



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.36

(02/2003)

SÉRIE X: RÉSEAUX DE DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics de données – Interfaces

**Interface entre ETTD et ETCD destinée aux
réseaux publics de données assurant le service
de transmission de données en mode relais de
trames au moyen de circuits spécialisés**

Recommandation UIT-T X.36

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

RÉSEAUX PUBLICS DE DONNÉES	
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	
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 des couches	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	
Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.369
Réseaux à protocole Internet	X.370–X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400–X.499
ANNUAIRE	X.500–X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES	
Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.639
Qualité de service	X.640–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699
GESTION OSI	
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 et fonctions ODMA	X.730–X.799
SÉCURITÉ	X.800–X.849
APPLICATIONS OSI	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.899
TRAITEMENT RÉPARTI OUVERT	X.900–X.999

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

Recommandation UIT-T X.36

Interface entre ETTD et ETCD destinée aux réseaux publics de données assurant le service de transmission de données en mode relais de trames au moyen de circuits spécialisés

Résumé

La présente Recommandation définit l'interface ETTD/ETCD destinée aux réseaux publics pour données assurant le service de transmission de données en mode relais de trames au moyen de circuits spécialisés. Elle définit le service de base en mode relais de trames pour les circuits virtuels permanents et commutés et le protocole en couche de liaison en mode relais de trames pour le transfert de données. Elle définit le protocole de gestion des circuits virtuels permanents et la signalisation pour les circuits virtuels commutés. Elle définit également les capacités de réseau suivantes: groupe fermé d'utilisateurs, taxation à l'arrivée, sélection du réseau de transit, priorité de transfert et de rejet et classes de service, prise en charge des points d'accès aux services réseaux (NSAP) par le réseau pour l'interfonctionnement avec les réseaux ATM, encapsulation et sélection multiprotocolaires et fragmentation à l'interface ETTD/ETCD. Cette version de la Rec. UIT-T X.36 remplace la version précédente (2000); elle comprend une nouvelle annexe précisant la relation entre son paragraphe 11 ("Procédures de gestion des circuits virtuels permanents (PVC)") et l'Annexe A de la Rec. UIT-T Q.933, ainsi qu'un nouvel appendice provenant de la Rec. UIT-T Q.933.

Cette version révisée de la Rec. UIT-T X.36 (2003) est conforme à la dernière version de la Rec. UIT-T Q.933 (2003) et à la dernière version de la Rec. UIT-T X.76 (2003).

Source

La Recommandation X.36 de l'UIT-T, révisée par la Commission d'études 17 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 13 février 2003 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'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.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude 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 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

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.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT avait été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2003

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives..... 1
3	Termes et définitions 3
4	Abréviations..... 4
5	Conventions 5
6	Description de l'interface ETTD/ETCD (couche physique)..... 5
6.1	Interface selon UIT-T X.21 5
6.2	Interface X.21 <i>bis</i> 5
6.3	Interfaces de la série V 6
6.4	Interfaces de la série G 6
6.5	Interfaces de la série I..... 6
7	Description des services 7
7.1	Définition générale 7
7.2	Multiplexage..... 7
7.3	Aspect service..... 7
7.4	Priorités du transfert de trames..... 8
7.5	Priorité de suppression de trame..... 10
7.6	Classe de service de relais de trames..... 12
7.7	Prise en charge des classes de service et des priorités..... 13
7.8	Services associés aux circuits SVC 13
8	Paramètres et qualité de service..... 13
8.1	Portée..... 13
8.2	Paramètres de service 13
8.3	Paramètres de service associés aux circuits SVC..... 14
8.4	Qualité de service 15
9	Commande de transfert de liaison de données 16
9.1	Généralités..... 16
9.2	Format de trame..... 16
9.3	Adressage 17
9.4	Transmission..... 20
9.5	Service de transmission par relais de trames en hiérarchie numérique synchrone (SDH) 22
9.6	Fragmentation..... 22
10	Commande de connexion d'appel..... 26
10.1	Généralités..... 26
10.2	Voie de signalisation 26
10.3	Liste des paramètres de couche Réseau de voie de signalisation..... 27
10.4	Etats de l'appel..... 28

	Page
10.5	Définitions des messages..... 29
10.6	Format général des messages et codage des éléments d'information 36
10.7	Procédures d'établissement et de libération d'appel 62
10.8	Procédures de demande d'état et d'état 69
10.9	Procédure de reprise 71
10.10	Traitement des conditions d'erreur 72
10.11	Liste des temporisateurs 76
10.12	Service complémentaire de groupe fermé d'utilisateurs 78
10.13	Service complémentaire de sélection du réseau de transit 81
10.14	Service complémentaire de taxation à l'arrivée 82
10.15	Service complémentaire de priorité de transfert de trame..... 82
10.16	Priorité d'élimination de trame 83
10.17	Classe de service relais de trames 84
10.18	Prise en charge des classes de service et des priorités..... 84
10.19	Information de taxation 85
11	Procédures de gestion des circuits virtuels permanents (PVC) 85
11.1	Aperçu général..... 85
11.2	Définition des messages 86
11.3	Éléments d'information propres au message 87
11.4	Description des procédures..... 90
11.5	Procédures de réseau bidirectionnelles optionnelles 96
11.6	Paramètres du système 97
12	Gestion des encombrements 99
12.1	Généralités..... 99
12.2	Effets des encombrements 100
12.3	Notification des encombrements 100
12.4	Méthode de détection des encombrements et actions entreprises par l'ETTD 101
Annexe A – Liste et statut des paramètres X.36 102	
Annexe B – Prise en charge fonctionnelle au niveau de l'interface ETTD/ETCD 105	
B.1	Capacités des protocoles (<i>PC, protocol capabilities</i>)..... 105
B.2	Unités de données de protocole de trames (<i>FR</i>)..... 106
B.3	Paramètres de système (<i>SP, system parameter</i>) 106
Annexe C – Message de gestion de couche Liaison consolidé (CLLM) 107	
C.1	Octets d'adresse 107
C.2	Champ de commande 108
C.3	Champ d'information XID..... 108
C.4	Champ de séquence de contrôle de trame FCS 110
C.5	Procédure de transmission par le réseau d'un message CLLM 111

	Page
Annexe D – Utilisation du relais de trames pour l'encapsulation multiprotocolaire	113
D.1 Format général de trame	113
D.2 Format de trame pour protocole de réseau en mode sans connexion ISO CLNP (ISO/CEI 8473)	115
D.3 Format de trame pour protocole Internet (IP).....	115
D.4 Format de trame pour protocoles à codage Ethertype	115
D.5 Format de trame applicable aux paquets pontés.....	116
D.6 Procédures de négociation de compatibilité de couche inférieure	126
D.7 Exemples	127
D.8 Format d'encapsulation de protocole	129
Annexe E – Utilisation de la cause et de la localisation	130
E.1 Génération du champ de localisation	130
E.2 Valeurs de cause	131
E.3 Codage du champ de diagnostic	140
Annexe F – Utilisation de l'adresse de point NSAP au niveau de l'interface ETTD/ETCD....	142
F.1 Introduction	142
F.2 Codage de numéros X.121 sous la forme d'une adresse de point NSAP	142
F.3 Codage de numéros E.164 sous la forme d'une adresse de point NSAP.....	143
F.4 Codages pour d'autres adresses de système d'extrémité ATM	144
Annexe G – Améliorations des procédures de gestion des connexions PVC.....	144
G.1 Introduction	144
G.2 Liste des modifications du paragraphe 11	144
Annexe H – Procédures définies dans le paragraphe 11 de la Rec. UIT-T X.36 et dans l'Annexe A de la Rec. UIT-T Q.933	146
Appendice I – Exemples d'erreurs de gestion de circuits virtuels permanents	146
I.1 Perte de message STATUS ENQUIRY	146
I.2 Perte de message STATUS	147
I.3 Numéro de séquence à la réception non valide	148
Appendice II – Méthodes de détection de l'encombrement et actions entreprises par l'ETTD	149
II.1 Détection implicite des encombrements.....	149
II.2 Détection explicite des encombrements	150
Appendice III – Traitement des cas de mise en boucle au niveau de la couche Physique lors de l'utilisation de procédures bidirectionnelles applicables aux PVC de relais de trames.....	150
III.1 Procédures recommandées pour les ETTD/ETCD pouvant détecter une mise en boucle au niveau de la couche Physique	150
III.2 Procédures recommandées pour les ETTD/ETCD ne pouvant détecter une mise en boucle au niveau de la couche Physique	150

	Page
Appendice IV – Informations sur les adresses.....	151
IV.1 Adresse principale et adresse complémentaire.....	151
IV.2 Adresse dans le message SETUP	151
IV.3 Adresse dans le message CONNECT.....	152
IV.4 Traitement des adresses par le réseau dans le message SETUP.....	152
IV.5 Traitement des adresses par le réseau dans le message CONNECT.....	153
Appendice V – Identification de réseau international conformément à la Rec. UIT-T X.125 pour les réseaux offrant des services à relais de trames numérotés conformément au plan de numérotage E.164	153
V.1 Introduction	153
V.2 Procédures d'attribution et de notification.....	153
Appendice VI – Diagrammes des états d'appel du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD et mesures prises par l'ETCD.....	154
VI.1 Avant-propos	154
VI.2 Définition des symboles figurant dans les diagrammes des états d'appel	154
VI.3 Diagrammes des états d'appel.....	154
VI.4 Mesures prises par l'ETCD à la réception d'un message dans un état d'appel donné du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD	156
Appendice VII – Taille de fenêtre pour un protocole couche Liaison de données.....	157

Recommandation UIT-T X.36

Interface entre ETTD et ETCD destinée aux réseaux publics de données assurant le service de transmission de données en mode relais de trames au moyen de circuits spécialisés

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit l'interface ETTD/ETCD destinée aux réseaux publics de données assurant le service de transmission de données en mode relais de trames au moyen de circuits spécialisés. Elle définit le service de base en mode relais de trames pour les circuits virtuels permanents et commutés et le protocole en couche de liaison en mode relais de trames pour le transfert de données. Elle définit le protocole de gestion des circuits virtuels permanents et la signalisation pour les circuits virtuels commutés. Elle définit également les capacités de réseau suivantes:

- groupe fermé d'utilisateurs;
- taxation à l'arrivée;
- sélection du réseau de transit;
- prise en charge des points d'accès aux services réseaux (NSAP);
- priorités de transfert et de rejet;
- classes de service;
- fragmentation à l'interface ETTD/ETCD;
- encapsulation et sélection multiprotocolaires.

2 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants, qui de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T E.164 (1997), *Plan de numérotage des télécommunications publiques internationales*.
- Recommandation UIT-T G.703 (2001), *Caractéristiques physiques et électriques des interfaces numériques hiérarchiques*.
- Recommandation UIT-T G.704 (1998), *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques de 1544, 6312, 2048, 8448 et 44 736 kbit/s*.
- Recommandation UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone*.
- Recommandation UIT-T G.732 (1988), *Caractéristiques des équipements de multiplexage MIC primaires fonctionnant à 2048 kbit/s*.
- Recommandation UIT-T I.122 (1993), *Cadre pour la fourniture des services supports en mode trame*.

