



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.45

(10/96)

SÉRIE X: RÉSEAUX POUR DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics pour données – Interfaces

**Interface entre ETTD et ETCD optimisée pour
les vitesses élevées et destinée aux terminaux
fonctionnant en mode paquet raccordés à des
réseaux publics pour données**

Recommandation UIT-T X.45

(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 UIT-T X.45, que l'on doit à la Commission d'études 7 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 5 octobre 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

NOTE

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

© UIT 1997

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

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Domaine d'application.....	1
2	Références.....	1
3	Termes et définitions.....	1
4	Abréviations.....	2
5	Convention.....	2
6	Description des services.....	2
	6.1 Généralités.....	2
	6.2 Paramètres de service.....	3
7	Architecture du protocole.....	4
	7.1 Service fourni par la couche sous-jacente.....	5
	7.2 Contrôle de flux de la liaison.....	5
	7.3 Etablissement de la liaison.....	5
	7.4 Accusé de réception de liaison.....	5
	7.5 Multiplexage.....	5
	7.6 Commande de séquençement et de retransmission de circuit virtuel.....	5
	7.7 Contrôle de flux de circuit virtuel.....	5
	7.8 Segmentation et réassemblage sur le circuit virtuel.....	6
	7.9 Signalisation de circuit virtuel.....	6
8	Description de l'interface ETTD/ETCD (couche Physique).....	6
9	Codage de trames et de paquets.....	6
	9.1 Généralités.....	6
	9.2 Description des trames.....	7
	9.3 Description des paquets.....	9
	9.4 Signification des champs dans les trames et les paquets.....	15
	9.5 Codage du champ type.....	16
10	Procédures des niveaux couche Liaison et circuit virtuel.....	17
	10.1 Identification de la connexion de la liaison.....	17
	10.2 Procédure générique de demande de statut.....	17
	10.3 Extensions futures et compatibilité ascendante.....	17
	10.4 Définition de segment.....	18
	10.5 Contrôle de flux au niveau de la couche Liaison.....	18
	10.6 Etablissement et déconnexion de la liaison.....	20
	10.7 Procédure d'accusés de réception positif et négatif d'unité PDU.....	21
	10.8 Correction d'erreur.....	25
	10.9 Multiplexage et démultiplexage.....	26
	10.10 Numérotation des paquets sur la couche Circuit virtuel.....	26
	10.11 Réarrangement de paquets de données.....	26
	10.12 Contrôle de flux au niveau de la couche Circuit virtuel.....	27
	10.13 Transfert de données.....	27
	10.14 Procédure d'interruption.....	29
	10.15 Réinitialisation d'un circuit virtuel.....	29
11	Codage de signalisation.....	31
	11.1 Définitions fonctionnelles et contenu des messages.....	31
	11.2 Format général de message et codage des éléments d'information.....	35
	11.3 Adressage.....	70
	11.4 Traitement des erreurs de codage.....	71

	<i>Page</i>
12	Procédures pour le service de circuits virtuels permanents..... 73
13	Procédures de signalisation pour les circuits virtuels commutés 73
13.1	Procédures d'établissement et de libération 73
13.2	Procédure de redémarrage 75
13.3	Effet des procédures de libération et de redémarrage sur le transfert de paquets 76
14	Procédures pour les fonctionnalités d'utilisateur 76
14.1	Interdiction d'appel à l'arrivée..... 76
14.2	Interdiction d'appel au départ..... 76
14.3	Fonctionnalité de négociation de taille de paquet..... 76
14.4	Fonctionnalité de négociation de transfert de données garanti ou non garanti 77
14.5	Fonctionnalités de négociation de débit..... 77
14.6	Fonctionnalités de groupe fermé d'utilisateurs 78
14.7	Sélection rapide 81
14.8	Taxation à l'arrivée 82
14.9	Acceptation de taxation à l'arrivée..... 82
14.10	Interdiction de taxation locale..... 82
14.11	Fonctionnalités liées à l'identificateur d'utilisateur du réseau (NUI) 83
14.12	Fonctionnalités liées à la sélection de réseau de transit 84
14.13	Groupe de recherche 84
14.14	Fonctionnalités liées au réacheminement d'appel et à la déviation d'appel..... 85
14.15	Notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé..... 87
14.16	Sélection et indication de temps de transit..... 88
14.17	Fonctionnalités d'adressage de remplacement 88
Annexe A	– Information supplémentaire concernant l'interfonctionnement entre les protocoles X.25 et X.45 90
A.1	Mise en correspondance des débits..... 90
A.2	Option de transfert de données 90
A.3	Mise en correspondance du codage de la signalisation 90
Appendice I	– Paramètres d'abonnement..... 94
I.1	Paramètres d'abonnement au niveau de l'interface..... 94
I.2	Paramètres d'abonnement au niveau du circuit virtuel..... 95

RÉSUMÉ

La présente Recommandation spécifie l'interface entre des ETTD en mode paquet et des réseaux publics de données pour des liaisons physiques dont les débits de données sont supérieurs à ceux du domaine d'application de la Recommandation X.25.

Une compatibilité totale est fournie pour l'interfonctionnement entre des ETTD X.25 et des ETTD X.45. En particulier, un contrôle de flux basé sur des crédits est disponible dans les deux directions pour tout circuit virtuel de toute interface ETTD/ETCD. Pour des ETTD X.45, une option de circuit virtuel non garanti est offerte pour les circuits virtuels lorsque des pertes de données sont préférées à un allongement des délais en cas d'erreurs de transmission.

Le protocole X.45 peut être utilisé sur des couches sous-jacentes fonctionnellement équivalentes à la couche HDLC 2.a, en particulier sur des conduits virtuels et des circuits virtuels ATM utilisés avec la sous-couche CPCS de la couche AAL 5.

INTERFACE ENTRE ETTD ET ETCD OPTIMISÉE POUR LES VITESSES ÉLEVÉES ET DESTINÉE AUX TERMINAUX FONCTIONNANT EN MODE PAQUET RACCORDÉS A DES RESEAUX PUBLICS POUR DONNEES

(Genève, 1996)

1 Domaine d'application

L'objet de la présente Recommandation est de spécifier des procédures à utiliser pour la prise en charge de services compatibles avec le protocole X.25 à des vitesses supérieures à celles de ce dernier. Une souplesse additionnelle pour la définition du compromis entre la correction d'erreurs et la variation du délai de propagation est fournie par l'option de transfert de données non garanti.

Il convient de noter que la présente Recommandation n'est pas prévue pour remplacer la Recommandation X.25. Elle constitue une variante mieux adaptée que la Recommandation X.25 pour un fonctionnement à des vitesses plus élevées, en particulier pour des vitesses d'accès se situant dans le domaine de plusieurs Mbit/s. L'utilisation de l'interface spécifiée dans la présente Recommandation est une option du réseau: elle peut ne pas être prise en charge par tous les réseaux.

La présente Recommandation spécifie une combinaison de couches de protocole qui garde une efficacité élevée lorsque le produit du débit par le délai de propagation atteint des niveaux correspondant à plusieurs centaines de paquets ou même un millier. Ce niveau élevé d'efficacité concerne le niveau de surcharge par paquet de données, la capacité d'atteindre des débits élevés d'octets de données et de paquets de données par seconde, les tailles de fenêtre nécessaires pour atteindre ces débits et l'impact des erreurs de transmission sur les débits effectifs de données et les délais de bout en bout.

En particulier, le mode de fonctionnement spécifié dans la présente Recommandation dans des situations d'erreur est tel qu'une erreur de transmission sur un circuit virtuel n'entraîne pas de retransmission et de retard dû au traitement pour d'autres circuits virtuels. Pour atteindre ce but, le partage des fonctions entre la couche Liaison du protocole (couche 2) et la couche circuit virtuel (niveau 3) diffère de ce qu'il est pour le protocole X.25.

Bien que le protocole X.45 diffère du protocole X.25, le service X.25 est totalement fourni par la présente Recommandation, ce qui assure un interfonctionnement total entre un ETTD X.45 et un ETTD X.25 connectés soit sur le même réseau public de données, soit sur des réseaux publics de données différents. Une caractéristique importante du protocole X.45 est sa symétrie, sauf pour ceux des aspects de signalisation qui sont intrinsèquement dissymétriques (par exemple les codes motif, l'adressage, etc.). Il s'ensuit que son application pourrait être étendue à des liaisons multipoints.

2 Références

Les Recommandations et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toutes Recommandations et autres références sont sujettes à révision; tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- Recommandation UIT-T X.25 (1996), *Interface entre équipement terminal de traitement de données et équipement de terminaison de circuit de données pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés par circuit spécialisé à des réseaux publics pour données.*
- Recommandation UIT-T Q.931 (1993), *Spécification de la couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS pour la commande de l'appel de base.*

3 Termes et définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants.

3.1 trame: unité PDU ayant une signification pour la totalité de la liaison.

3.2 paquet: unité PDU n'ayant de signification que pour un unique circuit virtuel et transmis sur le circuit virtuel en question.

3.3 messages: unités PDU de signalisation.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes.

AAL	Couche d'adaptation ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
ATM	Mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CPCS	Sous-couche de convergence de partie commune (<i>common part convergence sublayer</i>)
ETCD	Equipement de terminaison du circuit de données
ETTD	Equipement terminal de traitement de données
HDLC	Commande de liaison de données à haut niveau (<i>high level data link control</i>)
LAN	Réseau local (<i>local area network</i>)
MAC	Commande d'accès au média (<i>media access control</i>)
PDU	Unité de données de protocole (<i>protocol data unit</i>)
PVC	Circuit virtuel permanent (<i>permanent virtual circuit</i>)
Rsrvd	Réservé (<i>reserved</i>)
SAP	Point d'accès au service (<i>service access point</i>)
SDU	Unité de données de service (<i>service data unit</i>)
SVC	Circuit virtuel commuté (<i>switched virtual circuit</i>)
VC	Circuit virtuel (<i>virtual circuit</i>)
VP	Conduit virtuel (<i>virtual path</i>)

Voir également les Tableaux 9-1, 9-2 et 11-1.

5 Convention

Aucune convention spéciale n'est définie pour les besoins de la présente Recommandation.

6 Description des services

6.1 Généralités

Les services offerts par un réseau à travers une interface X.45 sont les mêmes que ceux offerts à travers une interface X.25.

La prise en charge du transfert non garanti de données peut être offerte comme option supplémentaire sur la base du circuit virtuel, afin de traiter des appels pour lesquels une borne supérieure du temps de transit est plus importante que l'absence de pertes de données. Ceci peut, par exemple, être le cas lorsque les données sont des paquets encapsulés transmis en mode sans connexion avec une protection de bout en bout contre les erreurs.

La compatibilité des services X.25 et X.45 implique que des circuits virtuels peuvent être établis entre une interface X.45 et une interface X.25 ou entre deux interfaces X.45 avec les mêmes propriétés fonctionnelles qu'entre deux interfaces X.25.

L'Annexe A fournit des spécifications supplémentaires en vue d'assurer d'une manière exhaustive l'interfonctionnement entre les protocoles X.25 et X.45.

Pour une communication entre deux interfaces X.45 appartenant à des réseaux différents, les services seront limités à ceux de l'interface X.25 si la Recommandation X.75 est utilisée à l'une des interfaces entre réseaux.

6.2 Paramètres de service

Les paramètres de service résumés ci-après concernent des procédures du niveau liaison et circuit virtuel. Les paramètres de service concernant les procédures de signalisation, c'est-à-dire les fonctionnalités d'utilisateur, sont décrits dans l'article 14.

L'Appendice I donne une liste de paramètres d'abonnement qui comprend les paramètres de service et, le cas échéant, les fonctionnalités d'utilisateur.

6.2.1 Débit d'accès

Le débit d'accès est le débit maximal de transfert de données utilisable par l'ETTD pour émettre/recevoir des données vers/depuis le réseau. Il est déterminé par la vitesse du média sous-jacent qui est choisie lors de l'abonnement dans un ensemble de valeurs prises en charge par le réseau.

NOTE – Deux débits d'accès sont définis, un dans chaque direction de transmission de données, si le média sous-jacent fournit des vitesses asymétriques.

6.2.2 Taille maximale d'unité PDU

La taille maximale d'unité PDU, choisie pour l'ensemble de l'interface ETTD/ETCD dans chaque direction par le récepteur, est signalée à l'émetteur au cours de l'établissement de la liaison.

6.2.3 Taille maximale de paquet

Pour tout circuit virtuel, la taille maximale de paquet dans les deux directions de transmission est déterminée dans le cas d'un circuit virtuel permanent lors de l'abonnement et, dans le cas d'un circuit virtuel commuté, lors de l'établissement de l'appel par le récepteur dans chaque direction qui la signale à l'émetteur.

6.2.4 Débit

Le débit d'un circuit virtuel est égal à la quantité de données utilisateur transférées dans une direction par unité de temps. Le débit dans une direction est une caractéristique propre au circuit virtuel qui est fonction de la quantité de ressources dont dispose le circuit virtuel en question.

Les conditions optimales pour maximiser le débit incluent les conditions suivantes:

- 1) le média sous-jacent au niveau des interfaces ETTD/ETCD locales et distantes ne doit pas limiter le débit;
- 2) les procédures de contrôle de flux au niveau des interfaces ETTD/ETCD locales et distantes ne doivent pas limiter le débit;
- 3) les caractéristiques de trafic des autres circuits virtuels ne doivent pas limiter le débit;
- 4) l'ETTD récepteur ne doit pas exercer sur l'ETCD un contrôle de flux qui l'empêche d'atteindre le débit.

Le débit se mesure en bits par seconde.

Il est déterminé pour un circuit virtuel permanent lors de l'abonnement pour chacune des deux directions de transmission de données.

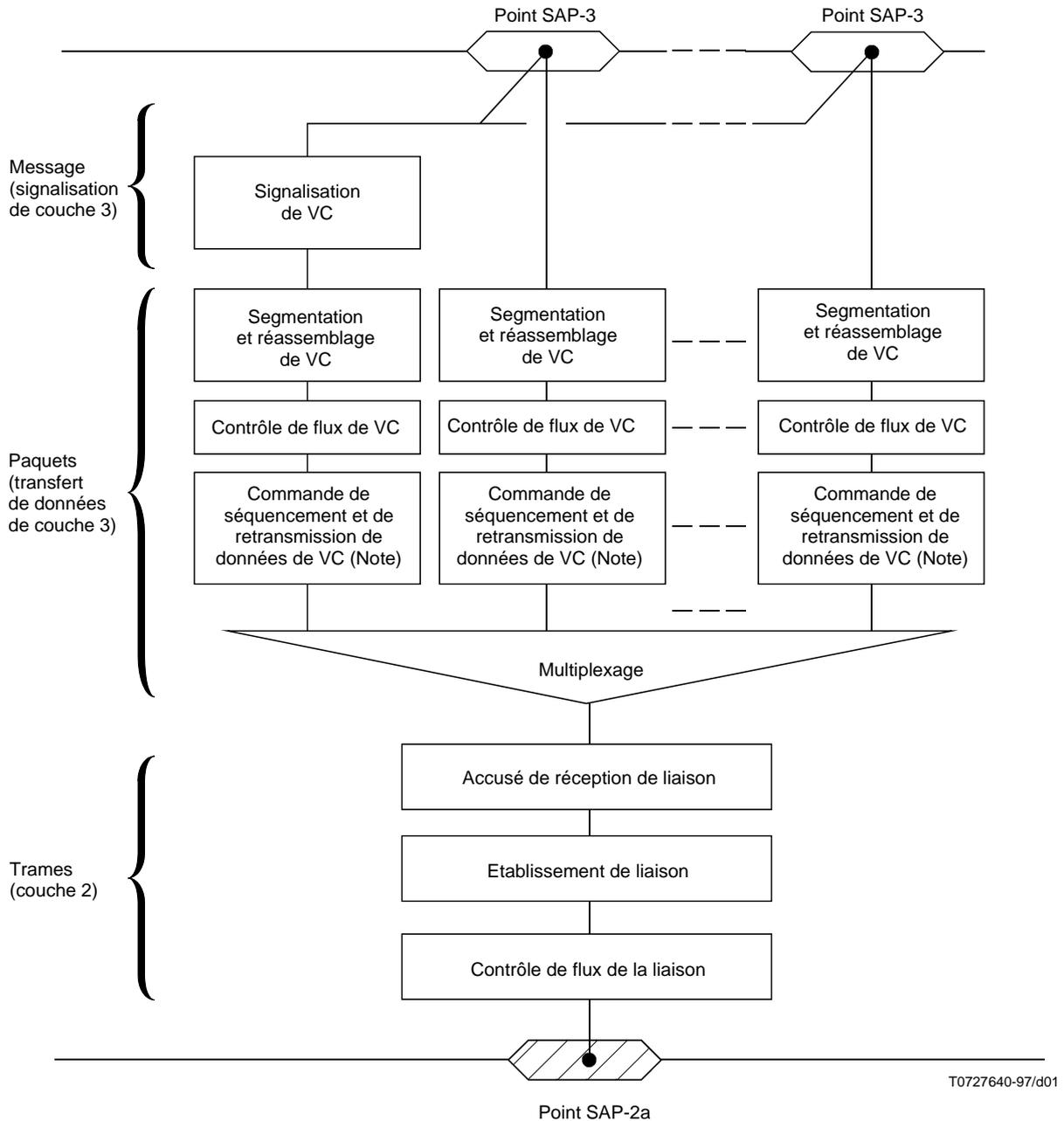
Dans le cas d'un circuit virtuel commuté, le débit est déterminé lors de l'établissement de l'appel pour chacune des deux directions de transmission de données.

6.2.5 Transfert de données garanti et non garanti

L'option de transfert de données garanti ou non est choisie pour chaque circuit virtuel permanent lors de l'abonnement ou lors de l'établissement de l'appel pour un circuit virtuel commuté.

7 Architecture du protocole

La Figure 7-1 présente les relations entre couches et sous-couches du protocole X.45.



NOTE – La retransmission de données ne s'applique que pour les circuits virtuels garantis.

FIGURE 7-1/X.45
Architecture du protocole

7.1 Service fourni par la couche sous-jacente

La sous-couche la plus basse du protocole X.45 est située au-dessus d'une couche service de commande MAC (couche 2.a): le service sous-jacent utilisé fournit le transfert de trames entre deux points d'accès aux services. Toute trame est soit intégralement perdue, soit intégralement transmise sans erreur (une seule erreur de bit entraîne la perte totale de la trame). L'ordre de succession des trames est conservé.

Des instances possibles de ce service sous-jacent sont fournies par une structure de trame HDLC utilisant un flux binaire duplex, par une couche AAL 5 (sous-couche CPCS) utilisant un conduit virtuel ou un circuit virtuel ATM ou par des trames de commande MAC entre deux stations appartenant à un réseau local.

7.2 Contrôle de flux de la liaison

L'entité de contrôle de flux de la liaison garantit qu'une entité émettrice reste toujours en harmonie avec les variations de capacité de l'entité réceptrice correspondante.

7.3 Etablissement de la liaison

L'entité d'établissement de liaison fournit les moyens d'établissement et de déconnexion de la liaison ainsi que pour échanger les paramètres de taille d'unité PDU.

7.4 Accusé de réception de liaison

L'entité d'accusé de réception de liaison garantit, au niveau liaison, que les sous-couches supérieures sont informées de la transmission correcte ou de la perte de paquets. La détection de perte ne fait aucun essai de retransmission d'un paquet perdu.

L'entité d'accusé de réception de liaison garantit également qu'après une période de silence pendant laquelle aucune information utile n'a été transmise, il sera possible de détecter si l'entité homologue n'est plus active (fonction de survie).

7.5 Multiplexage

Cette entité prend en charge le multiplexage de plusieurs circuits virtuels sur une couche Liaison. Elle utilise deux identificateurs pour distinguer les deux côtés d'une interface X.45. Chaque côté de l'interface choisit d'une manière indépendante un identificateur pour le circuit virtuel.

Un identificateur est réservé de chaque côté de l'interface X.45 pour un circuit virtuel de signalisation établi en permanence et utilisé pour échanger des messages de signalisation concernant d'autres circuits virtuels.

7.6 Commande de séquençement et de retransmission de circuit virtuel

L'entité de commande de séquençement et de retransmission de circuit virtuel garantit que des paquets perdus par des couches inférieures sont retransmis, sauf s'ils appartiennent à un circuit virtuel pour lequel l'option de transfert de données non garanti a été sélectionnée ou si le paquet perdu a été remplacé par un autre paquet.

Cette entité assure que l'ordre de succession des paquets de données reçus peut toujours être préservé en dépit d'éventuelles pertes et retransmission.

Dans le cas de l'option de transfert de données non garanti, elle assure que, lorsque au moins une unité PDU d'une unité SDU a été perdue, alors qu'au moins une unité PDU de la même unité SDU a été transmise correctement, l'entité réceptrice reconnaîtra que l'unité SDU en question est incomplète sans en attendre indéfiniment la fin.

Cette entité se coordonne également avec l'entité de signalisation du circuit virtuel afin d'assurer la libération du circuit virtuel.

7.7 Contrôle de flux de circuit virtuel

L'entité de contrôle de flux de circuit virtuel assure que, pour chaque circuit virtuel et dans chaque direction, les paquets *données* sont toujours émis avec un débit qui est compatible avec la capacité du tampon de réception de ce circuit virtuel.

Un contrôle de flux distinct est effectué sur la base de chaque circuit virtuel pour les données d'interruption (voir 10.14).

7.8 Segmentation et réassemblage sur le circuit virtuel

L'entité de segmentation et de réassemblage du circuit virtuel garantit que les unités SDU peuvent avoir des longueurs indépendantes de la taille maximale des unités PDU.

7.9 Signalisation de circuit virtuel

L'entité de signalisation de circuit virtuel prend en charge l'établissement et la libération des circuits virtuels qui partagent une même liaison.

8 Description de l'interface ETTD/ETCD (couche Physique)

Toute interface ETTD/ETCD normalisée appropriée peut être utilisée au niveau de la couche Physique.

9 Codage de trames et de paquets

9.1 Généralités

9.1.1 Format

Le format de l'unité PDU contient quatre octets pour chaque ligne, comme indiqué par la Figure 9-1.

Octets	1	2	3	4
Bits	8 1	8 1	8 1	8 1
	Champ n° 1	Champ n° 2		
	Champ n° 3	Champ n° 4		

FIGURE 9-1/X.45

Exemple de présentation d'unité PDU

Les octets sont numérotés dans l'ordre ascendant de gauche à droite et de haut en bas. Le champ n° 3 de la Figure 9-1, par exemple, est le cinquième octet de l'unité PDU.

Lorsqu'un champ contient plus d'un octet, l'octet le plus significatif porte le numéro d'ordre le plus faible et l'octet le moins significatif porte le numéro d'ordre le plus élevé. Les bits de chaque octet sont numérotés dans l'ordre ascendant de la gauche vers la droite, le bit le plus significatif étant le bit 8 et le moins significatif le bit 1. Le bit 8 de l'octet 2 est, par exemple, le bit le plus significatif du champ n° 2 de la Figure 9-1 et le bit 1 de l'octet 4 est le bit le moins significatif.

Tout champ réservé sera positionné sur 0 en émission et ignoré en réception.

9.1.2 Ordre de transmission

Les octets sont transmis dans l'ordre ascendant et les octets de chaque bit sont transmis dans l'ordre ascendant. Ceci signifie que dans l'exemple de la Figure 9-1, le bit 1 de l'octet 1 est transmis en premier et que le bit 8 de l'octet 8 est transmis en dernier.

9.1.3 Liste des trames et des paquets

Le Tableau 9-1 donne la fonction et l'abréviation des trames et paquets spécifiés.

TABLEAU 9-1/X.45

Liste des trames et des paquets

Description	Fonction	Abréviation	Référence
Trame <i>initialisation du contrôle de flux de liaison</i>	Initialisation du contrôle de flux de la liaison	LI	9.2.1
Trame <i>contrôle de flux de liaison</i>	Contrôle de flux au niveau de la liaison	LF	9.2.2
Trame <i>établissement de liaison</i>	Etablissement et déconnexion de la liaison	LS	9.2.3
Trame <i>accusé de réception de liaison</i>	Accusé de réception de liaison	LA	9.2.4
Paquet <i>contrôle de flux de circuit virtuel</i>	Contrôle de flux au niveau du circuit virtuel	VF	9.3.1
Paquet <i>données</i>	Transfert de données	D	9.3.2
Paquet <i>interruption</i>	Interruption du transfert de données	ID	9.3.3
Paquet <i>confirmation d'interruption</i>	Interruption du transfert de données	IC	9.3.4
Paquet <i>synchronisation de signalisation</i>	Synchronisation entre le circuit virtuel et la signalisation correspondante	SS	9.3.5
Paquet <i>demande de réinitialisation</i>	Réinitialisation du circuit virtuel	RR	9.3.6
Paquet <i>confirmation de réinitialisation</i>	Réinitialisation du circuit virtuel	RC	9.3.7
Paquet <i>abandon</i>	Abandon d'une unité SDU non garantie	A	9.3.8

9.2 Description des trames

9.2.1 Trame d'initialisation du contrôle de flux de la liaison

La trame *initialisation du contrôle de flux de liaison* est utilisée pour initialiser le contrôle de flux au niveau de la liaison et demander la transmission d'une trame *initialisation du contrôle de flux de liaison* dans la direction opposée [bit de demande (R)]. Son format est donné par la Figure 9-2. La trame *initialisation du contrôle de flux de liaison* utilise l'identificateur de circuit virtuel du circuit virtuel de signalisation. Elle n'est pas soumise au contrôle de flux de la liaison.

Ri	Rsrvd	Type: «LI»	YI
B(R)			

FIGURE 9-2/X.45

Format de la trame initialisation du contrôle de flux de liaison (LI)

9.2.2 Trame de contrôle de flux de la liaison

La trame *contrôle du flux de liaison* est utilisée pour notifier de nouveaux crédits de liaison à l'entité homologue et pour demander la transmission d'une trame *contrôle du flux de liaison* dans la direction de transmission inverse [bit de demande (Rf)]. Son format est donné par la Figure 9-3. La trame *contrôle du flux de liaison* utilise l'identificateur de circuit virtuel du circuit virtuel de signalisation. Elle est soumise au contrôle de flux de la liaison avec un traitement spécial s'il existe un risque de blocage mutuel. La retransmission d'une trame *contrôle du flux de liaison* perdue n'est pas nécessaire, car la trame *contrôle du flux de liaison* suivante remplacera la trame perdue.

Rf	Rsrvd	Type: «LF»	YI		
			B(R)		
			C(S)		

FIGURE 9-3/X.45

Format de la trame contrôle de flux de la liaison (LF)

9.2.3 Trame d'établissement de la liaison

La trame *établissement de liaison* est utilisée pour initialiser ou réinitialiser la liaison entre les deux côtés de l'interface et pour négocier le format (de base ou étendu) à utiliser. Son format est donné par la Figure 9-4. La trame *établissement de liaison* utilise l'identificateur de circuit virtuel du circuit virtuel de signalisation. Elle contient, pour les deux directions, le nombre maximal de segments d'une unité PDU [L(S) et L(R)] et un bit de demande (Rs) dont la fonction est de demander à l'entité homologue la transmission d'une trame *établissement de liaison*. Cette trame est soumise au contrôle de flux de la liaison. La retransmission d'une trame *établissement de liaison* perdue n'est pas nécessaire car la trame *établissement de liaison* suivante remplacera la trame perdue.

Rs	Rsrvd	Type: «LS»	YI			
MS	YS	EF	Réservé (5 bits)	Réservé (8 bits)	L(S)	L(R)

FIGURE 9-4/X.45

Format de la trame établissement de liaison (LS)

9.2.4 Trame d'accusé de réception de liaison

La trame *accusé de réception de liaison* est utilisée pour signaler un accusé de réception vers l'entité homologue. Son format de base est donné par la Figure 9-5 et son format étendu par la Figure 9-6. La trame *accusé de réception de liaison* utilise l'identificateur de circuit virtuel du circuit virtuel de signalisation. Elle contient:

- le numéro de séquence suivant NN(S), égal au numéro N(S) suivant devant être émis;
- la liste d'accusés de réception, constituée d'une succession alternée de séquences d'accusés de réception positifs et négatifs: $A_1(R)$, $A_2(R)$, ..., $A_{k-1}(R)$, $A_k(R)$, chaque séquence étant désignée par sa limite supérieure;
- la longueur de la liste, exprimée en nombre d'éléments de la liste (paire ou impaire);
- le type du premier élément de la liste (champ T), non positionné si le premier élément est un accusé de réception positif, positionné si le premier élément est un accusé de réception négatif;
- l'accusé de réception de la liste d'accusés de réception de l'entité homologue [champ AA(S)], égal au dernier accusé de réception $A_k(R)$ reçu de l'entité homologue;
- un bit de demande (Ra) qui, lorsqu'il est positionné, impose à l'entité homologue de répondre à cette trame.

Ra	Rsvd	Type «LA»	YI
		NN(S)	AA(S)
T	Rsvd	k	A ₁ (R)
		A ₂ (R)	A ₃ (R)
		- - -	
		A _{k-2} (R)	A _{k-1} (R)
		A _k (R)	

FIGURE 9-5/X.45

Format non étendu de la trame accusé de réception de liaison (LA)

Ra	Rsvd	Type «LA»	YI
		NN(S)	
		AA(S)	
T	Rsvd	k	
		A ₁ (R)	
		A ₂ (R)	
		A ₃ (R)	
		- - -	
		A _{k-2} (R)	
		A _{k-1} (R)	
		A _k (R)	

FIGURE 9-6/X.45

Format étendu de la trame accusé de réception de liaison (LA)

9.3 Description des paquets

9.3.1 Paquet de contrôle de flux de circuit virtuel

Le paquet *contrôle de flux de circuit virtuel* est utilisé pour notifier à l'entité homologue de nouveaux crédits de circuit virtuel. Son format de base est indiqué par la Figure 9-7 et son format étendu par la Figure 9-8. Les pertes du paquet *contrôle de flux de circuit virtuel* sont détectées et notifiées. La retransmission d'un paquet *contrôle de flux de circuit virtuel* perdu n'est pas nécessaire car le paquet *contrôle de flux de circuit virtuel* suivant remplacera le paquet perdu. Le paquet *contrôle de flux de circuit virtuel* est soumis au contrôle de flux de la liaison et n'est pas soumis au contrôle de flux du circuit virtuel.

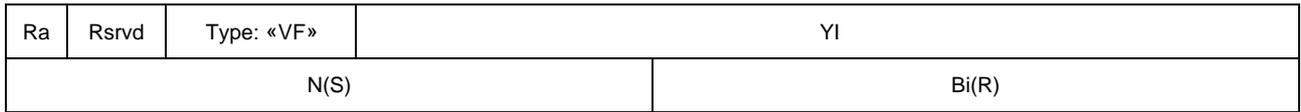


FIGURE 9-7/X.45

Format non étendu du paquet contrôle de flux de circuit virtuel (VF)



FIGURE 9-8/X.45

Format étendu du paquet contrôle de flux de circuit virtuel (VF)

9.3.2 Paquet de données

Le paquet *données* est utilisé pour transférer sur une connexion les segments consécutifs d'une unité SDU. Son format de base est indiqué par la Figure 9-9 et son format étendu par la Figure 9-10. Il contient le bit de comptage d'interruption (I), le bit de début (B), le bit de fin (E) et un bit de qualification (Q). Les pertes de paquets *données* sont détectées, elles sont corrigées si le circuit virtuel se trouve dans le mode de transfert de données garanti. Le paquet *données* est soumis au contrôle de flux de la liaison et au contrôle de flux du circuit virtuel.

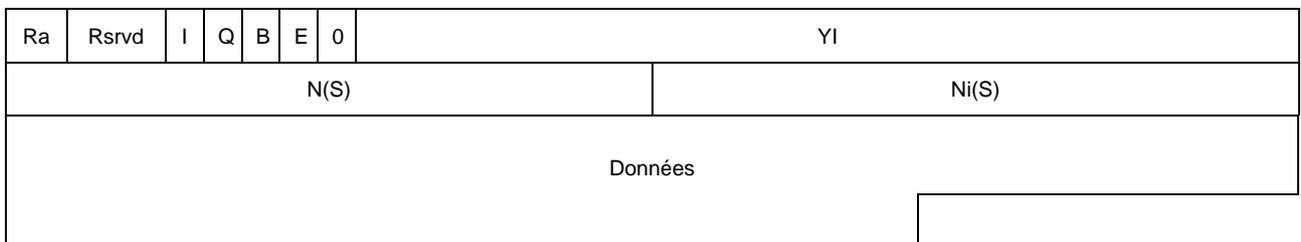


FIGURE 9-9/X.45

Format non étendu du paquet données (D)

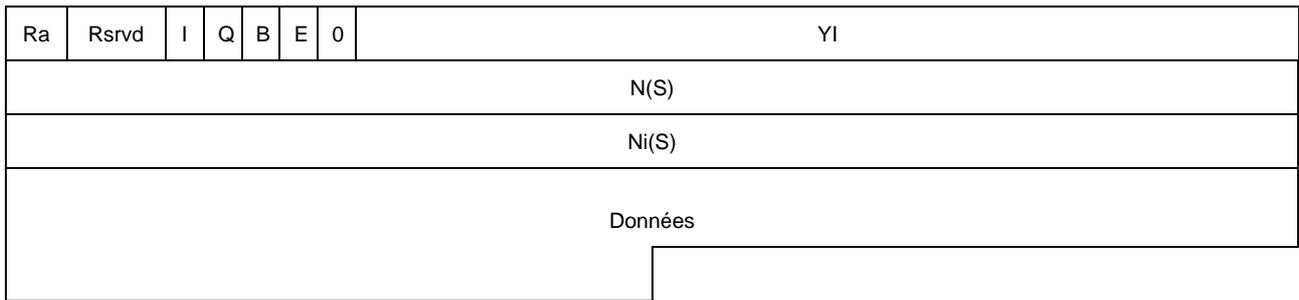


FIGURE 9-10/X.45

Format étendu du paquet données (D)

9.3.3 Paquet d'interruption

Le paquet *interruption* est utilisé pour transférer sur une connexion une quantité limitée de données sans être soumis au contrôle de flux de cette connexion. Son format de base est indiqué par la Figure 9-11 et son format étendu par la Figure 9-12. La longueur maximale du champ données d'un paquet *interruption* est de 32 octets. La perte du paquet *interruption* est détectée et corrigée. Le paquet *interruption* est soumis au contrôle de flux de la liaison et n'est pas soumis au contrôle de flux du circuit virtuel.

