initialement appelé est occupé;
	0	0	0	0	1	0	0	1	réacheminement des communications dû au fait que l'ETTD initialement appelé est hors service;
	0	0	0	0	1	1	1	1	réacheminement des communications dû à une demande préalable de réacheminement systématique des communications émanant de l'ETTD initialement appelé;
	1	1	X	X	X	X	X	X	déviation des appels par l'ETTD initialement appelé (voir la Note).

NOTE – Les X sont ceux qui sont positionnés par l'ETTD appelé dans le service interréseaux de sélection de déviation des appels (X.25).

Le deuxième octet indique le nombre de semi-octets dans l'adresse de l'ETTD de remplacement. Cet indicateur de longueur d'adresse est codé en binaire et l'élément binaire 1 est l'élément binaire de poids faible. Sa valeur est limitée à un maximum de 17 lorsque le bit A est mis à 1 et à un maximum de 15 lorsque le bit A est mis à 0.

Les n octets suivants, jusqu'à 9 au maximum lorsque le bit A est mis à 1 ou jusqu'à 8 lorsque le bit A est mis à 0, contiennent l'adresse de l'ETTD de remplacement dont le codage est identique à celui du champ d'adresse de l'ETTD appelé dans les paquets de demande d'appel. Quand le nombre total de chiffres dans l'adresse de l'ETTD de remplacement est impair, on insère un semi-octet avec des zéros dans les éléments binaires 4, 3, 2 et 1 après le champ d'adresse de l'ETTD appelant afin de conserver l'alignement des octets.

Les octets restants du champ de paramètre contiennent tous les services interréseaux suivants qui avaient été reçus dans le paquet de demande d'appel X.75:

- identificateur de communication;
- indication de sélection rapide;
- indication de taxation à l'arrivée;
- indication de groupe fermé d'utilisateurs;
- indication de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant;
- notification de réacheminement des appels ou de déviation des appels;
- sélection de temps de transit.

5.4.3.16 Codage du service interréseaux de notification du réacheminement des appels ou de déviation des appels

L'octet qui suit le champ de code de service interréseaux indique la longueur, en octets, du champ de paramètre de service interréseaux; sa valeur est $n + 2$, n étant le nombre d'octets nécessaires pour contenir l'adresse de l'ETTD initialement appelé. Le premier octet du champ de paramètre de service interréseaux indique le motif du réacheminement ou de la déviation de l'appel et a l'une des valeurs suivantes:

éléments binaires	8	7	6	5	4	3	2	1	
	0	0	0	0	0	0	0	1	réacheminement des appels dû au fait que l'ETTD initialement appelé est occupé;
	0	0	0	0	1	0	0	1	réacheminement des appels dû au fait que l'ETTD initialement appelé est hors service;
	0	0	0	0	1	1	1	1	réacheminement des appels dû à une demande préalable de réacheminement systématique des appels émanant de l'ETTD initialement appelé;

1 0 X X X X X X	émanant de l'ETTD appelant (Note 1);
1 1 X X X X X X	déviations des appels par l'ETTD initialement appelé (Note 2).

NOTE 1 – Lorsque plusieurs adresses s'appliquent à une interface ETTD/ETCD, le service complémentaire de notification de réacheminement ou de déviation d'appel peut être utilisé dans un paquet d'appel X.25 pour informer l'ETTD appelé que l'appel a été réacheminé ou dévié par l'ETTD appelant (qui est censé être un réseau de données privé à commutation de paquets). Les X sont ceux qui sont positionnés par l'ETTD appelant.

NOTE 2 – Les X sont ceux qui sont positionnés par l'ETTD appelé dans le service interréseaux de sélection de déviation des appels (X.25).

Le deuxième octet indique le nombre de semi-octets dans l'adresse de l'ETTD initialement appelé. Cet indicateur de longueur d'adresse est codé en binaire et l'élément binaire 1 est l'élément binaire de poids faible. Sa valeur est limitée à un maximum de 17 lorsque le bit A est mis à 1 et à un maximum de 15 lorsque le bit A est mis à 0.

Les *n* octets suivants, jusqu'à 9 au maximum lorsque le bit A est mis à 1 ou jusqu'à 8 au maximum lorsque le bit A est mis à 0, contiennent l'adresse de l'ETTD initialement appelé dont le codage est identique à celui du champ d'adresse de l'ETTD appelé dans les paquets de demande d'appel.

5.4.3.17 Codage du service interréseaux de sélection (ER)

Le champ de paramètre contient le code DNIC ou le code INIC (voir 5.3) pour un réseau de transit d'exploitation reconnue demandé; il se présente sous la forme de quatre chiffres décimaux.

Chaque chiffre est codé en décimal codé binaire et occupe un semi-octet, le bit 5 ou 1 étant celui de poids faible. Le chiffre de poids fort est codé dans les éléments binaires 8 à 5 du premier octet du paramètre.

5.4.3.18 Codage du paramètre de service interréseaux de marqueur de service interréseaux

Bit:	8	7	6	5	4	3	2	1
Code:	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe A

Définition des symboles des Annexes B, C et D

A.1 Généralités

La présente annexe contient les définitions des symboles à utiliser dans les Annexes B, C et D. L'Annexe B définit les états de l'interface X/Y et les transitions entre les états dans le cas normal; l'Annexe C contient la définition complète des actions à entreprendre, le cas échéant, à la réception de paquets par un équipement STE; enfin, l'Annexe D décrit les actions entreprises par l'équipement STE sur les temporisateurs éventuellement présents, dans la couche Paquets.

A.2 Définitions des symboles des diagrammes d'états

Voir la Figure A.1.

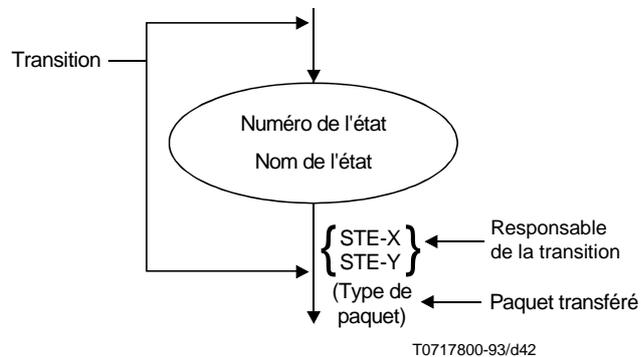
A.3 Définition de l'ordre de priorité des diagrammes d'états

Par souci de clarté, on a décrit ci-après la procédure normale à l'interface au moyen d'un certain nombre de petits diagrammes d'états. Pour obtenir une description complète, il a fallu attribuer un ordre de priorité à chacune des différentes figures et faire apparaître la relation entre un diagramme d'ordre supérieur et un diagramme d'ordre inférieur. A cette fin:

- les figures sont disposées par ordre de priorité décroissante, à partir de la Figure B.1 (*reprise*). Cela signifie qu'en cas de transfert d'un paquet appartenant à un diagramme d'ordre supérieur, ce diagramme est applicable et non le diagramme d'ordre inférieur;
- la relation avec un état appartenant à un diagramme d'ordre inférieur s'obtient en incluant cet état à l'intérieur d'une ellipse appartenant à un diagramme d'ordre supérieur.

A.4 Définition des symboles des tableaux des actions

Les mentions portées dans les Tableaux C.1 à C.5 et D.1 (voir les Annexes C et D) indiquent l'action entreprise, s'il y a lieu, à la réception de tout type de paquet par un équipement STE, ainsi que, entre parenthèses, l'état auquel passe l'équipement STE à la suite de cette action.



NOTE 1 – Chaque état est représenté par une ellipse dans laquelle sont indiqués le nom et le numéro de l'état.

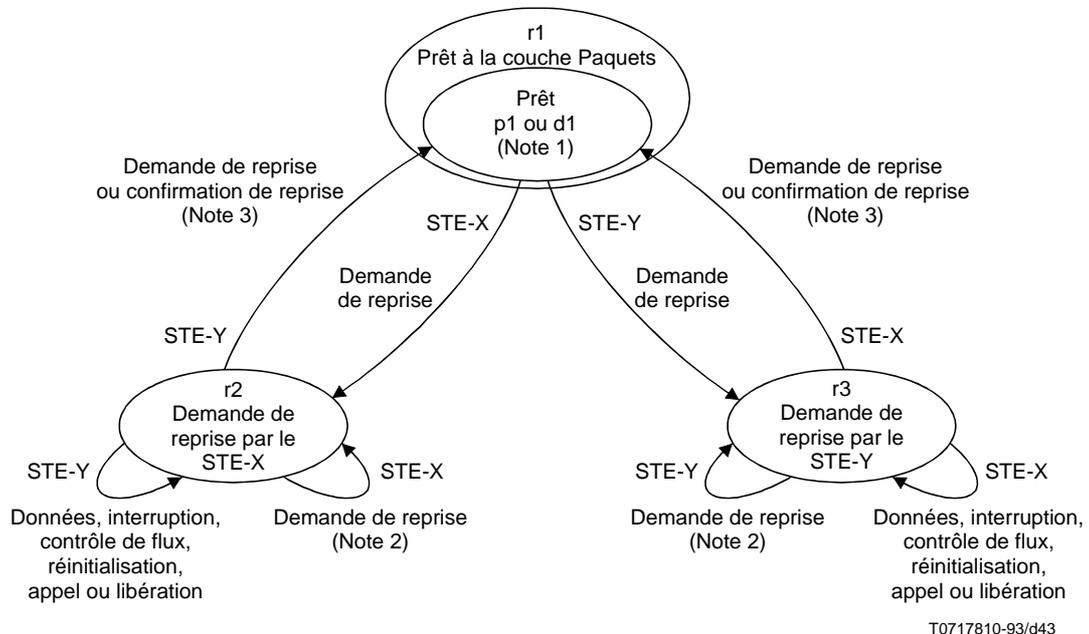
NOTE 2 – Chaque transition d'état est représentée par une flèche. Le responsable de la transition (STE-X ou STE-Y) et le paquet qui a été transféré sont indiqués à côté de la flèche.