- Recommandations UIT-T de la série I.233.x, *Services supports en mode trame*.
- Recommandation UIT-T I.363.5 (1996), *Spécifications de la couche d'adaptation ATM du RNIS-LB: AAL de type 5*.
- Recommandation UIT-T I.370 (1991), *Gestion des encombrements dans le service support à répétition de trames sur RNIS*.
- Recommandation UIT-T I.372 (1993), *Spécifications de l'interface interréseaux du service support à relais de trames*.
- Recommandation UIT-T I.430 (1995), *Interface au débit de base usager-réseau – Spécification de la couche 1*.
- Recommandation UIT-T I.431 (1993), *Interface à débit primaire usager-réseau – Spécification de la couche 1*.
- Recommandation UIT-T Q.850 (1998), *Utilisation des indications de cause et de localisation dans le système de signalisation d'abonné numérique n° 1 et le sous-système utilisateur du RNIS du système de signalisation n° 7*.
- Recommandation UIT-T Q.921 (1997), *Interface usager-réseau du RNIS – Spécification de la couche de liaison de données*.
- Recommandation UIT-T Q.922 (1992), *Spécification de la couche liaison de données RNIS pour les services supports en mode trame*.
- Recommandation UIT-T Q.931 (1998), *Spécification de la couche 3 de l'interface utilisateur-réseau RNIS pour la commande de l'appel de base*.
- Recommandation UIT-T Q.933 (2003), *Système de signalisation d'abonné numérique n° 1 du RNIS – Spécification de la signalisation pour la commande et la surveillance de l'état des connexions virtuelles commutées et permanentes en mode trame*.
- Recommandations UIT-T de la série Q.951.x, *Description d'étape 3 des services complémentaires d'identification de numéro utilisant le système de signalisation d'abonné numérique n° 1*.
- Recommandation UIT-T T.50 (1992), *Alphabet international de référence (ancien alphabet international n° 5 ou AI5 – Technologies de l'information – Jeux de caractères codés à 7 bits pour l'échange d'informations*.
- Recommandation UIT-T X.21 (1992), *Interface entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données pour fonctionnement synchrone dans les réseaux publics pour données*.
- Recommandation UIT-T X.21 bis (1988), *Utilisation, sur les réseaux publics pour données, d'équipements terminaux de traitement de données (ETTD) destinés à assurer l'interface des modems synchrones de la série V*.
- 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 X.121 (2000), *Plan de numérotage international pour les réseaux publics de données*.
- Recommandation UIT-T X.124 (1999), *Dispositions d'interfonctionnement des plans de numérotage E.164 et X.121 pour les réseaux à relais de trames et les réseaux ATM*.

- Recommandation UIT-T X.125 (1998), *Procédure de notification de l'attribution de codes internationaux d'identification aux réseaux publics pour données à relais de trames et aux réseaux ATM conformément au plan de numérotage E.164.*
- Recommandation UIT-T X.144 (2000), *Paramètres de performance relatifs au transfert d'informations d'utilisateur pour les réseaux publics de données assurant un service de circuit virtuel permanent international à relais de trames.*
- Recommandation UIT-T X.146 (2000), *Objectifs de performance et classes de qualité de service applicables aux services en mode relais de trames.*
- Recommandation UIT-T X.150 (1988), *Principes des essais de maintenance dans les réseaux publics pour données au moyen de boucles d'essai de l'équipement terminal de traitement de données (ETTD) et de l'équipement terminal de circuit de données (ETCD).*
- Recommandation UIT-T X.263 (1998) | ISO/CEI TR 9577:1999, *Technologies de l'information – Identification des protocoles dans la couche Réseau.*
- ISO/CEI 646:1991, *Technologies de l'information – Jeux ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'informations.*
- ISO/CEI 8885:1993, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'information entre systèmes – Procédures de commande de liaison de données à haut niveau (HDLC) – Format et contenu du champ d'information de la trame XID pour application générale.*

3 Termes et définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 ETTD appellant/appelé: un ETTD appellant est l'entité qui émet ou déclenche une demande d'établissement d'un circuit virtuel commuté à relais de trames. L'ETTD appelé est l'ETTD vers lequel une demande d'établissement d'un circuit virtuel commuté à relais de trames est dirigée.

3.2 DLCI connecté: un identificateur DLCI est "connecté" lorsqu'il est utilisé dans un circuit virtuel commuté à relais de trames.

3.3 DLCI déconnecté: un identificateur DLCI est "déconnecté" lorsqu'il n'est plus utilisé dans un circuit virtuel commuté à relais de trames et qu'il n'est pas encore disponible pour être utilisé dans un nouveau circuit virtuel commuté à relais de trames.

3.4 DLCI libéré: un identificateur DLCI est "libéré" lorsqu'il n'est plus utilisé dans un circuit virtuel commuté à relais de trames et qu'il est disponible pour être utilisé dans un nouveau circuit virtuel commuté à relais de trames.

3.5 sortant/entrant (première acception): en rapport avec l'établissement d'appel ou avec les machines à états d'appel à l'interface ETTD/ETCD, le terme "sortant" désigne le sens ETTD vers ETCD à l'interface ETTD/ETCD d'origine. Le terme "entrant" désigne le sens ETCD vers ETTD à l'interface ETTD/ETCD de destination. Dans ce contexte, la signification de "entrant" et de "sortant" est locale à une interface ETTD/ETCD.

3.6 sortant/entrant (seconde acception): les acceptions des termes "entrant" et "sortant" sont strictement liés aux paramètres essentiels de la couche Liaison et aux éléments d'information paramètres de priorité et de classe de service. Dans ce contexte, le terme "sortant" désigne le sens aller ETTD appellant vers ETCD appelé et le terme "entrant" le sens retour ETTD appelé vers ETCD appellant.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AR	débit d'accès (<i>access rate</i>)
Bc	longueur garantie des rafales (<i>committed burst size</i>)
Be	longueur excédentaire des rafales (<i>excess burst size</i>)
BECN	notification explicite d'encombrement vers l'arrière (<i>backward explicit congestion notification</i>)
CIR	débit d'information garanti (<i>committed information rate</i>)
CLLM	message de gestion de couche Liaison consolidé (<i>consolidated link layer management</i>)
CLNP	protocole de couche Réseau sans connexion (<i>connectionless network layer protocol</i>)
C/R	commande/réponse
D/C	bit d'extension de DLCI/indication de commande (<i>DLCI extension/control indication bit</i>)
DE	indicateur d'acceptabilité de rejet (<i>discard eligibility indicator</i>)
DLCI	identificateur de connexion de liaison de données (<i>data link connection identifier</i>)
EA	extension du champ d'adresse
EIR	débit d'information excédentaire (<i>excess information rate</i>)
ETCD	équipement de terminaison de circuit de données
ETTD	équipement terminal de traitement de données
FCS	séquence de contrôle de trame (<i>frame check sequence</i>)
FDDI	interface de données avec distribution par fibre (<i>fibredistributed data interface</i>)
FECN	notification explicite d'encombrement vers l'avant (<i>forward explicit congestion notification</i>)
FR	relais de trames (<i>frame relay</i>)
FRDTS	service de transmission de données en mode relais de trames (<i>frame relay data transmission service</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
LAPF	protocole d'accès à la liaison F (<i>link access protocol F</i>)
MAC	commande d'accès au support physique (<i>media access control</i>)
OUI	identificateur unique de l'organisation (<i>organization unique identifier</i>)
PDU	unité de données protocolaire (<i>protocol data unit</i>)
PID	identificateur de protocole (<i>protocol identifier</i>)
PVC	circuit virtuel permanent (<i>permanent virtual circuit</i>)
RPD	réseau public de données
SNAP	protocole d'accès à un sous-réseau (<i>subnetwork access protocol</i>)
SVC	circuit virtuel commuté (<i>switched virtual circuit</i>)

Tc	intervalle de mesure du débit garanti (<i>committed rate measurement interval</i>)
VC	circuit virtuel

5 Conventions

La présente Recommandation n'utilise aucune convention particulière.

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

Les réseaux peuvent proposer une ou plusieurs des interfaces décrites ci-dessous. Les modalités précises d'application des points pertinents des Recommandations mentionnées sont indiquées ci-dessous.

6.1 Interface selon UIT-T X.21

6.1.1 Élément de l'interface ETTD/ETCD

L'élément de l'interface physique ETTD/ETCD est conforme aux § 2.1/X.21 à 2.5/X.21.

6.1.2 Procédures de passage aux phases opérationnelles

Les procédures de passage aux phases opérationnelles sont décrites au § 5.2/X.21. L'échange de données sur les circuits T et R lorsque l'interface est dans les états 13S, 13R et 13 présentés à la Figure A.3/X.21 sera décrit dans les paragraphes suivants de la présente Recommandation. Les états non prêts indiqués au § 2.5/X.21 sont considérés comme des états non opérationnels et, du point de vue des couches supérieures, l'interface est alors censée se trouver hors d'état de fonctionner.

6.1.3 Détection des dérangements et boucles d'essai

Les principes de détection des dérangements sont décrits au § 2.6/X.21. En outre le signal $i = \text{OUVERT}$ est produit parfois en cas de défectuosité momentanée de transmission. Les couches supérieures peuvent attendre plusieurs secondes avant de considérer l'interface comme hors d'état de fonctionner.

Les définitions des boucles d'essai et les principes des essais de maintenance au moyen des boucles d'essai sont donnés dans la Rec. UIT-T X.150.

Une description des boucles d'essai et de leurs procédures d'utilisation est donnée au paragraphe 7/X.21.

Le déclenchement automatique par un ETTD d'une boucle d'essai 2 dans l'ETCD du terminal distant n'est pas possible. Cependant certaines Administrations peuvent permettre à l'ETTD de commander l'équivalent d'une boucle d'essai 2 à l'ETCD local afin de vérifier le fonctionnement de la ligne louée ou de la ligne d'abonné et tout ou partie de l'ETCD ou de l'équipement de terminaison de ligne. La commande de la boucle, si elle est proposée, peut être manuelle ou automatique, comme indiqué dans les Recommandations UIT-T X.150 et X.21 respectivement.

6.1.4 Base de temps pour les éléments du signal

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

6.2 Interface X.21 bis

6.2.1 Éléments de l'interface physique ETTD/ETCD

Les éléments de l'interface physique ETTD/ETCD sont conformes aux dispositions du § 1.2/X.21 bis.

6.2.2 Phases opérationnelles

Quand le circuit 107 est FERMÉ et que les circuits 105, 106, 108 et 109, s'ils existent, sont FERMÉS, l'échange de données sur les circuits 103 et 104 se fait comme indiqué dans les paragraphes qui suivent de la présente Recommandation.

Quand le circuit 107 est OUVERT ou que l'un des circuits 105, 106, 108 ou 109, s'ils existent, est OUVERT, on considère que l'interface est dans un état non opérationnel et les couches supérieures peuvent considérer qu'elle est hors d'état de fonctionner.

6.2.3 Détection des dérangements et boucles d'essai

Les principes de détection des dérangements, la description des boucles d'essai et leurs procédures d'utilisation sont tels qu'indiqués aux § 3.1/X.21 *bis* à 3.3/X.21 *bis*. En outre les circuits 106 et 109 peuvent passer à l'état OUVERT en cas de défektivité momentanée de transmission. Les couches supérieures peuvent attendre plusieurs secondes avant de considérer l'interface comme hors d'état de fonctionner.

Le déclenchement automatique par un ETDD de la boucle d'essai 2 dans l'ETCD au terminal distant n'est pas possible. Cependant certaines Administrations peuvent permettre à l'ETDD de commander l'équivalent d'une boucle d'essai 2 à l'ETCD local afin de vérifier le fonctionnement de la ligne louée ou de la ligne d'abonné et tout ou partie de l'ETCD ou de l'équipement de terminaison de ligne. La commande de la boucle, si elle est proposée, peut être manuelle ou automatique, comme indiqué dans les Recommandations UIT-T X.150 et X.21 *bis* respectivement.

6.2.4 Base de temps pour les éléments du signal

La base de temps pour les éléments du signal est conforme aux dispositions du § 3.4/X.21 *bis*.