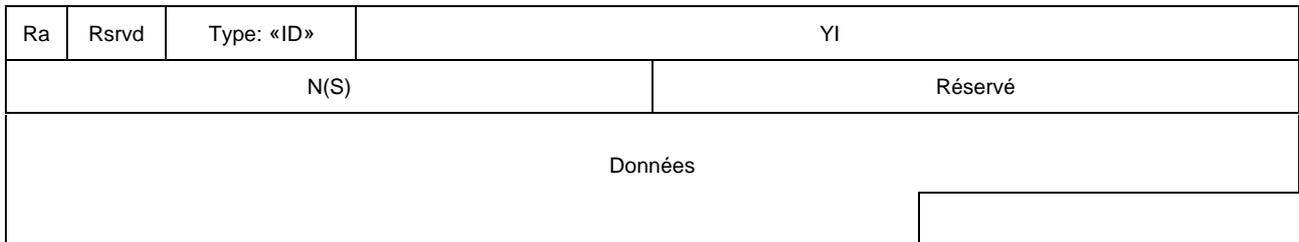


FIGURE 9-11/X.45

Format non étendu du paquet interruption (ID)

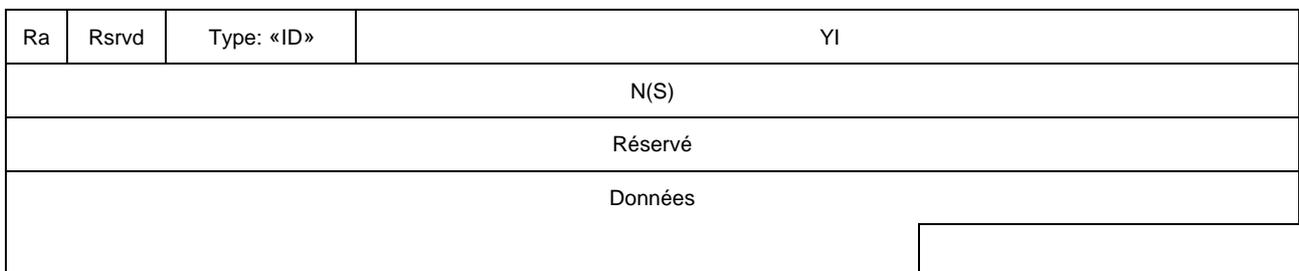


FIGURE 9-12/X.45

Format étendu du paquet interruption (ID)

9.3.4 Paquet de confirmation d'interruption

Le paquet *confirmation d'interruption* est utilisé pour accuser réception d'un paquet *interruption*. Son format de base est indiqué par la Figure 9-13 et son format étendu par la Figure 9-14. La perte du paquet *confirmation d'interruption* est détectée et corrigée. Le paquet *confirmation d'interruption* est soumis au contrôle de flux de la liaison et n'est pas soumis au contrôle de flux du circuit virtuel.

Ra	Rsrvd	Type: «IC»	YI
N(S)			

FIGURE 9-13/X.45

Format non étendu du paquet confirmation d'interruption (IC)

Ra	Rsrvd	Type: «IC»	YI
N(S)			

FIGURE 9-14/X.45

Format étendu du paquet confirmation d'interruption (IC)

9.3.5 Paquet de synchronisation de signalisation

Le paquet *synchronisation de signalisation* est utilisé pour synchroniser le transfert de données pour un circuit virtuel particulier sans utiliser, pendant les phases de déconnexion, la signalisation hors bande applicable à ce circuit virtuel particulier. Son format de base est indiqué par la Figure 9-15 et son format étendu par la Figure 9-16. La perte du paquet *synchronisation de signalisation* est détectée et corrigée. Le paquet *synchronisation de signalisation* est soumis au contrôle de flux de la liaison et n'est pas soumis au contrôle de flux du circuit virtuel.

Ra	Rsrvd	Type: «SS»	YI
N(S)		NNi(S)	

FIGURE 9-15/X.45

Format non étendu du paquet synchronisation de signalisation (SS)

Ra	Rsrvd	Type: «SS»	YI
N(S)			
NNi(S)			

FIGURE 9-16/X.45

Format étendu du paquet synchronisation de signalisation (SS)

9.3.6 Paquet de demande de réinitialisation

Le paquet *demande de réinitialisation* est utilisé pour demander la réinitialisation du circuit virtuel entre deux entités. Son format de base est indiqué par la Figure 9-17 et son format étendu par la Figure 9-18. La perte du paquet *demande de réinitialisation* est détectée et corrigée. Le paquet *demande de réinitialisation* est soumis au contrôle de flux de la liaison et n'est pas soumis au contrôle de flux du circuit virtuel.

Ra	Rsrvd	Type: «RR»	YI
N(S)		Bi(R)	
Données de réinitialisation: élément d'information motif (voir 11.2.4.7)			

FIGURE 9-17/X.45

Format non étendu du paquet demande de réinitialisation (RR)

Ra	Rsrvd	Type: «RR»	YI
N(S)			
Bi(R)			
Données de réinitialisation: élément d'information motif (voir 11.2.4.7)			

FIGURE 9-18/X.45

Format étendu du paquet demande de réinitialisation (RR)

9.3.7 Paquet de confirmation de réinitialisation

Le paquet *confirmation de réinitialisation* est utilisé pour confirmer la réinitialisation du circuit virtuel entre deux entités. Son format de base est indiqué par la Figure 9-19 et son format étendu par la Figure 9-20. La perte du paquet *confirmation de réinitialisation* est détectée et corrigée. Le paquet *confirmation de réinitialisation* est soumis au contrôle de flux de la liaison et n'est pas soumis au contrôle de flux du circuit virtuel.

Ra	Rsrvd	Type: «RC»	YI
		N(S)	Bi(R)

FIGURE 9-19/X.45

Format non étendu du paquet confirmation de réinitialisation (RC)

Ra	Rsrvd	Type: «RC»	YI
		N(S)	
		Bi(R)	

FIGURE 9-20/X.45

Format étendu du paquet confirmation de réinitialisation (RC)

9.3.8 Paquet d'abandon

Le paquet *abandon* est utilisé pour signaler à l'entité homologue que l'ensemble de la séquence en cours de transmission ne se terminera pas normalement. Son format de base est indiqué par la Figure 9-21 et son format étendu par la Figure 9-22. La perte du paquet *abandon* est détectée et corrigée. Le paquet *abandon* est soumis au contrôle de flux de la liaison et n'est pas soumis au contrôle de flux du circuit virtuel.

Ra	Rsrvd	Type: «A»	YI
		N(S)	NNi(S)

FIGURE 9-21/X.45

Format non étendu du paquet abandon (A)

Ra	Rsrvd	Type: «A»	YI
		N(S)	
		NNi(S)	

FIGURE 9-22/X.45

Format étendu du paquet abandon (A)

9.4 Signification des champs dans les trames et les paquets

Le Tableau 9-2 donne la signification et la longueur des champs utilisés dans les trames et paquets spécifiés.

TABLEAU 9-2/X.45

Liste des champs

Champ	Longueur (bits) (Note)	Signification (Note)	Trame/paquet
Type	8	Champ type	tous
YI	24	Votre identificateur de circuit virtuel	tous
Ri	1	Demande de transmission d'une trame LI	LI
B(R)	32	Limite de couche Liaison, rang du premier segment que le récepteur n'est pas prêt à accepter (modulo 2^{32})	LI, LF
Rf	1	Demande de transmission de trame LF	LF
C(S)	32	Nombre de segments transmis précédemment (modulo 2^{32})	LF
MS	1	Mon état souhaité pour la liaison	LS
YS	1	Votre état souhaité pour la liaison	LS
EF	1	Format étendu	LS
Rs	1	Demande de transmission de trame LS	LS
L(S)	8	Nombre maximal de segments dans une unité PDU qui ne sera pas dépassé par l'émetteur	LS
L(R)	8	Nombre maximal de segments dans une unité PDU que le récepteur est prêt à accepter	LS
N(S)	16/32	Numéro séquentiel de l'unité PDU sur la liaison: rang d'une unité PDU pour une sous-couche au-dessus de LA (modulo $2^{16}/2^{32}$)	tous excepté LI, LF et LS
NN(S)	16/32	Numéro séquentiel de la prochaine unité PDU non-LA à transmettre (modulo $2^{16}/2^{32}$)	LA
A _i (R)	16/32	Élément de liste d'accusés de réception (positif ou négatif) (modulo $2^{16}/2^{32}$)	LA
k	12/28	Nombre d'éléments de la liste d'accusés de réception, éventuellement nul	LA
AA(S)	16/32	Accusé de réception du dernier élément de liste d'accusés de réception reçue de l'entité homologue (modulo $2^{16}/2^{32}$)	LA
T	1	Type du premier accusé de réception (0 = positif, 1 = négatif)	LA
Ra	1	Positionné pour demander à l'entité homologue une trame d'accusé de réception	tous excepté LI, LF, LS
I	1	Compteur d'interruption (modulo 2)	D
Q	1	Bit de qualification d'unité SDU de données	D
B	1	Début de l'indication d'unité SDU de données	D
E	1	Fin de l'indication d'unité SDU de données	D
Bi(R)	16/32	Limite de couche circuit virtuel, rang du premier segment que ce récepteur n'est pas prêt à accepter sur le circuit virtuel n° i (modulo $2^{16}/2^{32}$)	VF
Ni(S)	16/32	Numéro séquentiel de circuit virtuel de l'unité PDU, nombre de segments transmis précédemment pour le circuit virtuel n° I (modulo $2^{16}/2^{32}$)	D
NNi(S)	16/32	Numéro séquentiel de circuit virtuel de la prochaine unité PDU (c'est-à-dire paquet <i>données</i> ou <i>synchronisation de signalisation</i>) à transmettre (modulo $2^{16}/2^{32}$)	SS, A

NOTE – Lorsque deux longueurs ou modulus sont définis pour un champ, la première valeur correspond au format non étendu et la deuxième au format étendu.

9.5 Codage du champ type

Le champ type est contenu dans toutes les trames et tous les paquets. Son codage est donné dans le Tableau 9-3.

TABLEAU 9-3/X.45
Codage du champ type

Trame/paquet	Abréviation	Type						
		8	7	6	5	4	3	2
Trame <i>initialisation du contrôle de flux de liaison</i>	LI	Rf	réservé	1	0	1	0	1
Trame <i>contrôle de flux de liaison</i>	LF	Rf	réservé	0	0	1	0	1
Trame <i>établissement de liaison</i>	LS	Rs	réservé	0	1	0	0	1
Trame <i>liaison accusé de réception</i>	LA	Ra	réservé	0	1	0	1	1
Paquet <i>contrôle de flux de circuit virtuel</i>	VF	Ra	réservé	0	1	1	0	1
Paquet <i>données</i>	D	Ra	réservé	I	Q	B	E	0
Paquet <i>interruption</i>	ID	Ra	réservé	1	0	0	0	1
Paquet <i>confirmation d'interruption</i>	IC	Ra	réservé	1	0	0	1	1
Paquet <i>synchronisation de signalisation</i>	SS	Ra	réservé	1	0	1	1	1
Paquet <i>abandon</i>	A	Ra	réservé	1	1	1	0	1
Paquet <i>demande de réinitialisation</i>	RR	Ra	réservé	1	1	0	0	1
Paquet <i>confirmation de réinitialisation</i>	RC	Ra	réservé	1	1	0	1	1

Les points de code suivants du champ type:

0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1

correspondent aux adresses de procédure LAPB utilisées pour un fonctionnement avec liaison unique ou liaisons multiples.

Il s'ensuit que ces points de code ne sont pas employés dans la présente Recommandation afin de permettre la détection dynamique du protocole utilisé sur l'interface ETTD/ETCD, c'est-à-dire une discrimination entre les modes de fonctionnement LAPB avec liaison unique, LAPB avec liaisons multiples et X.45.

10 Procédures des niveaux couche Liaison et circuit virtuel

Cet article décrit les procédures des niveaux liaison et circuit virtuel des deux côtés de l'interface, à l'exception des procédures de signalisation (voir les articles 12, 13 et suivants).

10.1 Identification de la connexion de la liaison

Lorsqu'une connexion physique n'a que deux points d'extrémité (connexion de point à point), l'affectation d'une unité PDU à la connexion de couche Liaison est implicite: toute unité PDU reçue sur la connexion physique appartient à la connexion de couche Liaison.

Lorsqu'une connexion physique possède plus de deux points d'extrémité (par exemple, une connexion multipoint), la connexion de couche Liaison utilisant cette connexion physique est identifiée par l'identificateur de circuit virtuel de chaque unité PDU reçue. Dans le cas des trames *établissement de liaison*, *contrôle de flux de liaison* et *accusé de réception de liaison* qui ont une signification pour l'ensemble d'une liaison particulière, l'identificateur de circuit virtuel du circuit virtuel de signalisation de chaque liaison est utilisé dans les deux directions. Dans le cas d'une entité traitant plusieurs connexions de couche Liaison sur une unique connexion physique, cette entité attribue, lors de l'établissement des circuits virtuels, les identificateurs de circuit virtuel pour l'ensemble de la connexion physique, quelles que soient les liaisons auxquelles appartiennent les circuits virtuels.

Dans le cas de liaisons physiques multipoints (par exemple sur un réseau local), une entité doit, avant d'utiliser une liaison avec une entité homologue, connaître l'identificateur de circuit virtuel de signalisation utilisé par l'entité homologue dans la direction de réception (au moyen d'une table configurée antérieurement ou d'un protocole externe), ainsi que l'identificateur de circuit virtuel de signalisation qu'elle doit utiliser pour cette liaison dans la direction d'émission.

Dans le cas d'une connexion physique de point à point, le couple d'identificateurs de circuit virtuel utilisé est (0,0).

10.2 Procédure générique de demande de statut

Une entité envoie une demande de statut lorsqu'elle ne reçoit pas de réponse pour une action qu'elle a effectuée et qui exige une réponse. Ce procédé garantit qu'aucun blocage mutuel ne peut survenir dans des procédures basées sur un échange d'états.

Le Tableau 10-1 indique les sous-couches dans lesquelles une procédure de demande de statut est utilisée et les bits de demande concernés.

TABLEAU 10-1/X.45

Bits de demande

Procédure	Dénomination de la trame	Bit de demande
Initialisation du contrôle de flux de la liaison	LI	Ri
Contrôle de flux de la liaison	LF	Rf
Etablissement de la liaison	LS	Rs
Accusé de réception de liaison	LA	Ra

10.3 Extensions futures et compatibilité ascendante

Une entité doit accepter des trames *contrôle de flux de liaison* et *établissement de liaison* dépassant les longueurs actuellement définies, en vue de permettre des mises à jour et de garantir la compatibilité ascendante. Tout octet supplémentaire sera placé à la fin du format défini actuellement et ne sera pas interprété en réception.

10.4 Définition de segment

Un segment correspond soit à une unité PDU sans champ de longueur variable, soit à un champ dont la longueur peut aller jusqu'à 64 octets au-delà de la longueur minimale de l'en-tête, qui est de 8 octets pour le format de base et de 12 octets pour le format étendu. Il s'ensuit qu'un paquet *données* est compté comme un segment s'il contient de 0 à 64 octets de données, comme deux segments s'il contient de 65 à 128 octets de données, et ainsi de suite.

NOTE – Le fait qu'uniquement les octets de données sont pris en considération, pour un paquet *données*, dans le comptage de 64 octets par segment assure que les données reçues par un réseau dans un certain nombre de segments seront toujours livrées à l'ETTD de destination dans le même nombre de segments, indépendamment de la longueur des en-têtes des paquets *données*. Ils peuvent être livrés dans un nombre de paquets inférieur ou supérieur, mais un segment reçu par un réseau ne sera jamais livré en deux fragments appartenant à deux paquets différents. En particulier, un paquet X.25 de 128 octets correspondra toujours à 2 segments X.45.

Le Tableau 10-2 indique le nombre de segments pour les trames et paquets qui sont définis.

TABLEAU 10-2/X.45

Nombre de segments par trame ou par paquet

Trame/paquet	Abréviation	Segment
<i>Contrôle de flux de liaison</i> trame	LF	1
<i>Etablissement de liaison</i> trame	LS	1
<i>Accusé de réception de liaison</i> trame	LA	1 par groupe de 64 octets après le champ AA(S)
<i>Contrôle de flux de circuit virtuel</i> paquet	VF	1
<i>Données</i> paquet	D	1 par groupe de 64 octets dans le champ données
<i>Interruption</i> paquet	ID	1
<i>Confirmation d'interruption</i> paquet	IC	1
<i>Abandon</i> paquet	A	1
<i>Synchronisation de signalisation</i> paquet	SS	1
<i>Demande de réinitialisation</i> paquet	RR	1
<i>Confirmation de réinitialisation</i> paquet	RC	1

10.5 Contrôle de flux au niveau de la couche Liaison

10.5.1 Généralités

Le contrôle de flux de la liaison s'applique à toute unité PDU (voir 10.5.3 pour une exception concernant la trame *contrôle de flux de liaison*).

Le contrôle de flux de la liaison s'applique dans chaque direction de transmission. Il est basé sur un procédé d'attribution de crédits au moyen duquel le récepteur donne à l'émetteur l'autorisation de transmettre de nouvelles unités PDU.

10.5.2 Unité de contrôle de flux

L'unité de contrôle de flux est le segment.

Le contrôle de flux basé sur le segment possède la propriété de définir une taille minimale de fenêtre (égale au produit du débit de données par le temps d'aller-retour) qui est suffisante pour atteindre un débit de données déterminé sur une liaison ayant un temps de propagation déterminé, indépendamment du fait que les données peuvent être transmises dans des unités SDU de taille réduite (correspondant à des paquets courts) ou dans des unités SDU de taille importante (correspondant à des paquets longs).

10.5.3 Principe du contrôle de flux de la couche Liaison

Le récepteur fait un comptage interne des segments reçus. L'émetteur fait un comptage interne des segments émis.

Le contrôle de flux est effectué par le récepteur qui transmet à l'émetteur sa limite de couche Liaison correspondant au rang du premier segment que le récepteur n'est pas prêt à accepter. Ceci signifie que la limite de couche Liaison reçue correspond à la limite supérieure autorisée pour la valeur du compteur interne de l'émetteur pour les segments émis. Lors de l'émission de toute unité PDU, le compteur est incrémenté du nombre de segments comptant pour l'unité PDU.

Un émetteur ne doit pas transmettre d'unité PDU en dehors de la fenêtre de réception, c'est-à-dire une unité PDU dont le dernier segment dépasserait la limite de couche Liaison. Il s'ensuit qu'il est possible de réaliser des mises en œuvre dans lesquelles des unités PDU soumises au contrôle de flux ne sont jamais rejetées à cause d'une pénurie de tampons de réception du côté récepteur de l'interface.

La trame *contrôle de flux de liaison* n'est pas soumise à la règle précédente. Il reste possible d'émettre une trame *contrôle de flux de liaison* même si la limite supérieure autorisée est atteinte.

10.5.4 Procédure d'attribution de crédit au niveau de la couche Liaison

Les valeurs de limite de couche Liaison sont véhiculées dans le champ B(R) de la trame *contrôle de flux de liaison*.

La façon dont le récepteur détermine la valeur de la limite de couche Liaison dépend principalement de la disponibilité des tampons de réception et du produit du débit par le temps d'aller-retour.

Etant donné que le champ B(R) de la trame *contrôle de flux de liaison* correspond au rang du premier segment que le récepteur n'est pas prêt à accepter, les valeurs successives de ce champ doivent être égales ou croissantes.

Le récepteur émet les valeurs croissantes de la limite de couche Liaison dans une trame *contrôle de flux de liaison* lorsque le nombre de tampons libres a augmenté d'une manière significative (par exemple toutes les trois fenêtres).

En cas de discontinuité dans la réception des unités PDU, ou de rejet d'unités PDU, le récepteur augmente la valeur de la limite de couche Liaison du nombre de segments qu'il n'a jamais reçu. Ce nombre est la différence entre le nombre de segments réellement reçu par le récepteur et le nombre de segments indiqué par le champ C(S) (nombre de segments émis précédemment) de la trame *contrôle de flux de liaison* reçue.

10.5.5 Demande de transmission d'une trame contrôle de flux de liaison

Une entité demande à l'entité homologue de transmettre une trame *contrôle de flux de liaison* en positionnant à 1 le bit Rf dans une trame *contrôle de flux de liaison* qu'elle émet.

Lorsqu'il reçoit une trame *contrôle de flux de liaison* dont le bit Rf est positionné sur 1, le récepteur doit répondre par une trame *contrôle de flux de liaison* indiquant la valeur actuelle de sa limite de couche Liaison [champ B(R)] et la valeur actuelle de son compteur interne de segments émis [champ C(S)].

Lorsqu'une entité émet une trame *contrôle de flux de liaison* dont le bit Rf est positionné sur 1, elle démarre la temporisation TIMER_LF. Une trame *contrôle de flux de liaison* avec un bit Rf positionné sur 1 est émise en cas de débordement de la temporisation TIMER_LF qui est ensuite redémarrée. La temporisation TIMER_LF est arrêtée lorsqu'une trame *contrôle de flux de liaison* est reçue.

Cette procédure peut être utilisée par une entité lorsqu'elle n'a pas le droit d'émettre suffisamment de segments pour transmettre une unité PDU, par exemple, dans le cas où les valeurs croissantes de limite de couche Liaison émises par le récepteur ne sont pas reçues par l'émetteur parce qu'une trame *contrôle de flux de liaison* a été perdue. L'émetteur utilise comme critère le fait qu'une partie significative de la fenêtre a été utilisée (par exemple deux tiers de la fenêtre) pour déclencher la demande de transmission d'une trame *contrôle de flux de liaison*.

10.5.6 Initialisation autonome de la sous-couche contrôle de flux de liaison

L'entité émet une trame *initialisation du contrôle de flux de liaison* lors de l'initialisation, avec un champ B(R) contenant la valeur initiale de la limite de couche Liaison (en supposant que l'émetteur de l'entité homologue démarre sa numérotation de segment depuis 0) et avec le bit Ri positionné sur 1 pour demander à l'entité homologue de transmettre en réponse une trame *initialisation du contrôle de flux de liaison*.

Lorsqu'une entité émet une trame *initialisation du contrôle de flux de liaison* avec le bit Ri positionné sur 1, elle démarre la temporisation TIMER_LF et rejette toute unité PDU reçue jusqu'à ce que la réponse ait été reçue. Une trame *initialisation du contrôle de flux de liaison* est émise en cas de débordement de la temporisation TIMER_LF, et cette dernière est redémarrée. La temporisation TIMER_LF est arrêtée lorsqu'une trame *initialisation du contrôle de flux de liaison* est reçue de l'entité homologue.

Lorsqu'une entité de contrôle de flux de liaison reçoit une trame *initialisation du contrôle de flux de liaison*, elle traite le champ B(R) et, si le bit Ri positionné sur 1 l'exige, envoie à la première occasion une trame *initialisation du contrôle de flux de liaison* dont le champ B(R) contient sa propre valeur initiale de limite de couche Liaison.

10.6 Etablissement et déconnexion de la liaison

10.6.1 Principes généraux

Toute entité signale à l'entité homologue quel est l'état qu'elle souhaite atteindre. Une entité qui souhaite établir la liaison se trouve dans l'état souhaité «En». Une entité qui ne souhaite pas établir la liaison ou qui souhaite la déconnecter se trouve dans l'état souhaité «Hors».

La procédure d'établissement et de déconnexion de liaison est basée sur l'échange mutuel des bits d'états souhaités MS (mon état souhaité pour la liaison) et YS (votre état souhaité pour la liaison) de la trame *établissement de liaison*.

10.6.1.1 Codage des bits MS et YS

Le bit MS contient l'état souhaité de l'entité qui envoie la trame *établissement de liaison*.

Le bit YS contient le dernier état souhaité qui a été vu concernant l'entité homologue. Il contient la valeur du bit MS de la dernière trame *établissement de liaison* reçue.

Le codage des bits MS et YS est le suivant:

- un bit positionné sur 0 signifie que l'état souhaité est «Hors»;
- un bit positionné sur 1 signifie que l'état souhaité est «En».

La valeur initiale du bit YS est 0.

10.6.1.2 Demande de transmission d'une trame d'établissement de liaison

Une entité demande à l'entité homologue de lui transmettre une trame *établissement de liaison* en positionnant à 1 le bit Rs dans une trame *établissement de liaison* qu'elle émet.

Lorsqu'il reçoit une trame *établissement de liaison* dont le bit Rs est positionné sur 1, le récepteur doit répondre avec une trame *établissement de liaison* pour indiquer la valeur actuelle de son état souhaité (bit MS) et la valeur actuelle du dernier état souhaité qu'il a vu pour l'entité homologue (champ YS).

Lorsqu'une entité émet une trame *établissement de liaison* dont le bit Rs est positionné sur 1, elle démarre la temporisation TIMER_LS. Une trame *établissement de liaison* dont le bit Rs est positionné sur 1 est émise en cas de débordement de la temporisation TIMER_LS et cette dernière est redémarrée. La temporisation TIMER_LS est arrêtée lorsqu'une trame *établissement de liaison* est reçue.

10.6.1.3 Signalisation d'un nouvel état souhaité

La première indication d'un nouvel état souhaité est donnée par une trame *établissement de liaison* dont le bit Rs est positionné sur 1, indiquant un état souhaité non confirmé.

La trame *établissement de liaison* est retransmise avec le bit Rs positionné sur 1, signalant le nouvel état souhaité, tant que l'entité homologue n'a pas vu ce nouvel état souhaité (ce qui est détecté par la réception d'une trame *établissement de liaison* dont le bit YS ne coïncide pas avec le nouvel état souhaité).

10.6.2 Etablissement de liaison

Cette fonction établit une connexion de couche Liaison sur une connexion physique précédemment activée.

Dans leur état initial, chacune des deux entités ne connaît pas l'état de l'entité homologue. Le bit de toute trame *établissement de liaison* reste positionné sur 0 tant que l'état de l'entité homologue reste inconnu.

L'entité souhaitant établir la liaison passe dans l'état souhaité «En» et envoie son état dans une trame *établissement de liaison* avec le bit MS positionné sur 1 et le bit YS indiquant le dernier état connu pour l'entité homologue, en utilisant les procédures décrites au 10.6.1.3.

Une entité considère que la liaison est établie lorsque:

- son état est «En» et a été vu comme «En» par l'entité homologue;
- l'état de l'entité homologue a été vu comme «En».

Une entité continue à émettre des trames *établissement de liaison* tant que son état désiré est «En» et que la liaison n'est pas établie. Il n'y a pas de limite pour le nombre de telles tentatives.

Une entité peut découvrir une déconnexion accidentelle de la liaison, auquel cas elle revient dans l'état initial.

10.6.3 Déconnexion de la liaison

Une entité souhaitant déconnecter la liaison passe dans l'état souhaité «Hors» et envoie son état dans une trame *établissement de liaison* avec le bit MS positionné sur 0 et le bit YS indiquant le dernier état connu pour l'entité homologue, en utilisant les procédures décrites au 10.6.1.3.

L'entité considère que la liaison est déconnectée après un nombre MAX_LS (ce nombre est un paramètre de la liaison) d'émissions de trames *établissement de liaison* sans réponse positive (c'est-à-dire sans réponse ou avec réception de trames *établissement de liaison* avec le bit YS positionné sur 1).

10.6.4 Négociation du format

Le choix entre le format non étendu et le format étendu est négocié simultanément pour la couche Liaison (trame *accusé de réception de liaison*) et la couche circuit virtuel lors de l'établissement de la liaison.

La prise en charge des deux formats non étendu et étendu est obligatoire pour des équipements utilisés à des interfaces ETTD/ETCD mettant en œuvre le protocole X.45.

Chaque entité indique un format au moyen du bit de format étendu (EF) de la trame LS:

- le bit EF positionné sur 0 signifie que le format non étendu est exigé;
- le bit EF positionné sur 1 signifie que le format étendu est préféré.

L'ETCD enverra des trames *établissement de liaison* avec le bit EF positionné sur 1.

Une fois qu'elle a reçu le format indiqué par l'entité homologue, chacune des entités détermine le format à utiliser au moyen des règles suivantes:

- le format étendu sera employé si les deux entités l'ont indiqué;
- le format non étendu sera employé dans les autres cas.

Il en résulte qu'un ETTD choisit sans contrainte le format non étendu ou le format étendu.

NOTE – De même, si le protocole X.45 est utilisé dans un environnement ETTD vers ETTD, les deux ETTD peuvent, en appliquant la procédure ci-dessus, exploiter l'un ou l'autre des formats dans la mesure où ils demandent tous deux le même format. Si les deux ETTD n'indiquent pas le même format, un choix particulier n'est pas nécessairement le meilleur, mais la procédure doit converger vers l'un d'eux (c'est-à-dire le format non étendu, en vue d'assurer une homogénéité avec l'environnement ETTD/ETCD).

10.6.5 Négociation de taille maximale d'unité PDU

Les tailles maximales d'unité PDU dans les deux directions de transmission sont négociées simultanément pour la couche Liaison (trame *accusé de réception de liaison*) et la couche circuit virtuel (paquet *données*) lors de l'établissement de la liaison.

Chacune des entités indique:

- dans le champ L(S), le nombre maximal de segments qui ne sera pas dépassé dans les unités PDU qu'elle émet;
- dans le champ L(R), le nombre maximal de segments qu'elle est prête à accepter dans les unités PDU qu'elle reçoit.

Lorsqu'elle reçoit les tailles maximales d'unité PDU indiquées par l'entité homologue, chacune des entités détermine les tailles maximales d'unité PDU qui seront utilisées en tenant compte de la règle suivante:

- dans chacune des directions de transmission, le nombre maximal de segments des unités PDU est égal au minimum de:
 - la valeur du champ L(S) transmis dans la direction donnée;
 - la valeur du champ L(R) transmis dans la direction inverse.

10.7 Procédure d'accusés de réception positif et négatif d'unité PDU

10.7.1 Principe général

L'accusé de réception est effectué au niveau liaison et concerne en conséquence tous les paquets quel que soit le circuit virtuel auquel ils appartiennent. Plus le trafic est élevé, plus le temps de réponse en cas d'erreur est court.

Toute unité PDU émise concernée par cette procédure (c'est-à-dire l'ensemble des unités PDU à l'exception des unités PDU LF, LS et LA) fait l'objet d'un accusé de réception positif ou négatif de la part du récepteur. Un accusé de réception positif signale la réception correcte d'une séquence d'unités PDU consécutives; un accusé de réception négatif signale une séquence d'unités PDU consécutives perdues ou rejetées.

Le récepteur tient à jour et transmet à l'émetteur sa liste d'accusés de réception en cours. L'émetteur envoie au récepteur une copie du dernier accusé de réception qu'il a reçu. Le récepteur élimine de sa liste d'accusés de réception en cours tous ceux qui sont plus anciens que le dernier que l'émetteur indique avoir reçu.

La fréquence des accusés de réception positifs envoyés par le récepteur est pilotée par l'émetteur. Pour ce faire, ce dernier positionne d'une manière explicite un bit d'accusé de réception dans une unité PDU pour laquelle il souhaite déclencher un accusé de réception.

Les accusés de réception négatifs sont par contre transmis spontanément par le récepteur.

10.7.2 Variables d'état d'accusé de réception

Toute unité PDU susceptible de faire l'objet d'un accusé de réception est numérotée d'une manière séquentielle de 0 à $2^{16} - 1$ lorsque le format de base est utilisé et de 0 à $2^{32} - 1$ lorsque le format étendu est utilisé. La suite des numéros se répète modulo 2^{16} dans le format de base et modulo 2^{32} dans le format étendu. Les opérations arithmétiques se font selon les modules ci-dessus pour les variables d'état et les numéros de séquence suivants: VT(N), VT(AA), VR(N) et VR(A_i).

Les variables suivantes sont gérées par l'émetteur:

- VT(N) – Variable d'état d'émission, indiquant le numéro séquentiel de la prochaine unité PDU susceptible de faire l'objet d'un accusé de réception, incrémentée après chaque transmission d'une telle unité PDU.
- VT(AA) – Variable d'accusé de réception de la liste d'accusés de réception indiquant le numéro d'accusé de réception le plus élevé reçu de l'entité homologue.

Les variables suivantes sont gérées par le récepteur:

- VR(N) – Variable d'état de réception, indiquant le numéro séquentiel de la prochaine unité PDU devant être reçue en séquence normale, incrémentée lors de la réception en séquence correcte de la prochaine unité PDU susceptible de faire l'objet d'un accusé de réception.
- VR(A_i) – Variable de liste d'accusés de réception en cours, contenant la liste des unités PDU de sous-couche supérieure reçues correctement ou non (c'est-à-dire perdues ou rejetées). La liste se constitue d'une suite alternée de séquences d'unités PDU ayant fait l'objet d'un accusé de réception positif ou négatif: A₁, A₂, ..., A_{k-1}, A_k; la liste est ordonnée et chacune des séquences est désignée par sa limite supérieure.
- VR(k) – Taille de la liste d'accusés de réception en cours indiquant le nombre d'éléments en attente d'accusé de réception. Ce nombre est toujours inférieur à max_K si le dernier élément de la liste est un accusé de réception positif.
- VR(tA₁) – Type du premier élément de la liste d'accusés de réception, positionné sur 0 pour un accusé de réception positif et sur 1 pour un accusé de réception négatif.