FIGURE A.1/X.75

Définition des symboles employés dans les diagrammes d'états

Annexe B

Diagrammes d'états pour l'interface à la couche Paquets entre STE dans les cas normaux



T0717810-93/d43

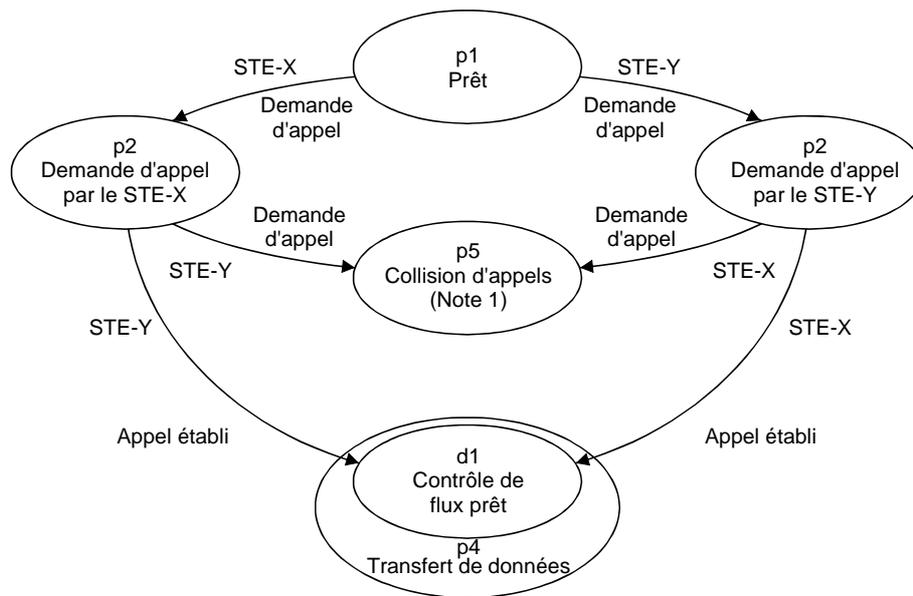
NOTE 1 – Etat p1 pour les communications virtuelles ou d1 pour les circuits virtuels permanents.

NOTE 2 – Cette transition a lieu après que le temporisateur T30 arrive à échéance la première fois.

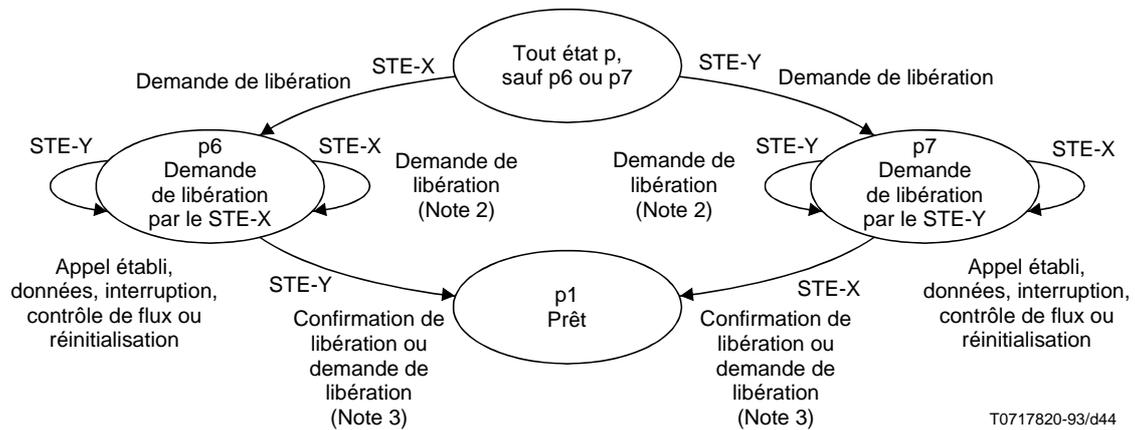
NOTE 3 – Cette transition a lieu sans transmission du paquet après que le temporisateur T30 arrive à échéance la deuxième fois.

FIGURE B.1/X.75

Diagramme d'états pour le transfert des paquets de reprise



a) Transfert des paquets d'établissement de la communication



T0717820-93/d44

b) Transfert des paquets de libération de la communication

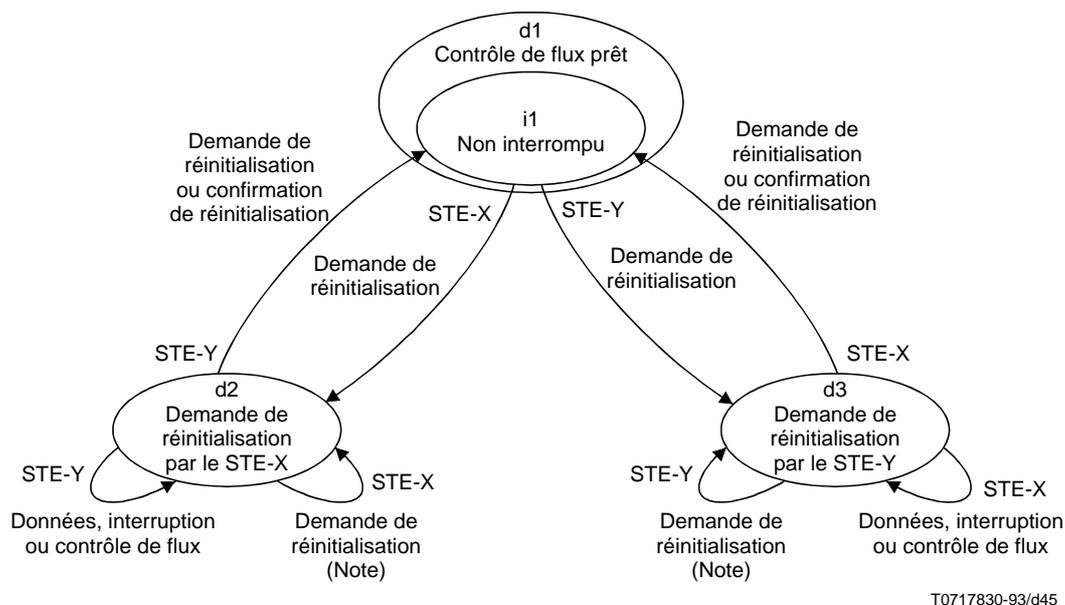
NOTE 1 – Le STE X/Y doit envoyer un paquet de *demande de libération* et passer à l'état p6/p7.

NOTE 2 – Cette transition a lieu après que le temporisateur T33 arrive à échéance la première fois.

NOTE 3 – Cette transition a lieu sans transmission du paquet après que le temporisateur T33 arrive à échéance la deuxième fois.

FIGURE B.2/X.75

Diagrammes d'états pour le transfert des paquets d'établissement et de libération de la communication à l'intérieur de l'état prêt de la couche Paquets (r1) sur un canal logique



NOTE – Cette transition peut avoir lieu après que le temporisateur T32 arrive à échéance la première fois.

FIGURE B.3/X.75

Diagramme d'états pour le transfert des paquets de réinitialisation à l'intérieur de l'état transfert de données (p4) sur un canal logique

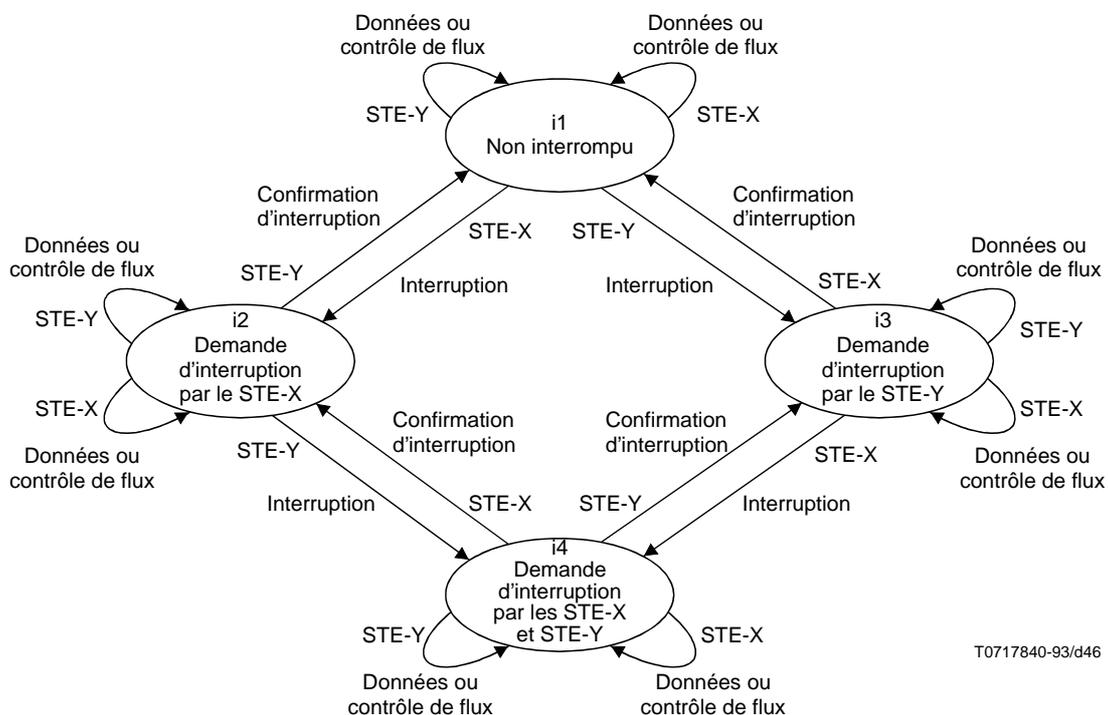


FIGURE B.4/X.75

Diagramme d'états pour le transfert des paquets de données, de contrôle de flux et d'interruption à l'intérieur de l'état contrôle de flux prêt (d1) sur un canal logique

Annexe C

Actions entreprises par l'équipement STE à la réception de paquets dans un état donné de l'interface X/Y de la couche Paquets

NOTE – Les actions sont spécifiées seulement pour l'équipement STE-Y. L'équipement STE-X doit suivre la même procédure.

TABLEAU C.1/X.75

Action entreprise par l'équipement STE-Y à la réception de paquets

Paquet reçu par l'équipement STE-Y	Etat de l'interface tel qu'il est perçu par l'équipement STE-Y
	Etat quelconque
Tout paquet avec un canal logique non attribué (Note)	ÉLIMINE
Tout paquet comprenant moins de 2 octets	
Tout paquet comprenant un identificateur général de format incorrect	
Tout paquet comprenant un identificateur général de format correct et un canal logique attribué (Note)	(Tableau C.2)
ÉLIMINE L'équipement STE-Y ignore le paquet reçu et n'entreprend aucune action à la suite de sa réception	
NOTE – Le canal logique attribué comprend le cas où les bits 1 à 4 de l'octet contenant l'identificateur GFI et les bits 1 à 8 de l'octet suivant sont tous des 0.	