6.3 Interfaces de la série V

Les modalités générales de fonctionnement avec les modems de la série V sont indiquées au § 6.2 ci-dessus. Toutefois, en ce qui concerne les modalités détaillées spécifiques, notamment pour les principes de détection des dérangements, les boucles d'essai et l'utilisation des circuits 107, 109, 113 et 114, il y a lieu de consulter les Recommandations appropriées de la série V.

Le temps écoulé entre les passages respectifs des circuits 105 et 106 (lorsqu'ils sont présents) à l'état FERMÉ sera supérieur à 10 ms et inférieur à 1 s. En outre, les circuits 106 ou 109 peuvent passer à l'état OUVERT en raison d'un échec temporaire de transmission ou suite à une reprise de fonctionnement du modem. Les couches supérieures peuvent laisser passer plusieurs secondes avant de considérer l'interface comme hors d'état de fonctionner.

6.4 Interfaces de la série G

Les caractéristiques de l'interface de circuit physique, définie en tant qu'élément de la couche physique, sont conformes aux dispositions de la Rec. UIT-T G.703.

Lorsqu'elle est utilisée, la structure de trame est conforme à la Rec. UIT-T G.704. Pour une capacité de 2 Mbit/s, l'intervalle de temps 0 sert à la détection des défaillances (voir Rec. UIT-T G.732). L'intervalle de temps 16 peut être utilisé ou non, ce qui se traduit par des débits d'accès respectifs de 1984 kbit/s ou 1920 kbit/s.

L'interface de couche Physique fondée sur la SDH doit être conforme à la Rec. UIT-T G.707.

6.5 Interfaces de la série I

Les interfaces physiques de la série I avec les réseaux publics de données et dans le cas du service de transmission de données en mode relais de trames sont définies dans les Recommandations UIT-T I.430 et I.431.

NOTE – Les interfaces physiques de la série I sont applicables aux circuits spécialisés des réseaux publics de données assurant un service de transmission de données en mode relais de trames (FRDTS). Dans certains cas on utilisera des interfaces de canal semi-permanent du RNIS, sans procédure de négociation de canal.

7 Description des services

7.1 Définition générale

Le service FRDTS assure le transfert bidirectionnel des trames d'une interface ETTD/ETCD vers une autre interface ETTD/ETCD, en assurant la transparence du contenu, en détectant les erreurs et sans modifier l'ordre de transmission des trames.

Le service FRDTS ne comporte pas de procédures de notification des erreurs, de correction des erreurs ou de retransmission en cas de perte de trames.

Les pertes de trames peuvent être dues non seulement à des erreurs de transmission, mais aussi à l'encombrement du réseau ou des interfaces ETTD/ETCD.

7.2 Multiplexage

Le service FRDTS permet d'établir des connexions simultanées entre les ETTD à multiplexer sur un circuit d'accès unique. Les trames individuelles d'une connexion donnée sont identifiées par l'étiquette qui leur est associée. Ce champ de la trame intitulé DLCI (identificateur de connexion de liaison de données (*data link connection identifier*)) est un identificateur logique à signification locale. Le réseau maintient un lien entre le DLCI utilisé sur une interface ETTD/ETCD et le DLCI utilisé sur l'interface ETTD/ETCD distante pour une connexion donnée ETTD/ETTD (voir Figure 7-1). Il est à signaler que la correspondance d'identificateur DLCI entre l'ETTD émetteur et l'ETTD récepteur dépend du réseau.

Pour chaque connexion, l'ordre des trames est préservé depuis l'ETTD émetteur jusqu'à l'ETTD récepteur.

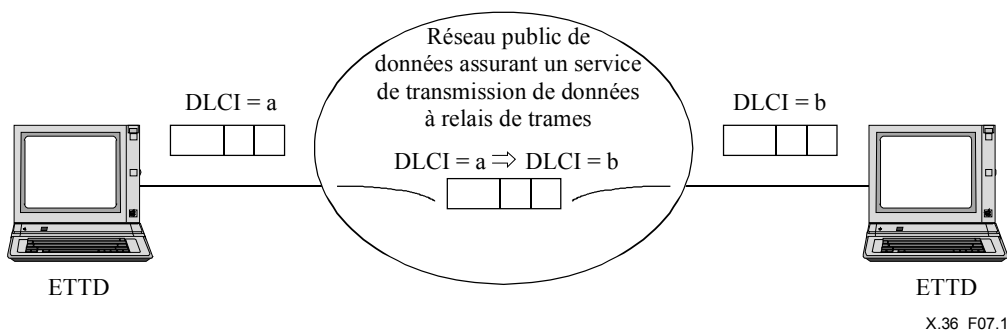


Figure 7-1/X.36 – Identificateur de connexion de liaison de données

7.3 Aspect service

Le service de transmission de données en mode relais de trames assure des services utilisant des circuits virtuels commutés (SVC, *switched virtual circuit*) et des circuits virtuels permanents (PVC, *permanent virtual circuit*).

7.4 Priorités du transfert de trames

7.4.1 Description générale

Le service priorité du transfert de trames est une capacité du mode relais de trames donnant aux réseaux et aux ETTD la possibilité d'attribuer des niveaux de priorité du transfert de trames aux circuits virtuels. Au cours de la phase de transfert des données, les trames d'un circuit virtuel ayant une priorité du transfert donnée seront généralement prises en charge (traitées et transmises) avant les trames des circuits virtuels ayant une priorité plus faible, ce qui entraînera un délai de bout en bout plus faible et des variations plus petites de ce délai. Le niveau de priorité du transfert des trames est attribué individuellement à chaque circuit virtuel et, si possible, à chaque sens de transmission. Les priorités du transfert de trames donnent aux réseaux à relais de trames une capacité qui leur permet de prendre en charge des prescriptions temporelles et d'y satisfaire, le temps de propagation de bout en bout par exemple ou les applications en temps réel et d'offrir plusieurs niveaux de service fondés sur les prescriptions de nature temporelle des applications.

7.4.2 Fourniture et demande du service

La prise en charge du service priorité du transfert de trames au cours de la phase de transfert de données est une option du réseau. S'il est pris en charge, il est également une option du réseau selon que la priorité du transfert de trames s'applique à l'interface ETTD/ETCD ou dans le réseau et selon qu'une classe de priorité différente peut être utilisée sur chaque sens de transmission. Si un réseau n'accepte pas de priorités différentes pour chaque sens, les deux utiliseront la priorité la plus élevée.

Dans le cas des circuits virtuels permanents, la fourniture du service priorité du transfert de trames est attribuée au moment de la souscription à l'abonnement. Dans le cas des circuits virtuels commutés, il faudra peut-être des paramètres permettant au réseau de gérer l'utilisation des priorités du transfert de trames. Le service est demandé par l'ETTD appelant, la demande est traitée par le réseau et transmise à l'ETTD appelé. A mesure de l'établissement de la communication, le réseau donne suite à la demande faite par l'ETTD appelant, compte tenu de ses propres capacités en matière de priorité du transfert de trames.

Lorsqu'il utilise un circuit virtuel permanent ou commuté et qu'il a demandé le service priorité du transfert de trames au réseau, un ETTD est incité à appliquer également ce service lorsqu'il transmet les données au réseau ou, si cela s'applique, lors de la commutation interne des données.

Une condition pour que le service classe de priorité du transfert de trames donne les avantages escomptés est que les ETTD n'utilisent pas systématiquement la même priorité (éventuellement la plus élevée).

Ce sont les opérateurs de réseau qui sont chargés de construire les mécanismes qui feront que les ETTD demanderont des priorités du transfert de données différentes. De tels mécanismes pourraient être fondés sur des éléments de la liste non limitative et non contraignante suivante, ou des combinaisons de ceux-ci, définie pour une interface ETTD/ETCD et par classe de priorité:

- un tarif différent;
- un nombre maximal (Note 1) de circuits virtuels (permanents + commutés) par interface;
- une limite maximale de la taille du champ d'information des trames par circuit virtuel;
- une limite maximale (Note 1) de la somme des débits CIR, totalisés par interface;
- une limite maximale (Note 1) de la somme des débits (CIR + EIR) (Note 3), totalisés par interface;
- une limite maximale (Note 1) de la somme des longueurs garanties des rafales (Bc), totalisées par interface;
- une limite maximale (Note 1) de la somme des longueurs excédentaire des rafales (Be), totalisées par interface;

- une limite maximale (Note 2) du débit CIR individuel, c'est-à-dire par connexion VC;
- une limite maximale (Note 2) de la valeur (débit CIR + débit EIR) (Note 3) individuelle, c'est-à-dire par connexion VC;
- une limite maximale (Note 2) de la longueur garantie des rafales individuelle (Bc), c'est-à-dire par connexion VC;
- une limite maximale (Note 2) de la longueur excédentaire des rafales individuelle (Be), c'est-à-dire par connexion VC.

NOTE 1 – La valeur effective peut être absolue ou fonction du débit d'accès à l'interface ETDD/ETCD.

NOTE 2 – La valeur effective peut être absolue ou fonction fondée sur le plus faible des débits d'accès des deux interfaces ETDD/ETCD.

NOTE 3 – $CIR + EIR = CIR (1 + Be/Bc)$.

En ce qui concerne le maintien sous contrôle du trafic sur la base des paramètres essentiels de la couche Liaison, des comportements différents fondés sur la classe (éventuellement plus contraignants sur la classe la plus élevée) peuvent se présenter en cas de dépassement des débits CIR et EIR.

7.4.2.1 Indices et classes de priorité du transfert des trames

Une priorité du transfert de trames correspond à une priorité précise assurée par le réseau. Le nombre et les caractéristiques des classes de priorité du transfert des trames dépendent dans une large mesure des capacités internes du réseau et pour cette raison ils ne peuvent pas être normalisés.

Un indice de priorité du transfert des trames est un entier compris entre zéro et quinze utilisé aux interfaces ETDD/ETCD pour identifier la priorité du transfert de trames. Zéro est l'indice de priorité le plus faible, quinze est l'indice le plus élevé. Le mappage entre les indices et les classes dépend du réseau. Un indice de priorité du transfert de trames a une signification au plan local qui est déterminé en fonction de la description de service du réseau auquel l'ETDD est connecté.

7.4.2.2 Conformité au service priorité du transfert de trames

Pour être conforme au service priorité du transfert de trames, un réseau doit faire en sorte que le mappage entre les indices et les classes satisfait toujours la proposition suivante:

Si i et j sont deux indices tels que $i < j$, classe FTP (i) \leq classe FTP (j).

Autrement dit, si i et j sont deux indices de priorité du transfert des trames tels que i est inférieur à j , la priorité (classe FTP) attribuée à un circuit virtuel commuté demandant un indice de priorité du transfert des trames égal à i ne sera pas plus grand que la priorité attribuée par le réseau à un circuit virtuel demandant un indice de priorité du transfert des trames égal à j . Toutefois, les classes peuvent être les mêmes.

Par ailleurs, un réseau doit faire en sorte que si la classe FTP (j) $>$ la classe FTP (i), les contraintes temporelles ou les limites de performance telles que le temps de propagation et les variations du temps de propagation attribuées à la classe FTP (j) soient meilleures que celles attribuées à la classe FTP (i). La présente Recommandation ne précise ni le sens de "meilleur", ni les limites de performances spécifiques. Ceci est la prérogative du fournisseur du service. Il va de soi qu'une classe FTP élevée assurera un temps de propagation plus court ou une variation moindre de ce temps.