10.7.3 Temporisation d'accusé de réception

L'émetteur gère les temporisations suivantes:

- Timer_CLOSER: fermeture de séquence sans accusé de réception, fixant la durée maximale entre la transmission de la dernière unité PDU de la sous-couche supérieure et la transmission d'une autre unité PDU si aucun accusé de réception n'a encore été reçu. Cette temporisation est prévue afin d'activer un accusé de réception négatif pour une unité PDU perdue qui n'a pas été suivie d'une autre unité PDU dans la même direction.
- Timer_AR: demande de liste d'accusés de réception fixant la durée maximale entre les demandes de statut du récepteur faites au moyen d'un bit Ra positionné sur 1.

Le Tableau 10-3 donne le mode de fonctionnement des temporisations d'accusé de réception.

Le mode de fonctionnement de la temporisation timer_AR est tel qu'il garantit une fréquence minimale pour la demande de statut du récepteur faite au moyen d'un bit Ra positionné sur 1. Cette demande déclenche l'émission par l'entité homologue d'une trame *accusé de réception de liaison* dont la réception est utilisée pour détecter si l'entité homologue est toujours en activité.

TABLEAU 10-3/X.45

Temporisations d'accusé de réception

Nom	Condition de démarrage ou redémarrage	Arrêt normal	Expiration	Commentaire
Timer_CLOSER	Transmission de toute unité PDU de sous-couche supérieure	Un accusé de réception (positif/négatif) est reçu pour la dernière unité PDU de sous-couche supérieure envoyée	Envoi d'une trame <i>accusé de réception de liaison</i> Redémarrer timer_CLOSER	Une valeur faible tend à accélérer la détection de la perte d'unités PDU isolées
Timer_AR	Etablissement de la liaison Toute unité PDU émise avec un bit Ra positionné sur 1	Toujours active lorsque la liaison est établie	Envoi d'une trame <i>accusé de réception de liaison</i> avec un bit Ra positionné sur 1 Redémarrer timer_AR	

10.7.4 Paramètres d'accusé de réception

Paramètres de l'émetteur:

- Max_CLOSER: nombre maximal d'expirations consécutives de la temporisation timer_CLOSER sans accusé de réception, avant de signaler une déconnexion de la liaison à l'entité de gestion.
- Max_AR: nombre maximal d'expirations de la temporisation timer_AR sans réception d'une trame d'accusé de réception de liaison.

Paramètres du récepteur:

- Max_K: longueur maximale de la liste d'accusés de réception en cours (valeur > 1).

10.7.5 Transmission d'une unité PDU susceptible de faire l'objet d'un accusé de réception

S'il existe une nouvelle unité PDU à transmettre (c'est-à-dire une unité PDU en provenance de la sous-couche supérieure) susceptible de faire l'objet d'un accusé de réception et que la sous-couche sous-jacente le permet, le champ N(S) de l'unité PDU reçoit la valeur actuelle de la variable VT(N) qui est ensuite incrémentée, l'unité PDU est transmise et la temporisation timer_CLOSER est démarrée ou redémarrée.

Le bit de demande d'accusé de réception est positionné sur 1 si la temporisation timer_AR est écoulée, afin de provoquer l'envoi de la liste actuelle d'accusés de réception par le récepteur. Ce bit peut également être positionné sur 1 lorsqu'un certain nombre d'unités PDU susceptibles de faire l'objet d'un accusé de réception ont été transmises depuis la dernière transmission d'un tel bit. Ce nombre d'unités PDU est d'utilisation optionnelle, il dépend de la mise en œuvre et peut varier dans le temps. La valeur de ce nombre n'affecte pas le fonctionnement correct, mais des valeurs faibles ont tendance à accélérer la libération des tampons de l'émetteur, en introduisant toutefois une certaine surcharge.

10.7.6 Réception d'une unité PDU susceptible de faire l'objet d'un accusé de réception

La réception d'une telle unité PDU a pour effet une transformation de la liste d'accusés de réception en cours. La construction de la nouvelle liste est soumise à la contrainte que, si la liste est pleine (c'est-à-dire de taille égale à max_K), son dernier élément doit être un accusé de réception négatif.

Si l'unité PDU reçue est l'unité suivante attendue [c'est-à-dire que N(S) est égal à VR(N)], alors

- si la fin de la liste est positive [c'est-à-dire si $VR(tA_1) = 0$ et k est impair, ou $VR(tA_1) = 1$ et k est impair]: le dernier élément est positionné sur la valeur de N(S) et l'unité PDU reçue est livrée à la sous-couche supérieure. Ce cas est le seul qui se présente tant que le nombre d'accusés de réception négatifs en cours reste faible, ce qui est de règle pour une liaison de bonne qualité;
- si la fin de la liste est négative et qu'elle contient moins de deux emplacements libres, le dernier élément est positionné sur la valeur de N(S) et l'unité PDU reçue est rejetée;
- si la fin de la liste est négative et qu'il existe au moins deux emplacements libres, un accusé de réception positif est ajouté à la liste et positionné sur la valeur de N(S) et l'unité PDU reçue est livrée à la sous-couche supérieure.

Si l'unité PDU reçue n'est pas l'unité suivante attendue [c'est-à-dire que $N(S)$ est différent de $VR(N)$], alors

- si la fin de la liste est positive et qu'elle contient au moins trois emplacements libres, un accusé de réception négatif est ajouté à la liste avec la valeur de $[N(S) - 1]$, un accusé de réception négatif est ensuite ajouté à la liste avec la valeur de $N(S)$ et l'unité PDU reçue est livrée à la sous-couche supérieure;
- si la fin de la liste est positive et qu'elle contient au moins trois emplacements libres, un accusé de réception négatif est ajouté à la liste avec la valeur de $N(S)$ et l'unité PDU reçue est rejetée;
- si la fin de la liste est négative et qu'elle contient au moins deux emplacements libres, le dernier élément reçoit la valeur $[N(S) - 1]$, un accusé de réception positif est ajouté à la liste avec la valeur de $N(S)$ et l'unité PDU reçue est livrée à la sous-couche supérieure;
- si la fin de la liste est négative et qu'elle contient moins de trois emplacements libres, son dernier élément reçoit la valeur de $N(S)$ et l'unité PDU reçue est rejetée.

NOTE – En ce qui concerne le contrôle de flux de la liaison, l'entité réceptrice peut réutiliser les crédits alloués aux unités PDU rejetées.

Dans tous les cas, $VR(N)$ reçoit la valeur $[N(S) + 1]$. Une trame *accusé de réception de liaison* est émise si cela est approprié (selon des conditions du 10.7.8).

10.7.7 Réception d'une trame d'accusé de réception de liaison

La trame *accusé de réception de liaison* véhicule une information à destination de l'émetteur:

- une liste d'accusés de réception indique quelles sont les unités PDU reçues correctement par l'entité homologue et celles qui ne l'ont pas été (qui ont été perdues ou rejetées). L'émetteur détermine et notifie à la sous-couche supérieure quelles sont les unités PDU qui viennent d'être reconnues comme transmises avec succès et quelles sont celles qui ont été perdues. Les unités PDU concernées sont toutes celles qui ont été émises entre les valeurs du dernier élément de fin de liste reçu précédemment, c'est-à-dire l'élément $VT(AA)$ et l'élément qui vient d'être reçu, c'est-à-dire l'élément $A_k(R)$. L'émetteur attribue à la variable $VT(AA)$, la valeur de $A_k(R)$. La temporisation `timer_CLOSER` est arrêtée si toutes les unités PDU émises ont fait l'objet d'un accusé de réception.

La trame *accusé de réception de liaison* véhicule deux informations à destination du récepteur:

- 1) le numéro séquentiel de la prochaine unité PDU non-LA [champ $NN(S)$]: si ce numéro diffère de $VR(N)$, ceci implique qu'au moins une unité PDU susceptible de faire l'objet d'un accusé de réception a été perdue. Si la liste d'accusés de réception se termine positivement, un accusé de réception négatif est ajouté à la liste et reçoit la valeur $[NN(S) - 1]$. Dans le cas contraire, le dernier élément reçoit la valeur $[NN(S) - 1]$;
- 2) l'accusé de réception de la liste d'accusés de réception en cours [champ $AA(S)$], indiquant que l'entité homologue a bien reçu la liste d'accusés de réception jusqu'à la valeur de $AA(S)$. Le récepteur compare d'une manière séquentielle les éléments de sa liste avec la valeur de $AA(S)$: si $VR(A_i)$ est inférieur ou égal à $AA(S)$, il enlève $VR(A_i)$ de la liste, sinon il arrête l'exploration de la liste. Le récepteur met à jour la valeur de la variable $VR(tA_1)$ identifiant le type du premier élément de la liste après une purge partielle de la liste des accusés de réception en cours.

La trame *accusé de réception de liaison* véhicule également la demande de liste d'accusés de réception: si cette trame est reçue avec un bit R_a positionné sur 1, ceci constitue une demande de transmission d'une trame d'accusé de réception de liaison à la prochaine occasion.

10.7.8 Conditions de transmission pour une trame d'accusé de réception

Une trame *accusé de réception de liaison* est transmise lorsque la sous-couche sous-jacente a une occasion de transmettre une trame et si l'une des conditions suivantes est remplie:

En provenance de l'émetteur:

- la temporisation `timer_CLOSER` est écoulée. La trame *accusé de réception de liaison* contiendra dans ce cas un bit (R_a) positionné sur un;
- une trame *accusé de réception de liaison* reçue contenant un ou plusieurs nouveaux accusés de réception négatifs;
- la temporisation `timer_AR` est écoulée.

En provenance du récepteur:

- un nouvel accusé de réception négatif a été ajouté à la liste.

Autre:

- une trame a été reçue avec un bit de demande (Ra) positionné.

La temporisation timer_AR est démarrée ou redémarrée si la trame *accusé de réception de liaison* contient une liste de plus d'un élément. La temporisation timer_CLOSER est redémarrée si la trame d'accusé de réception de liaison contient le bit de demande.

La liaison est déconnectée après un nombre max_CLOSER d'expirations de la temporisation timer_CLOSER sans qu'aucun accusé de réception n'ait été reçu.

La liaison est déconnectée après un nombre max_AR d'expirations de la temporisation timer_AR sans qu'aucun accusé de réception n'ait été reçu.

10.8 Correction d'erreur

La procédure de correction d'erreur ne s'applique pas aux paquets *données* des circuits virtuels en mode de transfert de données non garanti.

10.8.1 Mémorisation en attente d'accusé de réception

Les paquets *données* de circuit virtuel en mode de transfert de données garanti et les paquets *interruption* doivent être conservés en mémoire par l'entité émettrice jusqu'à la réception d'un accusé de réception afin de pouvoir être retransmis ultérieurement en cas de perte.

L'émetteur doit également être en mesure de retransmettre les paquets *interruption*, *synchronisation de signalisation*, *demande de réinitialisation*, *confirmation de réinitialisation* et *abandon*.

10.8.2 Retransmission sélective des unités PDU

L'entité recevant une trame *accusé de réception de liaison* notifiant une perte d'unité PDU (un ou plusieurs trous) traite les trous un par un dans l'ordre de leur apparition dans la liste d'accusés de réception négatifs reçue. Un accusé de réception qui figurait déjà dans une trame *accusé de réception de liaison* précédente est ignoré, car déjà traité.

Lorsqu'elle reçoit un accusé de réception négatif, l'entité retransmet les unités PDU concernées par la notification conformément aux règles indiquées par le Tableau 10-4.

Une unité PDU retransmise n'utilise pas son ancien numéro séquentiel de liaison mais s'en voit attribuer un nouveau.

NOTE – Cette nouvelle numérotation au niveau liaison n'affecte pas le numéro séquentiel de circuit virtuel des paquets *données*. Ceci signifie que les numéros de séquence ne changent pas au niveau circuit virtuel lors d'une retransmission.

TABLEAU 10-4/X.45

Conditions de retransmission

PDU	Conditions de retransmission
VF	Si aucun paquet <i>contrôle de flux de circuit virtuel</i> plus récent n'a été reçu (pour ce circuit virtuel), un paquet <i>contrôle de flux de circuit virtuel</i> est émis avec un champ Bi(R) contenant la limite de couche circuit virtuel
D	Toujours, si le circuit virtuel se trouve dans le mode de transfert de données garanti Jamais, si le circuit virtuel se trouve dans le mode de transfert de données non garanti
ID	Toujours
IC	Toujours
SS	Toujours
A	Aucun paquet <i>données</i> n'a été émis (pour ce circuit virtuel)
RR	Toujours
RC	Toujours

10.9 Multiplexage et démultiplexage

10.9.1 Principe général

Un circuit virtuel permet le transfert bidirectionnel de données sous la forme de paquets *données* ou de paquets *interruption*.

Un ETTD peut utiliser simultanément plusieurs circuits virtuels commutés ou permanents connectés à un ou plusieurs ETTD distants.

Un circuit virtuel est identifié par un couple d'identificateurs, un pour chaque direction de transmission. Le choix de l'identificateur de circuit virtuel pour chaque direction est fait par le récepteur, soit au cours de la phase d'établissement de l'appel pour un circuit virtuel commuté, soit lors de l'abonnement pour un circuit virtuel permanent. Toute unité PDU contient l'identificateur de circuit virtuel du récepteur. Les identificateurs de circuit virtuel ont une portée locale.

10.9.2 Circuit virtuel de signalisation

Un circuit virtuel permanent particulier est automatiquement disponible à des fins de signalisation dès l'établissement de la liaison. Ce circuit virtuel permanent particulier, appelé circuit virtuel de signalisation, se trouve en mode de transfert de données garanti. Les paquets *données* transmis sur ce circuit virtuel permanent particulier contiennent exclusivement les messages de signalisation concernant les autres circuits virtuels à établir, à libérer ou à gérer.

Les trames *établissement de liaison*, *contrôle de flux de liaison* et *accusé de réception de liaison* utilisent l'identificateur de circuit virtuel du circuit virtuel de signalisation.

Dans le cas d'une connexion physique de point à point, le couple d'identificateurs de circuit virtuel utilisé pour le circuit virtuel de signalisation est (0,0).

Dans le cas d'une connexion physique multipoint, le couple d'identificateurs de circuit virtuel utilisé pour le circuit virtuel de signalisation est déterminé avant l'établissement de la connexion (voir 10.1).

10.10 Numérotation des paquets sur la couche Circuit virtuel

Le paquet *données* contient un numéro séquentiel associé au circuit virtuel. Le numéro séquentiel de circuit virtuel, placé dans le champ Ni(S), contient le rang du premier segment du paquet par rapport au nombre de segments émis précédemment sur ce circuit virtuel dans des paquets numérotés. Le premier paquet émis sur un circuit virtuel porte un numéro séquentiel de circuit virtuel égal à 0.

10.11 Réarrangement de paquets de données

10.11.1 Sur un circuit virtuel garanti

Etant donné que la procédure de correction d'erreur sur un circuit virtuel garanti est assurée par retransmission sélective, des paquets *données* peuvent être reçus hors séquence au niveau du circuit virtuel.

Le numéro séquentiel de circuit virtuel permet de réarranger de tels paquets.

Les paquets *données* reçus hors séquence mais à l'intérieur de la fenêtre de transmission sont conservés en mémoire jusqu'à ce que tous les paquets *données* portant des numéros de séquence de circuit virtuel inférieurs aient été reçus.

Le récepteur final (c'est-à-dire l'ETTD récepteur) traite le réarrangement des paquets *données*. Le réseau peut également procéder au réarrangement des paquets *données* avant de les envoyer vers l'interface ETTD/ETCD distante.

Un réseau qui reçoit des paquets *données* hors séquence au niveau du circuit virtuel, à la suite de pertes sur l'interface ETTD/ETCD, peut émettre les segments de ces paquets *données* hors séquence vers l'ETTD distant au niveau du circuit virtuel (mais pas au niveau liaison). Il doit tenir compte de la longueur maximale du paquet *données* utilisée sur l'interface ETTD/ETCD distante (pour le circuit virtuel concerné) et des règles de segmentation dans la séquence complète de paquets (voir 10.13.1).

10.11.2 Sur un circuit virtuel non garanti

Etant donné que les paquets *données* ne sont pas retransmis sur un circuit virtuel non garanti, les numéros de séquence reçus sur le circuit virtuel sont toujours croissants et il n'y a aucun besoin de réarrangement de paquets *données*.

10.12 Contrôle de flux au niveau de la couche Circuit virtuel

10.12.1 Généralités

Le contrôle de flux au sein d'un circuit virtuel s'applique aux paquets *données* qui sont véhiculés sur ce circuit virtuel particulier.

Il s'applique dans les deux directions de transmission et se base sur un procédé dans lequel le récepteur donne à l'émetteur l'autorisation de transmettre de nouveaux paquets *données* jusqu'à une certaine limite appelée limite de couche Circuit virtuel.

10.12.2 Unité de contrôle de flux

L'unité contrôle de flux au niveau de la couche Circuit virtuel est constituée du même segment que celui qui est défini et utilisé au niveau de la couche Liaison (voir 10.4 et 10.5.2).

Cette définition identique permet de calculer en une seule fois pour les deux couches le nombre de segments d'un paquet *données* reçu.

10.12.3 Principe du contrôle de flux

La limite de couche Circuit virtuel transmise à destination de l'émetteur correspond au rang du premier élément que le récepteur n'est pas prêt à accepter.

Un émetteur ne doit pas transmettre de paquet *données* au-delà de la fenêtre de réception, c'est-à-dire un paquet *données* pour lequel le rang du dernier segment dépasserait la limite de circuit virtuel du récepteur. Tous les autres paquets sont transmis par l'émetteur sans tenir compte d'un dépassement éventuel de la fenêtre de réception.

10.12.4 Procédure d'allocation de crédit au niveau de la couche Circuit virtuel

Cette procédure s'applique aux circuits virtuels garantis et non garantis.

La valeur initiale de la limite de couche Circuit virtuel est véhiculée dans les messages *demande d'appel* et *confirmation d'appel*. Cette valeur initiale est un paramètre. Les valeurs suivantes de la limite de couche Circuit virtuel sont véhiculées dans le champ Bi(R) du paquet *contrôle de flux de circuit virtuel*.

La façon dont le récepteur détermine la valeur de la limite de couche Circuit virtuel dépend principalement de la disponibilité des tampons de réception et de la classe de débit du circuit virtuel.

Etant donné que le champ limite de couche Circuit virtuel [Bi(R)] d'un paquet *contrôle de flux de circuit virtuel* correspond au rang du premier segment que le récepteur n'est pas prêt à accepter, les valeurs successives du champ Bi(R) doivent être égales ou croissantes.

Le récepteur augmente la valeur de sa limite de couche Circuit virtuel lorsque de nouveaux tampons sont disponibles pour recevoir un nouveau paquet *données*. Le récepteur peut sommer ces incréments de limite de couche Circuit virtuel pour économiser de la largeur de bande et du temps de traitement de l'entité homologue. Une manière de sommer ces incréments est d'attendre une augmentation significative du nombre de tampons libérés (par exemple égale à un tiers de fenêtre).

10.12.5 Particularité de la procédure de contrôle de flux sur un circuit virtuel non garanti

Etant donné que les paquets *données* ne sont pas retransmis en cas de perte sur un circuit virtuel non garanti, le récepteur considère une discontinuité dans la succession des paquets *données* reçus comme une libération de tampons. Cette libération peut être utilisée pour déclencher la transmission d'un paquet *contrôle de flux de circuit virtuel* contenant une nouvelle valeur (supérieure) de la limite de couche Circuit virtuel.

10.13 Transfert de données

Les données sont transmises dans des paquets *données*. Le champ de données est transmis d'une manière transparente. Il doit contenir un nombre entier d'octets. La longueur maximale du champ données d'un paquet *données* dans une direction de transmission particulière est déterminée lors de l'abonnement pour les circuits virtuels permanents et lors de l'établissement de l'appel pour les circuits virtuels commutés.

Dans tous les cas, et pour chaque direction de transmission de données, la longueur maximale du champ de données:

- est une puissance de 2 supérieure ou égale à 64 (en octets);
- n'excède pas le nombre maximal de segments dans une unité PDU tel qu'il a été négocié au cours de l'établissement de la liaison pour la direction concernée (voir 10.6.5).

Pour les circuits virtuels commutés, et dans chaque direction de transmission, la valeur la plus grande de longueur maximale respectant les conditions ci-dessus est prise comme taille de paquet par défaut (voir 14.3 pour ce qui est de la négociation de la taille de paquet en vue de l'utilisation d'autres valeurs).

10.13.1 Segmentation

Une unité SDU contenant des données dont la taille dépasse la longueur maximale du champ données définie pour une interface est transmise au niveau de cette interface sous forme d'une séquence complète.

Lorsqu'une unité SDU est transmise sur un circuit virtuel à travers une interface ETTD/ETCD avec un contenu de données dont la taille excède la longueur maximale des paquets *données* pour ce circuit virtuel à cette interface, elle est transmise comme une succession de paquets *données*. Les bits de début et de fin dans les paquets de cette succession sont positionnés conformément au Tableau 10-5.

Le dernier paquet *données* d'une séquence complète de paquets peut avoir une longueur de champ de données qui est inférieure ou égale à la taille maximale définie pour le circuit virtuel. Tout paquet *données* qui n'est pas le dernier d'une séquence complète de paquets aura une longueur de champ de données égale au maximum défini pour le circuit virtuel.

TABLEAU 10-5/X.45

Codage du bit de début et du bit de fin

Type de paquet de données	Valeur du bit début	Valeur du bit fin
Début de l'unité SDU	1	0
Suite de l'unité SDU	0	0
Fin de l'unité SDU	0	1
Unité SDU mono-paquet (Note)	1	1
NOTE – Il n'y a pas de segmentation dans ce cas.		

10.13.2 Abandon d'unité SDU sur des circuits virtuels non garantis

Une entité émettrice transmettra un paquet *abandon* si elle reçoit un accusé de réception négatif pour le dernier paquet *données* qu'elle a émis et qu'elle ne dispose pas de paquet de données appartenant à la prochaine unité SDU à transmettre. Le paquet *abandon* indique à l'entité réceptrice que l'unité SDU en cours ne sera pas terminée et que quelques crédits peuvent être récupérés.

Le paquet *abandon* contient dans le champ NNi(S) le numéro séquentiel de circuit virtuel du prochain paquet à transmettre.

Le paquet *abandon* est retransmis s'il a été perdu, qu'aucun autre paquet n'a été émis après le paquet *abandon* et qu'il n'y a pas de nouveau paquet *données* à transmettre.

10.13.3 Réassemblage sur des circuits virtuels garantis

Le réassemblage est fait sur la base des bits début et fin lorsque les paquets *données* peuvent être réarrangés en utilisant les valeurs de numéro séquentiel de circuit virtuel.

10.13.4 Réassemblage sur des circuits virtuels non garantis

Le réassemblage des paquets reçus est fait sur la base des bits début et fin tant qu'aucune discontinuité n'est détectée sur les valeurs de numéro séquentiel de circuit virtuel.

Lorsqu'une entité réceptrice reçoit un paquet *données* dont le numéro séquentiel de circuit virtuel n'a pas la valeur attendue, elle rejette ce paquet *données* ainsi que les suivants tant qu'il ne s'agit pas du premier paquet d'une nouvelle unité SDU (c'est-à-dire tant que le bit début est positionné sur 0).

Une séquence de paquets sur un circuit virtuel non garanti est soit une séquence *données* complète ou une séquence partielle. Une séquence partielle est constituée des premiers paquets d'une séquence complète suivis soit d'un paquet *abandon*, soit du premier paquet *données* de la séquence de paquets suivante.

Une séquence de paquets *données* reçue du réseau par un ETDD se présente à l'interface ETDD/ETCD de l'une des manières suivantes:

- complètement absente;
- transmise comme une séquence de paquets *données* contenant une quantité de données égale ou plus courte.

Le réseau doit maintenir la probabilité pour qu'une séquence complète de paquets *données* ne soit pas livrée, ou livrée partiellement, à un niveau du même ordre de grandeur que la probabilité d'erreurs de transmissions sur les liaisons ETDD/ETCD.

10.13.5 Qualification des données

Ce procédé n'est utilisé que par un ETDD. Il permet de faire, sur la base du bit de qualification figurant dans les paquets *données*, une distinction entre deux types d'information (par exemple entre données effectives d'utilisateur et données de commande).

La valeur du bit Q n'a de signification que dans le premier paquet *données* d'une séquence complète. Il est positionné sur 0 lorsqu'il n'est pas utilisé et sans signification. Ceci signifie que l'ETDD ne peut positionner le bit Q sur 1 que dans le premier paquet *données* d'une séquence complète. Le bit de qualification est positionné sur 0 dans tous les autres cas.

Ce procédé n'affecte pas la numérotation des paquets *données* au niveau du circuit virtuel.

Le bit de qualification du premier paquet d'une séquence complète est véhiculé par le réseau de manière transparente.

10.14 Procédure d'interruption

La procédure d'interruption permet à un ETDD de transmettre des données à l'ETDD distant sans être soumis à la procédure de contrôle de flux du circuit virtuel.

Ces données de longueur limitée à 32 octets sont transmises dans un paquet *interruption*. De tels paquets *interruption* passent avant tout paquet *données* présent dans le réseau ou au niveau de l'interface ETDD/ETCD distante.

L'ETDD distant accuse réception du paquet *interruption* en émettant un paquet *confirmation d'interruption*. Le paquet *confirmation d'interruption* est livré à son tour par le réseau à l'ETDD d'origine.

L'ETDD doit attendre l'arrivée du paquet *confirmation d'interruption* avant d'envoyer un autre paquet *interruption* sur le même circuit virtuel.

Les paquets *interruption* et *confirmation d'interruption* doivent être retransmis en cas de perte.

Une entité incrémente le comptage modulo 2 des interruptions transmises et place la valeur actuelle dans tout paquet *données* émis, y compris le paquet en cours de transmission. Ceci a pour but de garantir que le paquet *interruption* est livré, relativement au flux de paquets *données*, avant le point, ou au même point, que celui où il a été généré par l'ETDD. La retransmission d'un paquet *interruption* n'affecte pas le bit de comptage d'interruption.

Lorsqu'un paquet *interruption* est reçu, l'entité incrémente modulo 2 son compteur d'interruptions reçues. Les paquets *données* reçus avec un compteur d'interruption qui n'est pas égal au compteur modulo 2 d'interruptions reçues ne seront pas livrés tant que le paquet *interruption* n'a pas été reçu et livré (ce paquet a été perdu et sera retransmis).

Les compteurs d'interruptions reçues et transmises seront remis à zéro au moment de l'initialisation (c'est-à-dire de l'établissement ou de la réinitialisation du circuit virtuel).

10.15 Réinitialisation d'un circuit virtuel

La procédure suivante est utilisée pour réinitialiser un circuit virtuel.

Tous les paquets *données* et *interruption* générés par un ETDD (ou par le réseau) avant l'initialisation par l'ETDD ou l'ETCD d'une procédure de redémarrage au niveau de l'interface locale seront soit livrés à l'ETDD distant avant que l'ETCD ne transmette l'indication correspondante à l'interface distante, soit rejetés par le réseau.

Après l'exécution de la procédure de réinitialisation, le numéro séquentiel de circuit virtuel est positionné sur zéro pour chaque direction de transmission; la borne supérieure de la fenêtre pour chacune des directions de transmission est positionnée sur les valeurs de limite de couche Circuit virtuel qui ont été échangées et les compteurs d'interruptions reçues et transmises sont positionnés à zéro.

La procédure de réinitialisation utilise les paquets *demande de réinitialisation* et *confirmation de réinitialisation* échangés entre l'ETTD et l'ETCD.

10.15.1 Réinitialisation normale

Une entité souhaitant réinitialiser un circuit virtuel envoie à l'entité homologue un paquet *demande de réinitialisation*.

Le paquet *demande de réinitialisation* contient les informations suivantes:

- la valeur de la limite de couche Circuit virtuel attribuée par l'entité effectuant la réinitialisation;
- des champs motif et diagnostic donnant une explication au sujet de la réinitialisation.

Le paquet *demande de réinitialisation* est l'ultime paquet émis sur le circuit virtuel avant que la réinitialisation ne prenne effet et doit être retransmis en cas de réception d'une notification de perte.

Une entité recevant un paquet *demande de réinitialisation* ne doit pas retransmettre de paquet d'accusé de réception négatif ni émettre tout autre paquet sur le circuit virtuel connecté, mais a l'obligation de confirmer la réinitialisation par l'envoi d'un paquet *confirmation de réinitialisation*.

Le paquet *confirmation de réinitialisation* contient l'information suivante:

- la valeur de la limite de couche Circuit virtuel attribuée par l'entité effectuant la réinitialisation.

Le paquet *confirmation de réinitialisation* est l'ultime paquet émis sur le circuit virtuel avant que la réinitialisation ne prenne effet et doit être retransmis en cas de réception d'une notification de perte. L'entité doit attendre l'accusé de réception au niveau liaison du paquet *confirmation de réinitialisation* avant de considérer que la réinitialisation du circuit virtuel est définitive.

L'entité effectuant la réinitialisation doit attendre d'avoir reçu un paquet *confirmation de réinitialisation* avant de considérer que la réinitialisation du circuit virtuel est définitive. Le paquet *confirmation de réinitialisation* a une portée locale.

Pendant qu'elle attend la confirmation de réinitialisation, l'entité effectuant la réinitialisation ne doit retransmettre aucun paquet ayant fait l'objet d'un accusé de réception négatif (sauf pour le paquet *demande de réinitialisation*) et n'émettre aucun nouveau paquet.

De nouveaux paquets *données* peuvent être émis sur le circuit virtuel de la manière suivante une fois qu'il a été réinitialisé: la séquence de circuit virtuel est remise à zéro pour les deux directions de transmission et la borne supérieure de la fenêtre est positionnée sur le nombre de crédits reçu soit dans le paquet *demande de réinitialisation* soit dans le paquet *confirmation de réinitialisation*.

De nouveaux paquets *interruption* peuvent être émis sur le circuit virtuel une fois que ce dernier a été réinitialisé.

Le réseau transmet vers l'ETTD distant un paquet *demande de réinitialisation* lorsqu'un paquet *demande de réinitialisation* est reçu par l'ETCD.

L'ETCD rejette les paquets *données* reçus lorsqu'il a envoyé le paquet *demande de réinitialisation*.

10.15.2 Collision de réinitialisations

Une collision de réinitialisations se produit lorsque les deux entités transmettent au même moment un paquet *demande de réinitialisation* pour le même circuit virtuel. Chacune des entités considère que la réinitialisation est terminée lorsqu'elle reçoit l'accusé de réception au niveau liaison du paquet *demande de réinitialisation* émis. Aucune d'elles n'attend de paquet *confirmation de réinitialisation*.

11 Codage de signalisation

11.1 Définitions fonctionnelles et contenu des messages

11.1.1 Liste des messages

Le Tableau 11-1 indique la fonction et les abréviations des messages définis.

TABLEAU 11-1/X.45

Liste de messages

Description	Fonction	Abréviation	Référence
Message <i>demande d'appel</i>	Etablissement de circuit virtuel	CR	11.1.2
Message <i>confirmation d'appel</i>	Etablissement de circuit virtuel	CC	11.1.3
Message <i>abandon d'appel</i>	Libération de circuit virtuel	CA	11.1.4
Message <i>demande de déconnexion</i>	Libération de circuit virtuel	DR	11.1.5
Message <i>confirmation de déconnexion</i>	Libération de circuit virtuel	DC	11.1.6
Message <i>demande de redémarrage</i>	Réinitialisation de signalisation	RQ	11.1.7
Message <i>confirmation de demande de redémarrage</i>	Réinitialisation de signalisation	RN	11.1.8

11.1.2 Message de demande d'appel

Le message *demande d'appel* est utilisé pour demander l'établissement d'un circuit virtuel entre deux ETTD. Il contient l'identificateur de circuit virtuel devant être utilisé par l'entité homologue dans la direction d'émission, un crédit de circuit virtuel initial alloué à l'entité homologue et des données d'établissement (adresses, paramètres, données utilisateur, etc.). Voir le Tableau 11-2.

L'encapsulation du message *demande d'appel* dans un ou plusieurs paquets permet d'effectuer un contrôle de flux sur les appels en réutilisant les procédés de contrôle de flux du circuit virtuel de signalisation sous-jacent.

TABLEAU 11-2/X.45

Contenu du message demande d'appel

Type de message: <i>demande d'appel</i>				
Élément d'information	Référence	Direction	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	11.2.2	les deux	M	1
Type de message	11.2.3	les deux	M	1
Mon identificateur de circuit virtuel	11.2.4.4	les deux	M	5
Temps de transit de bout en bout	11.2.4.22	les deux	O (Note 1)	4-11
Indication et sélection de temps de transit	11.2.4.19	les deux	O	5
Paramètres binaires de couche Paquets	11.2.4.13	les deux	O (Note 2)	3
Taille de paquet	11.2.4.9	les deux	O (Note 2)	4
Groupe fermé d'utilisateurs	11.2.4.11	les deux	O	4-7
Taxation à l'arrivée/information de taxation	11.2.4.12	les deux	O	3
Limite de couche Circuit virtuel	11.2.4.6	les deux	M	6
Débit	11.2.4.10	les deux	O (Notes 1 et 2)	2-12
Protection	11.2.4.24	les deux	O (Note 1)	3-255
Priorité X.213	11.2.4.23	les deux	O (Note 1)	3-8
Numéro du demandeur	11.2.4.3	les deux	O (Note 2)	2-*
Sous-adresse du demandeur	11.2.4.20	les deux	O (Note 1)	2-23
Numéro de l'appelé	11.2.4.2	les deux	O (Note 3)	2-*
Sous-adresse de l'appelé	11.2.4.21	les deux	O (Note 1)	2-23
Sélection d'identificateur NUI	11.2.4.14	ETTD→ETCD	O	2-*
Numéro demandant le réacheminement	11.2.4.17	les deux	O	6-*
Sélection de réseau de transit	11.2.4.15	ETTD→ETCD	O	2-*
Utilisateur-utilisateur	11.2.4.8	les deux	O	3-131
NOTE 1 – Présent dans le sens ETTD vers ETCD lorsque l'ETTD appelant veut fournir des exigences de service de réseau OSI. Présent dans le sens ETCD vers ETTD lorsque l'ETTD appelant a placé un tel élément d'information dans le message <i>demande d'appel</i> correspondant.				
NOTE 2 – Optionnel dans le sens ETTD vers ETCD, obligatoire dans le sens ETCD vers ETTD.				
NOTE 3 – Optionnel dans le sens ETTD vers ETCD, obligatoire dans le sens ETCD vers ETTD.				