TABLEAU C.2/X.75

Action entreprise par l'équipement STE-Y à la réception de paquets à un état donné: reprise

Paquet reçu par l'équipement STE-Y	Etat de l'interface tel qu'il est perçu par l'équipement STE-Y		
	Prêt à la couche Paquets r1	Demande de reprise par l'équipement STE-X r2	Demande de reprise par le STE-Y r3
Demande de reprise	NORMAL (r2)	ÉLIMINE (r2)	NORMAL (r1)
Confirmation de reprise	ERREUR (r3) # 17	ERREUR (r3) (Note 1) # 18	NORMAL (r1)
Demande ou confirmation de reprise avec les éléments binaires 1 à 4 de l'octet contenant l'identificateur GFI ou les éléments binaires 1 à 8 de l'octet suivant = 0	(Tableau C.3)	ERREUR (r3) (Note 1) # 41	ÉLIMINE (r3)
Données, interruption, contrôle de flux, réinitialisation, établissement ou libération de la communication lorsque le numéro de canal logique et le numéro de groupe de canaux logiques ne sont pas tous des 0		ERREUR (r3) (Note 1) # 18	
Paquet ayant un identificateur de type de paquet plus court qu'un octet, ou qui est incompatible avec ceux définis à l'article 4, lorsque le numéro de canal logique et le numéro de groupe de canaux logiques ne sont pas tous des 0		ERREUR (r3) (Note 1) # 38 ou # 33	
Données, interruption, contrôle de flux, réinitialisation, établissement de la communication, libération, paquet ayant un identificateur de type de paquet plus court qu'un octet ou qui est incompatible avec ceux qui sont définis à l'article 4, lorsque le numéro de canal logique et le numéro de groupe de canaux logiques sont tous des 0	ÉLIMINE (r1)	ÉLIMINE (r2)	ÉLIMINE (r3)
<p>NORMAL L'action entreprise par l'équipement STE-Y suit la procédure normale définie à l'article 3 (voir la Note 2)</p> <p>ÉLIMINE L'équipement STE-Y ignore le paquet reçu et n'entreprend aucune action à la suite de sa réception</p> <p>ERREUR L'équipement STE-Y ignore le paquet reçu et indique la reprise avec la cause de reprise «saturation du réseau», et la valeur décimale de diagnostic # n</p> <p>NOTE 1 – Si l'équipement STE-Y envoie un paquet de <i>demande de reprise</i> à la suite d'une erreur qui s'est manifestée dans l'état r2, il doit entreprendre les actions décrites dans l'Annexe D.</p> <p>NOTE 2 – L'équipement STE fera appel à la procédure (r3) dans les deux situations d'erreur suivantes:</p> <p>a) un paquet de <i>demande de reprise</i> ou un paquet de <i>confirmation de reprise</i> reçu dans l'état r3 dépasse la longueur maximale permise, est trop court ou (lorsque la détection du non-alignement des octets se fait à la couche Paquets) n'est pas aligné en octets; les valeurs de diagnostic # 39, # 38 et # 82 respectivement sont utilisées;</p> <p>b) un paquet de <i>demande de reprise</i> reçu dans l'état r1 dépasse la longueur maximale permise, est trop court ou (lorsque la détection du non-alignement des octets se fait à la couche Paquets) n'est pas aligné en octets; les valeurs de diagnostic # 39, # 38 et # 82 respectivement sont utilisées.</p>			

TABLEAU C.3/X.75

Action entreprise par l'équipement STE-Y à la réception de paquets spécifiant un canal logique attribué dans un état donné: établissement et libération de la communication

Paquet reçu par l'équipement STE-Y	Etat de l'interface tel qu'il est perçu par l'équipement STE-Y					
	Prêt à la couche Paquets r1					
	Prêt p1	Demande d'appel par l'équipement STE-X p2	Demande d'appel par l'équipement STE-X p3	Transfert de données p4	Demande de libération par l'équipement STE-X p6	Demande de libération par l'équipement STE-Y p7
Demande d'appel	NORMAL (p2)	ERREUR (p7) # 21	ERREUR (p7) # 116	ERREUR (p7) # 23	ERREUR (p7) (Note 1) # 25	ERREUR (p7) # 26
Appel établi	ERREUR (p7) # 20	ERREUR (p7) # 21	NORMAL (p4) (Note 2)	ERREUR (p7) # 23	ERREUR (p7) (Note 1) # 25	ÉLIMINE (p7)
Demande de libération	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	ÉLIMINE (p6)	NORMAL (p1)
Confirmation de libération	ÉLIMINE (p1)	ERREUR (p7) # 21	ERREUR (p7) # 22	ERREUR (p7) # 23	ERREUR (p7) (Note 1) # 25	NORMAL (p1)
Données, interruption, contrôle de flux ou réinitialisation	ERREUR (p7) # 20	ERREUR (p7) # 21	ERREUR (p7) # 22	(Tableau C.4)	ERREUR (p7) (Note 1) # 25	ÉLIMINE (p7)
Demande de reprise ou confirmation de reprise dont les éléments binaires 1 à 4 de l'octet contenant l'identificateur GFI ou les éléments binaires 1 à 8 de l'octet suivant = 0	ERREUR (p7) # 41	ERREUR (p7) # 41	ERREUR (p7) # 41		ERREUR (p7) (Note 1) # 41	
Paquet dont l'identificateur de type de paquet est plus court qu'un octet ou qui est incompatible avec ceux définis à l'article 4	ERREUR (p7) # 38 ou # 33	ERREUR (p7) # 38 ou # 33	ERREUR (p7) # 38 ou # 33		ERREUR (p7) (Note 1) # 38 ou # 33	
<p>NORMAL L'action entreprise par l'équipement STE-Y suit la procédure normale définie à l'article 3. Toutefois, si une condition d'erreur spécifiée dans l'Annexe F se produit, l'équipement STE-Y ignore le paquet reçu et indique une libération avec les codes de cause et de diagnostic spécifiés dans l'Annexe F</p> <p>ÉLIMINE L'équipement STE-Y ignore le paquet reçu et n'entreprend aucune action à la suite de sa réception</p> <p>ERREUR L'équipement STE-Y ignore le paquet reçu et indique la libération avec la cause de libération «saturation du réseau», et la valeur décimale de diagnostic # n</p> <p>NOTE 1 – Si l'équipement STE-Y envoie un paquet de <i>demande de libération</i> à la suite d'une erreur qui s'est manifestée dans l'état p6, il doit entreprendre les actions décrites dans l'Annexe D.</p> <p>NOTE 2 – Il est fait appel à la procédure d'erreur (p7), si l'équipement STE-Y reçoit un paquet d'<i>appel établi</i> en réponse à un paquet de <i>demande d'appel</i> qu'il a envoyé en demandant le service complémentaire de <i>sélection rapide</i> avec restriction imposée à la réponse.</p>						

TABLEAU C.4/X.75

Action entreprise par l'équipement STE-Y à la réception de paquets spécifiant un canal logique attribué dans un état donné: réinitialisation

Paquet reçu par l'équipement STE-Y	Etat de l'interface tel qu'il est perçu par l'équipement STE-Y		
	Transfert de données p4		
	Contrôle de flux prêt d1	Demande de réinitialisation par l'équipement STE-X d2	Demande de réinitialisation par l'équipement STE-Y d3
Demande de réinitialisation	NORMAL (d2)	ÉLIMINE (d2)	NORMAL (d1)
Confirmation de réinitialisation	ERREUR (d3) # 27	ERREUR (d3) # 28	NORMAL (d1)
Données, interruption ou contrôle de flux	(Tableau C.5)	ERREUR (d3) # 28	ÉLIMINE (d3)
Demande ou confirmation de reprise dont les éléments binaires 1 à 4 de l'octet contenant l'identificateur GFI ou les éléments binaires 1 à 8 de l'octet suivant = 0	ERREUR (d3) # 41	ERREUR (d3) (Note 1) # 41	ÉLIMINE (d3)
Paquet dont l'identificateur de type de paquet est plus court que l'octet ou est incompatible avec ceux définis à l'article 4	ERREUR (d3) # 38 ou # 33	ERREUR (d3) (Note 1) # 38 ou # 33	
Type de paquet non valable sur un circuit virtuel permanent	ERREUR (d3) # 35	ERREUR (d3) (Note 1) # 35	
<p>NORMAL L'action entreprise par l'équipement STE-Y suit la procédure normale définie à l'article 3 (voir la Note 2)</p> <p>ÉLIMINE L'équipement STE-Y ignore le paquet reçu et n'entreprend aucune action à la suite de sa réception</p> <p>ERREUR L'équipement STE-Y ignore le paquet reçu et indique la réinitialisation avec la cause de réinitialisation «saturation du réseau», et la valeur décimale de diagnostic # n</p> <p>NOTE 1 – Si l'équipement STE-Y envoie un paquet de <i>demande de réinitialisation</i> à la suite d'une erreur qui s'est manifestée dans l'état d2, il doit entreprendre les actions décrites dans l'Annexe D.</p> <p>NOTE 2 – L'équipement STE fera appel à la procédure d'ERREUR (d3) dans les situations d'erreur suivantes: le paquet reçu dépasse la longueur maximale permise, est trop court ou (lorsque la détection du non-alignement des octets se fait à la couche Paquets) n'est pas aligné en octets; les valeurs de diagnostic # 39, # 38 et # 82 respectivement sont utilisées.</p>			

TABLEAU C.5/X.75

Action entreprise par l'équipement STE-Y à la réception de paquets spécifiant un canal logique attribué dans un état donné: données, interruption ou contrôle de flux