7.5 Priorité de suppression de trame

7.5.1 Description générale

La priorité de suppression de trame au niveau de l'interface ETTD/ETCD est une fonctionnalité réseau optionnelle. Elle permet à des réseaux et à des ETTD d'appliquer des priorités de suppression de trame différentes pour les circuits virtuels au niveau de l'interface ETTD/ETCD. Chacune des priorités de suppression peut être associée à un taux de perte de trame différent. Lorsqu'il est nécessaire d'ignorer des trames de relais de trames en raison de conditions défavorables dans le réseau, les trames appartenant à un circuit virtuel auquel est attribuée une faible priorité de suppression de trame seront ignorées par le réseau avant les trames appartenant à un circuit virtuel auquel est attribuée une priorité de suppression de trame plus élevée. Les priorités de suppression de trame sont attribuées pour chaque circuit virtuel au niveau de l'interface ETTD/ETCD, différentes valeurs pouvant être attribuées pour chacune des directions de transmission de données.

7.5.2 Fourniture du service et signalisation

La prise en charge de la priorité de suppression de trame est une option réseau; il en est de même pour la prise en charge de priorités de suppression de trame différentes pour chacune des directions de transmission de données. La priorité la plus élevée est utilisée pour les deux directions si un réseau ne prend pas en charge des priorités différentes dans les deux directions.

La priorité de suppression de trame est attribuée au moment de l'abonnement pour des circuits virtuels permanents. Des paramètres d'abonnement peuvent être nécessaires dans le cas de circuits virtuels commutés pour permettre aux réseaux de gérer l'utilisation des priorités de suppression de trame. La priorité de suppression de trame est demandée dans ce cas par l'ETTD appelant; la demande est traitée par le réseau et transmise à l'ETTD appelé. Lorsqu'il fait progresser l'établissement de l'appel, le réseau adapte la demande de l'ETTD appelant en fonction de ses propres capacités de priorité de suppression de trame.

Bien que l'attribution des priorités de suppression de trame s'effectue de manière différente pour les circuits virtuels permanents et les circuits virtuels commutés, leur fonctionnement est le même durant la phase de transfert de données.

Les opérateurs réseau sont responsables de la mise en œuvre de mécanismes qui conduisent les ETTD à demander des priorités de suppression de trame différentes. De tels mécanismes peuvent être basés sur des items ou des combinaisons d'items appartenant à la liste suivante, qui est non limitative et non exhaustive. Les items suivants sont définis pour chacune des interfaces ETTD/ETCD et chaque priorité:

- tarif spécifique;
- nombre maximal de circuits virtuels (PVC + SVC) par interface (Note 1);
- limite maximale de taille du champ "informations" d'une trame au niveau d'un circuit virtuel;
- limite maximale (Note 1) de la somme des débits CIR totalisés au niveau d'une interface;
- limite maximale (Note 1) de la somme des débits (CIR + EIR) (Note 3) totalisés au niveau d'une interface;
- limite maximale (Note 1) de la somme des tailles de rafale garanties totalisées au niveau d'une interface;
- limite maximale (Note 1) de la somme des tailles de rafale excédentaires totalisées au niveau d'une interface;
- limite maximale (Note 2) individuelle du débit CIR, c'est-à-dire au niveau d'un circuit virtuel permanent;

- limite maximale (Note 2) individuelle des débits (CIR + EIR) (Note 3), c'est-à-dire au niveau d'un circuit virtuel;
- limite maximale (Note 2) individuelle de taille de rafale excédentaire, c'est-à-dire au niveau d'un circuit virtuel.

NOTE 1 – La valeur effective peut être un nombre fixe ou une fonction du débit d'accès au niveau de l'interface ETTD/ETCD.

NOTE 2 – La valeur effective peut être un nombre fixe ou une fonction du débit d'accès minimal au niveau des deux interfaces ETTD/ETCD concernées.

NOTE 3 – $CIR + EIR = CIR (1 + Be/Bc)$.

Il peut exister, lorsque les débits CIR et EIR sont dépassés, différents comportements concernant la surveillance du trafic basée sur les paramètres noyau de liaison en fonction des classes de priorité de suppression de trame (ce comportement pouvant éventuellement être plus restrictif pour la classe la plus élevée).

7.5.2.1 Indices et classe de priorité de suppression de trame

Une classe de priorité de suppression de trame correspond à une priorité de suppression de trame particulière prise en charge par le réseau. Le nombre et les caractéristiques des classes de priorité de suppression de trame dépendent largement des capacités internes du réseau et ne peuvent donc pas être normalisés.

Un index de priorité de suppression de trame est un nombre entier compris entre 0 et 7 qui est utilisé au niveau de l'interface ETTD/ETCD pour indiquer une priorité de suppression de trame:

- la priorité de suppression de trame 0 est la plus faible: les circuits virtuels auxquels cette priorité est attribuée subiront en premier des suppressions de leurs trames. Ceci aura comme résultat le taux de perte de trame le plus élevé;
- la priorité de suppression de trame 7 est la plus élevée: les circuits virtuels auxquels cette priorité est attribuée subiront en dernier des suppressions de leurs trames. Ceci aura comme résultat le taux de perte de trame le plus faible.

Les indices de priorité de suppression de trame peuvent être regroupés en classes de priorité de suppression de trame au sein d'un réseau, chacune d'elles correspondant à une priorité de suppression de trame différente. Un index de priorité de suppression de trame possède une portée locale. Sa signification locale est définie en fonction de la description du service du réseau auquel un ETTD est connecté.

7.5.2.2 Conformité au service de priorité de suppression de trame

Un réseau se conformant au service de priorité de suppression de trame doit garantir qu'il fournit un mappage entre les indices et les classes de suppression de trame qui satisfont toujours à la condition suivante:

si i et j sont deux indices de priorité de suppression de trame tels que $i < j$

il en résulte l'inégalité $FDP_Class(i) \leq FDP_Class(j)$

En d'autres termes, si i et j sont deux indices de priorité de suppression de trame tels que i est inférieur à j , la classe de priorité de suppression de trame (FDP_Class) attribuée à un circuit virtuel qui demande un index de priorité de suppression de trame égal à i ne sera pas supérieure à la classe de priorité de suppression de trame attribuée par le réseau à un circuit virtuel qui demande un index de priorité de suppression de trame égal à j . Les classes peuvent toutefois être égales (si i et j sont mappés avec la même classe de priorité de suppression de trame).

Un réseau doit garantir, en outre que, si l'inégalité $FDP_Class(j) > FDP_Class(i)$ est respectée, la limite de performance, telle que le taux de perte de trame (attribué à la classe $FDP_Class(j)$), est meilleure que celle qui est attribuée à la classe $FDP_Class(i)$. La présente Recommandation ne

spécifie pas la signification du terme "meilleur" et ne définit pas de limite de performance spécifique, ce qui est du domaine du fournisseur. On peut estimer de manière intuitive qu'une classe de priorité de suppression de trame supérieure prendra en charge un taux de perte de trame moindre.

7.5.3 Priorité de suppression de trame et autres paramètres de relais de trames

Alors que les deux bits utilisateurs de priorité de suppression de trame et "susceptibilité de rejet de trame" (DE, *discard eligibility*) concernent tous deux la suppression de trame, ils opèrent d'une manière différente mais complémentaire. Lorsqu'un réseau qui prend en charge de multiples circuits virtuels avec des classes de priorité de suppression de trame différentes décide à un instant donné d'ignorer des trames pour des raisons d'encombrement, toutes les trames dont les bits DE sont positionnés sur VRAI (appelées trames ou trafic EIR) seront ignorées avant les trames dont les bits DE sont positionnés sur FAUX (appelées trames ou trafic CIR), indépendamment de la classe de priorité de suppression de trame attribuée à la connexion à laquelle appartiennent les trames. En d'autres termes, le trafic EIR est traité comme le trafic le moins critique qui est ignoré en premier. Si la situation d'encombrement persiste, les trames CIR sont ignorées ensuite en fonction des besoins, conformément aux priorités de suppression de trame qui leur sont attribuées. Les trames CIR qui appartiennent aux connexions avec les valeurs les plus faibles de priorité de suppression de trame seront ignorées avant celles qui appartiennent à des connexions avec des valeurs de priorité de suppression de trame plus élevées.

7.6 Classe de service de relais de trames

La classe de service de relais de trames est une fonctionnalité optionnelle permettant à des réseaux à relais de trames d'appliquer des qualités de service différentes à des circuits virtuels à relais de trames en vue de répondre aux besoins de délai et de perte de diverses applications. Les trames seront traitées pendant la phase de transfert de données de manière à répondre aux caractéristiques de performance de la classe de service qui est demandée ou qui a fait l'objet d'un abonnement.

L'utilisation de classes de service de relais de trames au niveau de l'interface ETDD/ETCD est définie au moment de l'abonnement dans le cas de circuits PVC ou par une signalisation dans le cas de circuits SVC. Dans ce dernier cas, la classe de service est demandée par l'ETDD appelant au moyen de la signalisation d'un numéro de classe de service au moment de l'établissement de l'appel.

Le Tableau 7-1 spécifie les classes de service qui sont définies. Chacune des classes est caractérisée par un délai maximal de bout en bout et par des valeurs de perte qui correspondent aux besoins des applications pour cette classe. Les classes de service et les valeurs correspondantes des paramètres de délai et de perte sont définies dans la Rec. UIT-T X.146.

Tableau 7-1/X.36 – Description des classes de service

Numéro de classe de service	Prescription de prise en charge	Notes d'application
0	Obligatoire	Prescriptions modérées pour la perte de trame et non spécifiées pour le délai.
1	Obligatoire	Classe de service par défaut. Tous les réseaux à relais de trames offrant les classes de service assureront cette classe de service et la signalisation de ce service pour les SVC en cas de prise en charge. Prescriptions modérées pour la perte de trame et pour le délai.
2	Optionnel	Prescriptions rigoureuses pour la perte de trame et modérées pour le délai.
3	Optionnel	Prescriptions rigoureuses pour la perte de trame et pour le délai.

7.7 Prise en charge des classes de service et des priorités

Les réseaux peuvent prendre en charge les classes de service ou les priorités, ou aucune classe de service ou priorité.

Les réseaux indiqueront par des moyens administratifs la disponibilité des classes de service, de priorités ou des deux au niveau d'une interface ETTD/ETCD.

Lorsqu'un réseau offre ces deux options, deux modes de fonctionnement sont possibles.

- une option facultative par abonnement dans laquelle l'ETTD indique si ce dernier prend en charge des classes de service ou de priorités;
- pas d'abonnement pour l'ETTD.

Dans l'un ou l'autre cas, le réseau prend en charge de manière individuelle au niveau d'un circuit PVC ou d'un circuit SVC soit une classe de service, soit une ou plusieurs priorités, mais pas les deux simultanément pour le même circuit PVC ou SVC.

7.8 Services associés aux circuits SVC

Une caractéristique de base obligatoire des réseaux est la présentation et le filtrage du numéro de l'appelant et du numéro du connecté ainsi que la négociation des paramètres centraux de la couche Liaison.

A titre facultatif, les réseaux peuvent offrir les services de groupe fermé d'utilisateurs, de sélection du réseau de transit ou de taxation à l'arrivée.

8 Paramètres et qualité de service

8.1 Portée

Le présent paragraphe décrit les paramètres de service indispensables pour respecter les exigences de service notamment en matière de gestion des encombrements.

8.2 Paramètres de service

8.2.1 Débit d'accès (AR)

Le débit d'accès est le débit de données maximal que l'ETTD peut introduire ou extraire du réseau. Il dépend de la vitesse de transmission du canal d'accès qui est choisie par l'utilisateur dans un ensemble de valeurs acceptées par le réseau. Sa valeur est convenue pour une certaine durée.