11.1.3 Message de confirmation d'appel

Le message *confirmation d'appel* est utilisé pour accepter l'établissement d'un circuit virtuel par l'entité homologue. Il contient la valeur du champ YI (reçu dans le message *demande d'appel*), l'identificateur de circuit virtuel que doit utiliser l'entité homologue dans la direction d'émission, un crédit de circuit virtuel initial alloué à cette entité homologue et des données d'établissement (adresses, paramètres, données utilisateur, etc.). Voir le Tableau 11-3.

TABLEAU 11-3/X.45

Contenu du message confirmation d'appel

Type de message: <i>confirmation d'appel</i>				
Élément d'information	Référence	Direction	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	11.2.2	les deux	M	1
Type de message	11.2.3	les deux	M	1
Mon identificateur de circuit virtuel	11.2.4.4	les deux	M	5
Votre identificateur de circuit virtuel	11.2.4.5	les deux	M	5
Temps de transit de bout en bout	11.2.4.22	les deux	O (Note 1)	4-11
Indication et sélection de temps de transit	11.2.4.19	ETTD→ETCD	O	5
Paramètres binaires de couche Paquets	11.2.4.13	les deux	O (Note 2)	3
Taille de paquet	11.2.4.9	les deux	O (Note 3)	4
Taxation à l'arrivée/information de taxation	11.2.4.12	ETTD→ETCD	O	3
Limite de couche Circuit virtuel	11.2.4.6	les deux	M	6
Débit	11.2.4.10	les deux	O (Note 2)	2-12
Protection	11.2.4.24	les deux	O (Note 1)	3-255
Priorité X.213	11.2.4.23	les deux	O (Note 1)	3-8
Numéro de l'appelé	11.2.4.2	les deux	O (Note 4)	2-*
Sous-adresse de l'appelé	11.2.4.21	les deux	O (Note 1)	2-23
Notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé	11.2.4.18	les deux	O	3-4
Utilisateur-utilisateur	11.2.4.8	les deux	O	3-131
NOTE 1 – Présent dans la direction ETCD vers ETTD lorsque l'ETTD appelé a placé un tel élément d'information dans le message <i>confirmation d'appel</i> correspondant.				
NOTE 2 – Optionnel dans la direction ETTD vers ETCD, obligatoire dans la direction ETCD vers ETTD.				
NOTE 3 – Voir 14.3.				
NOTE 4 – Obligatoire si l'élément d'information de notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé est présent.				

11.1.4 Message d'abandon d'appel

Le message *abandon d'appel* est utilisé pour abandonner l'établissement d'un circuit virtuel. Il contient l'identificateur de circuit virtuel que l'entité homologue doit utiliser dans la direction d'émission ainsi que des champs motif et diagnostic qui motivent l'abandon. Voir le Tableau 11-4.

TABLEAU 11-4/X.45

Contenu du message abandon d'appel

Type de message: <i>abandon d'appel</i>				
Élément d'information	Référence	Direction	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	11.2.2	les deux	M	1
Type de message	11.2.3	les deux	M	1
Motif	11.2.4.7	les deux	M	4-32
Mon identificateur de circuit virtuel	11.2.4.4	les deux	M	5

11.1.5 Message de demande de déconnexion

Le message *demande de déconnexion* est utilisé pour rejeter l'établissement d'un circuit virtuel demandé par l'entité homologue ou pour demander la libération d'un circuit virtuel établi entre deux entités. Il contient la valeur du champ YI du circuit virtuel, un champ motif et diagnostic donnant une explication au sujet de la déconnexion et des données de déconnexion (adresses, paramètres, données utilisateur, etc.). Voir le Tableau 11-5.

TABLEAU 11-5/X.45
Contenu du message demande de déconnexion

Type de message: <i>demande de déconnexion</i>				
Élément d'information	Référence	Direction	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	11.2.2	les deux	M	1
Type de message	11.2.3	les deux	M	1
Motif	11.2.4.7	les deux	M	4-32
Votre identificateur de circuit virtuel	11.2.4.5	les deux	M	5
Temps de transit de bout en bout	11.2.4.22	ETTD→ETCD	O (Note 1)	4-11
Paramètres binaires de couche Paquets	11.2.4.13	ETTD→ETCD	O (Note 1)	3
Taxation à l'arrivée/information de taxation	11.2.4.12	ETCD→ETTD	O	3-*
Débit	11.2.4.10	ETTD→ETCD	O (Note 1)	2-12
Protection	11.2.4.24	ETTD→ETCD	O (Note 1)	3-255
Priorité X.213	11.2.4.23	ETTD→ETCD	O (Note 1)	3-8
Sous-adresse du demandeur	11.2.4.20	ETTD→ETCD	O (Note 1)	2-23
Numéro de l'appelé	11.2.4.2	les deux	O (Notes 1 et 2)	2-*
Sous-adresse de l'appelé	11.2.4.21	les deux	O	2-23
Notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé	11.2.4.18	les deux	O	3-4
Sélection de déviation d'appel	11.2.4.16	ETTD→ETCD	O	5-*
Utilisateur-utilisateur	11.2.4.8	les deux	O	3-131
NOTE 1 – Peut être présent uniquement lorsque la fonctionnalité de sélection de déviation d'appel est utilisée.				
NOTE 2 – Obligatoire lorsque l'élément d'information de notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé est présent.				

11.1.6 Message de confirmation de déconnexion

Le message *confirmation de déconnexion* est utilisé pour confirmer la libération d'un circuit virtuel. Il contient la valeur du champ YI du circuit virtuel. Voir le Tableau 11-6.

TABLEAU 11-6/X.45
Contenu du message confirmation de déconnexion

Type de message: <i>confirmation de déconnexion</i>				
Élément d'information	Référence	Direction	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	11.2.2	les deux	M	1
Type de message	11.2.3	les deux	M	1
Votre identificateur de circuit virtuel	11.2.4.5	les deux	M	5
Taxation à l'arrivée/information de taxation	11.2.4.12	ETCD→ETTD	O	3-*

11.1.7 Message de demande de redémarrage

Le message *demande de redémarrage* est utilisé pour demander la réinitialisation de l'itinéraire de signalisation entre deux entités. Il contient un champ motif et diagnostic donnant une explication au sujet du redémarrage. Voir le Tableau 11-7.

TABLEAU 11-7/X.45

Contenu du message demande de redémarrage

Type de message: <i>demande de redémarrage</i>				
Élément d'information	Référence	Direction	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	11.2.2	les deux	M	1
Type de message	11.2.3	les deux	M	1
Motif	11.2.4.7	les deux	M	4-32

11.1.8 Message de confirmation de redémarrage

Le message *confirmation de redémarrage* est utilisé pour confirmer la réinitialisation de l'itinéraire de signalisation. Voir le Tableau 11-8.

TABLEAU 11-8/X.45

Contenu du message confirmation de redémarrage

Type de message: <i>confirmation de redémarrage</i>				
Élément d'information	Référence	Direction	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	11.2.2	les deux	M	1
Type de message	11.2.3	les deux	M	1

11.2 Format général de message et codage des éléments d'information

11.2.1 Aperçu général

Tout message comportera les parties suivantes:

- a) discriminateur de protocole;
- b) type de message;
- c) autres éléments d'information requis par chaque type de message.

Cette organisation générale est illustrée dans l'exemple donné dans la Figure 11-1.

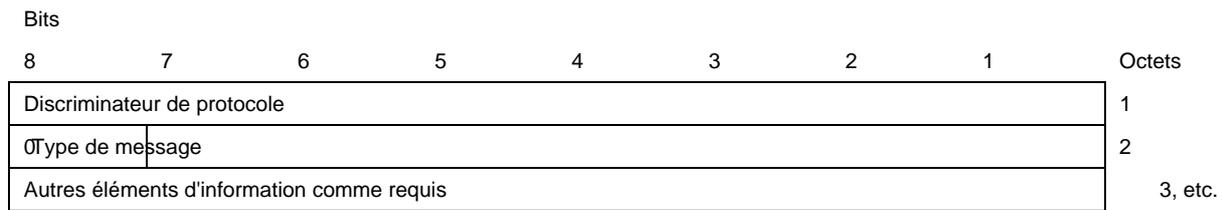


FIGURE 11-1/X.45

Exemple d'organisation générale de message

Un message particulier peut contenir plus d'informations que ce qu'un ETTD ou un ETCD particulier peut ou doit comprendre. Tout équipement doit être en mesure d'ignorer toute information supplémentaire figurant dans un message et qui n'est pas requise pour un fonctionnement correct. Un ETTD peut, par exemple, ignorer le numéro de l'appelé si ce numéro n'a pas d'intérêt lorsque le message *demande d'appel* est reçu.

Un élément d'information donné ne peut être présent qu'une seule fois dans un message particulier, sauf spécification contraire.

Le terme «défaut» implique que la valeur définie doit être utilisée en l'absence d'autre assignation ou de négociation d'une autre valeur.

Lorsqu'un champ s'étend sur plus d'un octet, le poids des bits décroît progressivement lorsque le rang de l'octet augmente. Le bit le moins significatif du champ est représenté par le bit de rang le plus faible de l'octet de rang le plus élevé du champ.

11.2.2 Discriminateur de protocole

Le discriminateur de protocole sert à faire une distinction entre les messages de signalisation ETTD/ETCD définis dans la présente Recommandation et ceux définis dans d'autres Recommandations de l'UIT-T et dans d'autres normes.

Le discriminateur de protocole constitue le premier octet de tout message, son codage est indiqué par la Figure 11-2.

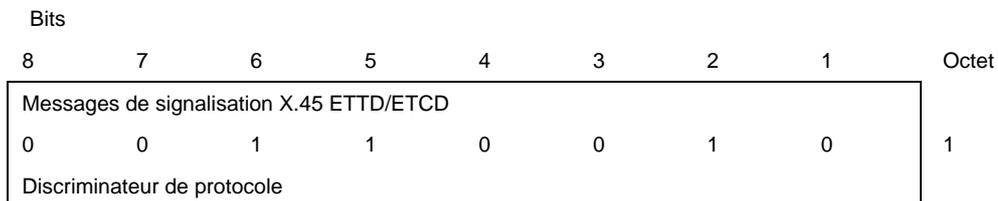


FIGURE 11-2/X.45

Discriminateur de protocole

11.2.3 Type de message

Le type de message sert à identifier la fonction du message émis.

Le type de message constitue la première partie de tout message. Il est codé comme indiqué par la Figure 11-3 et le Tableau 11-9. Le bit 8 est réservé comme bit d'extension pour une utilisation future éventuelle.

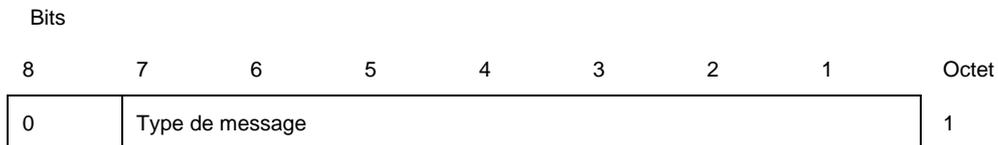


FIGURE 11-3/X.45

Type de message

TABLEAU 11-9/X.45

Types de message

Bits		
8765 4321		
000- ----		Etablissement de circuit virtuel
0 0111		<i>Confirmation d'appel</i>
0 0101		<i>Demande d'appel</i>
010- ----		Libération de circuit virtuel
0 0101		<i>Demande de déconnexion</i>
0 1101		<i>Confirmation de déconnexion</i>
1 1010		<i>Abandon d'appel</i>
0 0110		<i>Demande de redémarrage</i>
0 1110		<i>Confirmation de redémarrage</i>

11.2.4 Eléments d'information

11.2.4.1 Règles de codage

Le codage des éléments d'information obéit aux règles de codage décrites ci-dessous. Ces règles sont formulées afin de permettre à tout équipement traitant un message de retrouver les éléments d'information qui l'intéressent et d'ignorer les autres.

Deux catégories d'éléments sont définies:

- a) les éléments d'information d'un seul octet [voir les diagrammes a) et b)] de la Figure 11-4;
- b) les éléments d'information de longueur variable [voir le diagramme c)] de la Figure 11-4.

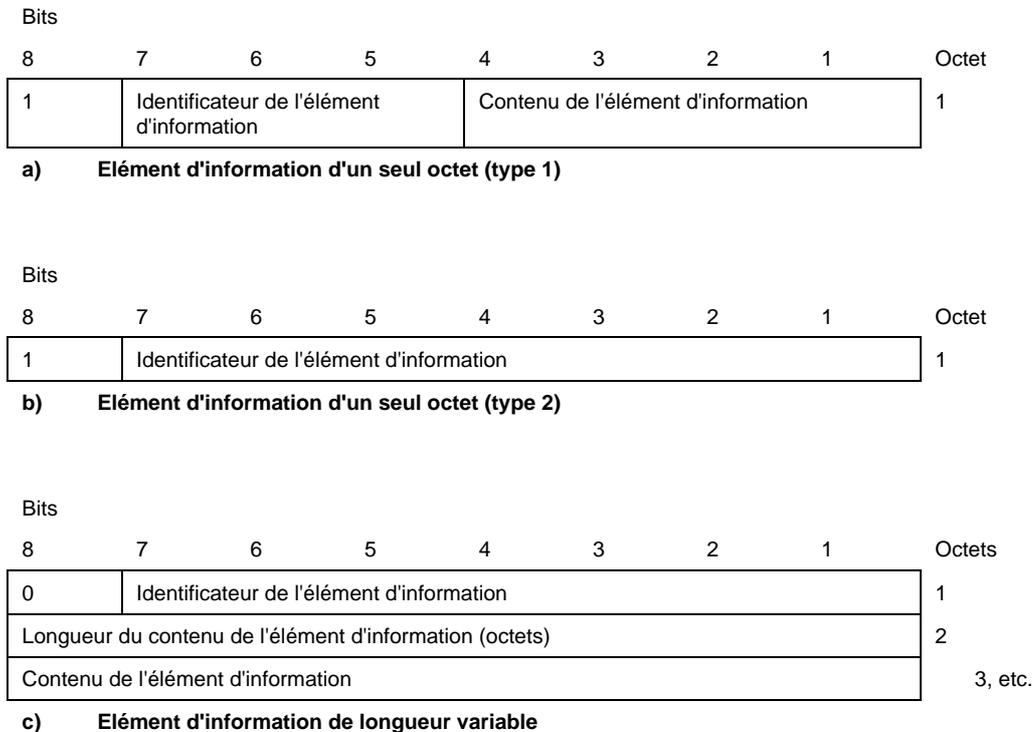


FIGURE 11-4/X.45
Formats des éléments d'information

Le Tableau 11-10 résume le codage de l'identificateur de l'élément d'information pour les éléments d'information énumérés ci-après.

Il existe un ordre particulier d'apparition de chaque élément d'information au sein d'un message. Les valeurs de code des éléments d'information pour les formats de longueur variable sont attribuées dans un ordre numérique ascendant conformément à l'ordre d'apparition effectif de chaque élément d'information dans un message. Ceci permet à l'équipement récepteur de détecter la présence ou l'absence d'un élément d'information dans un message donné sans avoir à en explorer tout le contenu.

Les éléments d'information contenus dans un seul octet peuvent apparaître en tout point d'un message. Deux types d'octet unique ont été définis. Les éléments de type 1 fournissent l'identification de l'élément d'information dans les positions de bit 7, 6, 5. La configuration «010» de ces bits est réservée pour l'élément d'information d'octet unique de type 2.

Lorsque les éléments d'information décrits dans la présente Recommandation contiennent des bits de réserve, ceux-ci sont indiqués comme étant positionnés sur «0». Dans un but de compatibilité avec de futures mises en œuvre, des messages ne doivent pas être rejetés pour la seule raison qu'un bit de réserve est positionné sur «1». Les bits de réserve seront positionnés à 0 en émission et ne seront pas interprétés en réception.

TABLEAU 11-10/X.45

Codage de l'identificateur de l'élément d'information

8765 4321		Référence	Longueur maximale (octets) (Note 1)
0 : : : : : :	<i>Éléments d'information de longueur variable</i>		
000 1000	Motif (Note 2)	11.2.4.7	32
001 1010	Mon identificateur de circuit virtuel	11.2.4.4	5
001 1011	Votre identificateur de circuit virtuel	11.2.4.5	5
100 0010	Temps de transit de bout en bout	11.2.4.22	11
100 0011	Sélection et indication de temps de transit	11.2.4.19	5
100 0100	Paramètres binaires de couche Paquets	11.2.4.13	3
100 0110	Taille de paquet	11.2.4.9	4
100 0111	Groupe fermé d'utilisateurs	11.2.4.11	7
100 1010	Taxation à l'arrivée/information de taxation	11.2.4.12	(Note 3)
100 1011	Limite de couche Circuit virtuel	11.2.4.6	6
100 1110	Débit	11.2.4.10	12
100 1111	Protection	11.2.4.24	255
101 0000	Priorité X.213	11.2.4.23	8
110 1100	Numéro du demandeur	11.2.4.3	(Note 3)
110 1101	Sous-adresse du demandeur	11.2.4.20	23
111 0000	Numéro de l'appelé	11.2.4.2	(Note 3)
111 0001	Sous-adresse de l'appelé	11.2.4.21	23
111 0010	Sélection d'identificateur NUI	11.2.4.14	(Note 3)
111 0100	Numéro demandant le réacheminement	11.2.4.17	(Note 3)
111 0101	Notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé	11.2.4.18	4
111 0111	Sélection de déviation d'appel	11.2.4.16	(Note 3)
111 1000	Sélection de réseau de transit (Note 2)	11.2.4.15	(Note 3)
111 1110	Utilisateur-utilisateur	11.2.4.8	131
	Toutes les autres valeurs sont réservées		
NOTE 1 – Les limites de longueur données pour les éléments d'information de longueur variable ne tiennent compte que des valeurs de codage normalisées à l'heure actuelle par l'UIT-T (de futures améliorations et extensions de la présente Recommandation peuvent ne pas être assujetties à ces limites).			
NOTE 2 – Cet élément d'information peut être répété.			
NOTE 3 – La longueur maximale dépend du réseau.			

Le deuxième octet d'un élément d'information de longueur variable indique la longueur totale du contenu de cet élément indépendamment du contenu du premier octet (c'est-à-dire la longueur débutant avec l'octet 3). Il contient le codage binaire du nombre d'octets du contenu, avec le bit 1 comme bit le moins significatif (2⁰).

Un élément d'information de longueur variable optionnel peut être présent mais vide. Un message *demande d'appel* peut, par exemple, contenir un élément d'information numéro de l'appelé dont le contenu a une longueur nulle. Ceci doit être interprété par le récepteur comme équivalent à l'absence de cet élément d'information. De même, un élément d'information absent doit être interprété par le récepteur comme un élément d'information vide.

Les règles suivantes s'appliquent au codage des éléments d'information de longueur variable:

- la première position binaire de l'octet identifie un octet ou un groupe d'octets;
- tout groupe d'octets est une entité autonome. La structure interne d'un groupe d'octets peut être définie de plusieurs façons différentes;

- c) un groupe d'octets est formé au moyen d'un certain procédé d'extension. Le procédé d'extension préféré est d'étendre un octet (N) au moyen de l'octet ou des octets suivants (Na, Nb, etc.) en utilisant le bit 8 de chaque octet comme bit d'extension. Une valeur de bit égale à «0» indique que le domaine auquel appartient l'octet se prolonge dans l'octet suivant. La valeur «1» indique que cet octet est le dernier. Si un octet (Nb) est présent, les octets précédents (N et Na) doivent également être présents.

Dans les descriptions de format apparaissant dans 11.2.4.2 et la suite, le bit 8 est marqué «0/1 ext.» s'il est suivi d'un autre octet. Il est marqué «1 ext.» s'il s'agit du dernier octet du domaine d'extension.

Des octets supplémentaires peuvent être définis ultérieurement (et la marque «1 ext.» changée en «0/1 ext.»). Les équipements doivent être prêts à recevoir de tels octets, quoiqu'ils n'aient pas besoin de les interpréter ou de les traiter;

- d) en plus du procédé d'extension décrit ci-dessus, un octet (N) peut être étendu par l'octet ou les octets suivants (N1, N2, etc.) au moyen d'indications placées dans les bits 7 à 1 de l'octet N;
- e) il est possible de combiner les procédés c) et d). Le procédé c) aura priorité dans cet arrangement, de sorte que tous les octets Na, Nb, etc. se présenteront avant les octets N1, N2, etc. Cette règle s'applique même si la présence d'octets d'extension N1, N2, etc. est indiquée dans un des octets Na, Nb, etc.;
- f) des conventions similaires s'appliquent même si le procédé d) est itéré, c'est-à-dire que les octets N1 se présenteront avant des octets N.1.1, N.1.2, etc.;
- g) les octets optionnels sont marqués d'un astérisque (*).

NOTE 1 – Il n'est pas possible de répéter l'utilisation du procédé c), c'est-à-dire qu'il n'est pas possible de construire un octet 4a car celui-ci deviendrait un octet 4b.

NOTE 2 – Les concepteurs de protocoles doivent prendre des précautions lors de l'utilisation des procédés d'extension multiple afin de garantir que le résultat ne peut être interprété que d'une seule façon.

NOTE 3 – Un certain nombre d'éléments d'information contiennent un champ définissant la norme de codage. Si cette norme de codage définit une norme nationale, il est recommandé que cette norme nationale soit structurée d'une manière similaire à l'élément d'information défini dans la présente Recommandation.

11.2.4.2 Numéro de l'appelé

L'élément d'information numéro de l'appelé est d'identifier l'appelé dans un appel.

L'élément d'information numéro de l'appelé est codé comme indiqué par la Figure 11-5 et le Tableau 11-11.

La longueur maximale de cet élément d'information dépend du réseau.

Bits							Octets	
8	7	6	5	4	3	2		1
Numéro de l'appelé								1
0	1	1	1	0		0	0	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu numéro de l'appelé								
1 ext.	Type de numéro			Identification du plan de numérotage				3
0 réservé	Chiffres du numéro (caractères T50)						4, etc.	

FIGURE 11-5/X.45

Élément d'information numéro de l'appelé

Élément d'information numéro de l'appelé

<i>Type de numéro (octet 3)</i>	
Bits	
7 6 5	
0 0 0	Inconnu => numéro dépendant du réseau
0 0 1	Numéro international
0 1 0	Numéro national
0 1 1	Numéro spécifique du réseau (utilisation privée seulement)
1 0 0	Adresse complémentaire sans adresse ou numéro d'abonné principal
1 0 1	Autre adresse
1 1 1	Réservé pour extension
Autres valeurs	Réservé
<i>Plan de numérotage (octet 3)</i>	
Bits	
4 3 2 1	
0 0 0 0	Inconnu => numéro dépendant du réseau
0 0 0 1	Recommandation E.164 (numérique)
0 0 1 0	Recommandation E.164 (analogique)
0 0 1 1	Recommandation X.121
0 1 0 0	Recommandation F.69 (Plan de numérotage télex)
1 0 0 1	Plan de numérotage privé (utilisation privée seulement)
1 1 1 1	Réservé pour extension
Autres valeurs	Réservé
<i>Plan de numérotage en cas d'interprétation par une autre autorité de codage d'adresse (octet 3)</i>	
Bits	
4 3 2 1	
0 0 0 0	Adresse mnémonique codée selon la Recommandation T.50 (IA5)
0 0 0 1	Adresse OSI de point NSAP selon la Rec. UIT-T X.213 ISO/CEI 8348
0 0 1 0	Adresse MAC selon l'ISO/CEI 8802
0 0 1 1	Adresse Internet codée selon la demande RFC 1166
Autres valeurs	Réservé
<i>Chiffres du numéro (octets 4, etc.)</i>	
Ce champ est codé au moyen de caractères T50 conformément au format spécifié dans le plan de numérotage approprié.	

11.2.4.3 Numéro du demandeur

L'élément d'information numéro de l'appelant est d'identifier l'origine d'un appel.

L'élément d'information numéro de l'appelant est codé comme indiqué par la Figure 11-6 et le Tableau 11-12.

La longueur maximale de cet élément d'information dépend du réseau.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Numéro de l'appelant								1
0	1	1	0	1	1	0	0	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu numéro du demandeur								
1 ext.	Type de numéro			Identification du plan de numérotage				3
0 réservé	Chiffres du numéro (caractères T50)							4*, etc.

FIGURE 11-6/X.45

Élément d'information numéro du demandeur

TABLEAU 11-12/X.45

Élément d'information numéro du demandeur

<i>Type de numéro (octet 3)</i>	
Bits	
7 6 5	
0 0 0	Inconnu => numéro dépendant du réseau
0 0 1	Numéro international
0 1 0	Numéro national
0 1 1	Numéro spécifique du réseau (utilisation privée seulement)
1 0 0	Adresse complémentaire sans adresse ou numéro d'abonné principal
1 1 1	Réservé pour extension
Autres valeurs	Réservé
<i>Plan de numérotage (octet 3)</i>	
Bits	
4 3 2 1	
0 0 0 0	Inconnu => numéro dépendant du réseau
0 0 0 1	Recommandation E.164 (numérique)
0 0 1 0	Recommandation E.164 (analogique)
0 0 1 1	Recommandation X.121
0 1 0 0	Recommandation F.69 (Plan de numérotage télex)
1 0 0 1	Plan de numérotage privé (utilisation privée seulement)
1 1 1 1	Réservé pour extension
Autres valeurs	Réservé
<i>Chiffres du numéro (octets 4, etc.)</i>	
Ce champ est codé au moyen de caractères T50 conformément au format spécifié dans le plan de numérotage approprié.	

11.2.4.4 Mon identificateur de circuit virtuel

L'élément d'information mon identificateur de circuit virtuel est de véhiculer vers l'entité homologue l'identificateur de circuit virtuel que cette dernière doit utiliser dans la direction d'émission.

L'élément d'information mon identificateur de circuit virtuel est codé comme indiqué par la Figure 11-7 et le Tableau 11-13. La longueur maximale de cet élément d'information est de 5 octets.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Mon identificateur de circuit virtuel								1
0	0	0	1	1	0	1	0	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu mon identificateur de circuit virtuel								
Mon identificateur de circuit virtuel (8 bits les plus significatifs)								3
Mon identificateur de circuit virtuel (8 bits les plus significatifs, deuxième partie)								4
Mon identificateur de circuit virtuel (8 bits les plus significatifs, troisième partie)								5

FIGURE 11-7/X.45

Élément d'information mon identificateur de circuit virtuel

TABLEAU 11-13/X.45

Élément d'information mon identificateur de circuit virtuel

<p><i>Mon identificateur de circuit virtuel (octets 3, 4 et 5)</i></p> <p>L'élément d'information mon identificateur de circuit virtuel est codé en binaire.</p>
--

11.2.4.5 Votre identificateur de circuit virtuel

L'élément d'information votre identificateur de circuit virtuel est de véhiculer vers l'entité homologue l'identificateur de circuit virtuel que cette dernière doit utiliser dans la direction d'émission.

L'élément d'information votre identificateur de circuit virtuel est codé comme indiqué par la Figure 11-8 et le Tableau 11-14. Cet élément d'information a une longueur maximale de 5 octets.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Votre identificateur de circuit virtuel								1
0	0	0	1	1	0	1	1	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu votre identificateur de circuit virtuel								
Votre identificateur de circuit virtuel (8 bits les plus significatifs)								3
Votre identificateur de circuit virtuel (8 bits les plus significatifs, deuxième partie)								4
Votre identificateur de circuit virtuel (8 bits les plus significatifs, troisième partie)								5

FIGURE 11-8/X.45

Elément d'information votre identificateur de circuit virtuel

TABLEAU 11-14/X.45

Elément d'information votre identificateur de circuit virtuel

<p><i>Votre identificateur de circuit virtuel (octets 3, 4 et 5)</i></p> <p>Votre identificateur de circuit virtuel est codé en binaire.</p>
--

11.2.4.6 Limite de couche Circuit virtuel

L'élément d'information limite de couche Circuit virtuel sert à véhiculer vers l'entité homologue le rang du premier segment que cette entité n'est pas prête à accepter en réception sur ce circuit virtuel.

L'élément d'information limite de couche Circuit virtuel est codé comme indiqué par la Figure 11-9 et le Tableau 11-15. Cet élément d'information a une longueur maximale de 6 octets.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Limite de couche Circuit virtuel								1
0	1	0	0	1	0	1	1	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu limite de couche Circuit virtuel								
Limite de couche Circuit virtuel (8 bits les plus significatifs)								3
Limite de couche Circuit virtuel (8 bits les plus significatifs, deuxième partie)								4
Limite de couche Circuit virtuel (8 bits les plus significatifs, troisième partie)								5* (Note)
Limite de couche Circuit virtuel (8 bits les moins significatifs ou 8 bits les plus significatifs, deuxième partie)								6* (Note)

NOTE – Les octets 5* et 6* sont tous deux présents lorsque le format étendu est utilisé.

FIGURE 11-9/X.45

Élément d'information limite de couche Circuit virtuel

TABLEAU 11-15/X.45

Élément d'information limite de couche Circuit virtuel

<p><i>Limite de couche Circuit virtuel (octets 3, 4, 5* et 6*)</i></p> <p>La limite de couche Circuit virtuel est codée en binaire.</p>

11.2.4.7 Motif

L'élément d'information motif sert à donner le motif pour la génération de certains messages, à fournir une information de diagnostic dans le cas d'erreurs de procédure et à donner l'emplacement du créateur du motif.

L'élément d'information motif est codé comme indiqué par la Figure 11-10 et le Tableau 11-16. Cet élément d'information a une longueur maximale de 32 octets.

				Bits				
8	7	6	5	4	3	2	1	Octets
Motif								1
0	0	0	0	1	0	0	0	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu motif								
0/1 ext.	Norme de codage		0 Réserve	Emplacement				3
1 ext.	Recommandation							3a
1 ext.	Valeur de motif							4
Afficher s'il existe								5*

FIGURE 11-10/X.45

Elément d'information motif

Élément d'information motif*Norme de codage (octet 3)*

Bits

7 6

0 0	Codage normalisé de l'UIT-T, comme décrit ci-dessous
0 1	Norme ISO/CEI (voir Note 1)
1 0	Norme nationale (voir Note 1)
1 1	Norme propre à l'emplacement identifié (voir Note 1)

NOTE 1 – Ces autres normes de codage ne seront utilisées que si la valeur souhaitée pour le motif ne peut être représentée par le codage normalisé de l'UIT-T.

Emplacement (octet 3)

Bits

4 3 2 1

0 0 0 0	ETTD
0 0 0 1	Réseau privé desservant l'ETTD local
0 0 1 0	Réseau public desservant l'ETTD local
0 0 1 1	Réseau de transit
0 1 0 0	Réseau public desservant l'ETTD distant
0 1 0 1	Réseau privé desservant l'ETTD distant
0 1 1 1	Réseau international
1 0 1 0	Réseau au-delà du point d'interfonctionnement

Toutes les autres valeurs sont réservées.

NOTE 2 – Dans le cas où le même réseau public (ou privé) dessert les deux ETTD local et distant, le réseau utilisera uniquement la valeur de réseau public (ou privé) desservant l'ETTD local.

Recommandation (octet 3a)

Bits

7 6 5 4 3 2 1

0 0 0 0 0 0 0	Q.931
0 0 0 0 0 1 1	X.21
0 0 0 0 1 0 0	X.25
0 0 0 0 1 0 1	Réseaux publics terrestres mobiles, Recommandations Q.1031 et Q.1051
0 0 0 0 1 1 0	X.45

Toutes les autres valeurs sont réservées.

NOTE 3 – Cet octet peut être généré ou traité, si nécessaire, au point d'interfonctionnement si la libération de l'appel est initiée par, ou propagée vers, une entité «non X.45».

Valeur du motif (octet 4)

Lorsque le champ Recommandation (octet 3a) fait référence à la Recommandation X.25 ou à la Recommandation X.45, ceci implique que les bits 7 à 1 sont codés comme les bits 7 à 1 du Tableau 5-6/X.25.

Diagnostic (octet 5)

Lorsque le champ Recommandation (octet 3a) fait référence à la Recommandation X.25, ce champ est codé comme décrit dans l'Annexe E/X.25.

Lorsque le champ Recommandation (octet 3a) fait référence à la Recommandation X.45, ce champ est codé comme suit:

8 7 6 5 4 3 2 1

0 0 0 0 0 0 0 0	pas d'information supplémentaire
-----------------	----------------------------------

Toutes les autres valeurs sont réservées et leur utilisation nécessite un complément d'étude.

11.2.4.8 Utilisateur-utilisateur

L'élément d'information utilisateur-utilisateur sert à véhiculer de l'information entre des ETTD. Cette information est transportée d'une manière transparente et livrée à l'ETTD distant sans interprétation par le réseau.

L'élément d'information utilisateur-utilisateur est codé comme indiqué par la Figure 11-11 et le Tableau 11-17. Le contenu du champ information utilisateur n'est pas limité.

Cet élément d'information a une longueur maximale de 131 octets.