Paquet reçu par l'équipement STE-Y	Etat de l'interface tel qu'il est perçu par l'équipement STE-Y			
	Contrôle de flux prêt d1			
	Non interrompu i1	Demande d'interruption par l'équipement STE-X i2	Demande d'interruption par l'équipement STE-Y i3	Demande d'interruption par les équipements STE-X et STE-Y i4
Interruption	NORMAL (i2)	ÉLIMINE (i2) ou ERREUR (d3) (Note 1) # 44	NORMAL (i4)	ÉLIMINE (i4) ou ERREUR (d3) (Note 1) # 44
Confirmation d'interruption	ÉLIMINE (i1)	ÉLIMINE (i2)	NORMAL (i1)	NORMAL (i2)
Données avec P(S) hors séquence ou P(S) en dehors de la fenêtre	ERREUR (d3) # 1	ERREUR (d3) # 1	ERREUR (d3) # 1	ERREUR (d3) # 1
Données avec violation du bit M	ERREUR (d3) # 103	ERREUR (d3) # 103	ERREUR (d3) # 103	ERREUR (d3) # 103
Données avec valeur incohérente du bit Q	NORMAL (i1) ou ERREUR (d3) # 83 (Note 3)	NORMAL (i2) ou ERREUR (d3) # 83 (Note 3)	NORMAL (i3) ou ERREUR (d3) # 83 (Note 3)	NORMAL (i4) ou ERREUR (d3) # 83 (Note 3)
Données ou contrôle de flux avec P(R) non valable	ERREUR (d3) # 2	ERREUR (d3) # 2	ERREUR (d3) # 2	ERREUR (d3) # 2
Un premier paquet de données après passage à l'état d1 avec P(S) 10	ERREUR (d3) # 1	ERREUR (d3) # 1	ERREUR (d3) # 1	ERREUR (d3) # 1
S'il s'agit du cycle de numérotation modulo 128, un paquet de contrôle de flux ou un paquet de données dont l'octet 4 est de longueur inférieure à un octet; s'il s'agit de la numérotation modulo 32768, un paquet de contrôle de flux dont l'octet 6 est de longueur inférieure à 1 octet ou un paquet de données dont l'octet 7 est de longueur inférieure à 1 octet	ERREUR (d3) # 38	ERREUR (d3) # 38	ERREUR (d3) # 38	ERREUR (d3) # 38
Données ou contrôle de flux valables	NORMAL (i1)	NORMAL (i2)	NORMAL (i3)	NORMAL (i4)

NORMAL L'action entreprise par l'équipement STE-Y suit la procédure normale définie à l'article 3 (voir la Note 2)

ÉLIMINE L'équipement STE-Y ignore le paquet reçu et n'entreprend aucune action à la suite de sa réception

ERREUR L'équipement STE-Y ignore le paquet reçu et indique la réinitialisation avec la cause de réinitialisation «saturation du réseau», et la valeur décimale de diagnostic # n

NOTE 1 – Selon 3.3.5, un équipement STE qui reçoit un nouveau paquet d'interruption dans l'intervalle entre la réception d'un paquet d'interruption et le transfert du paquet de confirmation d'interruption peut soit ignorer ce paquet d'interruption soit réinitialiser la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent.

NOTE 2 – L'équipement STE fera appel à la procédure d'ERREUR (d3) dans les situations d'erreur suivantes: le paquet reçu dépasse la longueur maximale permise, est trop court ou (lorsque la détection du non-alignement des octets se fait à la couche Paquets) n'est pas aligné en octets; les valeurs de diagnostic # 39, # 38 et # 82 respectivement sont utilisées.

NOTE 3 – Conformément au 3.3.4, si un équipement STE détecte que la valeur du bit Q a changé dans une séquence de paquets, il peut réinitialiser la communication virtuelle ou le circuit virtuel permanent.

Annexe D

Actions entreprises par l'équipement STE à la couche Paquets, à l'expiration des temporisations

Dans certaines circonstances, la réponse de l'équipement STE Y/X à un paquet reçu de l'équipement STE X/Y doit intervenir dans un délai spécifié. Si ce délai est dépassé, un temporisateur prévu dans l'équipement STE X/Y déclenche les actions qui sont résumées dans les Tableaux D.1 et D.2. Il faut donc en tenir compte lors de l'étude des équipements STE.

TABLEAU D.1/X.75

Temporisateurs de l'équipement STE X/Y (première fois)

Temporisateur n°	Durée de temporisation	Etat du canal logique	Armé quand	Désarmé normalement lorsque	Actions à entreprendre la première fois que le temporisateur arrive à échéance	
					Vers l'équipement STE Y/X	Vers le réseau
T30	180 sec.	r2/r3	L'équipement STE X/Y envoie un paquet de <i>demande de reprise</i>	L'équipement STE X/Y quitte l'état r2/r3 (c'est-à-dire qu'il reçoit un paquet de <i>confirmation de reprise</i> ou de <i>demande de reprise</i>)	L'équipement STE X/Y émet encore un paquet de <i>demande de reprise (saturation du réseau, # 52)</i> et recommence la temporisation T30	Pour des circuits virtuels permanents, l'équipement STE transmet un paquet de <i>demande de réinitialisation (saturation du réseau, # 52)</i>
T31	200 sec.	p2/p3	L'équipement STE X/Y envoie un paquet de <i>demande d'appel</i>	L'équipement STE X/Y quitte l'état p2/p3 (p.ex., il reçoit un paquet d' <i>appel établi</i> , de <i>demande de libération</i> ou de <i>demande d'appel</i>)	L'équipement STE X/Y passe à l'état p6/p7, qui signale un paquet de <i>demande de libération (saturation du réseau, # 49)</i>	L'équipement STE X/Y émet un paquet de <i>demande de libération (saturation du réseau, # 49)</i>
T32	180 sec.	d2/d3	L'équipement STE X/Y envoie un paquet de <i>demande de réinitialisation</i>	L'équipement STE X/Y quitte l'état d2/d3 (p.ex., il reçoit un paquet de <i>confirmation de réinitialisation</i> ou de <i>demande de réinitialisation</i>)	L'équipement STE X/Y émet encore un paquet de <i>demande de réinitialisation (saturation du réseau, # 51)</i> et recommence la temporisation T32	L'équipement STE X/Y émet un paquet de <i>demande de réinitialisation (saturation du réseau, # 51)</i>
T33	180 sec.	p6/p7	L'équipement STE X/Y envoie un paquet de <i>demande de libération</i>	L'équipement STE X/Y quitte l'état p6/p7 (p.ex., il reçoit un paquet de <i>confirmation de libération</i> ou de <i>demande de libération</i>)	L'équipement STE X/Y émet encore un paquet de <i>demande de libération (saturation du réseau, # 50)</i> et recommence la temporisation T33	

TABLEAU D.2/X.75

Temporisateurs de l'équipement STE X/Y (deuxième fois)

Temporisateur n°	Actions à entreprendre la deuxième fois que le temporisateur arrive à échéance	
	Vers l'équipement STE X/Y	Vers le réseau
T30	L'équipement STE X/Y passe à l'état r1 (Note)	Pour les circuits virtuels permanents, l'équipement STE X/Y émet un paquet de <i>demande de réinitialisation (saturation du réseau, # 52)</i>
T31	(Impossible, T31 ne peut être armé à nouveau, une fois arrivé à échéance)	
T32	<p>Pour les communications virtuelles, l'équipement STE X/Y passe à l'état p6/p7 qui signale un paquet de <i>demande de libération (saturation du réseau, # 51)</i></p> <p>Pour les circuits virtuels permanents, l'équipement STE X/Y passe à l'état d1</p>	<p>Pour les communications virtuelles, l'équipement STE X/Y émet un paquet de <i>demande de libération (saturation du réseau, # 51)</i></p> <p>Pour les circuits virtuels permanents, l'équipement STE X/Y émet un paquet de <i>demande de réinitialisation (saturation du réseau, # 51)</i></p>
T33	L'équipement STE X/Y passe à l'état p1	
NOTE – D'autres actions peuvent être déclenchées dans les couches supérieures.		

Annexe E

Codage des champs de diagnostic engendrés par le réseau dans les paquets X.75 de libération, de réinitialisation et de reprise

TABLEAU E.1/X.75
(voir les Notes 1, 2, 3 et 9)

Diagnostics	Bits							Valeur décimale	
	8	7	6	5	4	3	2		1
<i>Pas d'informations supplémentaires</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 un canal logique unidirectionnel (Note 4)	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 un canal logique non assigné	0	0	1	0	0	1	0	0	36
Rejet non souscrit (Note 4)	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
Reprise avec les éléments binaires 1 à 4 et 9 à 16 différents de zéro	0	0	1	0	1	0	0	1	41
Type de paquet non compatible avec service complémentaire/service interréseaux (Note 5)	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 (Note 4)	0	0	1	0	1	1	0	1	45
Bloc d'adresses TOA/NPI (bit A) non supporté	0	0	1	0	1	1	1	0	46
	0	0	1	0	1	1	1	1	47

TABLEAU E.1/X.75 (suite)

Diagnostics	Bits							Valeur décimale	
	8	7	6	5	4	3	2		1
<i>Temporisation échue</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	48
Pour l'appel/l'appel entrant (Note 6)	0	0	1	1	0	0	0	1	49
Pour la demande/l'indication de libération (Note 6)	0	0	1	1	0	0	1	0	50
Pour la demande/l'indication de réinitialisation (Note 6)	0	0	1	1	0	0	1	1	51
Pour la demande/l'indication de reprise (Note 6)	0	0	1	1	0	1	0	0	52
	0	0	1	1	1	1	1	1	63
<i>Problème d'établissement ou de libération de la communication</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	64
Code de service complémentaire/service interréseaux non autorisé (Note 5)	0	1	0	0	0	0	0	1	65
Paramètre de service complémentaire/service interréseaux non autorisé (Note 5)	0	1	0	0	0	0	1	0	66
Adresse appelée non valable	0	1	0	0	0	0	1	1	67
Adresse appelante non valable	0	1	0	0	0	1	0	0	68
Longueur de service complémentaire non valable	0	1	0	0	0	1	0	1	69
Interdiction des appels à l'arrivée	0	1	0	0	0	1	1	0	70
Pas de canal logique disponible	0	1	0	0	0	1	1	1	71
Collision d'appels	0	1	0	0	1	0	0	0	72
Service complémentaire/service interréseaux demandé en double (Note 5)	0	1	0	0	1	0	0	1	73
Longueur d'adresse différente de zéro	0	1	0	0	1	0	1	0	74
Longueur de service complémentaire différente de zéro	0	1	0	0	1	0	1	1	75
Service complémentaire/service interréseaux prévu mais pas fourni (Note 5)	0	1	0	0	1	1	0	0	76
Service interréseaux de ETTD spécifié par l'UIT-T non valable	0	1	0	0	1	1	0	1	77
Nombre maximal de réacheminements ou de déviations d'appels dépassé	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 ETTD/STE (Note 7)	0	1	0	1	0	0	0	1	81
Non aligné en octets	0	1	0	1	0	0	1	0	82
Valeur incohérente du bit Q	0	1	0	1	0	0	1	1	83
Problème d'identification NUI	0	1	0	1	0	1	0	0	84
	0	1	0	1	1	1	1	1	95
<i>Problème d'établissement ou de libération de la communication interréseaux</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	96
DNIC appelant inconnu	0	1	1	0	0	0	0	1	97
Différence de code TNIC	0	1	1	0	0	0	1	0	98
Différence d'identificateurs de communication	0	1	1	0	0	0	1	1	99
Erreur de négociation dans la valeur des paramètres du service interréseaux	0	1	1	0	0	1	0	0	100
Longueur de service interréseaux non valable	0	1	1	0	0	1	0	1	101
Longueur de service interréseaux différente de zéro	0	1	1	0	0	1	1	0	102
Violation du bit M	0	1	1	0	0	1	1	1	103
	0	1	1	0	1	1	1	1	111