8.2.2 Longueur garantie des rafales (Bc)

La longueur garantie des rafales est la quantité de données que le réseau accepte de transférer dans des conditions normales pendant un intervalle de temps T_c par un circuit virtuel particulier (voir § 8.2.5).

La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission (c'est-à-dire sens sortant de l'ETTD à l'ETCD et sens entrant de l'ETCD à l'ETTD) est fixée à une valeur choisie dans un ensemble de valeurs acceptées par le réseau et convenue pour un certain temps. La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission peut également être négociée au moment de l'établissement de la communication.

8.2.3 Longueur excédentaire des rafales (Be)

La longueur excédentaire des rafales est la quantité de données non garanties que le réseau s'efforce d'accepter en plus de la longueur garantie des rafales (Bc) provenant d'un ETTD et utilisant un circuit virtuel particulier pendant l'intervalle de temps T_c (voir § 8.2.5).

La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission (c'est-à-dire sens sortant de l'ETTD à l'ETCD et sens entrant de l'ETCD à l'ETTD) est fixée à une valeur choisie dans un ensemble de valeurs acceptées par le réseau et convenue pour un certain temps. La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission peut également être négociée au moment de l'établissement de la communication.

8.2.4 Débit d'information garanti (CIR)

Il s'agit du débit de transfert d'information que le réseau est tenu d'assurer dans les conditions normales pour un circuit VC particulier. Le débit est calculé en moyenne sur un intervalle de temps minimal T_c .

La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission (c'est-à-dire sens sortant de l'ETTD à l'ETCD et sens entrant de l'ETCD à l'ETTD) est fixée à une valeur choisie dans un ensemble de valeurs acceptées par le réseau et convenue pour un certain temps. La valeur de ce paramètre de service pour un sens donné de transmission peut également être négociée au moment de l'établissement de la communication.

8.2.5 Intervalle de mesure du débit garanti (T_c)

L'intervalle de mesure du débit garanti T_c est l'intervalle de temps pendant lequel le réseau est susceptible de recevoir des données caractérisées par une longueur garantie et par une longueur excédentaire des rafales. Pour chaque sens de transmission, il est défini par la formule suivante:

- 1) si $CIR > 0$ $T_c = B_c / CIR$;
- 2) si $CIR = 0$, l'utilisateur choisit une valeur de T_c dans un ensemble de valeurs acceptées par le réseau. Cette valeur est convenue pour un certain temps.

8.2.6 Nombre maximal d'octets du champ d'information en mode relais de trames (N203)

Le champ d'information en mode relais de trames (paramètre N203) a pour longueur le nombre d'octets de données utilisateur se trouvant après le champ d'adresse et avant le champ de la séquence de contrôle de trame (FCS) (voir Figure 9-1). Le décompte est effectué avant insertion de bits nuls du côté émission et après extraction des bits nuls du côté réception. La valeur du paramètre N203 pour un sens donné de transmission (c'est-à-dire sens sortant de l'ETTD à l'ETCD et sens entrant de l'ETCD à l'ETTD) est fixée à une valeur choisie dans un ensemble de valeurs acceptées par le réseau et convenue pour une certaine durée. La valeur du paramètre N203 pour un sens donné de transmission peut également être négociée au moment de l'établissement de la communication.

Tous les réseaux acceptent une valeur d'au moins 1600 octets.

8.2.7 Priorités ou classe de service

Lorsqu'elles sont prises en charge par le réseau, le transfert de trame ou les priorités de suppression ou les classes de service sont appliquées circuit virtuel par circuit virtuel.

8.2.8 Paramètres de fragmentation

L'utilisation de la fragmentation ETTD/ETCD est définie par un paramètre d'abonnement.

Auquel cas, un autre paramètre d'abonnement définit la taille maximale du fragment qui peut être utilisée à l'interface ETTD/ETCD. Ce paramètre s'applique aux deux sens de la transmission.

8.3 Paramètres de service associés aux circuits SVC

Le mode de fonctionnement des circuits SVC nécessite l'introduction de paramètres qui sont généralement définis pour chaque interface. La définition réelle de ces paramètres peut être donnée pour chaque réseau (la même valeur s'applique à toutes les interfaces) ou pour chaque interface (valeur définie comme paramètre d'abonnement).

8.3.1 Adresse d'ETTD

L'adresse d'un ETTD est une suite de chiffres qui identifie de manière univoque l'interface ETTD/ETCD dans le plan de numérotage du réseau.

8.3.2 Nombre maximal de circuits SVC

Ce paramètre définit le nombre maximal de circuits SVC qui peuvent être établis simultanément sur une interface ETTD/ETCD, indépendamment du sens de l'appel.

8.3.3 Valeurs par défaut des paramètres centraux de couche Liaison

Pour éviter que l'ETTD appelant définisse chaque paramètre central de couche Réseau, les valeurs par défaut suivantes ont été définies:

- débits entrants et sortants (CIR);
- débits minimaux entrants et sortants;
- tailles garanties des paquets entrants et sortants;
- tailles excédentaires des paquets entrants et sortants.

Les valeurs par défaut des paramètres centraux de couche Réseau entrants peuvent être les mêmes que celles des paramètres sortants.

8.3.4 Profil CUG

Le profil CUG d'une interface ETTD/ETCD est déterminé au moment de la souscription de l'abonnement par l'ensemble des groupes fermés d'utilisateurs auquel il appartient (aucun, un ou plusieurs), la procédure de signalisation (CUG simple ou sélection de CUG), la conversion des index signalés en identificateurs CUG dans le cas d'une facilité de sélection de CUG, les éventuels accès sortants et options d'accès sortants.

8.3.5 Interdiction de la taxation à l'arrivée

L'interdiction de la taxation à l'arrivée exige de la part du réseau de ne pas présenter de demande de taxation à l'arrivée à l'ETTD appelé.

8.3.6 Priorités par défaut

Pour éviter que l'ETTD appelant spécifie chaque priorité, les valeurs par défaut suivantes ont été définies:

- priorités de transfert de trames sortantes et entrantes;
- priorités de mise à l'écart de trames sortantes et entrantes.

Les valeurs par défaut des priorités entrantes peuvent être les mêmes que celles des priorités sortantes.

8.3.7 Priorités et classes de service

Lorsque le réseau prend en charge à la fois les priorités et les classes de service, le profil d'ETTD peut être souscrit de manière à spécifier le traitement de la signalisation du réseau sur l'interface ETTD/ETCD considérée.

8.4 Qualité de service

La qualité de service du trafic garanti, caractérisée par les paramètres CIR, Bc et Tc, peut être assurée avec une certaine probabilité. La qualité de service du trafic excédentaire, caractérisée par le paramètre Be, peut également être assurée avec une certaine probabilité.

Des renseignements plus détaillés sur ces points figurent dans la Rec. UIT-T X.144. L'apparition d'encombremments au sein du réseau ou au niveau des interfaces ETDD/ETCD affecte la qualité de service fournie (voir paragraphe 12).

Les priorités de transfert de trames, les priorités d'élimination de trames et les classes de service ont une incidence sur la probabilité de remise du trafic garanti ou excédentaire et sur la probabilité de remise dans certains délais du trafic garanti ou excédentaire.

Pour ce qui est des priorités, l'incidence exacte n'est pas normalisée et dépend du réseau considéré. L'incidence concernant les classe de service est définie dans la Rec. UIT-T X.146.

9 Commande de transfert de liaison de données

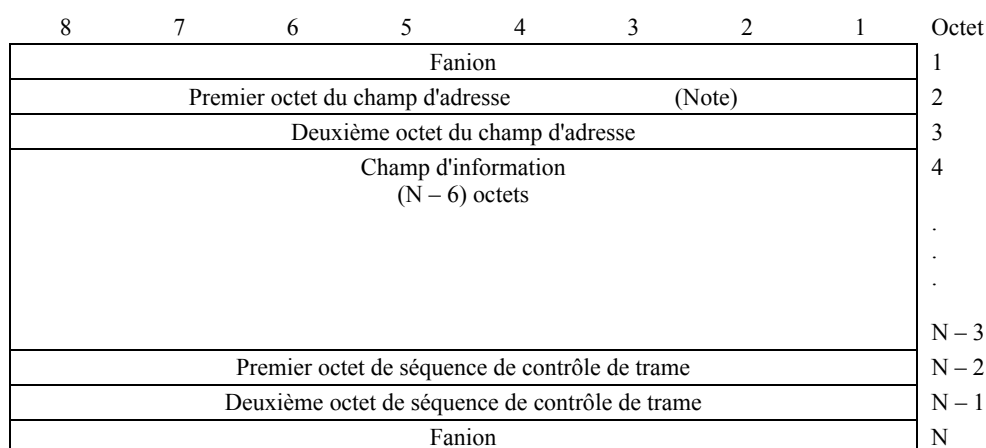
9.1 Généralités

Le présent paragraphe décrit la structure de trame, les éléments de procédure, le format des champs et les procédures d'exploitation du service de transmission de données en mode relais de trames pour les interfaces physiques autres que SDH. Le service de transmission de données à relais de trames en SDH est traitée au § 9.5. Les fonctions assurées par le service de transmission de données en mode relais de trames sont les suivantes:

- délimitation, conformité et transparence des trames;
- multiplexage/démultiplexage des trames par utilisation du champ d'adresse;
- inspection de la trame pour vérifier qu'elle contient un nombre entier d'octets avant insertion ou après extraction de bits nuls;
- inspection de la trame pour vérifier qu'elle n'est ni trop longue ni trop courte;
- détection (sans rétablissement) des erreurs de transmission;
- fonctions de gestion des encombrements.

9.2 Format de trame

La Figure 9-1 indique le format de trame applicable aux trames individuelles.



NOTE – La longueur par défaut du champ d'adresse est fixée à 2 octets. Cette valeur peut être portée à 4 octets.

Figure 9-1/X.36 – Format de trame avec champ d'adresse de 2 octets

9.2.1 Séquence de fanion

Toutes les trames commencent et finissent par une séquence de fanion. Cette séquence est formée par un bit "0" suivi par six bits "1" consécutifs et un bit "0". Le fanion qui précède le champ d'adresse est appelé fanion d'ouverture et celui qui suit le champ de séquence de contrôle de trame est appelé fanion de fermeture. L'ETTD et l'ETCD doivent permettre d'utiliser le fanion de fermeture comme fanion d'ouverture de la trame suivante.

9.2.2 Champ d'adresse

Le champ d'adresse s'étend sur deux octets au moins, et sa longueur peut être portée à 4 octets. Le format du champ d'adresse est défini au § 9.3.

9.2.3 Champ d'information

Le champ d'information d'une trame, s'il existe, suit le champ d'adresse (voir § 9.3.2) et précède le champ de séquence de contrôle de trame (voir § 9.2.4). Le champ d'information en mode relais de trames contient un nombre entier d'octets. La longueur maximale de ce champ est définie au § 8.2.6.

9.2.4 Champ de séquence de contrôle de trame (FCS)

Le champ FCS est une séquence de 16 bits. Il est le complément à 1 de la somme modulo 2:

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

9.3 Adressage

9.3.1 Généralités

Le présent paragraphe décrit le format du champ d'adresse (voir Figure 9-2). Une connexion en mode relais de trames est déterminée par les éléments du champ d'adresse décrits dans le présent paragraphe. Ces éléments sont utilisés par les procédures optionnelles de gestion des encombrements indiquées au paragraphe 12. Le champ d'information suit le champ d'adresse.