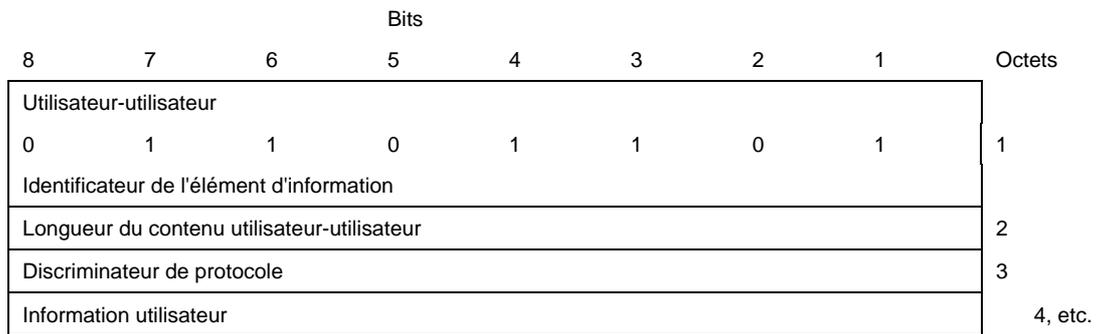


FIGURE 11-11/X.45

Élément d'information utilisateur-utilisateur

TABLEAU 11-17/X.45

Élément d'information utilisateur-utilisateur

<i>Discriminateur de protocole (octet 3)</i>	
Bits	
8 7 6 5 4 3 2 1	
0 0 0 0 0 0 0 0	Protocole spécifique de l'utilisateur
Autres valeurs	Réservé

11.2.4.9 Taille de paquet

L'élément d'information taille de paquet sert à indiquer les valeurs de taille de paquet à utiliser pour le circuit virtuel. La valeur est codée par un logarithme en base 2. La taille de paquet doit être supérieure ou égale à 64 octets.

La taille de paquet est codée comme indiqué par la Figure 11-12.

Cet élément d'information a une longueur maximale de 4 octets.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Taille de paquet								1
0	1	0	0	0	1	1	0	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu taille de paquet								
1 ext.	Valeur directe (Notes 1 et 2)							3
1 ext.	Valeur retour (Notes 1 et 2)							4

NOTE 1 – 000 0000 est réservé.

NOTE 2 – Le terme «direct» est défini dans la direction de l'ETTD appelant vers l'ETTD appelé. Le terme «retour» est défini dans la direction de l'ETTD appelé vers l'ETTD appelant.

FIGURE 11-12/X.45

Élément d'information taille de paquet

11.2.4.10 Débit

L'élément d'information débit sert à indiquer le débit exigé pour le circuit virtuel.

Le débit est codé comme indiqué par la Figure 11-13 et le Tableau 11-18. Cet élément d'information a une longueur maximale de 12 octets.

		Bits							Octets	
		8	7	6	5	4	3	2	1	
Débit		0	1	0	0	1	1	1	0	1
Identificateur de l'élément d'information									(Note 1)	
Longueur du contenu débit									2	
	Débit								3*	
0 ext.	0	0	0	1	0	1	0		(Note 2)	
0 ext.	Exposant départ					Mantisse départ			3a*	
0/1 ext.	Mantisse départ (suite)							3b*		
0 ext.	Exposant arrivée					Mantisse arrivée			3c*	
1 ext.	Mantisse arrivée (suite)							3d*		
	Débit le plus faible acceptable								4*	
0 ext.	0	0	0	1	0	1	1		(Notes 3 et 4)	
0 ext.	Exposant départ					Mantisse départ			4a* (Note 4)	
0/1 ext.	Mantisse départ (suite)							4b* (Note 4)		
0 ext.	Exposant arrivée					Mantisse arrivée			4c* (Note 4)	
1 ext.	Mantisse arrivée (suite)							4d* (Note 4)		

NOTE 1 – Le débit et le débit le plus faible acceptable sont optionnels. La valeur par défaut pour le réseau sera utilisée si le débit n'est pas présent. Le terme «départ» définit la direction de l'ETTD appelant vers l'ETTD appelé. Le terme «arrivée» définit la direction de l'ETTD appelé vers l'ETTD appelant.

NOTE 2 – Les octets 3a et 3b seront présents si l'octet 3 est présent. Un groupe d'octets 3c et 3d peut également être présent.

NOTE 3 – Les octets 4a et 4b seront présents si l'octet 4 est présent. Un groupe d'octets 4c et 4d peut également être présent.

NOTE 4 – Présent uniquement dans le message *demande d'appel*.

FIGURE 11-13/X.45

Élément d'information débit

Élément d'information débit*Débit (octets 3, 3a, 3b, 3c et 3d)*

Le champ débit a pour fonction de négocier le débit pour l'appel.

Lorsque ce champ est présent dans le message *demande d'appel*, il indique le débit demandé, qui est la plus petite des valeurs du débit demandé par l'ETTD appelant et du débit pouvant être fourni par le ou les réseaux, mais non inférieure au débit minimal acceptable. S'il est présent dans le message *confirmation d'appel*, ce champ indique le débit accepté qui est le débit acceptable pour l'ETTD appelant, l'ETTD appelé et le ou les réseaux.

Si le débit est asymétrique (c'est-à-dire que les valeurs dans les directions arrivée et départ sont différentes), les octets 4a et 4b indiquent le débit dans la direction de départ (depuis l'ETTD) et les octets 4c et 4d indiquent le débit dans la direction d'arrivée (vers l'ETTD appelant). Les octets 4a et 4b indiquent le débit dans les deux directions lorsque le débit est symétrique et que les octets 4c et 4d sont absents.

Le débit est exprimé sous la forme d'un exposant (en puissance de 10) et d'une mantisse de trois chiffres significatifs dont la valeur peut aller de 0,100 à 0,999. Un débit de 1920 kbit/s sera, par exemple, exprimé sous la forme $0,192 \times 10^7$.

Exposant (octets 3a et 3c)

Ce champ indique l'exposant du débit, exprimé en puissance de 10.

Bits

7 6 5 4

0 0 0 0 10^0

0 0 0 1 10^1

0 0 1 0 10^2

0 0 1 1 10^3

0 1 0 0 10^4

0 1 0 1 10^5

0 1 1 0 10^6

0 1 1 1 10^7

1 0 0 0 10^8

1 0 0 1 10^9

1 0 1 0 10^{10}

1 0 1 1 10^{11}

1 1 0 0 10^{12}

1 1 0 1 10^{13}

1 1 1 0 10^{14}

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Mantisse (octets 3a, 3b, 3c et 3d)

Ce champ contient le codage binaire de la valeur des trois premiers chiffres significatifs de la mantisse exprimée sous la forme d'un nombre en virgule flottante. Ceci signifie que la valeur de la mantisse peut aller de 0,100 à 0,999 et qu'elle est codée de 100 à 999 (en hexadécimal: de 64 à 3E7). La valeur de 1920 kbit/s sera, par exemple, codée sous la forme $0,192 \times 10^7$, c'est-à-dire un exposant hexadécimal 7 et une mantisse hexadécimale C0.

Débit minimal acceptable

Le champ d'élément d'information débit minimal acceptable a pour fonction de négocier le débit de l'appel. Le débit minimal acceptable est la valeur du débit le plus faible que l'utilisateur appelant est prêt à accepter pour l'appel. L'appel sera annulé si le réseau ou l'utilisateur appelé n'est pas en mesure de prendre ce débit en charge.

Ce champ, présent uniquement dans le message *demande d'appel*, est véhiculé sans modification par le ou les réseaux. Sa valeur ne peut être supérieure à celle du débit exigé.

Si le débit minimal acceptable est asymétrique (c'est-à-dire que les valeurs dans les directions d'arrivée et de départ sont différentes), les octets 4a et 4b indiquent le débit minimal acceptable dans la direction de départ (depuis l'ETTD appelant) et les octets 4c et 4d le débit minimal acceptable dans la direction d'arrivée (vers l'ETTD appelant). Les octets 4a et 4b indiquent le débit minimal acceptable dans les deux directions si celui-ci est symétrique, et les octets 4c et 4d sont absents.

Le débit minimal acceptable est exprimé sous la forme d'un exposant (en puissance de 10) et d'une mantisse de trois chiffres compris entre 0,100 et 0,999. Un débit de 1920 kbit/s sera par exemple exprimé sous la forme $0,192 \times 10^7$.

Exposant (octets 4a et 4c)

Comme pour le codage des octets 3a et 3c.

Mantisse (octets 4a, 4b, 4c et 4d)

Comme pour le codage des octets 3a, 3b, 3c et 3d.

11.2.4.11 Groupe fermé d'utilisateurs

L'élément d'information groupe fermé d'utilisateurs (CUG) sert à indiquer le groupe fermé d'utilisateurs qui doit être utilisé pour ce circuit virtuel.

Le groupe fermé d'utilisateurs est codé comme indiqué par la Figure 11-14 et le Tableau 11-19.

Cet élément d'information a une longueur maximale de 7 octets.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Groupe fermé d'utilisateurs								1
0	1	0	0	0	1	1	1	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu groupe fermé d'utilisateurs								
1 ext.	0 Réservé	0	0	0	0	Indication CUG		3
0 Réservé	Code index CUG (caractères T50)							
								4, etc.

FIGURE 11-14/X.45

Élément d'information groupe fermé d'utilisateurs

TABLEAU 11-19/X.45

Élément d'information groupe fermé d'utilisateurs

<i>Indication CUG (octet 3)</i>	
Bits	
3 2 1	
0 0 1	Groupe fermé d'utilisateurs
0 1 0	Groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
<i>Code index CUG (octets 4, etc.)</i>	
Bits	
7 6 5 4 3 2 1	
0 1 1 0 0 0 0	0
0 1 1 0 0 0 1	1
0 1 1 0 0 1 0	2
0 1 1 0 0 1 1	3
0 1 1 0 1 0 0	4
0 1 1 0 1 0 1	5
0 1 1 0 1 1 0	6
0 1 1 0 1 1 1	7
0 1 1 1 0 0 0	8
0 1 1 1 0 0 1	9
Le code index GFU peut être représenté par jusqu'à quatre caractères T50.	

11.2.4.12 Taxation à l'arrivée/information de taxation

L'élément d'information taxation à l'arrivée/information de taxation sert à indiquer que la taxation à l'arrivée et/ou l'information de taxation ont été demandées pour ce circuit virtuel et à fournir l'information de taxation lors de la libération de ce circuit.

L'élément d'information taxation à l'arrivée/information de taxation est codé comme indiqué par la Figure 11-15 et le Tableau 11-20.

La longueur maximale de cet élément d'information dépend du réseau.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Taxation à l'arrivée/information de taxation								1
0	1	0	0	1	0	1	0	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu taxation à l'arrivée/information de taxation								
1	0	0	0	Inf. de	Indication de			3
ext.	Réservé			tax.	Taxation à l'arrivée			
Unité monétaire								4*
1	1	0	0	0	1	0	1	
Longueur de taxation								5*
Taxation								6*, etc.
Comptage de segment de taxation								l*
1	1	0	0	0	0	1	0	
Longueur du comptage de segment de taxation								l + 1*
Comptages de segment de taxation								l + 2*, etc.
Durée de l'appel								m*
1	1	0	0	0	0	0	1	
Longueur de la durée de l'appel								m + 1*
Durées d'appel								m + 2*, etc.

FIGURE 11-15/X.45

Elément d'information taxation à l'arrivée/information de taxation

Élément d'information taxation à l'arrivée/information de taxation

Information de taxation (octet 3)

Bit

4

0 Information de taxation non demandée ou sans signification

1 Information de taxation demandée

Indication de taxation à l'arrivée (octet 3)

Bits

3 2 1

0 0 0 Information de taxation à l'arrivée non demandée ou sans signification

0 0 1 Information de taxation à l'arrivée demandée

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Taxation (octets 6, etc.)

Le codage de ce paramètre appelle une étude ultérieure.

Comptages de segment de taxation [octets (l + 2), etc.]

La longueur de ce paramètre est $n \times 8$, n étant le nombre de périodes de tarif différentes gérées par le réseau.

Les quatre premiers octets de chaque période de tarif indiquent le nombre de segments de taxation envoyés à l'ETTD. Les quatre octets suivants indiquent le nombre de segments de taxation reçus de l'ETTD.

Chaque chiffre est codé en décimal binaire dans un demi-octet, le bit 1 ou 5 du demi-octet est le bit de faible poids du demi-octet et les bits 4 à 1 du dernier octet représentent le chiffre de poids le plus faible du comptage de segment de taxation.

La taille du segment de taxation et les types spécifiques de paquets à compter sont du ressort de l'Administration dans le cas d'appels nationaux ou sont spécifiés dans la Recommandation D.12 dans le cas d'appels internationaux.

NOTE 1 – La relation entre une période de tarif donnée et sa position dans le champ du paramètre est du ressort national. L'ordre est fixé par chaque Administration.

Durées d'appel [octets (m + 2), etc.]

La longueur de ce paramètre est de $n \times 4$, n étant le nombre de périodes de tarif différentes gérées par le réseau.

Pour chaque période tarifaire, le premier octet du paramètre indique le nombre de jours, le deuxième le nombre d'heures, le troisième le nombre de minutes et le quatrième le nombre de secondes. Chaque chiffre est codé en décimal binaire dans un demi-octet, le bit 1 ou 5 de chaque demi-octet est le bit de faible poids de chaque chiffre et les bits 4 à 1 de chaque octet représentent le chiffre de poids faible.

NOTE 2 – La relation entre une période tarifaire donnée et sa place dans le champ paramètre est du ressort national. L'ordre est fixé par chaque Administration.

11.2.4.13 Paramètres binaires de couche Paquets

L'élément d'information paramètres binaires de couche Paquets sert à indiquer les valeurs requises pour les paramètres de couche 3 à utiliser pour ce circuit virtuel.

L'élément d'information paramètres binaires de couche Paquets est codé comme indiqué par la Figure 11-16 et le Tableau 11-21.

Cet élément d'information a une longueur de 3 octets.

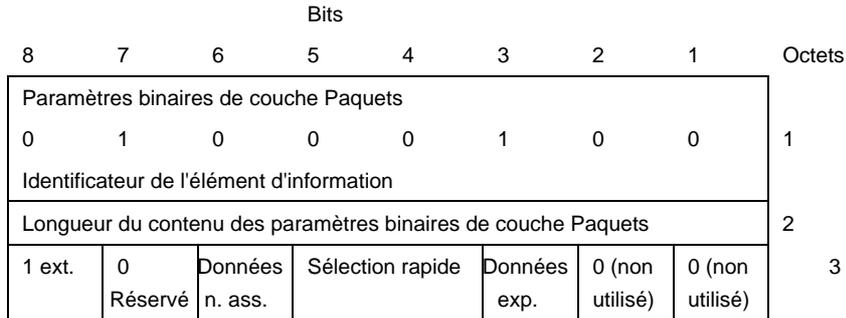


FIGURE 11-16/X.45

Élément d'information paramètres binaires de couche Paquets

TABLEAU 11-21/X.45

Élément d'information paramètres binaires de couche Paquets

<i>Données non garanties (octet 3)</i>	
Bit	
6	
0	Pas de demande/demande refusée
1	Demande indiquée/demande acceptée
<i>Sélection rapide (octet 3)</i>	
Bits	
5 4	
0 0	Sélection rapide non demandée
0 1	Sélection rapide non demandée
1 0	Sélection rapide demandée sans restriction sur la réponse
1 1	Sélection rapide demandée avec restriction sur la réponse
<i>Données exprès (octet 3)</i>	
Bit	
3	
0	Pas de demande/demande refusée
1	Demande indiquée/demande acceptée

11.2.4.14 Sélection d'identificateur NUI

L'élément d'information sélection d'identificateur NUI sert à indiquer au réseau quel est l'identificateur d'utilisateur du réseau à employer pour le circuit virtuel.

La sélection d'identificateur NUI est codée comme indiqué par la Figure 11-17 et le Tableau 11-22. La longueur maximale de cet élément d'information dépend du réseau.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Sélection d'identificateur NUI								1
0	1	1	1	0	0	1	0	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu de sélection d'identificateur NUI								
Format NUI		V	0	Format s-c NUI		Entité vérif.		3
Octets suivants de l'identificateur NUI								4, etc.
...								
Type				0	0	0	0	i
Longueur du sous-champ								i + 1
Information du sous-champ								i + 2 i + j
...								

FIGURE 11-17/X.45

Élément d'information sélection d'identificateur NUI

Élément d'information sélection d'identificateur NUI

<i>Format NUI (octet 3)</i>	
Bits	
8 7	
1 1	Les bits suivants de l'octet 3 et les octets suivants de l'identificateur NUI sont spécifiés ci-dessous [variante (a)].
Autres valeurs	Aucun des bits suivants de l'octet 3 et des octets suivants de l'identificateur NUI ne sont limités par la présente Recommandation (variante (b)).
<i>V (octet 3)</i>	
Bit	
6	
0	Uniquement cette valeur peut être passée sur une interface X.45 dans la direction ETTD vers ETCD.
1	Appelle une étude ultérieure.
<i>Format de sous-champ NUI (octet 3)</i>	
Bits	
4 3	
0 0	Le premier sous-champ est conforme à la Recommandation E.118 et à l'ISO 7812 (Note)
0 1	Pas de contraintes concernant les octets suivants de l'identificateur NUI
1 0	Format de sous-champ, pas de contraintes concernant l'information du sous-champ (Note)
1 1	Réservé
NOTE – Les octets suivants de l'identificateur NUI sont divisés en <i>m</i> sous-champs (<i>m</i> supérieur ou égal à 1), chaque sous-champ étant défini comme décrit par la Figure 11-17 de l'octet (i) à l'octet (i + j).	
<i>Entité vérificatrice (octet 3)</i>	
Bits	
2 1	
0 0	Réseau d'origine, c'est-à-dire le réseau dans lequel a été lancée la demande d'appel
0 1	Réseau de destination, c'est-à-dire le réseau dans lequel est lancée la confirmation d'appel
1 0	Premier réseau de transit
1 1	Autre/non spécifié
<i>Type (octet 1)</i>	
Bits	
8 7 6 5	
1 1 0 1	Demi-octet BCD
1 1 0 0	IA5 (T50) avec bit 8 = 0
1 1 1 0	Réservé pour une utilisation nationale
1 1 1 1	Format spécifique du réseau
Autres valeurs	Pour une définition future
<i>Longueur de sous-champ longueurs (octet i + 1)</i>	
La longueur de sous-champ est le nombre de demi-octets d'information du sous-champ, elle est codée en binaire.	
Pour le type = 1101 (BCD), la longueur du sous-champ longueurs peut avoir une valeur paire ou impaire.	
<i>Information du sous-champ (octet i + 2 à octet i + j)</i>	
Pour le type = 1101 (BCD), un nombre entier d'octets sera garanti par l'insertion éventuelle de zéros dans les bits 4, 3, 2 et 1 du dernier octet du sous-champ.	

L'ETCD doit être capable d'identifier et de distinguer les deux variantes de format [(a) et (b)] spécifiées ci-dessus, mais le réseau n'a pas besoin de les prendre en charge ensemble, ni de prendre en charge toutes les options de format spécifiées pour la variante (a) dans le cas où cette variante est prise en charge. La prise en charge fait référence à la capacité d'accepter, de vérifier et/ou d'utiliser la variante de format NUI ou l'option considérée.

Un réseau ne peut changer en 1 la valeur du bit V reçu d'un ETTD que s'il est l'entité vérificatrice. Un réseau qui reçoit une valeur d'identificateur NUI dont les bits d'entité vérificatrice sont positionnés sur «11» (autre/non spécifié) peut changer la valeur de ces bits en l'une des trois valeurs spécifiées (et ainsi se désigner éventuellement comme entité vérificatrice). D'autres modifications de la valeur reçue dans les bits d'entité vérificatrice ne sont pas autorisées.

11.2.4.15 Sélection de réseau de transit

L'élément d'information sélection de réseau de transit permet d'identifier un certain réseau de transit exigé. L'élément d'information sélection de réseau de transit peut être répété dans un message afin de sélectionner une succession de réseaux de transit à travers lesquels doit passer le circuit virtuel.

L'élément d'information sélection de réseau de transit est codé comme indiqué par la Figure 11-18 et le Tableau 11-23. La longueur maximale de cet élément d'information dépend du réseau.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Sélection de réseau de transit								1
0	1	1	1	1	0	0	0	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu sélection de réseau de transit								
1 ext.	Identification du type de réseau			Plan d'identification du réseau				3
0 Réservé	Identification du réseau (caractères T50)							4, etc.

FIGURE 11-18/X.45

Élément d'information sélection de réseau de transit

TABLEAU 11-23/X.45

Élément d'information sélection de réseau de transit

<i>Identification du type de réseau (octet 3)</i>	
Bits	
7 6 5	
0 1 1	Identification de réseau international
Autres valeurs	Réservé
<i>Plan d'identification du réseau (octet 3)</i>	
Bits	
4 3 2 1	
0 0 0 1	Code d'identification de réseau RNIS (Recommandation E.164)
0 0 1 1	Code d'identification de réseau de données (Recommandation X.121)
Autres valeurs	Réservé
<i>Identification du réseau (octets 4, etc.)</i>	
Caractères T50 organisés conformément au plan d'identification de réseau spécifié dans l'octet 3.	

11.2.4.16 Sélection de déviation d'appel

L'élément d'information sélection de déviation d'appel est utilisé par l'ETTD appelant dans le message *demande de déconnexion*, uniquement dans une réponse directe à un message *demande d'appel*, afin de spécifier une adresse d'ETTD de remplacement vers laquelle doit être dévié l'appel.

L'élément d'information sélection de déviation d'appel est codé comme indiqué par la Figure 11-19 et le Tableau 11-24. La longueur maximale de cet élément d'information dépend du réseau.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Sélection de déviation d'appel								1
0	1	1	1	0	1	1	1	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu sélection de déviation d'appel								
1 ext.	Type de numéro			Identification du plan de numérotage				3
1 ext.	0 Réservé	Motif de la déviation						4
0 Réservé	Chiffres du numéro (caractères T50)							5, etc.

FIGURE 11-19/X.45

Elément d'information sélection de déviation d'appel

Élément d'information sélection de déviation d'appel

<i>Type de numéro (octet 3)</i>	
Bits	
7 6 5	
0 0 0	Inconnu => numéro dépendant du réseau
0 0 1	Numéro international
0 1 0	Numéro national
0 1 1	Numéro spécifique du réseau (utilisation privée seulement)
1 0 0	Adresse complémentaire sans adresse ou numéro d'abonné principal
1 0 1	Autre adresse
1 1 1	Réservé pour extension
Autres valeurs	Réservé
<i>Plan de numérotage (octet 3)</i>	
Bits	
4 3 2 1	
0 0 0 0	Inconnu => numéro dépendant du réseau
0 0 0 1	Recommandation E.164 (numérique)
0 0 1 0	Recommandation E.164 (analogique)
0 0 1 1	Recommandation X.121
0 1 0 0	Recommandation F.69 (Plan de numérotage télex)
1 0 0 1	Plan de numérotage privé (utilisation privée seulement)
1 1 1 1	Réservé pour extension
Autres valeurs	Réservé
<i>Plan de numérotage en cas d'interprétation par une autre autorité de codage d'adresse (octet 3)</i>	
Bits	
4 3 2 1	
0 0 0 0	Adresse mnémonique codée selon la Recommandation T.50 (IA5)
0 0 0 1	Adresse OSI de point NSAP selon la Rec. UIT-T X.213 ISO/CEI 8348
0 0 1 0	Adresse MAC selon l'ISO/CEI 8802
0 0 1 1	Adresse Internet codée selon la demande RFC 1166
Autres valeurs	Réservé
<i>Raison de déviation (octet 4)</i>	
Bits	
6 5 4 3 2 1	
x x x x x x	Chacun des bits x peut être positionné sur 1 ou sur 0 d'une manière indépendante par l'ETTD appelé
<i>Chiffres du numéro (octets 5, etc.)</i>	
Ce champ est codé au moyen de caractères T50, conformément au format spécifié dans le plan de numérotage adéquat.	

11.2.4.17 Numéro demandant le réacheminement

L'élément d'information numéro demandant le réacheminement sert à identifier l'ETTD appelé à l'origine et à indiquer le motif du réacheminement ou de la déviation.

L'élément d'information numéro demandant le réacheminement est codé comme indiqué par la Figure 11-20 et le Tableau 11-25. La longueur maximale de cet élément d'information dépend du réseau.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Numéro demandant le réacheminement								1
0	1	1	1	0	1	0	0	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu numéro demandant le réacheminement								
0 ext.	Type de numéro			Identification du plan de numérotage				3
0 ext.	Indicateur de présentation		0 Réservé	0	0	0	Indicateur de filtrage	3a
0 ext.	0 Réservé		0	Motif du réacheminement				3b
1 ext.	0 Réservé		Extension du motif					3c*
0 Réservé	Chiffres du numéro (caractères T50)							4, etc.

FIGURE 11-20/X.45

Élément d'information numéro demandant le réacheminement

Élément d'information numéro demandant le réacheminement

<i>Type de numéro (octet 3)</i>	
Bits	
7 6 5	
0 0 0	Inconnu => numéro dépendant du réseau
0 0 1	Numéro international
0 1 0	Numéro national
0 1 1	Numéro spécifique du réseau
1 0 0	Adresse complémentaire sans adresse ou numéro d'abonné principal
1 0 1	Autre adresse
1 1 1	Réservé pour extension
Autres valeurs	Réservé
<i>Plan de numérotage (octet 3)</i>	
Bits	
4 3 2 1	
0 0 0 0	Inconnu => numéro dépendant du réseau
0 0 0 1	Recommandation E.164 (numérique)
0 0 1 0	Recommandation E.164 (analogique)
0 0 1 1	Recommandation X.121
0 1 0 0	Recommandation F.69 (Plan de numérotage télex)
1 0 0 1	Plan de numérotage privé (utilisation privée seulement)
1 1 1 1	Réservé pour extension
Autres valeurs	Réservé
<i>Indicateur de présentation (octet 3a)</i>	
La valeur codée en binaire 00 signifie que la présentation est autorisée. Les autres points de code définis ne sont pas utilisés dans la présente Recommandation.	
<i>Indicateur de filtrage (octet 3a)</i>	
La valeur codée en binaire 01 signifie que l'ETTD a fourni les valeurs vérifié et passé. Les autres points de code définis ne sont pas utilisés dans la présente Recommandation.	
<i>Motif de réacheminement (octet 3b)</i>	
Bits	
4 3 2 1	
0 0 0 1	Réacheminement d'appel sur occupation ou ETTD appelé occupé
0 1 1 0	Origine ETTD appelant
0 1 1 1	Distribution d'appel dans un groupe de recherche
1 0 0 1	Dérangement de l'ETTD appelé à l'origine
1 0 1 0	Réacheminement d'appel par l'ETTD appelé à l'origine
1 1 1 1	Réacheminement d'appel systématique
<i>Extension du motif (octet 3c)</i>	
Bits	
6 5 4 3 2 1	
x x x x x x	Lorsque le motif de réacheminement est «origine ETTD appelant», chacun des bits x peut être positionné par l'ETTD appelant sur 0 ou 1 d'une manière indépendante et passé d'une manière transparente à l'ETTD appelé. Lorsque le motif du réacheminement est «réacheminement par l'ETTD appelé à l'origine», ces bits x sont ceux que l'ETTD appelé à l'origine avait positionnés dans l'élément d'information de sélection de déviation d'appel.
<i>Chiffres du numéro (octets 4, etc.)</i>	
Ce champ est codé au moyen de caractères T50, conformément au format spécifié dans le plan de numérotage adéquat.	

11.2.4.18 Notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé

L'élément d'information notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé sert à indiquer à l'ETTD appelant le motif du réacheminement ou de la déviation de l'appel.

L'élément d'information notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé est codé comme indiqué par la Figure 11-21 et le Tableau 11-26. Cet élément d'information a une longueur maximale de 4 octets.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé								1
0	1	1	1	0	1	0	1	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé								
0 ext.	0	0	0	Motif du réacheminement				3
Réservé								
1 ext.	0	Extension du motif						3a*
Réservé								

FIGURE 11-21/X.45

Elément d'information notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé

TABLEAU 11-26/X.45

Elément d'information notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé

<i>Motif du réacheminement (octet 3)</i>	
Bits	
4 3 2 1	
0 0 0 1	Réacheminement d'appel à la suite de l'occupation de l'ETTD appelé à l'origine
0 1 1 0	Origine ETTD appelé
0 1 1 1	Distribution d'appel dans un groupe de recherche
1 0 0 1	Réacheminement d'appel sur dérangement de l'ETTD appelé à l'origine
1 0 1 0	Réacheminement d'appel par l'ETTD appelé à l'origine
1 1 1 1	Réacheminement d'appel du fait d'une demande antérieure de réacheminement d'appel systématique faite par l'ETTD appelé à l'origine
<i>Extension du motif (octet 3a)</i>	
Bits	
6 5 4 3 2 1	
x x x x x x	Lorsque le motif de réacheminement est «origine ETTD appelé», chacun des bits x peut être positionné par l'ETTD appelé sur 0 ou 1 d'une manière indépendante et passé d'une manière transparente à l'ETTD appelant. Lorsque le motif du réacheminement est «réacheminement par l'ETTD appelé à l'origine», ces bits x sont ceux que l'ETTD appelé à l'origine avait positionnés dans l'élément d'information de sélection de déviation d'appel.

11.2.4.19 Sélection et indication du temps de transit

L'élément d'information sélection et indication du temps de transit sert à demander le temps de transit maximal nominal s'appliquant, appel par appel, pour ce circuit virtuel.

L'élément d'information sélection et indication du temps de transit est codé comme indiqué par la Figure 11-22 et le Tableau 11-27. Cet élément d'information a une longueur maximale de 5 octets.

Bits							Octets	
8	7	6	5	4	3	2	1	
Sélection et indication du temps de transit							1	
0	1	0	0	0	0	1		1
Identificateur de l'élément d'information							2	
Longueur du contenu de sélection et indication du temps de transit								
0 ext.	0	0	0	0	0	Valeur de la sél. et ind. du temps de transit		3
0 ext.	Valeur de la sélection et indication du temps de transit (suite)						3a	
1 ext.	Valeur de la sélection et indication du temps de transit (suite)						3b	

FIGURE 11-22/X.45

Elément d'information sélection et indication du temps de transit

TABLEAU 11-27/X.45

Elément d'information sélection et indication du temps de transit

Sélection et indication du temps de transit [octet 3 (bits 1-2), octets 3a et 3b]

La valeur du temps de transit est codée en millisecondes. Le bit 2 de l'octet 3 est le bit de poids le plus élevé et le bit 1 de l'octet 3b celui de poids le plus faible. La valeur du temps de transit occupe 16 bits au total.

11.2.4.20 Sous-adresse de l'appelant

L'élément d'information sous-adresse de l'appelant a pour fonction d'identifier une sous-adresse liée à l'origine d'un appel.

L'élément d'information sous-adresse de l'appelant est codé comme indiqué par la Figure 11-23 et le Tableau 11-28.

Cet élément d'information a une longueur maximale de 23 octets.

Bits							Octets	
8	7	6	5	4	3	2		1
Sous-adresse du demandeur							1	
0	1	1	0	1	1	0		1
Identificateur de l'élément d'information							2	
Longueur du contenu de sous-adresse de l'appelant								
1	Type de sous-adresse			Indic.	0	0	0	3
ext.				pair/imp.	Réservé			
Information de sous-adresse							4, etc.	

FIGURE 11-23/X.45

Élément d'information sous-adresse de l'appelant

TABLEAU 11-28/X.45

Élément d'information sous-adresse de l'appelant

<i>Type de sous-adresse (octet 3)</i>	
Bits	
7 6 5	
0 0 0	Point NSAP (Rec. UIT-T X.213 ISO/CEI 8348 AD2)
0 1 0	Spécifié par l'ETTD
Autres valeurs	Réservé
<i>Indicateur pair/impair (octet 3)</i>	
Bit	
4	
0	Nombre pair de signaux d'adresse
1	Nombre impair de signaux d'adresse
NOTE – L'indicateur pair/impair est utilisé lorsque le type d'adresse est «spécifié par l'ETTD» et le codage est BCD.	
<i>Information de sous-adresse (octets 4, etc.)</i>	
L'adresse de point NSAP X.213 ISO/CEI 8348 AD2 sera formatée comme spécifié par l'octet 4 contenant l'identificateur d'autorité et de format (AFI). Le codage est fait conformément au «codage binaire préféré» comme défini dans la Rec. UIT-T X.213 ISO/CEI 8348 AD2.	
Pour l'adresse spécifiée par l'ETTD, chaque chiffre est codé en décimal binaire dans un demi-octet.	

11.2.4.21 Sous-adresse de l'appelé

L'élément d'information sous-adresse de l'appelé sert à identifier la sous-adresse de l'appelé de l'appel. Le réseau n'interprète pas cette information.

L'élément d'information sous-adresse de l'appelé est codé comme indiqué par la Figure 11-24 et le Tableau 11-29.

Cet élément d'information a une longueur maximale de 23 octets.

Bits							Octets	
8	7	6	5	4	3	2		1
Sous-adresse de l'appelé								1
0	1	1	1	0	0	0	1	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu de sous-adresse de l'appelé								
1 ext.	Type de sous-adresse			Indic. pair/ imp.	0 0 0		0	3
Information de sous-adresse								4, etc.

FIGURE 11-24/X.45

Élément d'information sous-adresse de l'appelé

TABLEAU 11-29/X.45

Élément d'information sous-adresse de l'appelé

<i>Type de sous-adresse (octet 3)</i>	
Bits	
7 6 5	
0 0 0	Point NSAP (Rec. UIT-T X.213 ISO/CEI 8348 AD2)
0 1 0	Spécifié par l'ETTD
Autres valeurs	Réservé
<i>Indicateur pair/impair (octet 3)</i>	
Bit	
4	
0	Nombre pair de signaux d'adresse
1	Nombre impair de signaux d'adresse
NOTE – L'indicateur pair/impair est utilisé lorsque le type d'adresse est «spécifié par l'ETTD» et le codage est BCD.	
<i>Information de sous-adresse (octets 4, etc.)</i>	
L'adresse de point NSAP X.213 ISO/CEI 8348 AD2 sera formatée comme spécifié par l'octet 4 qui contient l'identificateur d'autorité et de format (AFI). Le codage est fait conformément au «codage binaire préféré» tel qu'il est défini dans la Rec. UIT-T X.213 ISO/CEI 8348 AD2.	
Pour l'adresse spécifiée par l'ETTD, chaque chiffre est codé en décimal binaire dans un demi-octet.	

11.2.4.22 Temps de transit de bout en bout

L'élément d'information temps de transit de bout en bout sert à demander et à indiquer le temps de transit autorisé maximal nominal s'appliquant, appel par appel, pour ce circuit virtuel.