TABLE E.1/X.75 (fin)

Diagnostics	Bits								Valeur décimale
	8	7	6	5	4	3	2	1	
<i>Problème interréseaux</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	112
Problème de réseau distant	0	1	1	1	0	0	0	1	113
Problème de protocole interréseaux	0	1	1	1	0	0	1	0	114
Liaison interréseaux en dérangement	0	1	1	1	0	0	1	1	115
Liaison interréseaux occupée	0	1	1	1	0	1	0	0	116
Problème de service complémentaire de réseau de transit	0	1	1	1	0	1	0	1	117
Problème de service complémentaire de réseau distant	0	1	1	1	0	1	1	0	118
Problème d'acheminement interréseaux	0	1	1	1	0	1	1	1	119
Problème d'acheminement temporaire	0	1	1	1	1	0	0	0	120
Code DNIC appelé inconnu	0	1	1	1	1	0	0	1	121
Action de maintenance	0	1	1	1	1	0	1	0	122
	0	1	1	1	1	1	1	1	127
<i>Réservé pour l'information de diagnostic propre au réseau (Note 8)</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	128
	1	1	1	1	1	1	1	1	255
<p>NOTE 1 – Il n'est pas nécessaire que tous les codes de diagnostic s'appliquent à un réseau spécifique, mais les codes utilisés sont comme indiqué dans le tableau.</p> <p>NOTE 2 – Un diagnostic donné ne s'applique pas nécessairement à tous les types de paquet (c'est-à-dire les paquets de demande de réinitialisation, de demande de libération et de demande de reprise).</p> <p>NOTE 3 – Le premier diagnostic de chaque groupe est un diagnostic générique et peut être utilisé au lieu des diagnostics plus spécifiques du groupe. Le code de diagnostic 0 décimal peut être utilisé dans des situations où aucune information supplémentaire n'est disponible.</p> <p>NOTE 4 – Engendré seulement à une interface d'utilisateur (voir la Recommandation X.25).</p> <p>NOTE 5 – S'il est associé à la cause «saturation du réseau», indique un problème de service interréseaux; s'il est associé à toute autre cause valable (voir les Tableaux 13, 15 et 17), indique un problème de service complémentaire à une interface d'utilisateur.</p> <p>NOTE 6 – S'il est associé à la cause «saturation du réseau», indique un problème de temporisateur de paquet X.75; s'il est associé à toute autre cause valable (voir les Tableaux 13, 15 et 17), indique un problème de temporisateur de paquet à une interface d'utilisateur.</p> <p>NOTE 7 – S'il est associé à la cause «saturation du réseau», indique une cause non valable détectée sur une liaison X.75; s'il est associé à toute autre cause valable (voir les Tableaux 13, 15 et 17), indique une cause non valable détectée à une interface d'utilisateur.</p> <p>NOTE 8 – Quand la cause associée est «saturation du réseau», des codes de diagnostic dans cette gamme peuvent être transférés, par un accord bilatéral entre Administrations, sur une liaison X.75. Néanmoins, le réseau récepteur modifiera ces valeurs, comme indiqué en 4.2.4.2, 4.4.3.2 ou 4.5.1.2 selon le cas, avant de les transmettre à un autre réseau ou à travers une interface d'utilisateur.</p> <p>NOTE 9 – Quand la cause associée est «saturation du réseau», les codes de diagnostic entre 1 et 111 seront modifiés par le réseau récepteur, comme indiqué en 4.2.4.2 ou 4.4.3.2 ou 4.5.1.2 selon le cas, avant d'être transmis à un autre réseau ou à travers une interface d'utilisateur.</p>									

Annexe F

Association des conditions d'erreur aux codes de cause et de diagnostic

a) Paquet d'appel

Condition d'erreur	Cause	Diagnostic spécifique (voir la Note 3 du Tableau E.1)
1. Paquet non aligné en octets (lorsque la détection du non-alignement des octets se fait au niveau paquets, si elle est prévue; voir l'article 3)	Saturation du réseau	# 82
2. L'adresse contient un chiffre non BCD	Saturation du réseau	# 67, 68
3. Adresse de moins de quatre chiffres	Saturation du réseau	# 67, 68
4. Le paquet d'établissement/de libération de la communication dépasse 323 octets	Saturation du réseau	# 39
5. Aucune combinaison de services interréseaux ne pourrait égaler la longueur de service interréseaux	Saturation du réseau	# 101
6. Longueur de service complémentaire ou de service interréseaux plus grande que le reste du paquet	Saturation du réseau	# 38
7. Valeurs de service interréseaux en conflit (par exemple, une combinaison particulière n'est pas assurée)	Saturation du réseau	# 66
8. Code de service interréseaux non autorisé	Saturation du réseau	# 65
9. Valeur de service interréseaux non autorisée ou non valable	Saturation du réseau	# 66
10. Service interréseaux prévu et non fourni	Saturation du réseau	# 76
11. Paquet trop court	Saturation du réseau	# 38
12. Longueur d'adresse plus grande que le reste du paquet	Saturation du réseau	# 38
13. Données d'appel de l'utilisateur plus grandes que 16, ou 128 octets en cas de service interréseaux de sélection rapide	Saturation du réseau	# 39
14. Codage par catégories du service interréseaux correspondant à une longueur de paramètre plus grande que le reste du paquet	Saturation du réseau	# 101
15. Code de service interréseaux (sauf TNIC et ER) répété	Saturation du réseau	# 73
16. TNIC en double	Saturation du réseau	# 66
17. Identification du réseau appelant inconnue	Saturation du réseau	# 97
18. Numéro inconnu	Impossible à obtenir	# 67
19. Interdiction des appels à l'arrivée	Accès interdit	# 70
20. Protection du groupe fermé d'utilisateurs	Accès interdit	# 65
21. Taxation à l'arrivée rejetée	Acceptation de la taxation à l'arrivée non souscrite	# 0

Condition d'erreur	Cause	Diagnostic spécifique (voir la Note 3 du Tableau E.1)
22. Sélection rapide rejetée	Acceptation de la sélection rapide non souscrite	# 0
23. Adresse nationale plus petite que ne le permet le format de l'adresse nationale	Impossible à obtenir	# 67, 68
24. Adresse nationale plus grande que ne le permet le format de l'adresse nationale	Impossible à obtenir	# 67, 68
25. ETTD appelé hors service	Hors service	# 0 # supérieur à 127
26. Pas de canal logique disponible	Numéro occupé	# 71
27. Collision d'appels	Numéro occupé	# 71, 72
28. L'interface ETTD/ETCD distante n'admet pas une fonction ou un service complémentaire demandé	Destination incompatible	# 0
29. Erreur de procédure à l'interface ETTD/ETCD distante	Erreur de procédure distante	(voir l'Annexe E)
30. Saturation du réseau ou condition de dérangement à l'intérieur du réseau	Saturation du réseau	# 0 # supérieur à 127 (voir la Note 8 du Tableau E.1)
31. Activité de maintenance prévue à l'intérieur du réseau	Saturation du réseau	# 122
32. Condition de dérangement du réseau détectée ailleurs qu'à l'interface STE X/Y locale	Saturation du réseau	# 113
33. Erreur de protocole X.75 détectée ailleurs qu'à l'interface STE X/Y locale	Saturation du réseau	# 114
34. Aucun accord de service entre Administrations n'est enregistré pour des communications entre le réseau appelant et le réseau appelé	Accès interdit	# 119
35. Aucun accord de service entre Administrations n'est enregistré pour des communications entre le réseau appelant et le réseau appelé utilisant l'acheminement indiqué	Accès interdit	# 119
36. L'accord de service entre Administrations ne permet pas des communications utilisant le ou les services complémentaires demandés entre le réseau appelant et le réseau appelé	Destination incompatible	# 118
37. Le processus d'acheminement est incapable de déterminer une liaison sortante appropriée pour le réseau appelé	Impossible à obtenir	# 121
38. Le processus d'acheminement est incapable de déterminer une liaison sortante appropriée avec un canal logique libre	Saturation du réseau	# 116
39. Collision d'appels détectée sur la liaison sortante choisie	Saturation du réseau	# 116
40. L'acheminement indiqué dans le paquet de <i>demande d'appel</i> reçu est trop long pour que l'acheminement total soit conforme à la Rec. X.110 (par exemple, parce qu'un acheminement détourné a déjà été utilisé)	Saturation du réseau	# 120