9.3.2 Format du champ d'adresse

Le champ d'adresse indiqué à la Figure 9-2 contient les bits d'extension du champ d'adresse, un bit d'indication de commande/réponse, un bit de notification explicite d'encombrement vers l'avant, un bit de notification explicite d'encombrement vers l'arrière, un bit d'identification de priorité de rejet, des bits d'identification de connexion de liaison de données (DLCI) et un bit d'extension de DLCI/indication de commande (bit D/C). La présence d'un champ d'adresse d'une longueur de 2 octets est obligatoire. L'ETTD et l'ETCD peuvent également accepter des champs d'adresse d'une longueur de 4 octets. Lorsque le réseau autorise une longueur de champ d'adresse de 4 octets, la valeur de ce paramètre est choisie au moment de l'abonnement et est applicable à la totalité de l'interface ETTD/ETCD.

9.3.3 Eléments du champ d'adresse

9.3.3.1 Bit d'extension du champ d'adresse (bit EA)

Le domaine de valeurs du champ d'adresse est étendu en réservant le bit "1" des octets du champ d'adresse qui permet d'indiquer l'octet final du champ d'adresse. La présence d'un "0" dans le bit "1" d'un octet de champ d'adresse indique que cet octet n'est pas le dernier octet du champ d'adresse. La présence d'un "1" dans le bit "1" d'un octet de champ d'adresse indique qu'il s'agit du dernier octet du champ d'adresse.

9.3.3.2 Bit de commande/réponse (bit C/R)

Le bit de commande/réponse est transféré de manière transparente d'un ETDD à l'autre.

	8	7	6	5	4	3	2	1
Format par défaut du champ d'adresse (2 octets)	Début du DLCI (6 bits)						*	EA
	Fin du DLCI (4 bits)						FECN	BECN
								EA
								0
								1

ou

	8	7	6	5	4	3	2	1	
Format à 4 octets du champ d'adresse	Début du DLCI (6 bits)							EA	
	DLCI (4 bits)						FECN	BECN	DE
	DLCI (7 bits)							EA	
	Fin du DLCI (6 bits)						D/C	EA	
							0	0	
								0	
								1	

* Bit destiné à la prise en charge de l'indication commande/réponse. Le codage est propre à l'application (voir § 9.3.3.2).

BECN notification explicite d'encombrement vers l'arrière (*backward explicit congestion notification*)

D/C bit d'extension de DLCI/indication de commande

DE indicateur d'acceptabilité de rejet (*discard eligibility indicator*)

DLCI identificateur de connexion de liaison de données (*data link connection identifier*)

EA extension de champ d'adresse

FECN notification explicite d'encombrement vers l'avant (*forward explicit congestion notification*)

Figure 9-2/X.36 – Format de champ d'adresse

9.3.3.3 Bit de notification explicite d'encombrement vers l'avant (bit FECN)

La valeur de ce bit peut être fixée par un réseau encombré afin d'indiquer à l'ETDD destinataire qu'il conviendrait de mettre en œuvre des procédures destinées à éviter les encombrements, en ce qui concerne le trafic dirigé dans le même sens que la trame porteuse de l'indication d'encombrement vers l'avant. La valeur de ce bit est fixée à "1" pour indiquer à l'ETDD destinataire que les trames reçues ont rencontré des circuits encombrés. Cette information peut être utilisée par l'ETDD de destination pour déclencher une modification du débit de transmission.

Bien que le positionnement de ce bit par l'ETDD ou par le réseau soit facultatif, un réseau ne doit jamais mettre à "0" la valeur de ce bit. Les réseaux qui ne donnent pas de notification explicite d'encombrement vers l'avant doivent laisser ce bit inchangé. Des explications sur l'utilisation de ce bit figurent au paragraphe 12.

9.3.3.4 Bit de notification explicite d'encombrement vers l'arrière (bit BECN)

La valeur de ce bit peut être fixée par un réseau encombré afin d'indiquer à l'ETTD de réception qu'il conviendrait de mettre en œuvre des procédures destinées à éviter les encombrements, en ce qui concerne le trafic dirigé en sens inverse de la trame porteuse de l'indication d'encombrement vers l'arrière. La valeur de ce bit est fixée à "1" pour indiquer à l'ETTD de réception que les trames émises peuvent rencontrer des circuits encombrés. Cette information peut être utilisée par l'ETTD d'émission pour déclencher une modification du débit de transmission.

Bien que le positionnement de ce bit par l'ETTD ou par le réseau soit facultatif, un réseau ne doit jamais mettre à "0" la valeur de ce bit. Les réseaux qui ne donnent pas de notification explicite d'encombrement vers l'arrière doivent laisser ce bit inchangé. Des explications sur l'utilisation de ce bit figurent au paragraphe 12.

9.3.3.5 Bit indicateur de priorité de rejet (bit DE)

En cas d'utilisation, ce bit est mis à "1" pour notifier une demande de rejet d'une trame de préférence à d'autres trames en présence d'une situation d'encombrement. Le positionnement de la valeur de ce bit par le réseau ou par l'ETTD est facultatif. Aucun réseau ne doit l'effacer (mise à zéro). Les réseaux ne sont pas tenus de rejeter exclusivement les trames comportant un bit DE égal à "1" en cas d'encombrement.

9.3.3.6 Identificateur de connexion de liaison de données (DLCI)

Suivant la longueur du champ d'adresse, le DLCI peut occuper 10 bits ou 23 bits. Lorsque le champ d'adresse a une longueur de deux octets, le DLCI occupe 10 bits dans les octets 1 et 2. Lorsque le champ d'adresse a une longueur de quatre octets, le DLCI occupe 23 bits dans les octets 1, 2, 3 et 4. Voir Figure 9-2.

Le DLCI désigne un circuit virtuel au niveau de l'interface locale ETTD/ETCD. Sa valeur est choisie au moment de l'abonnement pour les circuits virtuels permanents et au moment de l'établissement de la communication pour les circuits virtuels commutés. Le nombre maximal de circuits virtuels utilisables correspondant à une interface ETTD/ETCD est fonction du réseau.

Des valeurs spécifiques du DLCI sont également utilisées pour:

- la signalisation relative aux circuits virtuels commutés (voir paragraphe 10);
- les procédures supplémentaires relatives aux circuits virtuels permanents (voir paragraphe 11);
- la gestion de la couche 2, en particulier pour les messages de gestion de couche Liaison consolidés (CLLM, *consolidated link layer management*) (voir Annexe C).

Les différentes valeurs du DLCI sont précisées aux Tableaux 9-1 et 9-2.

Tableau 9-1/X.36 – Signification des valeurs du DLCI pour un champ d'adresse de 2 octets

Valeurs du DLCI (10 bits)	Fonction
0	Signalisation
1-15	Réservé
16-991	Identification de circuit virtuel
992-1007	Gestion de la couche 2 du FRDTS utilisée pour des informations liées au réseau comme les messages consolidés de gestion de la couche Liaison (voir Annexe C)
1008-1022	Réservé
1023	Réservé pour la gestion de couche 2 dans la bande, si nécessaire

Tableau 9-2/X.36 – Signification des valeurs du DLCI pour un champ d'adresse de 4 octets

Valeurs du DLCI (23 bits)	Fonction
0	Signalisation
1-15	Réservé
16-991	Identification de circuit virtuel
992-1007	Gestion de la couche 2 du FRDTS utilisée pour des informations liées au réseau comme les messages consolidés de gestion de la couche Liaison (CLLM) (voir Annexe C)
1008-1022	Réservé
1023	Réservé pour la gestion de couche 2 dans la bande, si nécessaire
1024-8388607	Identification de circuit virtuel

9.3.3.7 Bit d'extension de DLCI/indication de commande (bit D/C)

Le bit D/C occupe la deuxième position binaire du dernier octet du champ d'adresse, en cas d'utilisation d'un format de 4 octets. Il est toujours mis à 0 aux termes de la présente Recommandation. Lorsqu'ils sont mis à "1", les bits 3 à 8 de ce dernier octet ne sont plus interprétés en tant que bits du DLCI et leur utilisation doit faire l'objet d'un complément d'étude.

9.4 Transmission

9.4.1 Ordre de transmission des bits

Les bits sont regroupés en octets. Les bits d'un octet sont présentés horizontalement et sont numérotés de 1 à 8. Les octets sont présentés verticalement et sont numérotés de 1 à n (voir Figure 9-3).

Les octets sont transmis par ordre croissant de leur numéro. Pour chaque octet, le bit 1 – qui est celui de plus faible poids – est transmis le premier, et le bit 8 – celui de poids le plus fort – est transmis le dernier.

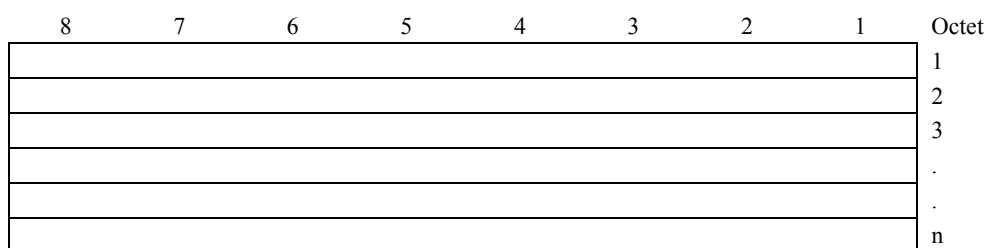


Figure 9-3/X.36 – Convention de format

9.4.2 Ordre des bits dans les champs de trame

Lorsqu'un champ est contenu dans un seul octet, le bit de plus petit numéro du champ est le bit de poids le plus faible.

Lorsqu'un champ occupe plusieurs octets, l'octet de numéro le plus grand porte les bits de poids le plus faible. Dans chaque octet, le bit de plus petit numéro du champ est le bit de poids le plus faible.

A titre d'exemple, la Figure 9-4 représente l'ordre des bits du DLCI dans un champ d'adresse dont la longueur est de deux octets.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Début du DLCI (6 bits)						C/R	0EA	1
2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4			
Fin du DLCI (4 bits)				FECN	BECN	DE	1EA	2
2^3	2^2	2^1	2^0					

Figure 9-4/X.36 – Ordre des bits du DLCI

Il existe deux exceptions à la convention précédente:

- 1) l'ordre des valeurs des bits à l'intérieur du champ d'information n'est pas spécifié dans la présente Recommandation;
- 2) l'ordre des valeurs des bits de la séquence de contrôle de trame (FCS) est le suivant. Le bit 1 du premier octet est le bit de poids le plus fort et le bit 8 du second octet est le bit de poids le plus faible (voir Figure 9-5).

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
2^8	2^9	2^{10}	2^{11}	2^{12}	2^{13}	2^{14}	2^{15}	1
2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2

Figure 9-5/X.36 – Ordre des valeurs des bits de la séquence FCS

9.4.3 Transparence

L'ETTD et l'ETCD examinent le contenu de trame entre les séquences de fanion d'ouverture et de fermeture (champs d'adresse, d'information et de séquence de contrôle de trame) et insèrent un bit "0" après toute séquence de 5 bits "1" consécutifs (y compris les cinq derniers bits de la séquence FCS) afin que la trame ne contienne aucune séquence de fanion ou séquence d'abandon simulée. En réception, l'ETTD et l'ETCD examinent le contenu de la trame entre les séquences de fanion d'ouverture et de fermeture et éliminent tout bit "0" qui suit immédiatement 5 bits "1" consécutifs.

9.4.4 Remplissage intertrame

Il faut également utiliser une séquence de fanion pour le remplissage intertrame.

9.4.5 Trame non valide

Une trame non valide se définit comme une trame:

- a) qui n'est pas correctement délimitée par deux fanions; ou
- b) qui contient moins de deux octets entre le champ d'adresse et le fanion de fermeture; ou
- c) qui ne contient pas un nombre entier d'octets avant insertion ou après extraction des bits nuls; ou
- d) qui contient une erreur dans la séquence de contrôle de trame; ou
- e) qui contient un champ d'adresse sur un seul octet; ou
- f) qui contient un identificateur DLCI non accepté par le destinataire; ou
- g) qui contient au moins 7 bits consécutifs mis à "1" après insertion ou avant extraction de bits nuls ("violation de transparence" ou "abandon de trame"); ou
- h) qui contient un champ d'information dont la longueur est supérieure à N203 (voir § 8.2.6).