L'élément d'information temps de transit de bout en bout est codé comme indiqué par la Figure 11-25 et le Tableau 11-30. Cet élément d'information a une longueur maximale de 11 octets.

		Bits							Octets		
		8	7	6	5	4	3	2	1		
Temps de transit de bout en bout		0	1	0	0	0	0	1	0	1	
Identificateur de l'élément d'information											
Longueur du contenu de temps de transit de bout en bout											2
0 ext.	0	0	0	0	0	0	0	Valeur cumulée du temps de transit		3	
0 ext.		Valeur cumulée du temps de transit (suite)									3a
1 ext.		Valeur cumulée du temps de transit (suite)									3b
0 ext.	0	0	0	0	0	0	0	Valeur demandée pour le temps de transit		4* (Note 1)	
0 ext.		Valeur demandée pour le temps de transit de bout en bout (suite)									4a*
1 ext.		Valeur demandée pour le temps de transit de bout en bout (suite)									4b*
0 ext.	0	0	0	0	0	0	0	Valeur maximale du temps de transit		5* (Note 2)	
0 ext.		Valeur maximale du temps de transit de bout en bout (suite)									5a*
1 ext.		Valeur maximale du temps de transit de bout en bout (suite)									5b*

NOTE 1 – Les octets 4, 4a, 4b sont optionnels. Leur présence sera toujours interprétée comme une demande de temps de transit de bout en bout.

NOTE 2 – Les octets 5, 5a, 5b sont optionnels. S'ils sont présents, les octets 4, 4a, 4b doivent l'être également.

FIGURE 11-25/X.45

Élément d'information temps de transit de bout en bout

TABLEAU 11-30/X.45

Élément d'information temps de transit de bout en bout

<p><i>Valeur cumulée du temps de transit [octet 3 (bits 1-2), octets 3a et 3b]</i></p> <p>La valeur cumulée du temps de transit est codée en millisecondes. Le bit 2 de l'octet 3 est le bit de poids le plus élevé et le bit 1 de l'octet 3b celui de poids le plus faible. La valeur cumulée du temps de transit occupe 16 bits.</p> <p><i>Valeur demandée pour le temps de transit de bout en bout [octet 4 (bits 1-2), octets 4a et 4b]</i></p> <p>La valeur demandée du temps de transit est codée en millisecondes. Le bit 2 de l'octet 4 est le bit de poids le plus élevé et le bit 1 de l'octet 4b celui de poids le plus faible. La valeur demandée du temps de transit de bout en bout occupe 16 bits.</p> <p><i>Valeur maximale du temps de transit de bout en bout [octet 5 (bits 1-2), octets 5a et 5b]</i></p> <p>La valeur maximale du temps de transit est codée en millisecondes. Le bit 2 de l'octet 5 est le bit de poids le plus élevé et le bit 1 de l'octet 5b celui de poids le plus faible. La valeur maximale du temps de transit de bout en bout occupe 16 bits.</p>

11.2.4.23 Priorité X.213

L'élément d'information priorité X.213 sert à permettre la négociation optionnelle de la priorité de l'appel dans le cadre de la prise en charge du service de réseau OSI.

L'élément d'information priorité X.213 est codé comme indiqué par la Figure 11-26 et le Tableau 11-31. Cet élément d'information a une longueur maximale de 8 octets.

				Bits				
8	7	6	5	4	3	2	1	Octets
Priorité X.213								1
0	1	0	1	0	0	0	0	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu priorité X.213								
0/1 ext.	0	0	0	Priorité des données sur une connexion				3
1 ext.	0	0	0	Priorité la plus basse acceptable pour les données sur une connexion				3a*
0/1 ext.	0	0	0	Priorité de gain d'une connexion				4* (Notes 1 et 3)
1 ext.	0	0	0	Priorité la plus basse acceptable pour le gain d'une connexion				4a*
0/1 ext.	0	0	0	Priorité de conservation d'une connexion				5* (Notes 2 et 3)
1 ext.	0	0	0	Priorité la plus basse acceptable pour conserver une connexion				5a*

NOTE 1 – Les octets 4 et 4a sont optionnels, s'ils sont présents, l'octet 3 doit l'être également.

NOTE 2 – Les octets 5 et 5a sont optionnels, s'ils sont présents, l'octet 4 doit l'être également.

NOTE 3 – La spécification d'une valeur dans un octet donné exige que tous les octets 0/1 ext. précédents le soient également, bien qu'ils puissent être considérés comme optionnels, auquel cas ces octets véhiculent la valeur «non spécifié». L'absence d'un octet équivaut à la valeur «non spécifié».

FIGURE 11-26/X.45

Elément d'information priorité X.213

TABLEAU 11-31/X.45

Elément d'information priorité X.213

Tous les paramètres de priorité ont une valeur appartenant au domaine de 0 (priorité la plus basse) à 14 (priorité la plus élevée). La valeur 15 est utilisée pour indiquer une valeur «non spécifié» de priorité.

Pour l'ensemble des paramètres de priorité, l'élément d'information ne sera pas transmis si le ou les sous-paramètres ne sont pas spécifiés. Si une valeur la plus basse acceptable n'est pas spécifiée, l'octet (a) correspondant est omis.

Tous les paramètres sont codés sous forme de valeurs binaires entre 0 et 15.

11.2.4.24 Protection

L'élément d'information protection sert à véhiculer une information liée à la sécurité contenant un niveau de protection, une information d'authentification et une information de clé.

L'élément d'information protection est codé comme indiqué par la Figure 11-27 et le Tableau 11-32. Cet élément d'information a une longueur maximale de 255 octets.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Protection								1
0	1	0	0	1	1	1	1	
Identificateur de l'élément d'information								2
Longueur du contenu de protection								
Format de protection		0	0	0	0	0	0	3
		Réservé						
Longueur du contenu niveau de protection (n)								4
Niveau de protection								5, etc.
Longueur du contenu niveau de protection le plus faible acceptable (m)								n + 6
Niveau de protection le plus faible acceptable								(n + 7), etc.

FIGURE 11-27/X.45

Élément d'information protection

TABLEAU 11-32/X.45

Élément d'information protection

<i>Format de protection (octet 3)</i>	
Bits	
8 7	
0 0	Réservé
0 1	Spécifique de l'adresse source
1 0	Spécifique de l'adresse de destination
1 1	Globalement unique
<i>Niveau de protection (octets 5 à n + 5)</i>	
Le format précis de ce champ appelle une étude ultérieure	
<i>Niveau de protection le plus faible acceptable (octets n + 7 à n + m + 7)</i>	
Le format précis de ce champ appelle une étude ultérieure	

11.3 Adressage

Le Tableau 11-33 décrit les types d'adresse possibles pour les éléments d'information numéro du demandeur, numéro de l'appelé et numéro demandant le réacheminement, contenus dans un message *demande d'appel*.

TABLEAU 11-33/X.45

Types d'adresse dans un message demande d'appel

Élément d'information	Interface ETTD appelant	Interface ETTD appelé
Numéro du demandeur	Toutes les valeurs définies, sauf l'adresse de remplacement	Toutes les valeurs définies, sauf l'adresse de remplacement et l'adresse complémentaire sans adresse principale
Numéro de l'appelé	Toutes les valeurs définies, sauf l'adresse complémentaire sans adresse principale	Toutes les valeurs définies, sauf l'adresse de remplacement
Numéro demandant le réacheminement	Toutes les valeurs définies, sauf l'adresse de remplacement	Toutes les valeurs définies, sauf l'adresse de remplacement et l'adresse complémentaire sans adresse principale

Le Tableau 11-34 décrit les types d'adresse possibles pour l'élément d'information numéro de l'appelé dans le message *confirmation d'appel*.

TABLEAU 11-34/X.45

Types d'adresse dans le message confirmation d'appel

Élément d'information	Interface ETTD appelant	Interface ETTD appelé
Numéro de l'appelé	Toutes les valeurs définies, sauf l'adresse de remplacement et l'adresse complémentaire sans adresse principale	Toutes les valeurs définies, sauf l'adresse de remplacement

Le Tableau 11-35 décrit les types d'adresse possibles pour les éléments d'information numéro de l'appelé et sélection de déviation d'appel dans le message *demande de déconnexion*.

TABLEAU 11-35/X.45

Types d'adresse dans le message demande de déconnexion

Élément d'information	Interface ETTD appelant	Interface ETTD appelé
Numéro de l'appelé	Toutes les valeurs définies, sauf l'adresse de remplacement et l'adresse complémentaire sans adresse principale	Toutes les valeurs définies, sauf l'adresse de remplacement
Sélection de déviation d'appel	Ne s'applique pas	Toutes les valeurs définies, sauf l'adresse complémentaire sans adresse principale

Le Tableau 11-36 donne les combinaisons possibles entre les champs de type d'adresse et de plan de numérotage ainsi que le format des chiffres de l'adresse pour les éléments d'information numéro de l'appelé, numéro du demandeur, sélection de déviation d'appel et numéro demandant le réacheminement.

TABLEAU 11-36/X.45

Combinaisons TOA/NP et format des chiffres de l'adresse

Type d'adresse	Plan de numérotage	Format	Commentaire
Inconnu => numéro dépendant du réseau	Inconnu => numéro dépendant du réseau	–	Les chiffres de l'adresse sont organisés conformément au plan de numérotage du réseau
Numéro international	E.164 numérique	Code CC + Numéro significatif national	Notes 1 et 2
	E.164 analogique	Code CC + Numéro significatif national	Notes 1 et 3
	X.121	Code DNIC + Numéro de terminal du réseau	Note 1
	F.69 (Plan télex)	Code TDC + Numéro télex national	Note 1
Numéro national	E.164 numérique	Numéro significatif national	Notes 1 et 2
	E.164 analogique	Numéro significatif national	Notes 1 et 3
	X.121	Numéro national (débutant avec le 4 ^e chiffre du code DNIC) ou Numéro de terminal du réseau	Note 1
	F.69 (Plan télex)	Numéro télex national	Note 1
Numéro spécifique du réseau (pour utilisation dans un réseau privé)	Plan de numérotage privé	–	Cette combinaison n'est fournie que pour une utilisation privée
Adresse complémentaire sans adresse principale	Inconnu => numéro dépendant du réseau	–	
Adresse de remplacement	Tous les points de code définis peuvent être utilisés lorsque le plan de numérotage est interprété comme l'autorité de codage de l'adresse de remplacement	–	Cette adresse est organisée conformément à la spécification de l'autorité de codage de l'adresse de remplacement
NOTE 1 – Les codes d'échappement et de préfixe ne seront pas présents.			
NOTE 2 – E.164 numérique est utilisé lorsqu'une interface numérique est exigée sur le réseau de destination (RNIS ou RNIS/RTPC intégré) et comme valeur par défaut lorsqu'il n'est pas exigé de distinguer le type de service ou lorsque le type de service est inconnu.			
NOTE 3 – E.164 analogique est utilisé lorsqu'une interface analogique est exigée sur le réseau de destination (RNIS ou RNIS/RTPC intégré).			

11.4 Traitement des erreurs de codage**11.4.1 Erreur de discrimination de protocole**

Un message reçu avec un discriminateur de protocole différent de «(numéro à fournir)» sera ignoré, comme si le message n'avait jamais été reçu.

11.4.2 Message trop court

Un message reçu qui est trop court pour contenir complètement l'élément d'information de type de message sera ignoré, comme si le message n'avait jamais été reçu.

11.4.3 Erreurs générales de l'élément d'information**11.4.3.1 Élément d'information hors séquence**

Un élément d'information de longueur variable contenant une valeur de code inférieure à celle du précédent élément d'information de longueur variable sera considéré comme étant hors séquence.

Une entité recevant un message qui contient un élément d'information hors séquence peut ignorer ce dernier et continuer à traiter le message. Si l'élément d'information est obligatoire et que l'entité choisit de l'ignorer, elle appliquera la procédure d'erreur concernant l'absence d'éléments d'information obligatoires comme spécifié au 11.4.4.1. L'entité réceptrice peut continuer le traitement du message si l'élément d'information ignoré n'est pas obligatoire.

11.4.3.2 Eléments d'information dupliqués

Si un élément d'information est dupliqué dans un message pour lequel la duplication de l'élément d'information n'est pas autorisée, seul le contenu du premier élément d'information sera traité et toutes les répétitions suivantes de l'élément d'information seront ignorées. Lorsque la répétition d'éléments d'information est autorisée, seuls les contenus des éléments d'information autorisés seront traités. Si la limite de répétition d'un élément d'information est dépassée, le contenu des éléments d'information apparaissant jusqu'à la limite de répétition sera traité et les répétitions suivantes seront ignorées.

11.4.4 Erreurs dans des éléments d'information obligatoires

11.4.4.1 Absence d'éléments d'information obligatoires

Un message reçu avec un élément d'information «mon identificateur de circuit virtuel» et/ou «votre identificateur de circuit virtuel» manquant, ce qui fait que ce message ne peut être mis en correspondance avec un circuit virtuel particulier, sera ignoré comme s'il n'avait jamais été reçu.

Lorsqu'un message *demande d'appel* est reçu avec un ou plusieurs éléments d'information manquants, un message *demande de déconnexion* sera renvoyé avec le motif «un élément d'information obligatoire est absent».

Lorsqu'un message *demande de déconnexion* ou *abandon d'appel* est reçu sans l'élément d'information motif, l'action prise sera la même que si le même message avait été reçu avec le motif «normal/pas d'information supplémentaire».

Dans tous les autres cas, les messages reçus seront ignorés, comme s'ils n'avaient jamais été reçus.

11.4.4.2 Erreur de contenu d'un élément d'information obligatoire

Lorsqu'un message *demande d'appel* est reçu avec un contenu non valide pour un ou plusieurs éléments d'information, un message *demande de déconnexion* sera renvoyé avec un élément d'information motif contenant «contenu d'élément d'information non valide».

Lorsqu'un message *demande de déconnexion* ou *abandon d'appel* est reçu avec un contenu non valide pour l'élément d'information motif, l'action prise sera la même que si le même message avait été reçu avec le motif «normal/pas d'information supplémentaire».

Les éléments d'information dont les longueurs dépassent la longueur maximale seront traités comme s'ils avaient une longueur égale à la longueur maximale (c'est-à-dire que les octets seront traités jusqu'à la longueur maximale et que les octets suivants seront ignorés). Ce procédé assure une compatibilité ascendante avec des mises à jour ultérieures qui remplaceront les longueurs maximales définies actuellement.

11.4.5 Erreurs dans des éléments d'information non obligatoires

11.4.5.1 Élément d'information non reconnu

Tout élément d'information non reconnu sera ignoré. Les éléments d'information suivants éventuels seront traités normalement.

Cette procédure assure une compatibilité ascendante.

11.4.5.2 Erreur de contenu d'un élément d'information non obligatoire

Lorsqu'un message reçu contient un ou plusieurs éléments d'information non obligatoires avec un contenu non valide, un traitement sera fait pour le message et ceux des éléments d'information qui ont été reconnus et ont un contenu valide.

Les éléments d'information dont les longueurs dépassent la longueur maximale seront traités comme s'ils avaient une longueur égale à la longueur maximale (c'est-à-dire que les octets seront traités jusqu'à la longueur maximale et que les octets suivants seront ignorés). Ce procédé assure une compatibilité ascendante avec des mises à jour ultérieures qui modifieront les longueurs maximales définies actuellement.

11.4.5.3 Élément d'information reconnu non attendu

Si un message est reçu avec un élément d'information reconnu qui n'est pas défini comme faisant partie du contenu du message, l'entité réceptrice ignorera cet élément d'information. Les éléments d'information suivants éventuels seront traités normalement.

12 Procédures pour le service de circuits virtuels permanents

Il n'existe pas d'établissement ni de libération d'appel pour les circuits virtuels permanents. Les couples d'identificateurs de circuit virtuel permanent sont attribués en accord avec le réseau lors de l'abonnement au service.

Les procédures pour la commande de paquets entre ETTD et ETCD au cours de l'état de transfert de données sont définies dans l'article 10.

Si une défaillance momentanée se manifeste au sein du réseau, l'ETCD réinitialisera le circuit virtuel permanent, comme décrit en 10.15 en indiquant le motif «encombrement du réseau» et continuera ensuite à traiter le trafic de données.

Si le réseau se trouve temporairement hors d'état de traiter le trafic de données, l'ETCD réinitialisera le circuit virtuel permanent en indiquant le motif «réseau en dérangement». L'ETCD réinitialisera le circuit virtuel permanent en indiquant «réseau en service» lorsque le réseau sera de nouveau en mesure de traiter du trafic de données.

13 Procédures de signalisation pour les circuits virtuels commutés

13.1 Procédures d'établissement et de libération

Les procédures d'établissement et de libération utilisent des messages de signalisation qui sont échangés entre l'ETTD et l'ETCD au moyen du circuit virtuel de signalisation (voir 10.9.2).

L'encapsulation des messages de signalisation dans un ou plusieurs messages *données* permet d'effectuer un contrôle de flux sur les volumes de données de signalisation reçus par une entité (concernant en particulier les messages *demande d'appel*) en utilisant les mécanismes de contrôle de flux sous-jacents du circuit virtuel de signalisation.

13.1.1 Demande d'établissement d'un circuit virtuel

La procédure d'établissement de circuit virtuel est utilisée pour créer une nouvelle connexion en mode paquet entre l'ETTD et un ETTD distant.

L'entité appelante envoie à l'entité appelée un message *demande d'appel* en vue de demander l'établissement d'un circuit virtuel. L'entité appelante se trouve du côté ETTD de l'interface ETTD/ETCD de l'ETTD appelant alors que l'entité appelante se trouve du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD de l'ETTD appelé.

Le message *demande d'appel* contient les informations suivantes:

- contenu dans l'élément d'information «mon identificateur de circuit virtuel», l'identificateur de circuit virtuel qui sera utilisé par l'entité appelée pour envoyer des paquets à l'entité appelante. Cet identificateur de circuit virtuel a une portée locale et peut prendre toute valeur qui n'est pas utilisée;
- la valeur initiale du crédit de circuit virtuel alloué par l'entité appelante;
- d'autres informations concernant l'adressage, les fonctionnalités et les données utilisateur (voir 11.1.2).

Si l'entité appelante indique une valeur nulle pour son allocation initiale de crédit de circuit virtuel, elle devra envoyer un paquet *contrôle de flux de circuit virtuel* avec une allocation de crédit non nulle lorsqu'elle aura reçu un message *confirmation d'appel* de l'entité appelée. L'entité appelée peut alors transmettre des données sur l'interface.

L'entité peut, en variante, donner une valeur non nulle pour son allocation initiale de crédit de circuit virtuel, autorisant ainsi l'entité appelée à transmettre des données sur l'interface dès qu'elle aura connaissance de l'acceptation de l'appel. Ainsi, le temps qui s'écoule avant que les premières données ne franchissent l'interface peut être réduit d'un aller et retour sur la liaison ETTD/ETCD. L'entité appelante doit dans ce cas s'attendre à recevoir des données avant le message *confirmation d'appel*. Ceci peut en particulier être le cas si le message *confirmation d'appel*, bien qu'envoyé au départ avant les données, a été affecté par une erreur de transmission nécessitant sa retransmission. Les entités appelées n'ont pas l'obligation de garantir que le message *confirmation d'appel* passe toujours à travers l'interface avant les premiers paquets de données sur le circuit virtuel qui vient d'être établi.

13.1.2 Acceptation d'un établissement de circuit virtuel

L'entité appelée indique que l'appel entrant a été accepté en envoyant un message *confirmation d'appel* à l'entité appelante.

Le message *confirmation d'appel* contient les informations suivantes:

- contenu dans l'élément d'information «votre identificateur de circuit virtuel», l'identificateur de circuit virtuel reçu dans le message *demande d'appel* correspondant envoyé par l'entité appelante;
- contenu dans l'élément d'information «mon identificateur de circuit virtuel», l'identificateur de circuit virtuel qui sera utilisé par l'entité appelante pour envoyer des paquets à l'entité appelée. Cet identificateur de circuit virtuel a une portée locale et peut prendre toute valeur qui n'est pas utilisée;
- la valeur initiale du crédit de circuit virtuel alloué par l'entité appelée;
- d'autres informations concernant l'adressage, les fonctionnalités et les données utilisateur (voir 11.1.3).

Une fois le message *confirmation d'appel* envoyé, l'ETTD appelé doit être prêt à recevoir sur le circuit virtuel des données correspondant au nombre de crédits de circuit virtuel qu'il a alloué.

13.1.3 Rejet d'un établissement de circuit virtuel

La procédure de rejet d'établissement de circuit virtuel est utilisée par l'entité appelée pour refuser une connexion en réponse à un message *demande d'appel*.

L'entité appelée souhaitant rejeter l'établissement du circuit virtuel envoie à l'entité homologue un message *demande de déconnexion* ainsi qu'un paquet *synchronisation de signalisation*.

Le message *demande de déconnexion* contient les informations suivantes:

- contenu dans l'élément d'information «votre identificateur de circuit virtuel», l'identificateur de circuit virtuel reçu dans le message *demande d'appel* correspondant;
- d'autres informations concernant le motif, le diagnostic, l'adressage, les fonctionnalités et les données utilisateur (voir 11.1.5).

Le paquet *synchronisation de signalisation* émis par l'entité effectuant le rejet contient l'identificateur de circuit virtuel reçu dans le message *demande d'appel*. Le champ NNi(S) de ce paquet est positionné sur 0.

L'entité appelante, après avoir reçu (dans un ordre quelconque) le message *demande de déconnexion* ainsi que le paquet *synchronisation de signalisation* correspondant, peut réutiliser l'identificateur de circuit virtuel qu'ils contiennent.

13.1.4 Abandon de l'établissement de circuit virtuel

L'entité appelante envoie un message *abandon d'appel* à l'entité homologue pour annuler l'établissement en cours d'un circuit virtuel.

Le message *abandon d'appel* contient l'information suivante:

- contenu dans l'élément d'information «mon identificateur de circuit virtuel», l'identificateur de circuit virtuel tel qu'il a été envoyé précédemment dans le message *demande d'appel* correspondant;
- des champs motif et diagnostic donnant une explication au sujet de l'abandon.

Si l'entité qui a envoyé le message *abandon d'appel* reçoit un message *confirmation d'appel* (en cas de collision entre une acceptation d'appel et un abandon d'appel), elle l'ignore et attend la suite de la procédure d'abandon.

L'entité qui reçoit le message *confirmation de déconnexion* doit confirmer l'abandon de l'appel par l'émission d'un message *confirmation de déconnexion* et d'un paquet *synchronisation de signalisation*.

Le message *confirmation de déconnexion* contient l'information suivante:

- contenu dans l'élément d'information «votre identificateur de circuit virtuel», l'identificateur de circuit virtuel reçu dans le message *demande d'appel* correspondant.

Le paquet *synchronisation de signalisation* émis par l'entité qui reçoit le message *abandon d'appel* contient l'identificateur de circuit virtuel reçu dans le message *demande d'appel*. Le champ NNi(S) de ce paquet est positionné sur 0.

L'entité appelée, après avoir reçu (dans un ordre quelconque) le message *confirmation de déconnexion* ainsi que le paquet *synchronisation de signalisation* correspondant, peut réutiliser l'identificateur de circuit virtuel qu'ils contiennent.

13.1.5 Libération normale d'un circuit virtuel

Une entité peut à tout instant, une fois le circuit virtuel établi (c'est-à-dire après réception complète d'un message *confirmation d'appel* pour une entité appelante ou l'envoi d'un message *confirmation d'appel* pour une entité appelée), indiquer la libération du circuit virtuel par l'émission vers l'entité homologue d'un message *demande de déconnexion* et d'un paquet *synchronisation de signalisation*.

Le message *demande de déconnexion* contient l'information suivante:

- contenu dans l'élément d'information «votre identificateur de circuit virtuel», l'identificateur de circuit virtuel du circuit virtuel en cours de libération (identificateur de circuit virtuel reçu soit dans un message *demande d'appel*, soit dans un message *confirmation d'appel*);
- d'autres informations concernant le motif, le diagnostic, l'adressage, les fonctionnalités et les données utilisateur (voir 11.1.5).

Le paquet *synchronisation de signalisation* émis par l'entité effectuant la libération contient l'identificateur de circuit virtuel du circuit virtuel en cours de libération.

Le paquet *synchronisation de signalisation* est l'ultime paquet envoyé sur le circuit virtuel et doit être retransmis en cas de perte.

L'entité recevant le message *demande de déconnexion* doit arrêter l'émission de tout paquet sur le circuit virtuel concerné et confirmer l'annulation par l'envoi d'un message *confirmation de déconnexion* et d'un paquet *synchronisation de signalisation*.

Le message *confirmation de déconnexion* contient l'information suivante:

- contenu dans l'élément d'information «votre identificateur de circuit virtuel», l'identificateur de circuit virtuel du circuit virtuel en cours de libération (identificateur de circuit virtuel reçu soit dans un message *demande d'appel*, soit dans un message *confirmation d'appel*).

Le paquet *synchronisation de signalisation* émis par l'entité subissant la libération contient l'identificateur de circuit virtuel du circuit virtuel en cours de libération. Le paquet *synchronisation de signalisation* est l'ultime paquet envoyé sur le circuit virtuel et doit être retransmis en cas de perte. L'entité faisant l'objet de la libération, après avoir reçu (dans un ordre éventuellement différent) le message *demande de déconnexion* ainsi que le paquet *synchronisation de signalisation* correspondant, peut réutiliser l'identificateur de circuit virtuel qu'ils contiennent.

L'entité effectuant la déconnexion, après avoir reçu (dans un ordre éventuellement différent) le message *confirmation de déconnexion* ainsi que le paquet *synchronisation de signalisation* correspondant, peut réutiliser l'identificateur de circuit virtuel qu'ils contiennent.

13.1.6 Collision de libération sur un circuit virtuel

Une collision de libération se présente lorsque les deux entités transmettent des messages *demande de déconnexion* et des paquets *synchronisation de signalisation*, ou bien lorsque l'une d'elles envoie un message *abandon d'appel* et que l'entité homologue envoie un message *demande de déconnexion* et un paquet *synchronisation de signalisation* (abandon d'appel sur un circuit virtuel qui était sur le point d'être libéré).

Dans les deux cas, chaque entité se comporte comme si le message qu'elle a reçu à la place du message *confirmation de déconnexion* attendu était effectivement un message *confirmation de déconnexion*.

13.2 Procédure de redémarrage

La procédure de redémarrage est utilisée pour initialiser ou réinitialiser l'itinéraire de l'interface ETTD/ETCD. La procédure de redémarrage libère tous les circuits commutés au niveau de l'interface ETTD/ETCD et supprime toutes les procédures de signalisation en cours telles que l'établissement ou la libération.

La procédure de redémarrage utilise des messages *demande de redémarrage* et *confirmation de redémarrage* échangés entre l'ETTD et l'ETCD.

13.2.1 Redémarrage normal

Une entité qui souhaite réinitialiser l'itinéraire de signalisation de l'interface ETTD/ETCD transmet à l'entité homologue un message *demande de redémarrage*.

Le message *demande de redémarrage* contient un élément d'information motif donnant une explication au sujet du redémarrage.

Une entité qui reçoit un message *demande de redémarrage* considère que tous les circuits virtuels établis et en cours sont libérés et doit confirmer le redémarrage par l'envoi d'un message *confirmation de redémarrage* à l'entité effectuant le redémarrage.

L'entité effectuant le redémarrage doit attendre la réception du message *demande de redémarrage* avant de considérer que l'itinéraire de signalisation de l'interface ETTD/ETCD a été définitivement redémarré.

Des messages peuvent à nouveau être envoyés à travers l'interface ETTD/ETCD une fois l'itinéraire de signalisation redémarré.

13.2.2 Collision de redémarrage

Une collision de redémarrage se produit lorsque les deux entités transmettent simultanément un message *demande de redémarrage*. Chacune des entités considère la procédure de redémarrage comme terminée et aucune d'elles n'attend de message *confirmation de redémarrage*.

13.3 Effet des procédures de libération et de redémarrage sur le transfert de paquets

Un paquet *données* ou un paquet *interruption* généré par un ETTD (ou le réseau) avant que l'ETTD ou l'ETCD n'ait lancé une procédure de libération ou de redémarrage de l'interface locale sera soit livré à l'ETTD distant avant que l'ETCD ne transmette l'indication correspondante à l'interface distante, soit rejeté par le réseau.

14 Procédures pour les fonctionnalités d'utilisateur

14.1 Interdiction d'appel à l'arrivée

L'interdiction d'appel à l'arrivée est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur, faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée, qui s'applique à des circuits virtuels pour la totalité de l'interface ETTD/ETCD.

Cette fonctionnalité d'utilisateur, si elle a fait l'objet d'un abonnement, interdit la présentation de circuits virtuels à l'ETTD. L'ETTD peut créer des circuits virtuels de départ.

14.2 Interdiction d'appel au départ

L'interdiction d'appel au départ est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur, faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée, qui s'applique à des circuits virtuels pour la totalité de l'interface ETTD/ETCD.

Cette fonctionnalité d'utilisateur, si elle a fait l'objet d'un abonnement, interdit à l'ETCD d'accepter des circuits virtuels de départ de l'ETTD. L'ETTD peut recevoir des circuits virtuels à l'arrivée.

14.3 Fonctionnalité de négociation de taille de paquet

La fonctionnalité de négociation de taille de paquet permet de négocier, appel par appel, et pour les deux directions, la longueur maximale du champ de données des paquets *données*.

L'entité peut demander des tailles de paquet pour les deux directions de transmission de données en plaçant l'élément d'information taille de paquet dans le paquet *demande d'appel* (voir 11.2.4.9). Si une taille particulière n'est pas demandée d'une manière explicite, l'entité appelée considérera que les tailles de paquet par défaut de cette interface ont été demandées pour les directions de transmission de données concernées.

Les tailles de paquet par défaut sont spécifiées en 10.13.

Lorsque le message *demande d'appel* contient un élément d'information taille de paquet, l'entité appelée peut sélectionner, pour les deux directions de transmission de données, des tailles de paquet inférieures ou égales à celles indiquées dans l'élément d'information taille de paquet du message *demande d'appel* en plaçant l'élément d'information taille de paquet dans le message *confirmation d'appel*. Dans un tel cas, les tailles de paquet sélectionnées sont utilisées sur le circuit virtuel. Si l'entité appelée ne place pas l'élément d'information taille de paquet dans le message *confirmation d'appel*, cela signifie que les tailles de paquet par défaut seront utilisées dans les deux directions de transmission de données.

Lorsque le message *demande d'appel* ne contient pas d'élément d'information taille de paquet, ceci signifie que les tailles de paquet par défaut seront utilisées pour les deux directions de transmission de données. Dans ce cas, l'entité appelée ne doit pas placer d'élément d'information taille de paquet dans le message *confirmation d'appel*.

14.4 Fonctionnalité de négociation de transfert de données garanti ou non garanti

La fonctionnalité de négociation de transfert de données garanti ou non garanti permet, pour un circuit virtuel déterminé, de transférer les paquets *données* soit dans le mode garanti (c'est-à-dire que les paquets *données* sont retransmis en cas de perte par erreur de transmission), soit dans le mode non garanti (c'est-à-dire que les paquets *données* ne sont pas retransmis en cas de perte par erreur de transmission, voir 10.13.4 lorsque les paquets *données* perdus appartiennent à une séquence complète).

Le mode non garanti de transfert de données peut être choisi lorsque la stabilité du temps de transit est préférée à une absence de pertes sur le circuit virtuel.

Le mode garanti de transfert de données des paquets *données* sur un circuit virtuel est le mode par défaut.

14.4.1 Procédures pour les circuits virtuels permanents

Si elle est demandée, la fonctionnalité de transfert de données non garanti est configurée lors de l'abonnement.

14.4.2 Procédures pour les circuits virtuels commutés

L'ETTD appelant peut, lors de l'établissement du circuit virtuel, demander la fonctionnalité de transfert de données non garanti en positionnant sur 1 le bit transfert de données non garanti dans l'élément d'information paramètres binaires de couche Paquets contenu dans le message *demande d'appel*.

Cette demande est transmise d'une manière transparente à l'ETTD appelé si le réseau prend en charge des circuits virtuels en mode de transfert de données non garanti. Sinon, le réseau force à 0 le bit transfert de données non garanti dans l'élément d'information paramètres binaires de couche Paquets contenu dans le message *demande d'appel* qu'il livre à l'ETTD appelé.

L'ETTD appelé recevant dans un message *demande d'appel* une demande de transfert de données non garanti peut accepter la demande en positionnant sur 1 le bit transfert de données non garanti dans l'élément d'information paramètres binaires de couche Paquets contenu dans le message *demande d'appel* (ou la refuser en forçant ce bit à 0).

L'ETTD appelé recevant un message *demande d'appel* sans demande de transfert de données non garanti doit positionner à 0 le bit transfert de données non garanti si l'élément d'information paramètres binaires de couche Paquets est présent dans le message *confirmation d'appel*.

Lorsque l'ETTD appelant reçoit un paquet *confirmation d'appel* dont le bit transfert de données non garanti est positionné sur 1, cela signifie que le circuit virtuel est en mode transfert de données non garanti. Dans les mêmes conditions, ce bit transfert de données non garanti positionné sur 0 indique le mode garanti. L'ETTD appelant ne recevra le bit transfert de données non garanti positionné sur 1 que si l'ETTD appelant a demandé le mode transfert de données non garanti, si le réseau le prend en charge et si l'ETTD appelé a accepté la demande.

14.5 Fonctionnalités de négociation de débit

La fonctionnalité de négociation de débit permet la négociation du débit du circuit virtuel, appel par appel, et dans chacune des directions de transmission de données.

L'ETTD appelant peut demander un débit pour les deux directions de transmission de données en plaçant l'élément d'information débit (voir 11.2.4.10) dans le message *demande d'appel*. L'entité appelée admettra que les débits par défaut de cette interface ont été demandés dans les directions de transmission concernées si des débits particuliers n'ont pas été demandés d'une manière explicite.

Le débit par défaut est égal, pour chacune des directions de transmission, au débit maximal de la liaison dans la direction donnée.