Condition d'erreur	Cause	Diagnostic spécifique (voir la Note 3 du Tableau E.1)
41. L'acheminement indiqué dans le paquet de <i>demande d'appel</i> reçu ne peut être étendu pour faire en sorte que l'acheminement total soit conforme à la Rec. X.110 (par exemple, parce que l'utilisation antérieure d'un acheminement détourné signifie qu'un acheminement circulaire serait formé)	Saturation du réseau	# 120
42. Chacune des liaisons sortantes appropriées, déterminée par le processus d'acheminement, est sujette à une interruption imprévue	Saturation du réseau	# 115
43. Le processus d'acheminement est incapable de déterminer une liaison sortante opérationnelle appropriée admettant le ou les services complémentaires demandés	Saturation du réseau	# 117
44. Le processus d'acheminement est incapable de déterminer une liaison sortante opérationnelle appropriée admettant la valeur des paramètres d'un service complémentaire demandé	Saturation du réseau	# 117
45. Aucune des liaisons sortantes appropriées, déterminée par le processus d'acheminement n'est opérationnelle, et au moins une est sujette à une interruption prévue pour une opération indispensable de maintenance	Saturation du réseau	# 122
46. L'ER demandée est en dérangement	Problème à l'ER	# 0
47. L'ER demandée non valable ou non admise	Problème à l'ER	# 119
48. La valeur du service interréseaux NUI n'est pas valable/admise ou le service interréseaux NUI demandé est absent	Accès interdit	# 84
49. Nombre excessif de réacheminements ou de déviations d'appels détecté	Accès interdit	# 78
50. Bloc d'adresses TOA/NPI (bit A = 1) non supporté	Saturation du réseau	# 46
NOTE – Les conditions d'erreur 18 à 29 sont des exemples de problèmes liés au réseau de destination.		

b) Paquet d'appel établi

Condition d'erreur	Cause	Diagnostic spécifique (voir la Note 3 du Tableau E.1)
1. Paquet non aligné en octets (lorsque la détection du non-alignement des octets se fait au niveau paquets, si elle est prévue; voir l'article 3)	Saturation du réseau	# 82
2. L'adresse contient un chiffre non BCD	Saturation du réseau	# 67, 68
3. Adresse de moins de quatre chiffres	Saturation du réseau	# 67, 68
4. Le paquet d'établissement/de libération de la communication dépasse 323 octets	Saturation du réseau	# 39
5. Aucune combinaison de services interréseaux ne pourrait égaler la longueur du service interréseaux	Saturation du réseau	# 101
6. La longueur de service complémentaire ou de service interréseaux est plus grande que le reste du paquet	Saturation du réseau	# 38
7. Valeurs de service interréseaux en conflit (par exemple, une combinaison particulière n'est pas assurée)	Saturation du réseau	# 66
8. Code de service interréseaux non permis	Saturation du réseau	# 65
9. Valeur de service interréseaux non permise ou non valable	Saturation du réseau	# 66
10. Service interréseaux prévu et non fourni	Saturation du réseau	# 76
11. Paquet trop court	Saturation du réseau	# 38
12. Longueur d'adresse plus grande que le reste du paquet	Saturation du réseau	# 38
13. Données d'appel de l'utilisateur plus grandes que 128 octets en cas de service complémentaire de <i>sélection rapide</i>	Saturation du réseau	# 39
14. Données d'appel de l'utilisateur présentes (si le service complémentaire de <i>sélection rapide</i> n'est pas demandé)	Saturation du réseau	# 39
15. Codage par catégories du service interréseaux correspondant à une longueur de paramètre plus grande que le reste du paquet	Saturation du réseau	# 101
16. Code de service interréseaux (sauf TNIC et ER) répété	Saturation du réseau	# 73
17. Identification du réseau appelant inconnue	Saturation du réseau	# 97
18. TNIC en double	Saturation du réseau	# 66
19. Le paquet de <i>demande d'appel</i> indiquait la <i>sélection rapide</i> avec restriction imposée à la réponse	Saturation du réseau	# 42
20. Différence d'identificateurs d'appel	Saturation du réseau	# 99
21. Différence de code TNIC	Saturation du réseau	# 98
22. Erreur de négociation dans la valeur des paramètres du service interréseaux	Saturation du réseau	# 100
23. La valeur du service interréseaux NUI n'est pas valable/admise ou le service interréseaux NUI demandé est absent	Accès interdit	# 84
24. Bloc d'adresses TOA/NPI (bit A = 1) non supporté	Saturation du réseau	# 46

c) **Paquet de demande de libération**

Condition d'erreur	Cause	Diagnostic spécifique (voir la Note 3 du Tableau E.1)
1. Paquet non aligné en octets (lorsque la détection du non-alignement des octets se fait au niveau paquets, si elle est prévue; voir l'article 3)	Saturation du réseau	# 82
2. Paquet trop court	Saturation du réseau	# 38
3. Paquet trop long	Saturation du réseau	# 39
4. Champs de longueur d'adresse incorrectement différents de zéro	Saturation du réseau	# 74
5. Champs de longueur de service interréseaux incorrectement mis à une valeur différente de zéro	Saturation du réseau	# 102
6. Données d'appel de l'utilisateur plus grandes que 128 octets en cas de service complémentaire de <i>sélection rapide</i> (si ce service est demandé)	Saturation du réseau	# 39
7. Données d'appel de l'utilisateur présentes (si le service complémentaire de <i>sélection rapide</i> n'est pas demandé)	Saturation du réseau	# 39
8. Code de cause incorrect en provenance de l'équipement STE (s'il est prévu; voir 4.2.4.1)	Saturation du réseau	# 81
9. Le paquet d'établissement/de libération de la communication dépasse 323 octets	Saturation du réseau	# 39
10. Bloc d'adresses TOA/NPI (bit A = 1) non supporté	Saturation du réseau	# 46

d) **Paquet de confirmation de libération**

Condition d'erreur	Cause	Diagnostic spécifique (voir la Note 3 du Tableau E.1)
1. Paquet non aligné en octets (lorsque la détection du non-alignement des octets se fait au niveau paquets, si elle est prévue; voir l'article 3)	Saturation du réseau	# 82
2. Longueur de paquet supérieure à 3 octets	Saturation du réseau	# 39

Appendice I

Exemples de procédures de réinitialisation multiliasion

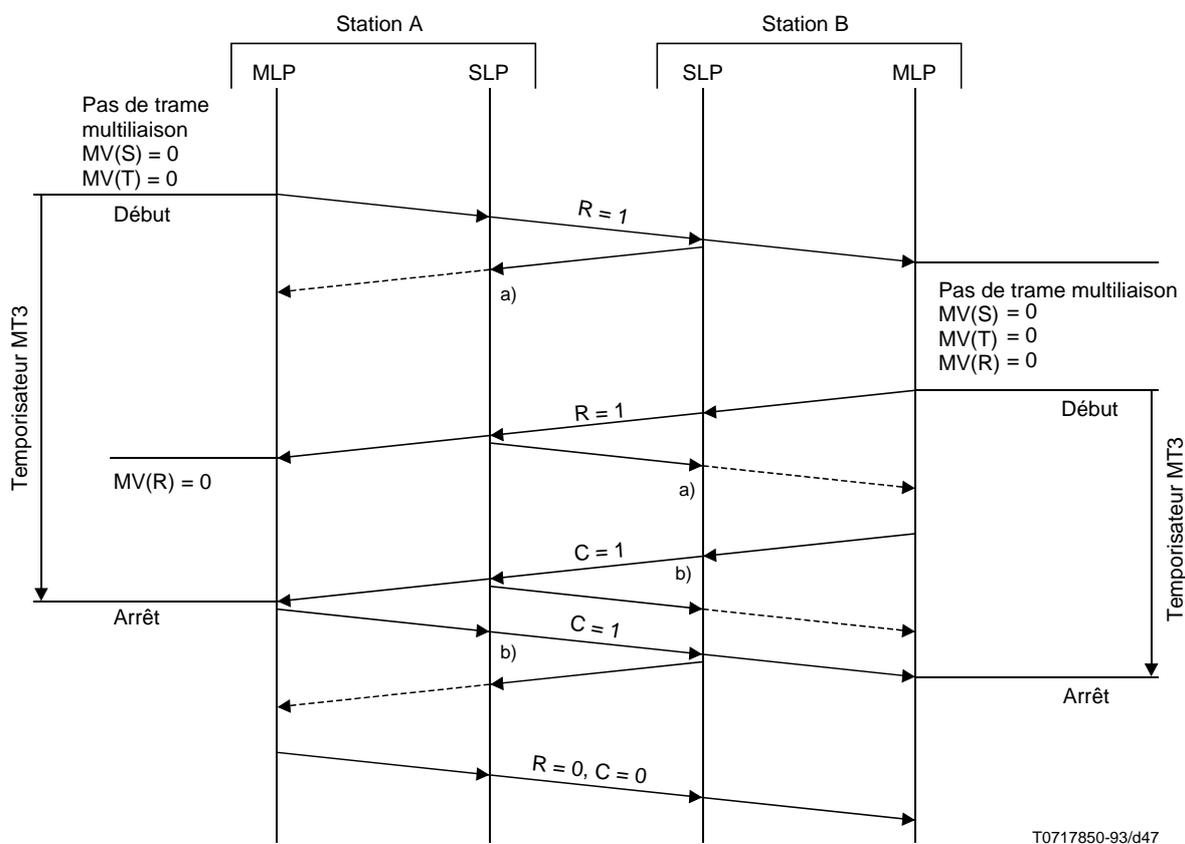
I.1 Introduction

Les exemples ci-après illustrent l'application des procédures de réinitialisation multiliasion dans deux cas:

- réinitialisation de la MLP déclenchée par un seul STE;
- réinitialisation de la MLP déclenchée simultanément par les deux équipements STE.

I.2 Réinitialisation de la MLP déclenchée par un seul STE

Voir la Figure I.1.