NOTE 1 – Le point b) ci-dessus signifie que les trames dont la longueur du champ d'information est égale à 0 sont des trames valides. S'il n'y a pas de trafic dans un sens de transmission donné, l'ETTD ou l'ETCD peuvent utiliser ces trames pour envoyer des informations sur l'encombrement dans le sens opposé au moyen du bit de notification explicite d'encombrement vers l'arrière (BECN) mis à 1 ou à 0. Pour des raisons de compatibilité vers l'arrière, l'ETTD ou l'ETCD peuvent considérer ces trames comme non valides et les rejeter sans notification à l'ETCD ou l'ETTD émetteur.

NOTE 2 – Dans le cas h) ci-dessus, le réseau peut envoyer une partie de la trame en direction de l'ETTD distant puis abandonner cette trame.

Les trames non valides sont éliminées sans notification à l'ETTD ou l'ETCD émetteur.

9.4.6 Abandon de trame

L'abandon d'une trame se fait par transmission d'au moins 7 bits consécutifs de valeur 1 (sans insertion de bits nuls). La réception d'au moins 7 bits consécutifs de valeur 1 par un ETTD (ou un ETCD) est interprétée comme un abandon et l'ETTD (ou l'ETCD) ignore la trame en cours de réception.

9.5 Service de transmission par relais de trames en hiérarchie numérique synchrone (SDH)

9.5.1 Aspects généraux

Le protocole de couche Liaison à relais de trames est un protocole orienté bit. Il a été conçu pour être utilisé sur des installations de transmission non SDH. La hiérarchie SDH présente une interface de type octet à la couche Liaison. Il n'est pas prévu que la SDH prenne en charge des fragments d'octets (nombre de bit non multiple de 8). Afin de se conformer aux exigences de la SDH, la couche Liaison doit garantir qu'un nombre entier d'octets est transmis à la couche Physique. Cela n'est pas possible avec l'actuel protocole de transfert à relais de trames à cause de l'insertion de bits zéro. La mise en trames au niveau de la couche Liaison de données à relais de trames spécifiée dans ce paragraphe doit être utilisée avec la SDH comme facilité de transmission physique.

9.5.2 Aspects mise en trames

Les § 9.2 à 9.4 s'appliquent avec les exceptions suivantes:

- 1) séquence de contrôle de trame (FCS): il convient d'utiliser la FCS à 32 bits pour l'AAL de type 5 décrite à la Rec. UIT-T I.363.5. Le polynôme générateur de la FCS est: $G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$. Les algorithmes qu'utilisent l'émetteur et le récepteur sont définis dans la Rec. UIT-T I.363.5;
- 2) transparence: après calcul de la FCS, l'ETTD ou ETCD émetteur doit examiner le contenu des trames entre les drapeaux d'ouverture et de fermeture (champs adresse, information et FCS). Il doit insérer le code binaire d'échappement 01111101 s'il constate dans une trame la présence d'une séquence drapeau (01111110) ou d'un code d'échappement (01111101). Avant le calcul de la FCS, l'ETTD ou l'ETCD récepteur doit examiner le contenu de la trame entre les deux drapeaux, si un octet est précédé par le code d'échappement, le code d'échappement est supprimé;
- 3) l'embrouillage de type selon la Rec. UIT-T G.707/Y.1322 est utilisé.

9.6 Fragmentation

Le présent paragraphe décrit la prise en charge optionnelle des ETTD et ETCD à relais de trames permettant la fragmentation des trames longues en trames plus courtes, lesquelles seront réassemblées en trame d'origine par l'autre ETTD ou ETCD.

Pour pouvoir prendre convenablement en charge le trafic sensible au retard de transmission, sur des connexions virtuelles, il est nécessaire de fragmenter les trames plus longues qui tolèrent mieux les retards de transmission et qui partagent les mêmes connexions. Pour cela, on s'arrange pour que les trames plus courtes sensibles au retard ne soient trop retardées. La fragmentation est une opération strictement locale qui s'effectue au niveau de l'interface ETTD/ETCD, et la taille de fragment peut être configurée de manière optimale de manière à ce que le retard et la variation de ce retard soit compatible avec la vitesse logique de l'interface ETTD/ETCD.

Comme la fragmentation a un caractère local propre à l'interface, le réseau peut tirer avantage des vitesses internes plus élevées dans les circuits en acheminant non pas de nombreux fragments, mais des trames complètes et ceci avec une efficacité plus grande.

Les interfaces ETTD et ETCD agissent comme des entités homologues de fragmentation et de réassemblage (voir Figure 9-6).

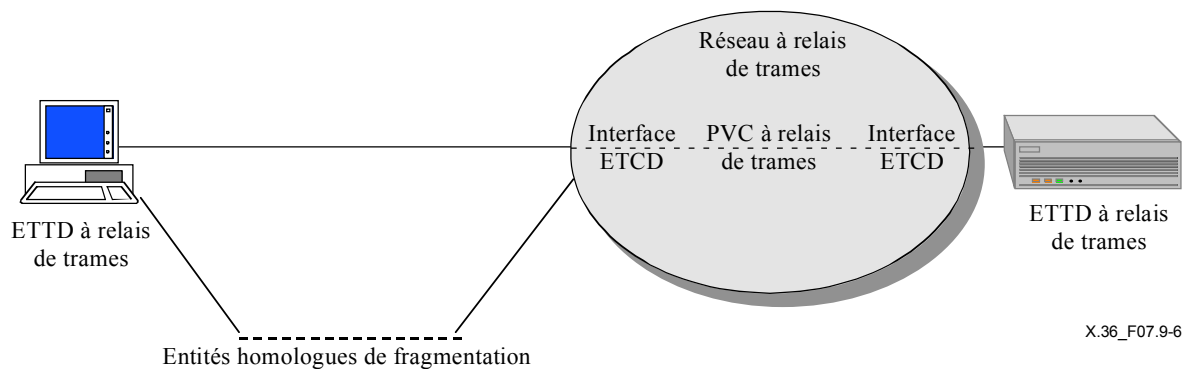


Figure 9-6/X.36 – Diagramme de référence de fragmentation/réassemblage de trames à l'ETTD/ETCD

Il convient de noter que la fonction de fragmentation est présentée sous forme d'une "fonction de fragmentation logique" autonome, mais en principe elle doit être intégrée dans les interfaces ETTD et ETCD représentées dans la Figure 9-6.

La fragmentation est assurée au niveau d'une interface. Lorsqu'ils sont configurés sur une interface, les procédures et les formats s'appliquent à toutes les trames sur tous les identificateurs DLCI (DLCI 0, PVC et SVC).

Un paramètre spécifié dans l'abonnement définit la taille maximale des fragments qui peut être utilisée à l'interface ETTD/ETCD. Ce paramètre s'applique aux deux sens de la transmission des données.

9.6.1 Format de fragmentation

Un en-tête de fragmentation occupant deux octets est inséré entre le fanion d'ouverture et le champ d'adresse de la trame de relais de trames.

Le format de chaque fragment d'une trame de relais de trames est donné à la Figure 9-7.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	1	1	1	1	1	1	0	1
B	E	C	Numéro de séquence du fragment (4 bits de plus fort poids)				1	2
Numéro de séquence du fragment (8 bits de plus faible poids)								3
Premier octet du champ d'adresse								4
Deuxième octet du champ d'adresse								5
Charge utile du fragment								8
Premier octet de la séquence de contrôle de trame								N - 3
Deuxième octet de la séquence de contrôle de trame								N - 2
0								N - 1
0	1	1	1	1	1	1	0	N

Figure 9-7/X.36 – Format du fragment d'accès

Le bit du premier fragment (B, *beginning*) est un champ à un bit dont la valeur est "1" pour le premier fragment obtenu à partir de la trame d'origine et "0" pour tous les autres fragments de la trame d'origine.

Le bit de dernier fragment (E, *ending*) est un champ à un bit dont la valeur est "1" pour le dernier fragment et "0" pour tous les autres fragments. Un fragment peut avoir à la fois les bits B et E égaux à "1".

Le bit de contrôle (C) est égal à "0" dans tous les fragments. Il est réservé à de futures fonctions de contrôle.

Le numéro de séquence du fragment est un chiffre binaire à 12 bits qui est incrémenté modulo 2^{12} pour chaque fragment transmis sur le canal VC. Chaque VC passant par l'interface ETTD/ETCD dispose d'un numéro de séquence distinct.

Il convient de noter que le bit de rang inférieur du premier octet de l'en-tête de fragmentation est mis à "1" afin de pouvoir le distinguer de l'en-tête de relais de trames. Ainsi, une entité de fragmentation peut détecter une mauvaise configuration de son homologue, car les homologues doivent être configurés de manière identique pour utiliser ou non la fragmentation à travers l'interface. Lorsqu'une entité homologue est configurée pour la fragmentation et qu'elle reçoit des trames ne contenant pas d'en-tête de fragmentation, ces trames sont ignorées. Lorsqu'une entité homologue n'est pas configurée pour la fragmentation et qu'elle reçoit des trames contenant l'en-tête de fragmentation, ces trames sont ignorées car il y a violation du format d'en-tête relais de trames.

9.6.2 Procédures de fragmentation

La fragmentation s'applique au champ Information des trames FR à transmettre via l'interface ETTD/ETCD.

Une série de fragments est créée en scindant le champ Information d'une trame à relais de trames (FR) en charges utiles de fragments. Chaque fragment est transmis sur le canal VC désigné en utilisant le format de fragment décrit à la Figure 9-7.

Tous les fragments ont une taille variable.

L'émetteur ne doit pas envoyer de fragment dont la taille est supérieure à la taille maximale spécifiée dans l'abonnement.

Les fragments résultants doivent être transmis dans l'ordre où ils apparaissent dans la trame avant la fragmentation. Les fragments de plusieurs VC peuvent être entrelacés sur une même interface.

Le bit B du premier fragment d'une séquence prend la valeur appropriée, et le bit E du dernier fragment aussi. Chaque fragment de la séquence contient les mêmes octets d'adresse qui sont ceux de la trame d'origine non fragmentée, y compris les bits d'encombrement FR (FECN, BECN, DE).

Le premier fragment envoyé sur un canal VC (après qu'un canal VC soit devenu actif) peut avoir un numéro de séquence quelconque (qui peut être "0"), et le numéro de séquence doit être en conséquence incrémenté de 1 pour chaque fragment envoyé. Le numéro de séquence est incrémenté indépendamment des limites de trame d'origine; si le dernier fragment d'une trame porte le numéro de séquence "N", le premier fragment de la trame suivante portera le numéro de séquence "N+1". Cela permet de détecter facilement les fragments perdus (ou paquets de fragments perdus). Chaque canal VC a sa propre série de numéro de séquence de fragments indépendante des autres canaux VC.

Lorsque dans un VC actif le numéro de séquence d'un fragment atteint une valeur telle qu'il est constitué de "1" uniquement, le numéro du fragment suivant est composé de "0" uniquement, et éventuellement ce numéro peut reprendre la valeur d'origine sur le VC.

9.6.3 Procédures de réassemblage

Pour chaque VC, le récepteur doit garder trace des numéros de séquence entrants et noter le numéro de séquence reçu le plus récent. Le récepteur détecte la fin d'une trame réassemblée lorsqu'il reçoit un fragment comportant un bit de fin (E). Le réassemblage d'une trame est terminé lorsque tous les numéros de séquence jusqu'à celui de ce fragment ont été reçus.