Lorsque le message *demande d'appel* contient un élément d'information débit, l'entité appelée peut demander, pour les deux directions de transmission de données, des valeurs de débit inférieures ou égales à celles indiquées d'une manière explicite (dans l'élément d'information débit) ou d'une manière implicite (en utilisant les valeurs par défaut) en plaçant l'élément d'information débit dans le message *confirmation d'appel*. Si l'entité appelée n'inclut pas l'élément d'information débit, l'entité appelante admettra que l'entité appelée a accepté les valeurs de débit dans les deux directions, telles qu'elles étaient proposées d'une manière implicite ou explicite dans le message *demande d'appel*.

L'ETCD indique toujours d'une manière explicite les débits pour les deux directions de transmission de données en plaçant l'élément d'information débit dans le message *demande d'appel* et dans le message *confirmation d'appel*. Les débits indiqués par l'ETCD à l'ETTD appelé sont inférieurs ou égaux à ceux demandés d'une manière implicite ou explicite sur l'interface ETTD/ETCD appelante. Les débits indiqués par l'ETCD à l'ETTD appelant sont égaux à ceux acceptés d'une manière implicite ou explicite par l'ETTD appelé.

14.6 Fonctionnalités de groupe fermé d'utilisateurs

Généralités

Un ensemble de fonctionnalités d'utilisateur optionnelles «groupe fermé d'utilisateurs (CUG)» permet aux usagers de constituer des groupes d'ETTD dont l'accès est restreint à l'arrivée et/ou au départ. Un ETTD n'appartenant qu'à un ou plusieurs CUG (c'est-à-dire ne disposant pas de l'accès entrant ou sortant décrit ci-dessous) ne peut communiquer qu'avec des ETTD appartenant également à un de ces CUG; le réseau annulera tout appel qui ne remplit pas cette condition. Du point de vue administratif, un ETTD ne peut s'abonner à un CUG donné qu'avec l'autorisation de l'abonné qui est le responsable du CUG.

L'accès à un CUG peut être limité aux appels à l'arrivée ou au départ. Ces options sont appelées respectivement interdiction d'appel d'un CUG au départ et interdiction d'appel à l'arrivée d'un CUG.

Il est défini, en plus des CUG, le domaine ouvert qui est constitué de l'ensemble des ETTD qui ne sont abonnés à aucune des fonctionnalités liées à un groupe fermé d'utilisateurs.

Un ETTD qui est abonné à l'accès sortant peut être appelé par le domaine ouvert et par les ETTD qui sont abonnés à l'accès entrant.

Un ETTD qui est abonné à l'accès entrant peut être appelé par le domaine ouvert et par les ETTD qui sont abonnés à l'accès sortant.

Fonctionnalités souscrites lors de l'abonnement

L'ETTD peut s'abonner soit à la fonctionnalité de CUG simple, soit à la fonctionnalité de sélection de CUG.

La fonctionnalité de CUG simple permet à l'ETTD d'appartenir à un CUG d'une manière totalement transparente, c'est-à-dire sans aucune procédure spécifique de signalisation.

La fonctionnalité de sélection de CUG permet à l'ETTD d'appartenir à un ou plusieurs CUG et permet à tout circuit virtuel de choisir ou de recevoir l'information du CUG auquel elle appartient.

L'ETTD peut, pour chacun des CUG auxquels il appartient, s'abonner aux options d'interdiction des appels au départ ou d'interdiction des appels à l'arrivée.

L'ETTD peut en outre s'abonner à l'accès entrant ou à l'accès sortant.

Fonctionnalités au niveau des appels

Les fonctionnalités de CUG définies, appel par appel, sont les suivantes:

- sans CUG: équivalent à un appel avec un ETTD appelé situé dans le domaine ouvert abonné à l'accès entrant;
- spécifié par le CUG;
- spécifié par le CUG avec accès sortant.

14.6.1 CUG simple

Un CUG simple est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée qui s'applique à des circuits virtuels pour la totalité de l'interface ETTD/ETCD. Si cette fonctionnalité a fait l'objet d'un abonnement, elle permet à l'ETTD d'appartenir à un CUG d'une manière totalement transparente. Cette fonctionnalité est mutuellement exclusive avec la fonctionnalité de sélection de CUG.

L'utilisateur indique son profil CUG lors de l'abonnement:

- le CUG auquel il souhaite appartenir (un seul);
- interdiction ou non des appels à l'arrivée pour ce CUG;
- interdiction ou non des appels au départ pour ce CUG;
- accès sortant ou non;
- accès entrant ou non.

Pour toutes ces combinaisons, aucun élément d'information de groupe fermé d'utilisateurs n'est nécessaire ni autorisé dans les messages *demande d'appel* reçus ou transmis par l'ETTD.

14.6.1.1 Message de demande d'appel de l'ETTD vers l'ETCD

Le message *demande d'appel* transmis par l'ETTD ne contient aucun élément d'information de groupe fermé d'utilisateurs. L'ETCD doit libérer le circuit virtuel si un élément d'information quelconque de ce type est contenu dans un message *demande d'appel* reçu d'un ETTD qui est abonné à un CUG simple.

L'ETCD traite le profil CUG de l'ETTD appelant, comme décrit dans le Tableau 14-1, afin de déterminer si l'appel peut être traité et quel est dans ce cas le type de l'appel du point de vue des possibilités du CUG.

TABLEAU 14-1/X.45

Vérification des appels de départ par l'ETCD pour un CUG simple

Profil CUG de l'ETTD appelant	Type d'appel du point de vue des possibilités du CUG
CUG simple avec interdiction des appels au départ	Libération d'appel
CUG simple sans interdiction des appels au départ	Spécifié par CUG
CUG simple avec interdiction des appels au départ plus accès sortant	Appel sans CUG
CUG simple sans interdiction des appels au départ mais accès sortant	Spécifié par CUG + Accès sortant

14.6.1.2 Message de demande d'appel de l'ETCD vers l'ETTD

L'ETCD traite le type d'appel du point de vue des possibilités du CUG et le profil CUG de l'ETTD appelé, comme décrit dans le Tableau 14-2, afin de déterminer si l'appel peut être présenté à l'ETTD appelé ou s'il doit être libéré.

Le message *demande d'appel* transmis par l'ETCD ne doit contenir aucun élément d'information concernant un groupe fermé d'utilisateurs.

TABLEAU 14-2/X.45

Vérification faite par l'ETCD sur les appels à l'arrivée pour un CUG simple

Profil CUG de l'ETTD appelé	Type d'appel concernant les possibilités du CUG				
	Pas de CUG	Spécifié par le CUG		Spécifié par le CUG avec accès sortant	
		Oui	Non	Oui	Non
CUG simple avec interdiction des appels à l'arrivée	Accès refusé	Accès refusé	Accès refusé	Accès refusé	Accès refusé
CUG simple sans interdiction des appels à l'arrivée	Accès refusé	Présenté	Accès refusé	Présenté	Accès refusé
CUG simple avec interdiction des appels à l'arrivée et accès entrant	Présenté	Accès refusé	Accès refusé	Accès refusé	Présenté
CUG simple sans interdiction des appels à l'arrivée et accès entrant	Présenté	Présenté	Accès refusé	Présenté	Présenté

14.6.2 Sélection de CUG

La sélection de CUG est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée qui s'applique à des circuits virtuels pour la totalité de l'interface ETTD/ETCD. Si cette fonctionnalité a fait l'objet d'un abonnement, elle permet à l'ETTD d'appartenir à un ou plusieurs CUG et permet à tout circuit virtuel de choisir ou de recevoir l'information du CUG auquel elle appartient. Cette fonctionnalité est mutuellement exclusive avec la fonctionnalité de CUG simple.

L'utilisateur indique son profil CUG lors de l'abonnement:

- les CUG auxquels il souhaite appartenir;
- interdiction ou non d'appels à l'arrivée pour chaque CUG;
- interdiction ou non d'appels au départ pour chaque CUG;
- accès sortant ou non;
- accès entrant ou non.

14.6.2.1 Message de demande d'appel de l'ETTD vers l'ETCD

Le message *demande d'appel* transmis par l'ETTD peut ou non contenir l'élément d'information de groupe fermé d'utilisateurs. L'ETCD traite le contenu de l'élément d'information de groupe fermé d'utilisateurs (éventuellement présent) et le profil CUG de l'ETTD appelant, comme décrit dans le Tableau 14-3, afin de déterminer si l'appel peut être traité et quel est dans ce cas le type de l'appel du point de vue des possibilités de CUG.

TABLEAU 14-3/X.45

Vérification des appels de départ par l'ETCD pour la sélection de CUG

Profil CUG de l'ETTD appelant	Type d'appel du point de vue des possibilités du CUG telles que codées dans l'élément d'information de groupe fermé d'utilisateurs du message <i>demande d'appel</i>				
	Pas de CUG (Note)	Spécifié par le CUG		Spécifié par le CUG avec accès sortant	
		Concordance	Faux	Concordance	Faux
Sélection CUG avec interdiction d'appels au départ dans le CUG x	Libération d'appel	Libération d'appel	Libération d'appel	Libération d'appel	Libération d'appel
Sélection CUG sans interdiction d'appels au départ dans le CUG x	Libération d'appel	Appel avec un CUG spécifié	Libération d'appel	Libération d'appel	Libération d'appel
Sélection CUG avec interdiction d'appels au départ dans le CUG x plus accès sortant	Appel sans CUG	Libération d'appel	Libération d'appel	Libération d'appel	Appel sans CUG
Sélection CUG sans interdiction d'appels au départ dans le CUG x plus accès sortant	Appel sans CUG	Appel avec un CUG spécifié	Libération d'appel	Appel avec un CUG spécifié + accès sortant	Appel sans CUG

NOTE – La présence de l'élément d'information groupe fermé d'utilisateurs avec un champ index vide est interprétée comme équivalente à l'absence de cet élément d'information.

14.6.2.2 Message de demande d'appel de l'ETCD vers l'ETTD

L'ETCD traite le type de l'appel du point de vue des possibilités du CUG et le profil CUG de l'ETTD appelé, comme décrit dans le Tableau 14-4, afin de déterminer si l'appel peut être présenté à l'ETTD appelé ou doit être libéré. Le Tableau 14-4 indique également la signalisation de CUG vers l'ETTD.

14.6.3 Absence de CUG

Ce paragraphe décrit la vérification des appels au départ et à l'arrivée ainsi que la signalisation par l'ETCD dans le cas d'ETTD qui ne sont abonnés ni à la fonctionnalité de CUG simple, ni à celle de sélection de CUG.

TABLEAU 14-4/X.45

**Vérification des appels à l'arrivée et signalisation par l'ETCD
pour la sélection de CUG**

Profil CUG de l'ETTD appelé	Type d'appel concernant les possibilités du CUG				
	Pas de CUG	Spécifié par le CUG		Spécifié par le CUG avec accès sortant	
		Oui	Non	Oui	Non
Sélection CUG avec interdiction des appels à l'arrivée dans le CUG x	Accès refusé	Accès refusé	Accès refusé	Accès refusé	Accès refusé
Sélection CUG sans interdiction des appels à l'arrivée dans le CUG x	Accès refusé	Appel avec un CUG spécifié	Accès refusé	Appel avec un CUG spécifié	Accès refusé
Sélection CUG avec interdiction des appels à l'arrivée dans le CUG x et accès entrant	Appel sans CUG	Accès refusé	Accès refusé	Accès refusé	Appel sans CUG
Sélection CUG sans interdiction des appels à l'arrivée dans le CUG x et accès entrant	Appel sans CUG	Appel avec un CUG spécifié	Accès refusé	Appel avec un CUG spécifié + accès sortant	Appel sans CUG

14.6.3.1 Message de demande d'appel de l'ETTD vers l'ETCD

Le message *demande d'appel* transmis par l'ETTD ne doit contenir aucun élément d'information de groupe fermé d'utilisateurs. L'ETCD doit libérer le circuit virtuel si un élément d'information quelconque de ce type est contenu dans un message *demande d'appel* reçu d'un ETTD qui n'est ni abonné à la fonctionnalité de CUG simple ni à celle de sélection de CUG.

Un tel ETTD utilise, appel par appel, la fonctionnalité d'appel sans CUG.

14.6.3.2 Message de demande d'appel de l'ETCD vers l'ETTD

L'ETCD traite le type de l'appel du point de vue des possibilités de CUG et le fait que l'ETTD appelé n'est abonné à aucune fonctionnalité de CUG, comme décrit dans le Tableau 14-5, afin de déterminer si l'appel peut être présenté à l'ETTD appelé ou doit être libéré.

Le message *demande d'appel* transmis par l'ETCD ne doit contenir aucun élément d'information de groupe fermé d'utilisateurs.

TABLEAU 14-5/X.45

**Vérification des appels à l'arrivée et signalisation par l'ETCD
pour des appels sans CUG**

Profil CUG de l'ETTD appelé	Type d'appel concernant les possibilités du CUG		
	Pas de CUG	Spécifié par le CUG	Spécifié par le CUG avec accès sortant
Pas de CUG	Appel sans CUG	Accès refusé	Appel sans CUG

14.7 Sélection rapide

La fonctionnalité de sélection rapide est utilisée pour demander, appel par appel, l'utilisation ou non de la sélection rapide avec ou sans limitation de réponse.

L'entité appelante peut demander soit l'absence de sélection rapide, soit la sélection rapide sans limitation de réponse, soit la sélection rapide avec limitation de réponse, en plaçant dans le message *demande d'appel* l'élément d'information paramètres binaires de couche Paquets (voir 11.2.4.13). Si cet élément d'information n'est pas présent dans le message *demande d'appel*, l'entité appelée admettra que le mode par défaut a été demandé.

Le mode par défaut est sélection rapide non demandée.

L'appel sera libéré si l'entité appelée n'est pas en mesure de prendre en charge le mode demandé. Lorsque l'ETCD prend en charge le mode demandé par l'ETTD appelant, l'ETCD demandera le même mode que l'ETTD appelé.

Si le message *demande d'appel* ne contient pas de demande de sélection rapide, cela permet à ce message de posséder dans le champ information utilisateur un élément d'information utilisateur-utilisateur pouvant contenir jusqu'à 16 octets (se reporter au 11.2.4.8). Les messages *confirmation d'appel* et *demande de déconnexion* transmis en réponse par l'entité appelée ne doivent pas contenir d'élément d'information utilisateur-utilisateur.

Si la sélection rapide sans limitation de réponse est demandée (d'une manière implicite ou explicite) dans le message *demande d'appel*, cela permet à ce message de posséder un champ d'information utilisateur-utilisateur pouvant contenir jusqu'à 128 octets dans l'élément d'information utilisateur (voir 11.2.4.8), autorise l'entité appelée à transmettre en réponse au message *demande d'appel* un message *confirmation d'appel* ou un message *demande de déconnexion* avec un champ d'information utilisateur-utilisateur pouvant contenir respectivement jusqu'à 128 octets dans l'élément d'information utilisateur et autorise les deux entités à transmettre, une fois le circuit virtuel établi, un message *demande de déconnexion* avec un champ utilisateur-utilisateur pouvant contenir jusqu'à 128 octets d'information dans l'élément d'information utilisateur.

Si la sélection rapide avec limitation de réponse est demandée dans le message *demande d'appel*, ceci permet à ce message de posséder un champ d'information utilisateur-utilisateur pouvant contenir jusqu'à 128 octets dans l'élément d'information utilisateur, autorise l'entité appelée à transmettre en réponse au message *demande d'appel* un message *demande de déconnexion* avec un champ d'information utilisateur-utilisateur pouvant contenir respectivement jusqu'à 128 octets dans l'élément d'information utilisateur. L'entité appelée ne sera pas autorisée à transmettre un message *confirmation d'appel*.

14.8 Taxation à l'arrivée

La taxation à l'arrivée est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur pouvant être demandée pour un circuit virtuel donné par un ETTD appelé qui place dans le message *demande d'appel* l'élément d'information taxation à l'arrivée/information de taxation avec le champ d'indication de taxation à l'arrivée positionné sur taxation à l'arrivée demandée (voir 11.2.4.12).

14.9 Acceptation de taxation à l'arrivée

L'acceptation de taxation à l'arrivée est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur, faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée, qui s'applique à des circuits virtuels pour la totalité de l'interface ETTD/ETCD.

Si cette fonctionnalité d'utilisateur a fait l'objet d'un abonnement, elle autorise l'ETCD à présenter à l'ETTD des appels à l'arrivée qui demandent la fonctionnalité de taxation à l'arrivée. En l'absence de cette fonctionnalité, l'ETCD ne transmettra pas à l'ETTD des messages *demande d'appel* demandant la fonctionnalité de taxation à l'arrivée.

14.10 Interdiction de taxation locale

L'interdiction de taxation locale est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur, faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée, qui s'applique à des circuits virtuels pour la totalité de l'interface ETTD/ETCD.

Cette fonctionnalité d'utilisateur, si elle a fait l'objet d'un abonnement, autorise l'ETCD à interdire de la manière suivante l'établissement d'appels virtuels payants pour l'abonné:

- a) en ne transmettant pas à l'ETTD de messages *demande d'appel* demandant la fonctionnalité de taxation à l'arrivée;
- b) en assurant que la taxation est faite pour un autre abonné pour toute demande d'appel faite par l'ETTD. Cet autre abonné peut être déterminé par un certain nombre d'actions procédurales ou administratives. Les méthodes procédurales sont les suivantes:
 - l'utilisation de la taxation à l'arrivée;
 - l'identification d'un tiers utilisant la fonctionnalité d'abonnement à l'identificateur NUI (voir 14.11.1) et la fonctionnalité de sélection d'identificateur NUI (voir 14.11.3).

Lorsque l'abonné devant être taxé n'a pas encore établi de circuit virtuel, l'ETCD qui reçoit le message *demande d'appel* appliquera la taxation à l'arrivée pour cet appel.

14.11 Fonctionnalités liées à l'identificateur d'utilisateur du réseau (NUI)

L'ensemble de fonctionnalités liées à l'identificateur d'utilisateur du réseau (NUI) permet à l'ETTD de fournir au réseau des informations à des fins de facturation, de sécurité et de gestion du réseau, ou d'invoquer des fonctionnalités ayant fait l'objet d'un abonnement.

Cet ensemble se constitue de deux fonctionnalités d'utilisateur optionnelles, une fonctionnalité d'abonnement à l'identificateur NUI (voir 14.11.1) et une fonctionnalité de remplacement d'identificateur NUI (voir 14.11.2) pouvant faire l'objet d'un accord pour une certaine durée pour des circuits virtuels. Lorsque l'une de ces fonctionnalités ou les deux ont fait l'objet d'un abonnement, un ou plusieurs identificateurs d'utilisateur du réseau sont également agréés pour une certaine durée. Un identificateur d'utilisateur du réseau donné peut soit être spécifique, soit être commun aux fonctionnalités d'abonnement à l'identificateur NUI et de remplacement d'identificateur NUI. L'identificateur d'utilisateur du réseau est transmis par l'ETTD à l'ETCD dans l'élément d'information sélection d'identificateur NUI.

L'identificateur d'utilisateur du réseau n'est jamais transmis à l'ETTD distant. L'adresse de l'ETTD appelé transmise à l'ETTD dans l'élément d'information numéro d'appelant ne doit pas être déduite de l'identificateur d'utilisateur du réseau transmis par l'ETTD dans l'élément d'information sélection d'identificateur NUI contenu dans le message *demande d'appel*.

14.11.1 Abonnement à l'identificateur NUI

L'abonnement à l'identificateur NUI est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée pour des circuits virtuels. Si cette fonctionnalité d'utilisateur a fait l'objet d'un abonnement, elle permet à l'ETTD de fournir au réseau, appel par appel, des informations à des fins de facturation, de sécurité ou de gestion du réseau. Ces informations peuvent être fournies par l'ETTD dans le message *demande d'appel* ou dans le message *confirmation d'appel* en utilisant la fonctionnalité de sélection d'identificateur NUI (voir 14.11.3). Cette fonctionnalité peut être utilisée indépendamment du fait que l'ETTD est également abonné à la fonctionnalité d'interdiction de taxation locale (voir 14.10). L'ETCD libérera l'appel s'il détermine que l'identificateur d'utilisateur du réseau n'est pas valide ou que l'élément d'information de sélection d'identificateur NUI n'est pas présent lorsqu'il est requis par le réseau.

14.11.2 Remplacement d'identificateur NUI

Le remplacement d'identificateur NUI est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée pour des circuits virtuels. Un ou plusieurs identificateurs d'utilisateur du réseau sont agréés pour une certaine durée si cette fonctionnalité d'utilisateur a fait l'objet d'un abonnement. Un ensemble de fonctionnalités d'utilisateur optionnelles définies lors de l'abonnement est associé à chaque identificateur d'utilisateur du réseau. Lorsque l'un de ces identificateurs d'utilisateur du réseau est fourni dans un message *demande d'appel* au moyen de la fonctionnalité de sélection d'identificateur NUI (voir 14.11.3), l'ensemble de fonctionnalités d'utilisateur optionnelles définies lors de l'abonnement qui lui est associé remplace les fonctionnalités s'appliquant pour l'interface. Ce remplacement ne s'applique pas aux autres circuits virtuels existants ou à établir pour cette interface. Il reste en vigueur pour la durée de l'appel spécifique auquel il s'applique.

Les fonctionnalités optionnelles d'utilisateur pouvant être associées à l'identificateur de réseau lorsque la fonctionnalité de remplacement d'identificateur NUI a fait l'objet d'un abonnement sont spécifiées dans l'Annexe H/X.25. Les fonctionnalités optionnelles d'utilisateur qui ont fait l'objet d'un accord pour une certaine durée et qui ne sont pas remplacées par l'utilisation de la fonctionnalité de remplacement d'identificateur NUI restent en vigueur.

14.11.3 Sélection de l'identificateur NUI

La sélection d'identificateur NUI est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur pouvant être demandée pour un circuit virtuel donné par un ETTD au moyen de l'élément d'information d'abonnement à l'identificateur NUI (voir 11.2.4.14). Cette fonctionnalité d'utilisateur ne peut être demandée par un ETTD que si elle s'est abonnée à la fonctionnalité d'abonnement à l'identificateur NUI (voir 14.11.1) et/ou à la fonctionnalité de remplacement d'identificateur NUI (voir 14.11.2). La fonctionnalité de sélection d'identificateur NUI permet à l'ETTD de spécifier quel est l'identificateur d'utilisateur du réseau à employer en liaison avec la fonctionnalité d'abonnement à l'identificateur NUI et/ou la fonctionnalité de remplacement d'identificateur NUI.

La sélection d'identificateur NUI peut être demandée dans un message *demande d'appel* si l'identificateur NUI sélectionné a fait l'objet d'un accord en liaison avec la fonctionnalité d'abonnement à l'identificateur NUI ou avec la fonctionnalité de remplacement d'identificateur NUI. La sélection d'identificateur NUI peut être demandée dans le message *confirmation d'appel* si l'identificateur d'utilisateur du réseau a fait l'objet d'un accord en liaison avec la fonctionnalité d'abonnement à l'identificateur NUI.

Le réseau libérera le circuit virtuel s'il détermine que l'identificateur d'utilisateur du réseau n'est pas valide ou que l'ETTD n'est pas autorisé à utiliser l'une quelconque des fonctionnalités d'utilisateur demandées dans le message *demande d'appel*.

14.11.4 Information de taxation

L'information de taxation est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur qui peut soit faire l'objet d'un accord pour une certaine durée, soit être demandée par un ETTD pour un circuit virtuel donné.

Si l'ETTD est l'ETTD devant être taxé, il peut demander la fonctionnalité d'information de taxation, appel par appel, au moyen de l'élément d'information taxation à l'arrivée/information de taxation (voir 11.2.4.12) placé dans un message *demande d'appel* ou un message *confirmation d'appel*.

Si l'ETTD s'abonne à la fonctionnalité information de taxation pour une certaine durée, le service s'applique à l'ETTD, lorsque celui-ci est l'ETTD devant être taxé, sans envoi de la demande de fonctionnalité dans le message de *demande d'appel* ou dans le message de *confirmation d'appel*.

En insérant l'élément d'information taxation à l'arrivée/taxation dans le message *demande de déconnexion* ou *confirmation de déconnexion*, l'ETCD enverra à l'ETTD une information relative à la taxation de circuit virtuel et/ou d'autres informations qui permettent à l'utilisateur de calculer la taxe.

14.12 Fonctionnalités liées à la sélection de réseau de transit

L'ensemble des fonctionnalités optionnelles d'utilisateur sélection de réseau de transit fournit à l'ETTD appelant le moyen de désigner une succession d'un ou de plusieurs réseaux de transit, situés dans le pays d'origine, à travers lesquels le circuit virtuel doit être acheminé lorsqu'il existe plus d'un réseau de transit pour une succession d'une ou de plusieurs passerelles. Cette fonctionnalité inclut la sélection d'un réseau international du pays d'origine pour un appel international.

14.12.1 Abonnement au réseau de transit

L'abonnement au réseau de transit est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée. Cette fonctionnalité s'applique à la totalité de l'interface ETTD/ETCD pour circuits virtuels.

Si cette fonctionnalité d'utilisateur a fait l'objet d'un accord, elle s'applique (sauf si elle est remplacée par la fonctionnalité de sélection de réseau de transit pour un circuit virtuel unique) à tous les circuits virtuels lorsqu'il existe plus d'un réseau de transit pour une succession d'une ou de plusieurs passerelles. La fonctionnalité d'abonnement de réseau de transit indique une succession de réseaux de transit à travers lesquels doivent être acheminés les circuits virtuels. Aucune indication de réseaux de transit n'est en vigueur en l'absence des deux fonctionnalités d'abonnement de réseau de transit et de sélection de réseau de transit (voir 14.12.2).

14.12.2 Sélection de réseau de transit

La sélection de réseau de transit est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur pouvant être demandée, pour un circuit virtuel donné, par un ETTD indiquant un ou plusieurs éléments d'information de sélection de réseau de transit. Il n'est pas nécessaire d'être abonné à la fonctionnalité d'abonnement de réseau de transit pour utiliser cette fonctionnalité. Lorsque cette fonctionnalité est utilisée pour un circuit virtuel donné, elle ne s'applique à ce circuit virtuel que lorsqu'il existe plus d'un réseau de transit pour une succession d'une ou de plusieurs passerelles. La fonctionnalité de sélection de réseau de transit indique une succession de réseaux de transit à travers lesquels doit être acheminé le circuit virtuel. La présence de l'élément ou des éléments d'information sélection de réseau de transit correspondants dans un message *demande d'appel* remplace totalement la succession de réseaux de transit qui a pu être spécifiée par la fonctionnalité d'abonnement de réseau de transit (voir 14.12.1).

14.13 Groupe de recherche

Le groupe de recherche est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur qui fait l'objet d'un accord pour une certaine durée. Si cette fonctionnalité a fait l'objet d'un abonnement, elle répartit les appels à l'arrivée, dont l'adresse est liée au groupe de recherche, sur un groupe déterminé d'interfaces ETTD/ETCD.

La sélection est effectuée pour un appel arrivée s'il existe au moins un identificateur de circuit virtuel libre pour des circuits virtuels de l'une quelconque des interfaces ETTD/ETCD appartenant au groupe. L'appel est traité comme un appel normal une fois qu'il a été assigné à une interface ETTD/ETCD.

Lorsque des appels sont faits pour une adresse de groupe de recherche dans le cas où des adresses spécifiques ont également été assignées aux interfaces ETTD/ETCD individuelles, le message *demande de déconnexion* (dans le cas où aucun message *confirmation d'appel* n'a été transmis) ou le message *confirmation d'appel* transféré vers l'ETTD appelant peut contenir l'adresse d'ETTD appelé de l'interface ETTD/ETCD sélectionnée et l'élément d'information notification de modification de ligne appelée (voir 11.2.4.18) indiquant le motif pour la différence entre l'adresse ETTD et l'adresse appelée initialement.

Les appels pouvant être générés par les ETTD sur des interfaces ETTD/ETCD appartenant au groupe de recherche sont traités d'une manière normale. En particulier l'adresse ETTD transférée à l'ETTD distant dans le message *demande d'appel* est l'adresse du groupe de recherche, à moins qu'il n'ait été attribué une adresse spécifique à l'interface ETTD/ETCD. Il est possible d'assigner des circuits virtuels à des interfaces ETTD/ETCD appartenant au groupe de recherche. Ces circuits virtuels sont indépendants de l'exploitation du groupe de recherche. Certains réseaux peuvent appliquer des fonctionnalités d'utilisateur définies lors de l'abonnement qui sont communes à l'ensemble des interfaces ETTD/ETCD du groupe de recherche, limiter le nombre d'interfaces ETTD/ETCD du groupe de recherche et/ou imposer des contraintes concernant l'étendue de la région géographique pouvant être desservie par un groupe de recherche donné.

14.14 Fonctionnalités liées au réacheminement d'appel et à la déviation d'appel

L'ensemble des fonctionnalités optionnelles d'utilisateur réacheminement d'appel et déviation d'appel permet le réacheminement et la déviation d'appel destinés à un ETTD («ETTD appelé à l'origine») vers un autre ETTD («ETTD de remplacement»). La fonctionnalité de réacheminement d'appel (voir 14.14.1) permet à l'ETCD de réacheminer, dans des circonstances spécifiques, des appels destinés à l'ETTD appelé à l'origine. Aucun message *demande d'appel* n'est transmis à l'ETTD appelé à l'origine lors d'un tel réacheminement. La sélection de déviation d'appel (voir 14.14.2) permet à l'ETTD appelé à l'origine de dévier des appels à l'arrivée individuels après la réception du message *demande d'appel*.

Lorsque le circuit virtuel auquel s'applique la fonctionnalité de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel est libéré, le motif de la libération doit être celui qui a été généré lors de la dernière tentative faite pour atteindre une interface ETTD/ETCD appelée.

Le service de base se limite à un seul réacheminement d'appel ou à une seule déviation d'appel. Certains réseaux autorisent en outre le chaînage de plusieurs réacheminements d'appel ou déviations d'appel. Les réseaux garantiront dans tous les cas l'absence de boucles et une limitation du temps de la phase d'établissement de la connexion.

Lorsque l'appel est réacheminé ou dévié, le message *demande de déconnexion* (si aucun message de confirmation d'appel n'a été transmis par un ETTD quelconque), ou le message *confirmation d'appel* transféré vers l'ETTD appelant, contiendra l'adresse appelée de l'ETTD de remplacement et l'élément d'information notification de modification de ligne appelée (voir 11.2.4.18), indiquant le motif de la différence entre l'adresse appelée et l'adresse demandée à l'origine.

Certains réseaux peuvent, lorsque l'appel est réacheminé ou dévié, indiquer à l'ETTD de remplacement que l'appel a été réacheminé ou dévié, le motif du réacheminement ou de la déviation ainsi que l'adresse de l'ETTD appelé à l'origine en utilisant la fonctionnalité de notification de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel (voir 14.14.3) dans le message *demande d'appel* reçu par l'ETTD de remplacement.

Certains réseaux peuvent en outre permettre à un ETTD d'indiquer dans un message *demande d'appel* (voir 14.14.3) que l'appel a été réacheminé ou dévié, en utilisant la fonctionnalité de notification de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel.

14.14.1 Réacheminement d'appel

Le réacheminement d'appel est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée. Cette fonctionnalité s'applique à des circuits virtuels pour la totalité de l'interface ETTD/ETCD.

Cette fonctionnalité d'utilisateur, lorsqu'elle a fait l'objet d'un abonnement, réachemine les appels destinés à cet ETTD dans les cas suivants:

- 1) l'ETTD est en dérangement; ou
- 2) l'ETTD est occupé.

Certains réseaux peuvent par ailleurs ne fournir le réacheminement que dans le premier cas. Certains réseaux peuvent fournir en outre:

- 3) le réacheminement systématique d'appels à la suite d'une demande antérieure de l'abonné selon un critère autre que les cas 1) et 2) ci-dessus et faisant l'objet d'un accord entre le réseau et l'abonné.

Certains réseaux peuvent offrir, en plus du service de base, l'une des fonctions suivantes qui sont mutuellement exclusives:

- 1) le stockage par le réseau d'une liste d'ETTD de remplacement pour l'ETTD appelé à l'origine (ETTD B). Des tentatives successives de réacheminement sont faites pour chacune de ces adresses selon l'ordre donné par la liste jusqu'à l'aboutissement de l'appel;
- 2) le chaînage logique des réacheminements d'appel; si l'ETTD C est abonné au réacheminement d'appel vers l'ETTD D, un circuit virtuel réacheminé de l'ETTD B vers l'ETTD C peut être réacheminé vers l'ETTD D; il est également possible de chaîner des réacheminements d'appel et des déviations.

L'ordre de traitement de l'établissement de l'appel, pour l'ETCD appelé à l'origine comme pour l'ETCD de remplacement, sera celui indiqué par la succession de signaux de progression d'appel figurant dans le Tableau 1/X.96. Pour les réseaux fournissant un réacheminement d'appel systématique à la suite d'une demande antérieure de l'abonné, la demande de réacheminement d'appel systématique aura la priorité la plus élevée dans la succession de traitements d'établissement d'appel de l'ETCD appelé à l'origine.

14.14.2 Sélection de déviation d'appel

La fonctionnalité de sélection de déviation d'appel permet à un ETTD de dévier un appel entrant vers un autre ETTD après la réception du message *demande d'appel* par cet ETTD appelé à l'origine.

Pour utiliser cette fonctionnalité, l'ETTD place l'élément d'information sélection de déviation d'appel (voir 11.2.4.16) dans le message *demande de déconnexion*, uniquement en réponse directe à un message *demande d'appel*, afin de spécifier l'adresse de l'ETTD de remplacement vers lequel doit être dévié l'appel.