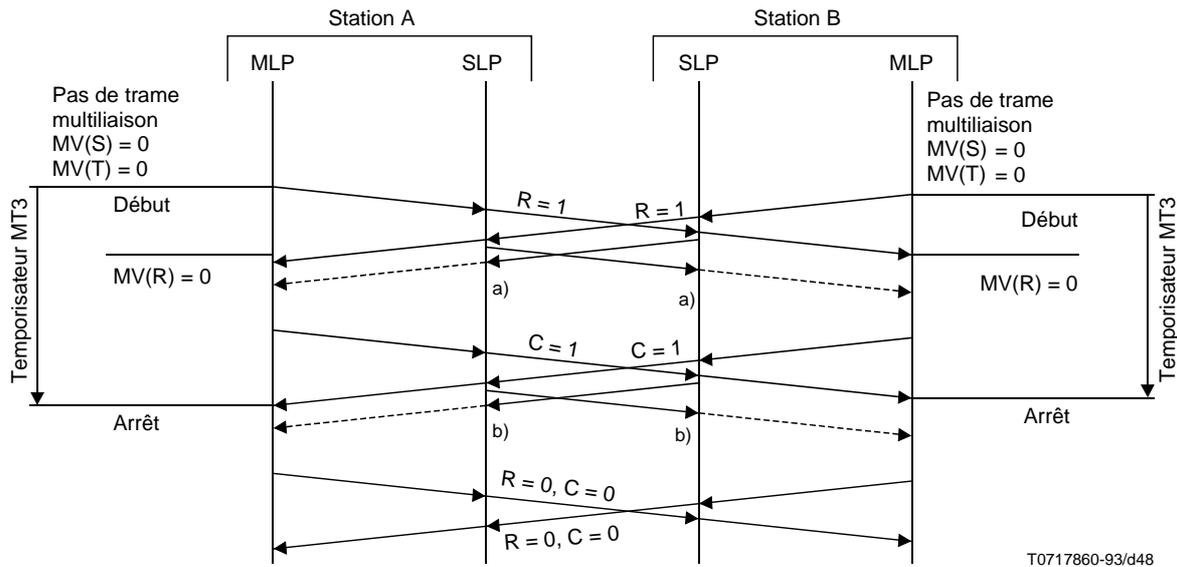


- La trame SLP accuse réception de la remise de la trame multiliasion avec $R = 1$.
- La trame SLP accuse réception de la remise de la trame multiliasion avec $C = 1$.

FIGURE I.1/X.75

I.3 Réinitialisation de la MLP déclenchée simultanément par les deux équipements STE

Voir la Figure I.2.



- a) La trame SLP accuse réception de la remise de la trame multiliasion avec $R = 1$.
 b) La trame SLP accuse réception de la remise de la trame multiliasion avec $C = 1$.

FIGURE I.2/X.75

Appendice II

Informations supplémentaires sur les débits supérieurs à 64 kbit/s

II.1 Utilisation de l'intervalle de temps 0 dans les liaisons à 2 Mbit/s

L'intervalle de temps 0 peut servir à déceler les défaillances énumérées ci-après. Les mesures qu'il convient de prendre sont indiquées.

II.1.1 Perte du verrouillage de trame

La perte du verrouillage de trame est définie en 4.1.1/G.706. Il faut du moins que trois signaux de verrouillage de trame consécutifs soient reçus avec erreur. La reprise de verrouillage de trame est spécifiée en 4.1.2/G.706.

En cas de perte du verrouillage de trame, une indication d'alarme distante devrait être envoyée dans le sens opposé en utilisant le bit 3 de l'intervalle de temps 0 de la trame qui ne contient pas le signal de verrouillage de trame tant que la reprise du verrouillage de trame n'a pas été effectuée. La transmission de données en sens inverse devrait cesser à la fin de la trame en cours et être remplacée par une transmission ininterrompue de 1. Ultérieurement, tous les éléments binaires du flux de données qui doit être envoyé à l'entité de couche 2 pourraient être mis à 1.

II.1.2 Signal d'indication d'alarme (AIS, alarm indication signal)

Le signal d'indication d'alarme est défini comme la réception de tous les bits ayant la valeur 1, y compris les éléments binaires de l'intervalle de temps 0.

L'équipement de terminaison de la ligne de transmission surveille normalement les violations du code en ligne (HDB3). Lorsque ces violations sont très nombreuses, l'équipement de terminaison de la ligne de transmission émet un signal d'indication d'alarme.

En cas de signal AIS, l'indication d'alarme distante devrait être envoyée dans le sens opposé en utilisant le bit 3 de l'intervalle de temps 0 de la trame ne contenant pas le signal de verrouillage de trame pendant cette condition d'erreur. La transmission de données en sens inverse devrait cesser à la fin de la trame en cours et être remplacée par une transmission ininterrompue de 1.

II.1.3 Taux d'erreur excessif lors du verrouillage de trame

Le taux d'erreur excessif lors du verrouillage de trame est défini en 4.1.6/G.732.

Dans ce cas, l'indication d'alarme distante devrait être envoyée dans le sens opposé en utilisant le bit 3 de l'intervalle de temps 0 de la trame ne contenant pas le signal de verrouillage de trame pendant cette condition d'erreur. La transmission de données dans le sens opposé devrait cesser à la fin de la trame en cours et être remplacée par une transmission ininterrompue de 1. Ultérieurement, tous les bits du flux de données qui doit être envoyé à l'entité de couche 2 pourraient être mis à 1.

II.1.4 Indication d'alarme distante

L'indication d'alarme distante est reçue si le bit 3 de l'intervalle de temps 0 d'une trame ne contenant pas le signal de verrouillage de trame a la valeur 1.

Dans ce cas, la transmission de données dans le sens opposé devrait cesser à la fin de la trame en cours et être remplacée par une transmission ininterrompue de 1.

II.1.5 Défaillance de la procédure CRC

La défaillance de la procédure CRC est définie en 2.3.3/G.704.

La réalisation du verrouillage de multitrame CRC devrait servir à vérifier le verrouillage de trame selon 4.2/G.706.

Si le nombre de sous-multitrames reçues avec un CRC erroné est supérieur à 915 en l'espace d'une seconde, la perte de verrouillage de trame est invoquée.

Pour chaque sous-multitraine reçue avec un CRC erroné, une trame où $E = 0$ devrait être envoyée dans l'autre sens.

Le nombre de sous-multitrames reçues avec un CRC erroné et/ou de multitrames reçues avec un bit $E = 0$ pourrait servir à contrôler les résultats.

Les seuils et les mesures qu'il convient d'adopter feront l'objet d'un complément d'étude.

II.1.6 Ligne coupée

Une ligne d'entrée ouverte (hors tension) diffère d'un signal d'indication d'alarme dans la mesure où ce dernier est toujours codé en HDB3, d'où des tensions tour à tour positives et négatives.

En cas de ligne coupée, l'indication d'alarme distante devrait être envoyée dans le sens opposé en utilisant le bit 3 de l'intervalle de temps 0 de la trame qui ne contient pas le signal de verrouillage de trame pendant cette condition d'erreur. La transmission de données en sens inverse devrait cesser à la fin de la trame en cours et être remplacée par une transmission ininterrompue de 1. Ultérieurement, tous les bits du flux de données qui doit être envoyé à l'entité de couche 2 pourraient être mis à 1.

Une alarme destinée à l'opérateur du réseau devrait être émise en cas de condition d'erreur persistante. Les critères (fréquence, durée) relatifs à l'émission de cette alarme dépendent du réseau.

Il faut éviter d'émettre un nombre excessif d'alarmes en raison de conditions d'erreurs répétées en peu de temps.

Les critères (fréquence, durée) correspondant à chaque condition d'erreur et donnant lieu à des interventions de maintenance devraient être adoptés entre les opérateurs du réseau sur une base bilatérale.

En cas de maintenance, il faudrait avoir recours à la possibilité d'activer des boucles afin de localiser l'élément défaillant dans la liaison à 2 Mbit/s.

II.2 Directives relatives aux débits supérieurs à 64 kbit/s en vue de la prise en charge d'un débit élevé

- Non-utilisation de liaisons par satellite (liaisons G1) pour les paquets courts (128 octets par exemple).
- Utilisation du niveau de trame modulo 128 (k étant compris entre 60 et 127).
- Le taux d'erreur sur les bits de la liaison devrait être meilleur que 10^{-5} .
- L'utilisation de la trame RNR est déconseillée.

Appendice III

Directives pour la transmission sur des canaux avec un long temps de transmission aller-retour et/ou une rapidité de transmission supérieure à 64 kbit/s

III.1 Avant-propos

Les paramètres par défaut de la Recommandation X.75, modulo de couche Liaison de données, longueur de la trame et taille de fenêtre (k) et le modulo de la couche Paquets, ne sont pas optimisés pour une utilisation sur des connexions sur lesquelles le temps de transmission aller-retour est long (câbles avec d'importants retards et liaisons par satellite par exemple), ni pour des vitesses de transmission supérieures à 64 kbit/s.

NOTE – Le temps de transmission aller-retour est le temps qui s'écoule entre l'envoi du premier bit d'une trame I et la réception du dernier bit de la trame d'accusé de réception correspondante. Le temps de transmission aller-retour dépend donc de la vitesse de transmission, de la longueur de la trame, du temps de propagation du canal et du temps de traitement des files d'attente des équipements STE.

Le présent appendice contient des directives permettant de choisir les paramètres appropriés dans ces cas.

III.2 Directives de caractère général

Pour utiliser au maximum les canaux dont le temps de transmission aller-retour est long et/ou la largeur de bande importante, il faut veiller à ce qu'un nombre suffisant d'octets soit transmis. Ce nombre est une fonction, premièrement de la vitesse de transmission (R) et du temps de transmission aller-retour (D) et deuxièmement, d'autres facteurs comme le taux d'erreur sur les bits (BER, *bit error ratio*). L'Annexe A/X.135 et l'Annexe B/X.138 contiennent chacune une liste des facteurs à spécifier dans le rapport sur les performances de débit.

D'après ces facteurs primaires, le nombre d'octets est:

$$x \text{ (octets)} = \frac{D \text{ (sec)} * R \text{ (bit/s)}}{8}$$

En fonction des facteurs secondaires, il faut donc approximativement x octets. A partir de la valeur de x , les expressions suivantes posent les conditions minimales pour choisir la longueur de trame maximale ($N1$), le nombre maximal de trames I en anticipation (k) et le temps de retransmission maximal ($T1$) en tant que fonction de x et de D :

$$N1(\text{octets}) * k = x \\ \text{et } T1 > D$$

Pour une valeur k donnée, $N1$ est directement calculé. La longueur de l'ensemble des trames et des paquets de couche 3 ne sera toutefois pas maximale. Dans ces cas, le calcul d'une valeur optimale de k ne relève pas du présent appendice (la répartition des diverses longueurs de trames et de paquets étant effectuée par les équipements STE).

III.3 Directives applicables aux canaux dont le temps de transmission aller-retour est long et qui fonctionnent à 64 kbit/s

Pour la couche Liaison de données fonctionnant sur des connexions dont le temps de transmission aller-retour maximal est de 600 ms (ce qui comprend un bond de satellite), il est possible d'utiliser la numérotation de trame modulo 8 mais la trame doit avoir au moins 1024 octets pour que l'efficacité soit maximale. Si la trame est plus courte, il faut utiliser le modulo 128.

Avec le modulo 128, il est possible de calculer la valeur k des fenêtres de couche 2 à partir des longueurs maximales de paquets qui sont admissibles (les longueurs maximales de trames $N1$ sont calculées à partir des longueurs maximales des paquets auxquelles on ajoute 11 octets, soit un espace supplémentaire de 4 octets pour le paquet et un espace supplémentaire de 7 octets pour la trame). Voir le Tableau III.1 ci-dessous.

III.4 Directives applicables aux circuits fonctionnant à 1920 kbit/s

Le modulo 8 est jugé suffisant pour les circuits terrestres X.75 dont la vitesse de transmission est de 1920 kbit/s et le temps de transmission aller-retour de l'ordre de 1 ms. Pour les temps de transmission aller-retour fonctionnant à 1920 kbit/s, on propose les paramètres suivants avec le modulo 128:

- a) pour les câbles avec des retards nominaux ($D \sim 10$ ms), voir le Tableau III.2;
- b) pour les câbles dont les retards de transmission sont longs ($D \sim 120$ ms), voir le Tableau III.3, lequel donne les valeurs k appropriées aux diverses longueurs de paquets;
- c) pour les liaisons par satellite ($D \sim 600$ ms), voir le Tableau III.4, lequel donne les valeurs k appropriées correspondant aux diverses longueurs de paquets.

TABLEAU III.1/X.75

Fenêtre de couche 2 (k) – 64 kbit/s – Temps de transmission aller-retour de 600 ms

Taille du champ de données de paquet (en octets)	Longueur de la trame N1 avec espace supplémentaire (en octets)	k
128	139	35
256	267	18
512	523	10
1024	1035	5
2048	2059	3
4096	4107	2

TABLEAU III.2/X.75

Fenêtre de couche 2 (k) – 1920 kbit/s – Temps de transmission aller-retour de 10 ms

Taille du champ de données de paquet (en octets)	Longueur de la trame N1 avec espace supplémentaire (en octets)	k
128	139	18
256	267	9
512	523	5
1024	1035	3
2048	2059	2

TABLEAU III.3/X.75

Fenêtre de couche 2 (k) – 1920 kbit/s – Temps de transmission aller-retour de 120 ms

Taille du champ de données de paquet (en octets)	Longueur de la trame N1 avec espace supplémentaire (en octets)	k
256	267	108
512	523	56
1024	1035	28
2048	2059	14
4096	4107	8

TABLEAU III.4/X.75

Fenêtre de couche 2 (k) – 1920 kbit/s – Temps de transmission aller-retour de 600 ms

Taille du champ de données de paquet (en octets)	Longueur de la trame N1 avec espace supplémentaire (en octets)	k
2048	2059	70
4096	4107	36

Appendice IV

Exemples d'utilisation de l'option de rejet multisélectif

Cet appendice donne des exemples d'utilisation de l'option de rejet multisélectif.

La Figure IV.1 montre l'échange de trames entre l'équipement STE et son homologue distant lorsque des trames I sont perdues et récupérées par des réémissions au moyen de la trame SREJ avec le bit F mis à 0.

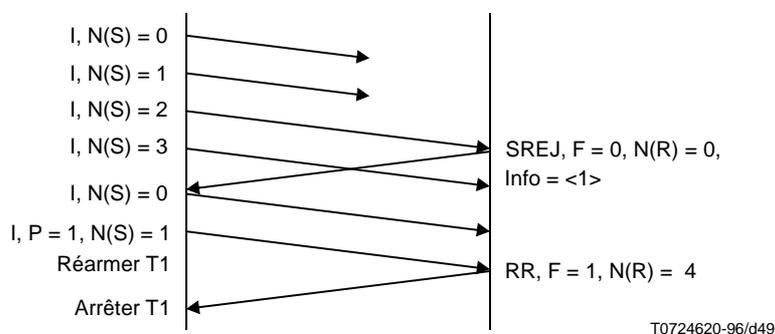


FIGURE IV.1/X.75

Récupération de trame I due à une trame SREJ avec bit F mis à 0

La Figure IV.2 montre l'échange de trames entre l'équipement STE et son homologue distant, lorsque des trames I sont perdues et lorsque la trame SREJ résultante, avec bit F mis à 0, est également perdue.

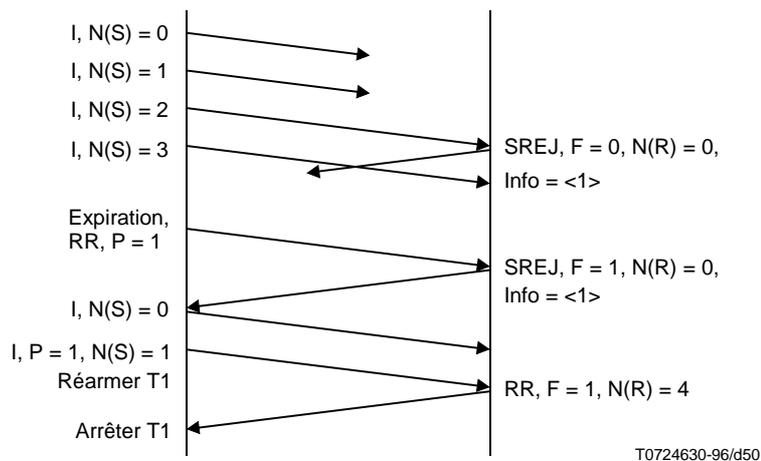


FIGURE IV.2/X.75

Récupération de trame I en cas de perte de trame SREJ avec bit F mis à 0

La Figure IV.3 montre l'échange de trames entre l'équipement STE et son homologue distant lorsque les dernières d'une séquence de trames I sont perdues.

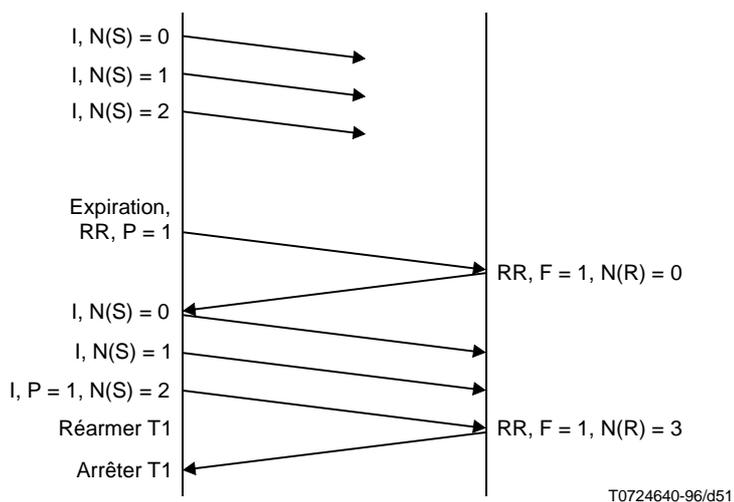


FIGURE IV.3/X.75

Récupération de trames I en cas de perte des dernières d'une séquence de trames I

La Figure IV.4 montre un échange de trames plus complexe entre l'équipement STE et son homologue distant, en cas de perte de trames I réémises.

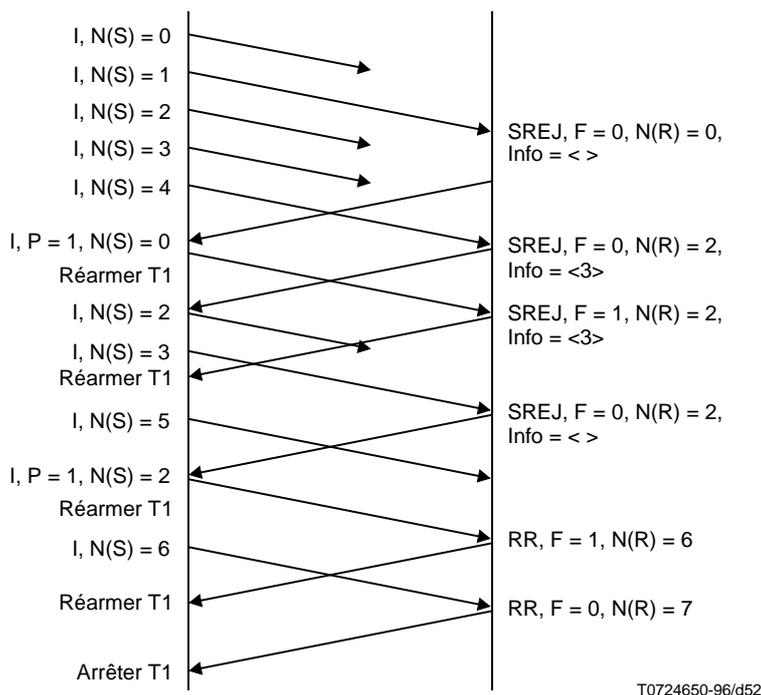


FIGURE IV.4/X.75

Récupération de trames I en cas de perte de trames I réémises

La Figure IV.5 montre un échange de trames plus complexe entre l'équipement STE et son homologue distant, où les trames I multiples, y compris la dernière trame I d'une séquence de I trames, ainsi que les trames SREJ, sont perdues.

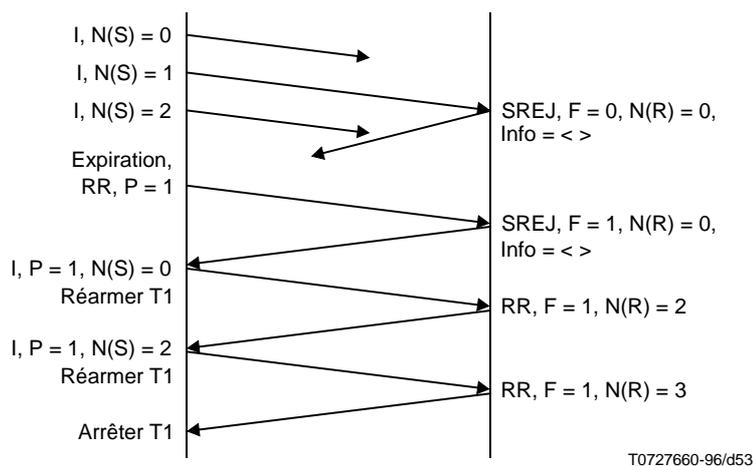


FIGURE IV.5/X.75

Récupération de trames I en cas de perte de trames I multiples, de la dernière trame I et des trames SREJ

E IV
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