Si l'élément d'information sélection de déviation d'appel est utilisé dans le message *demande de déconnexion*, alors l'ETTD peut également y inclure tout ou partie des éléments suivants: temps de transit de bout en bout, paramètres binaires de couche Paquets, débit, protection, priorité X.213, sous-adresse d'appelant ou d'appelé, ainsi que tous les éléments d'information utilisateur-utilisateur devant être envoyés à l'ETTD de remplacement. Ces éléments d'information du message *demande de déconnexion* ne dépendent pas du contenu du message *demande d'appel* d'origine. Le message *demande de déconnexion* peut contenir un élément d'information utilisateur-utilisateur dont le champ d'information utilisateur-utilisateur jusqu'à 16 octets si le circuit virtuel d'origine a été établi sans la sélection rapide et jusqu'à 128 octets si ce circuit a été établi avec la sélection rapide. Si aucun élément d'information de la liste ci-dessus n'est présent dans le message *demande de déconnexion*, alors le message *demande d'appel* envoyé à l'ETTD de remplacement n'en contiendra pas non plus.

Lorsque la demande en est faite pour un circuit virtuel donné, le réseau dévie l'appel vers l'ETTD de remplacement et ne répond pas à l'ETTD appelant à la suite d'une libération de l'interface ETTD/ETCD appelée. Les éléments d'information correspondant à des fonctionnalités présentes dans le message *demande d'appel* transmis à l'ETTD de remplacement, sont ceux qui auraient été présents dans le message *demande d'appel* transmis à l'ETTD de remplacement si l'appel avait été fait directement de l'ETTD appelant vers l'ETTD de remplacement. La fonctionnalité de notification de réacheminement d'appel et la fonctionnalité de notification de déviation d'appel (voir 14.14.3) peuvent en outre être également utilisées si elles sont prises en charge.

L'ETCD libère le circuit virtuel si le réseau n'offre que le service de base et que la fonctionnalité de déviation d'appel est utilisée alors qu'un réacheminement d'appel ou une déviation d'appel a déjà été effectué.

14.14.3 Notification de réacheminement ou de déviation d'appel

La notification de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel est une fonctionnalité d'utilisateur employée par l'ETCD pour informer l'ETTD de remplacement que l'appel a été réacheminé ou dévié, quel est le motif du réacheminement ou de la déviation ainsi que l'adresse de l'ETTD appelé à l'origine.

L'élément d'information correspondant est l'élément d'information numéro demandant le réacheminement (voir 11.2.4.17).

Dans le cas où l'interface ETTD/ETCD correspond à plus d'une adresse, la fonctionnalité de notification de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel peut également être utilisée par l'ETTD appelant pour informer l'ETTD appelé que l'appel a été réacheminé ou dévié dans l'ETTD appelant (supposé être un réseau privé de données à commutation par paquets). Lorsque cette fonctionnalité est reçue de l'ETTD, l'ETCD libère le circuit virtuel si l'adresse contenue n'est pas l'une de celles qui s'appliquent pour l'interface en question.

Les motifs suivants peuvent être fournis dans l'élément d'information numéro demandant le réacheminement:

- 1) réacheminement d'appel à la suite d'un dérangement de l'ETTD d'origine:
 - utilisation du point de code «ETTD appelé à l'origine en dérangement»;

- 2) réacheminement d'appel à la suite d'une occupation de l'ETTD appelé à l'origine:
 - utilisation du point de code «réacheminement sur occupation ou ETTD appelé occupé»;
- 3) réacheminement d'appel par suite d'une demande antérieure de réacheminement d'appel systématique faite par l'ETTD appelé à l'origine:
 - utilisation du point de code «réacheminement d'appel systématique»;
- 4) réacheminement d'appel par l'ETTD appelé à l'origine:
 - utilisation du point de code «réacheminement par l'ETTD appelé à l'origine»;
- 5) réacheminement d'appel ou déviation d'appel par l'ETTD appelant (supposé être un réseau privé de données à commutation par paquets):
 - utilisation du point de code «origine ETTD appelé à l'origine en dérangement».

Certains réseaux peuvent également utiliser les motifs suivants dans des cas dépendant du réseau qui ne sont pas décrits dans la présente Recommandation:

- 6) distribution d'appel dans un groupe de recherche:
 - utilisation du point de code «distribution d'appel dans un groupe de recherche».

14.15 Notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé

La notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur utilisée par l'ETCD dans le message *confirmation d'appel* ou le message *demande de déconnexion* pour indiquer à l'ETTD appelant pourquoi l'adresse d'ETTD appelé contenue dans le message diffère de celle spécifiée dans le message *demande d'appel* émis par l'ETTD appelant. L'élément d'information correspondant est la notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé (voir 11.2.4.18).

Dans le cas où l'interface ETTD/ETCD correspond à plus d'une adresse, l'élément d'information notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé peut également être placé par l'ETTD appelé dans le message *demande de déconnexion* (lorsque aucun message *confirmation d'appel* n'a été transmis) ou dans le message *confirmation d'appel* lorsque l'adresse de l'ETTD appelé est contenue dans le message et diffère de celle spécifiée dans le message *demande d'appel*. L'ETCD libérera le circuit virtuel lorsque cet élément d'information est reçu et contient une adresse qui n'est pas l'une de celles qui s'appliquent à l'interface.

NOTE – L'ETTD doit faire attention au fait que la modification d'une partie quelconque de l'adresse d'ETTD appelé, faite sans notification par la fonctionnalité notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé, peut entraîner la libération du circuit virtuel.

Les motifs suivants peuvent être indiqués au moyen de l'élément d'information notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé dans les messages *confirmation d'appel* ou *demande de déconnexion* transmis à l'ETTD appelant:

- 1) distribution d'appel dans un groupe de recherche;
- 2) réacheminement d'appel à la suite d'un dérangement de l'ETTD appelé à l'origine;
- 3) réacheminement d'appel à la suite d'une occupation de l'ETTD appelé à l'origine;
- 4) réacheminement d'appel à la suite d'une demande antérieure de l'ETTD appelé à l'origine selon un critère faisant l'objet d'un accord entre le réseau et l'abonné;
- 5) généré par l'ETTD appelé;
- 6) réacheminement d'appel par l'ETTD appelé à l'origine.

Le motif indiqué dans des messages *confirmation d'appel* ou *demande de déconnexion* reçus de l'ETTD en liaison avec l'utilisation de l'élément d'information notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé doit être «généré par l'ETTD appelé».

Lorsque plusieurs motifs peuvent s'appliquer à un même circuit virtuel, le motif indiqué par le réseau dans les messages *confirmation d'appel* au moyen de la fonctionnalité notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé est spécifié comme suit:

- 1) l'indication d'un réacheminement d'appel ou d'une déviation d'appel par le réseau a priorité par rapport à l'indication de distribution dans un groupe de recherche ou une indication générée par l'ETTD appelé;
- 2) l'indication générée par l'ETTD appelé a priorité par rapport à l'indication de distribution dans un groupe de recherche;

- 3) lorsque plusieurs réacheminements d'appel ou déviations d'appel ont été effectués, les premiers ont priorité par rapport aux suivants.

L'adresse d'ETTD appelé dans les messages *confirmation d'appel* ou *demande de déconnexion* doit correspondre au dernier ETTD qui a été atteint ou qui a fait l'objet d'une tentative.

14.16 Sélection et indication de temps de transit

La sélection et l'indication de temps de transit est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur pouvant être demandée par un ETTD pour un circuit virtuel donné. Cette fonctionnalité permet la sélection et l'indication, appel virtuel par appel virtuel, du temps de transit s'appliquant à ce circuit virtuel.

Un ETTD qui veut spécifier un temps de transit souhaité pour un circuit virtuel indique la valeur souhaitée dans l'élément d'information sélection et indication de temps de transit (voir 11.2.4.19) du message *demande d'appel* transmis à l'ETCD.

Lorsqu'il peut le faire, le réseau doit allouer des ressources et acheminer le circuit virtuel de telle manière que le temps de transit s'appliquant à ce circuit virtuel ne dépasse pas le temps de transit souhaité.

Le message *demande d'appel* transmis par l'ETTD appelé et le message *confirmation d'appel* transmis par l'ETTD appelant contiendront tous deux, dans l'élément d'information sélection et indication de temps de transit, l'indication du temps de transit s'appliquant au circuit virtuel. Ce temps de transit peut être inférieur, égal ou supérieur au temps de transit souhaité demandé par l'ETTD appelant dans le message *demande d'appel*.

14.17 Fonctionnalités d'adressage de remplacement

L'ensemble de fonctionnalités liées à l'adressage de remplacement permet à un ETTD appelant d'utiliser une adresse de remplacement pour identifier l'ETTD appelé lors de l'établissement d'un circuit virtuel. Une adresse de remplacement est définie comme une adresse qui n'est pas conforme au format défini dans les Recommandations X.121 et X.301. Les adresses de remplacement suivantes peuvent en particulier être prises en charge:

- adresse mnémorique conformément à la Recommandation T.50;
- adresse OSI de point NSAP conformément à la Rec. UIT-T X.213 | ISO/CEI 8348;
- adresse MAC de réseau local conforme à l'ISO/CEI 8802;
- adresse Internet conforme à la demande RFC 1166.

Lorsqu'un ETCD reçoit un message *demande d'appel* contenant une adresse de remplacement, il traduira cette dernière dans le format défini dans les Recommandations X.121 et X.301, comme base utilisée pour l'acheminement du circuit virtuel. La traduction d'adresse dépendra des règles définies lors de l'abonnement. Une adresse de remplacement unique peut correspondre à plusieurs adresses X.121 en fonction de paramètres tels que l'heure du jour, etc. Une adresse X.121 unique peut être atteinte au moyen de multiples adresses de remplacement.

NOTE – L'utilisation d'annuaires pour la résolution des adresses de remplacement appelle une étude ultérieure.

Lors de l'établissement d'un circuit virtuel, une adresse de remplacement ne peut figurer que dans le message *demande d'appel* transmis par l'ETTD. L'utilisation d'adresses dans tout autre message n'est pas affectée par l'utilisation d'une adresse de remplacement dans le message *demande d'appel*. Lorsqu'une adresse de remplacement est utilisée dans un message *demande d'appel* transmis par l'ETTD, l'adresse d'ETTD appelé des messages *demande d'appel* et *confirmation d'appel* respectivement reçus et émis par l'ETTD appelé sera conforme au format spécifié dans les Recommandations X.121 et X.301. Il est toutefois laissé au réseau l'option que l'adresse d'ETTD appelé peut, soit être conforme au format spécifié dans les Recommandations X.121 et X.301, soit être absente.

14.17.1 Fonctionnalités liées à l'enregistrement d'adresse de remplacement

Lorsqu'il a fait l'objet d'un abonnement, l'ensemble de fonctionnalités liées à l'enregistrement d'adresse de remplacement permet à des usagers d'enregistrer des adresses de remplacement. Il existe deux fonctionnalités pour enregistrer une adresse de remplacement. Selon la fonctionnalité qui a fait l'objet d'un abonnement, l'adresse de remplacement peut avoir une portée globale ou être spécifique de l'interface.

14.17.1.1 Enregistrement d'adresse de remplacement globale

L'enregistrement d'adresse de remplacement globale est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée. Un ETTD quelconque (intérieur ou extérieur à un réseau donné) peut enregistrer des traductions d'adresse de remplacement auprès d'une Administration. Toutes ces adresses de remplacement doivent être non ambiguës au sein d'un réseau donné et elles ont en conséquence une portée (globale) valable pour l'ensemble du réseau.

NOTE – Il est envisagé que les traductions globales seront enregistrées au profit de tout ETTD appelant. La traduction de l'adresse de remplacement sera indépendante de l'ETTD dans un tel cas. Les organismes qui souhaitent que les ETTD appartenant à un réseau donné utilisent l'adresse de remplacement d'un ETTD plutôt que son numéro X.121 devront enregistrer de telles adresses de remplacement auprès de l'Administration concernée.

14.17.1.2 Enregistrement d'adresse de remplacement spécifique de l'interface

La fonctionnalité d'enregistrement d'adresse de remplacement spécifique de l'interface est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur faisant l'objet d'un accord pour une certaine durée. Si cette fonctionnalité a fait l'objet d'un abonnement, il est possible d'enregistrer des traductions d'adresse de remplacement spécifiques d'une interface ETTD/ETCD utilisable par un ETTD lors d'un appel. Dans un tel cas, les règles de traduction des adresses de remplacement spécifiques de l'interface sont fournies au moment de l'enregistrement. Il est nécessaire de s'abonner également à la fonctionnalité d'abonnement à l'utilisation d'adresse de remplacement (voir 14.17.2). Lorsqu'une adresse de remplacement spécifique de l'interface est identique à une adresse de remplacement globale, l'adresse de remplacement spécifique de l'interface a la priorité, et la traduction sera faite selon les règles définies pour l'interface ETTD/ETCD spécifique.

14.17.2 Abonnement à l'utilisation d'adresse de remplacement

L'abonnement à l'utilisation d'adresse de remplacement est une fonctionnalité optionnelle d'utilisateur permettant à un ETTD qui s'y est abonné, d'utiliser une adresse de remplacement dans le message *demande d'appel*. La décision d'utiliser une adresse de remplacement est faite appel par appel.

Les réseaux peuvent prendre en charge tout ou partie des formats énumérés en 14.17. Les formats pris en charge seront portés à la connaissance des ETTD qui s'abonnent. L'ensemble pris en charge déterminera la manière dont l'adresse de remplacement sera véhiculée dans le message *demande d'appel* (voir 14.17.3.1 et 14.17.3.2).

Deux options sont à la disposition des ETTD. La première permet à un ETTD d'utiliser l'élément d'information numéro de l'appelé pour véhiculer l'un quelconque des formats d'adresse de remplacement (voir 14.17.3.1). La deuxième option permet à un ETTD d'utiliser l'élément d'information de sous-adresse de l'appelé pour véhiculer, comme adresse de remplacement (voir 14.17.3.2), une adresse OSI de point NSAP (c'est-à-dire une adresse conforme à la Rec. UIT-T X.213 | ISO/CEI 8348). Une Administration peut prendre en charge l'une ou l'autre de ces options ou les deux.

14.17.3 Sélection d'adresse de remplacement

Lorsque la fonctionnalité d'abonnement à l'utilisation d'adresse de remplacement (voir 14.17.2) a fait l'objet d'un abonnement, l'ETTD peut identifier un ETTD appelé en utilisant une adresse de remplacement dans le message *demande d'appel*. Le réseau fera dans de tels cas une analyse de l'adresse de remplacement et en déduira une adresse conforme aux formats décrits dans les Recommandations X.121 et X.301 comme information de base pour l'acheminement du circuit virtuel.

14.17.3.1 Utilisation du numéro d'appelé pour véhiculer une adresse de remplacement

L'adresse de remplacement est véhiculée dans l'élément d'information de numéro d'appelé (voir 11.2.4.2) du message *demande d'appel* lorsque la première option de la fonctionnalité d'abonnement à l'utilisation de l'adresse de remplacement (voir 14.17.2) s'applique pour l'interface ETTD/ETCD.

Dans cet élément d'information, les bits type de nombre sont codés comme adresse de remplacement et les bits plan de numérotage contiennent le code de l'autorité de codage d'adresse de remplacement (voir le Tableau 11-11).

14.17.3.2 Utilisation de la sous-adresse d'appelé pour véhiculer une adresse de remplacement

L'adresse de remplacement est véhiculée dans l'élément d'information de sous-adresse d'appelé (voir 11.2.4.21) du message *demande d'appel* lorsque la deuxième option de la fonctionnalité d'abonnement à l'utilisation de l'adresse de remplacement (voir 14.17.2) s'applique pour l'interface ETTD/ETCD.

L'utilisation de l'élément d'information de sous-adresse d'appelé pour véhiculer une adresse de remplacement est indiquée par l'absence des chiffres du numéro dans l'élément d'information numéro d'appelé du message *demande d'appel* transmis par l'ETTD appelant (c'est-à-dire que la longueur de l'élément d'information numéro d'appelé est de trois octets).

NOTE 1 – La méthode préférée pour l'utilisation de la sous-adresse d'appelé est décrite ci-dessus. Certains réseaux peuvent toutefois permettre l'utilisation de sous-adresse d'appelé sans imposer l'absence des chiffres de numéro dans l'élément d'information numéro d'appelé dans le message *demande d'appel* transmis par l'ETTD appelant. Dans un tel cas, la traduction s'appliquera à chaque message *demande d'appel*.

L'adresse OSI de point NSAP véhiculée dans l'élément d'information de sous-adresse d'appelé sera passée sans modification entre les deux terminaux en mode paquet concernés.

NOTE 2 – Dans les cas où le réseau ne prend pas en charge l'analyse et la traduction de l'adresse OSI de point NSAP véhiculée dans l'élément d'information de sous-adresse d'appelé, il est possible d'utiliser la sémantique d'une adresse de point NSAP pour une adresse de remplacement, véhiculée dans l'élément d'information du message *demande d'appel* transis par l'ETTD, qui est codée conformément à la spécification donnée dans le Tableau 11-11 (voir également 14.17.3.1). Toutefois, dans les cas où ce format est utilisé et que l'adresse OSI de point NSAP est également exigée par l'ETTD appelé, l'adresse OSI de point NSAP appelé doit également être fournie par l'ETTD appelant dans l'élément d'information de sous-adresse d'appelé.

Annexe A

Information supplémentaire concernant l'interfonctionnement entre les protocoles X.25 et X.45

Cette annexe fournit des spécifications supplémentaires afin d'assurer un interfonctionnement exhaustif entre les protocoles X.25 et X.45.

A.1 Mise en correspondance des débits

Dans le sens X.45 vers X.25, le débit X.45 indiqué dans l'élément d'information débit est mis en correspondance vers la classe de débit immédiatement inférieure (c'est-à-dire que la classe de débit X.25 est inférieure ou égale au débit X.45).

Un débit X.45 inférieur à 75 bit/s est mis en correspondance avec la classe de débit 75 bit/s.

A.2 Option de transfert de données

Les procédures décrites au 14.4 s'appliquent, en tenant compte du fait que seule la classe de transfert garanti de données peut être utilisée au niveau de l'interface ETTD/ETCD X.25.

A.3 Mise en correspondance du codage de la signalisation

Ce paragraphe décrit la mise en correspondance du codage de la signalisation entre les protocoles X.25 et X.45.

A.3.1 Adresse d'ETTD appelé – Numéro d'appelé

Lorsqu'ils sont présents, les sous-champs type d'adresse X.25 et identification de plan de numérotage X.25 sont mis en correspondance avec le type de numéro X.45 et l'identification de plan de numérotage X.45.

Les chiffres d'adresse d'ETTD appelé X.25 (code BCD) sont mis en correspondance avec les chiffres du numéro d'appelé (caractères T50).

A.3.2 Adresse d'ETTD appelant – Numéro d'appelant

Lorsqu'ils sont présents, les sous-champs type d'adresse X.25 et identification de plan de numérotage X.25 sont mis en correspondance avec le type de numéro X.45 et l'identification de plan de numérotage X.45.

Les chiffres d'adresse d'ETTD appelant X.25 (code BCD) sont mis en correspondance avec les chiffres du numéro d'appelant (caractères T50).

A.3.3 Données utilisateur de l'appel, données d'utilisateur appelé et données utilisateur de libération – Utilisateur-utilisateur

Les données utilisateur de l'appel, les données utilisateur appelé et les données utilisateur de libération du protocole X.25 sont mises en correspondance avec l'information utilisateur (octet 4 et suivants) de l'élément d'information X.45 utilisateur-utilisateur.

A.3.4 Motif, diagnostic – Motif

Le Tableau A.1 donne la spécification de mise en correspondance du motif dans la direction X.25 vers X.45.

TABLEAU A.1/X.45

Mise en correspondance du motif dans la direction X.25 vers X.45

Motif X.25	➔	Motif X.45	
		Champ emplacement	Valeur du motif
0 XXX XXX (s'attendre à ce que les X soient tous nuls)	➔	Réseau public desservant l'ETTD distant	XXX XXXX
1 XXX XXXX	➔	Réseau privé desservant l'ETTD	XXX XXXX
0 000 0000	➔	ETTD	000 0000

Le Tableau A.2 donne la spécification de mise en correspondance du motif dans la direction X.45 vers X.25.

Le diagnostic X.25 est contenu dans l'octet 5* de l'élément d'information X.45 motif.

TABLEAU A.2/X.45

Mise en correspondance du motif dans la direction X.45 vers X.25

Motif X.45		➔	Motif X.25
Champ emplacement	Valeur du motif		
Réseau public	XXX XXXX	➔	0 XXX XXX (s'attendre à ce que tous les X soient nuls)
Réseau public	XXX XXXX	➔	1 XXX XXXX
ETTD	000 0000	➔	0 000 0000
ETTD	XXX XXXX (s'attendre à ce que les X soient tous nuls)	➔	1 XXX XXXX

A.3.5 Négociation de classe de débit de base/étendue – Débit

La classe de débit X.25 de l'ETTD appelé est mise en correspondance avec le débit en arrivée (octets 3c* et 3d*) de l'élément d'information débit X.45.

La classe de débit X.25 de l'ETTD appelant est mise en correspondance avec le débit au départ (octets 3a* et 3b*) de l'élément d'information débit X.45.

Les règles décrites en A.1 sont appliquées.

A.3.6 Sélection de format de base/étendu de groupe fermé d'utilisateurs, sélection de format de base/étendu de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant – Groupe fermé d'utilisateurs

La sélection de format de base/étendu de groupe fermé d'utilisateurs X.25 correspond à l'élément d'information groupe fermé d'utilisateurs avec l'indication CUG (octet 3) positionnée sur groupe fermé d'utilisateurs.

La sélection de format de base/étendu de groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant correspond à l'élément d'information groupe fermé d'utilisateurs avec l'indication CUG (octet 3) positionnée sur groupe fermé d'utilisateurs avec accès sortant.

A.3.7 Taxation à l'arrivée – Taxation à l'arrivée/information de taxation

La taxation à l'arrivée X.25 est mise en correspondance avec l'indication de taxation à l'arrivée (octet 3) de l'élément d'information X.45 taxation à l'arrivée/information de taxation.

A.3.8 Sélection rapide – Paramètres binaires de couche Paquets

La sélection rapide X.25 est mise en correspondance avec la sélection rapide (octet 3) de l'élément d'information X.45 paramètres binaires de couche Paquets.

A.3.9 Sélection d'identificateur NUI – Sélection d'identificateur NUI

Le premier octet du paramètre de la fonctionnalité de sélection d'identificateur NUI X.25 est mis en correspondance avec l'octet 3 de l'élément d'information X.45 sélection d'identificateur NUI.

Les autres octets du paramètre de la fonctionnalité de sélection d'identificateur NUI X.25 sont mis en correspondance avec l'octet 4 et les suivants de l'élément d'information X.45 sélection d'identificateur NUI.

A.3.10 Service de demande d'information de taxation, réception de l'information de taxation: unité monétaire, comptage de segment et durée de la communication – Taxation à l'arrivée/information de taxation

Le paramètre de la fonctionnalité X.25 service de demande d'information de taxation est mis en correspondance avec l'information de taxation (octet 3) de l'élément d'information X.45 taxation à l'arrivée/information de taxation.

L'unité monétaire X.25 est mise en correspondance avec la taxation (octets 6* et la suite) de l'élément d'information X.45 taxation à l'arrivée/information de taxation.

Le comptage de segment X.25 est mis en correspondance avec les comptages de segments de taxation (octets 1 + 2 et la suite) de l'élément d'information X.45 taxation à l'arrivée/information de taxation.

La durée de communication X.25 est mise en correspondance avec la durée de communication (octets m + 2 et la suite) de l'élément d'information X.45 taxation à l'arrivée/information de taxation.

A.3.11 Sélection de format de base/étendu d'adresse ER – Sélection de réseau de transit

Un élément d'information X.45 information de sélection de réseau de transit est codé pour chaque réseau de transit ER X.25. Le plan d'identification de réseau de l'élément d'information X.45 information de sélection de réseau de transit reçoit la valeur du code d'identification de réseau de données (Recommandation X.121). L'identification de réseau (octets 4 et la suite) de chaque élément d'information X.45 sélection de réseau de transit reçoit le code d'identification de réseau du réseau de transit ER concerné.

A.3.12 Sélection de déviation d'appel – Sélection de déviation d'appel

Le motif X.25 pour la déviation (bits 6 à 1 du premier octet du champ paramètre de fonctionnalité) est mis en correspondance avec le motif de déviation (octet 4) de l'élément d'information X.45 sélection de déviation d'appel.

Lorsqu'ils sont présents, les sous-champs X.25 type d'adresse et identification du plan de numérotage sont mis en correspondance avec le type de numéro X.45 et identification de plan de numérotage X.45.

Les chiffres d'adresse d'ETTD de remplacement X.25 (code BCD) sont mis en correspondance avec les chiffres du numéro d'appelé de remplacement (caractères T50).

A.3.13 Notification de réacheminement d'appel ou de déviation d'appel – Numéro effectuant la déviation

Le motif X.25 pour la déviation d'appel ou pour la notification de déviation d'appel (premier octet du champ paramètre de fonctionnalité) est mis en correspondance avec le motif de réacheminement (octet 3b) et, lorsque cela s'applique, avec l'extension du motif (octet 3c*) de l'élément d'information X.45 sélection de déviation d'appel.

Lorsqu'ils sont présents, les sous-champs X.25 type d'adresse et identification du plan de numérotage sont mis en correspondance avec le type de numéro X.45 et l'identification de plan de numérotage X.45.

Les chiffres d'adresse X.25 d'ETTD appelé à l'origine (code BCD) sont mis en correspondance avec les chiffres du numéro d'appelé à l'origine (caractères T50).

A.3.14 Notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé – Notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé

La raison X.25 pour le réacheminement d'appel ou la déviation d'appel (premier octet du champ paramètre de fonctionnalité) est mise en correspondance avec le motif de réacheminement (octet 3b), et lorsque cela s'applique, avec l'extension du motif (octet 3c*) de l'élément d'information X.45 notification de modification d'adresse de ligne de l'appelé.

A.3.15 Sélection et indication du temps de transit – Sélection et indication du temps de transit

La valeur X.25 de temps de transit (premier et deuxième octet du champ paramètre de fonctionnalité) est mise en correspondance avec la valeur de sélection et d'indication (octets 3, 3a et 3b) de temps de transit de l'élément d'information X.45 sélection et indication du temps de transit.

A.3.16 Fonctionnalité d'extension d'adresse d'appelant – Sous-adresse d'appelant

L'utilisation de l'extension de l'adresse d'appelant telle qu'elle est codée dans les bits 8 et 7 du premier octet du champ de paramètre X.25 fonctionnalité d'extension d'adresse d'appelé est mise en correspondance avec le type de sous-adresse (octet 3) de l'élément d'information X.45 sous-adresse d'appelé.

Le nombre de demi-octets tel qu'il est codé dans les bits 6 à 1 du premier octet du champ de paramètre X.25 fonctionnalité d'extension d'adresse d'appelant est mis en correspondance avec la longueur du contenu de sous-adresse d'appelé (octet 2) et lorsque cela s'applique, avec l'indicateur pair/impair (octet 3) de l'élément d'information X.45 sous-adresse d'appelant.

Les chiffres d'extension d'adresse d'appelant sont mis en correspondance avec l'information sous-adresse (octets 4 et la suite).

A.3.17 Fonctionnalité d'extension d'adresse d'appelé – Sous-adresse d'appelé

L'utilisation de l'extension de l'adresse d'appelé telle qu'elle est codée dans les bits 8 et 7 du premier octet du champ de paramètre X.25 fonctionnalité d'extension d'adresse d'appelé est mise en correspondance avec le type de sous-adresse (octet 3) de l'élément d'information X.45 sous-adresse d'appelé.

Le nombre de demi-octets tel qu'il est codé dans les bits 6 à 1 du premier octet du champ de paramètre X.25 fonctionnalité d'extension d'adresse d'appelé est mis en correspondance avec la longueur du contenu de sous-adresse d'appelé (octet 2) et lorsque cela s'applique, avec l'indicateur pair/impair (octet 3) de l'élément d'information X.45 sous-adresse d'appelé.

Les chiffres d'extension d'adresse d'appelé sont mis en correspondance avec l'information sous-adresse (octets 4 et la suite).

A.3.18 Format de base/étendu de classe de débit – Débit

La classe minimale de débit X.25 en provenance de l'ETTD appelé est mise en correspondance avec le débit arrivée minimal acceptable (octets 4c* et 4d*) de l'élément d'information X.45 débit.

La classe minimale de débit X.25 en provenance de l'ETTD appelant est mise en correspondance avec le débit départ minimal acceptable (octets 4a* et 4b*) de l'élément d'information X.45 débit.

Les règles décrites dans A.1 sont appliquées.

A.3.19 Temps de transit de bout en bout – Temps de transit de bout en bout

Le temps de transit cumulé (premier et deuxième octet) de la fonctionnalité X.25 temps de transit de bout en bout est mis en correspondance avec la valeur du temps de transit cumulé (octets 3, 3a et 3b) de l'élément d'information X.45 temps de transit de bout en bout.

Lorsqu'il est présent, le temps de transit demandé (troisième et quatrième octet) de la fonctionnalité X.25 temps de transit de bout en bout est mis en correspondance avec la valeur du temps de transit de bout en bout (octets 4*, 4a* et 4b*) de l'élément d'information X.45 temps de transit de bout en bout.

Lorsqu'il est présent, le temps de transit maximal acceptable (cinquième et sixième octet) de la fonctionnalité X.25 temps de transit de bout en bout est mis en correspondance avec la valeur maximale acceptable du temps de transit de bout en bout (octets 5*, 5a* et 5b*) de l'élément d'information X.45 temps de transit de bout en bout.

A.3.20 Priorité – Priorité X.213

La priorité des données sur une connexion (premier octet) de la fonctionnalité X.25 priorité est mise en correspondance avec la priorité des données sur une connexion (octet 3) de l'élément d'information X.45 de priorité X.213.

La priorité de gain d'une connexion (deuxième octet) de la fonctionnalité X.25 priorité est mise en correspondance avec la priorité de gain d'une connexion (octet 4*) de l'élément d'information X.45 de priorité X.213.

La priorité de conservation d'une connexion (troisième octet) de la fonctionnalité X.25 priorité est mise en correspondance avec la priorité de conservation d'une connexion (octet 5*) de l'élément d'information X.45 de priorité X.213.

La priorité la plus faible acceptable sur une connexion de données (quatrième octet) de la fonctionnalité X.25 priorité est mise en correspondance avec la priorité la plus faible acceptable sur une connexion de données (octet 3a*) de l'élément d'information X.45 de priorité X.213.

La priorité la plus faible acceptable pour gagner une connexion de données (cinquième octet) de la fonctionnalité X.25 priorité est mise en correspondance avec la priorité la plus faible acceptable pour gagner une connexion de données (octet 4a*) de l'élément d'information X.45 de priorité X.213.

La priorité la plus faible acceptable pour conserver une connexion de données (sixième octet) de la fonctionnalité X.25 priorité est mise en correspondance avec la priorité la plus faible acceptable pour conserver une connexion de données (octet 5a*) de l'élément d'information X.45 de priorité X.213.

Une valeur non spécifiée est identifiée par 255 dans le protocole X.25 et par 15 dans le protocole X.45.

A.3.21 Protection – Protection

Le code de format de protection (bits 8 et 7 du premier octet) de la fonctionnalité X.25 protection est mis en correspondance avec le format de protection (octet 3) de l'élément d'information X.45 protection.

Le niveau de protection de la fonctionnalité X.25 protection est mis en correspondance avec le niveau de protection (octets 5 à n + 5) de l'élément d'information X.45 protection.

Le niveau de protection le plus faible acceptable de la fonctionnalité X.25 protection est mis en correspondance avec le niveau de protection le plus faible acceptable (octets n + 7 à m + n + 7) de l'élément d'information X.45 protection.

A.3.22 Négociation de données exprès – Paramètres binaires de couche Paquets

La fonctionnalité X.25 négociation de données exprès correspond à données exprès (bit 3 de l'octet 3) de l'élément d'information X.45 paramètres binaires de couche Paquets.

Appendice I

Paramètres d'abonnement

Le présent appendice donne une liste des paramètres qui doivent être spécifiés lorsque les services décrits dans la présente Recommandation sont pris en charge et font l'objet d'un abonnement. Si le réseau ne prend pas en charge un service donné, ou si un service donné ne fait pas l'objet d'un abonnement, les paramètres correspondants peuvent simplement être ignorés.

I.1 Paramètres d'abonnement au niveau de l'interface

- Débit(s) d'accès;
- Interdiction des appels à l'arrivée ou non;
- Interdiction des appels au départ ou non;
- Si l'abonnement est fait pour un CUG simple (ne peut faire l'objet d'un abonnement en liaison avec la sélection de CUG):
 - a) identification de CUG (une seulement);
 - b) avec ou sans interdiction des appels au départ;
 - c) avec ou sans interdiction des appels à l'arrivée;
 - d) avec ou sans accès sortant;
 - e) avec ou sans accès entrant;

- Si l'abonnement est fait pour la sélection de CUG (ne peut faire l'objet d'un abonnement en liaison avec le CUG simple):
 - a) identification(s) de CUG, avec pour chaque CUG:
 - i) avec ou sans interdiction des appels au départ;
 - ii) avec ou sans interdiction des appels à l'arrivée;
 - b) avec ou sans accès sortant;
 - c) avec ou sans accès entrant;
- Acceptation de la taxation à l'arrivée;
- Interdiction de taxation locale;
- Abonnement à l'identificateur NUI:
 - identificateur(s) d'utilisateur du réseau;
- Remplacement d'identificateur NUI:
 - identificateur(s) d'utilisateur du réseau;
- Information de taxation;
- Abonnement au réseau de transit:
 - identification(s) du réseau de transit;
- Groupe de recherche;
- Réacheminement d'appel:
 - condition(s) de réacheminement des appels;
- Enregistrement d'adresse de remplacement globale;
- Enregistrement d'adresse de remplacement spécifique de l'interface;
- Abonnement à l'utilisation d'adresses de remplacement.

I.2 Paramètres d'abonnement au niveau du circuit virtuel

- Identificateurs de circuit virtuel: un pour chaque direction de transmission des données;
- Tailles maximales de paquet: une pour chaque direction de transmission des données;
- Débits: un pour chaque direction de transmission des données;
- Transfert de données garanti ou non.

SÉRIES 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 radiophonique et télévisuelle
- 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