Il convient de noter qu'il faut appliquer une opération OU sur les bits d'encombrement de relais de trames (FECN, BECN, DE) pour tous les fragments, et inclure les résultats dans la trame réassemblée.

Le récepteur détecte la perte de fragments lorsque des numéros de séquence sont absents. Lorsque la perte d'un ou de plusieurs fragments est détectée sur un VC, le récepteur doit éliminer tous les fragments reçus et les fragments subséquents pour ce VC jusqu'à ce qu'il reçoive un fragment comportant un bit de début (B). Le fragment comportant un bit de début (B) est utilisé pour commencer l'accumulation d'une nouvelle trame.

En présence d'une erreur (par exemple fragments perdus suite à une erreur de transmission ou à un débordement du tampon de réassemblage), les fragments qui ne peuvent être assemblés pour reconstituer la trame d'origine doivent être éliminés par le récepteur.

Lorsque la taille d'un fragment dépasse la taille maximale spécifiée dans l'abonnement, ce fragment et par conséquent les fragments déjà reçus et les fragments subséquent de la trame FR en cours d'assemblage doivent être éliminés par le récepteur.

Lorsque son champ d'information est supérieur à N203, la trame FR réassemblée doit être éliminée.

9.6.4 Exemple

Le diagramme de la Figure 9-8 représente un exemple procédure de fragmentation utilisant une trame encapsulée multiprotocole qui constitue les données à fragmenter. Les octets en blanc indiquent la partie données de la trame d'origine qui est décomposée en fragments (trois fragments dans cet exemple). Dans cet exemple, on a utilisé une trame encapsulée multiprotocolaire aux fins d'illustration, mais tout contenu de trame arbitraire peut être fragmenté. Dans cet exemple, le numéro initial de séquence est 42 choisi au hasard.

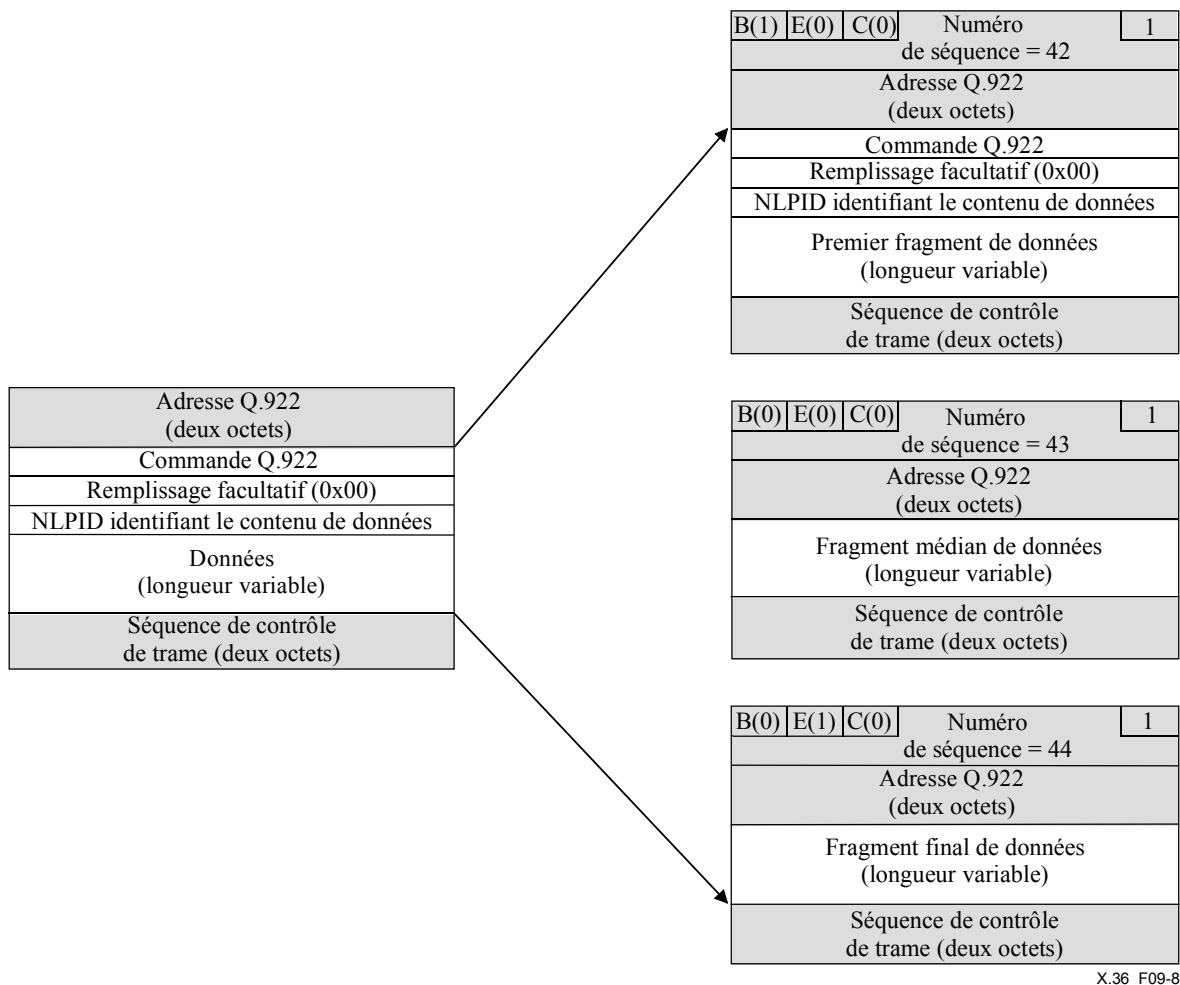


Figure 9-8/X.36 – Exemple de fragmentation dans l'ETTD/ETCD

10 Commande de connexion d'appel

10.1 Généralités

Le présent paragraphe définit la signalisation pour la commande de circuits virtuels commutés (SVC) de relais de trames à l'interface ETTD/ETCD d'un réseau public de données assurant un service de relais de trames. Les services complémentaires facultatifs suivants sont également définis: groupe fermé d'utilisateurs, indication de taxation à l'arrivée et sélection du réseau de transit.

10.2 Voie de signalisation

La Rec. UIT-T Q.922 spécifie le protocole de couche Liaison appelé LAPF pour établir une connexion de liaison de données fiable permettant l'échange de messages de signalisation de SVC définis dans le présent paragraphe à travers une interface ETTD/ETCD (voir Figure 10-1).

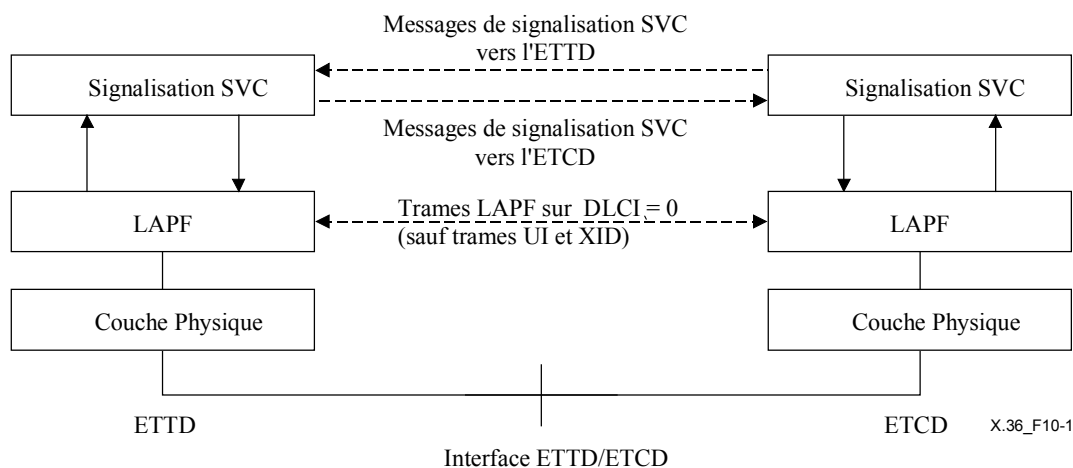


Figure 10-1/X.36 – Couches de protocole ETTD/ETCD pour la signalisation

Les types de trame suivants identifiés dans la Rec. UIT-T Q.922 et définis dans la Rec. UIT-T Q.921 doivent être pris en charge:

- commande de mise en mode asynchrone symétrique étendu (SABME, *set asynchronous balanced mode extended*);
- commande de déconnexion (DISC, *disconnection*);
- commande et réponse prêt à recevoir (RR, *receive ready*);
- commande/réponse de rejet (REJ);
- commande/réponse non prêt à recevoir (RNR, *receive not ready*);
- trames I;
- réponse d'accusé de réception non numéroté (UA, *unnumbered acknowledgment*);
- réponse en mode déconnecté (DM, *disconnected mode*);
- réponse de rejet de trame (FRMR, *frame reject*).

Les trames XID ne sont pas utilisées et les trames d'information non numérotées (UI, *unnumbered information*) sont utilisées pour la signalisation de PVC. La signalisation de SVC n'influe pas sur la signalisation de PVC car, pour la signalisation de SVC, on utilise des trames I alors qu'on utilise des trames UI pour la signalisation de PVC.

Pour échanger des messages de signalisation de SVC à l'interface ETTD/ETCD, il faut établir une liaison LAPF en utilisant un DLCI = 0. Après l'établissement de la liaison LAPF, la connexion de liaison de données identifiée par un DLCI = 0 est automatiquement prête pour l'échange de messages de signalisation à l'interface ETTD/ETCD. Cette liaison LAPF est appelée voie de signalisation.

Les bits FECN, BECN et DE ne sont pas utilisés sur la voie de signalisation. Ils doivent être mis à 0 à la transmission et ne doivent pas être interprétés à la réception.

10.3 Liste des paramètres de couche Réseau de voie de signalisation

Les valeurs des paramètres du protocole de couche Réseau utilisés sur la voie de signalisation sont les suivants:

- 1) temporisation T200: la valeur par défaut de la temporisation de retransmission T200 à l'expiration de laquelle la transmission d'une trame peut être déclenchée conformément aux procédures de la Rec. UIT-T Q.922 est 1 seconde;
- 2) temporisation T203: la valeur par défaut de la temporisation de repos T203 qui définit le temps maximal autorisé sans échange de trame est 30 secondes;

- 3) nombre maximal de retransmissions N200: la valeur par défaut du compteur de retransmission N200 qui définit le nombre maximal de retransmission est 3;
- 4) nombre maximal k de trames I en attente: la valeur par défaut du nombre maximal k de trames I en attente (c'est-à-dire n'ayant pas fait l'objet d'un accusé de réception) est 7;
- 5) nombre maximal d'octets dans un champ Information: la valeur par défaut du nombre d'octets N201 dans un champ d'information est 1598 (N203 – 2) octets.

10.4 Etats de l'appel

10.4.1 Etats de l'appel de l'ETTD

Les états suivants sont les états d'ETTD qui peuvent exister du côté ETTD de l'interface ETTD/ETCD.

- **Nul (U0)** – Absence de circuit virtuel commuté.
- **Appel déclenché (U1)** – Cet état existe pour un circuit virtuel commuté sortant lorsque l'ETTD a envoyé à l'ETCD une demande d'établissement de circuit virtuel commuté de relais de trames.
- **Appel sortant en cours (U3)** – Cet état existe pour un circuit virtuel commuté sortant lorsque l'ETTD a reçu une indication que l'ETCD a reçu les informations nécessaires pour établir le circuit virtuel commuté de relais de trames.
- **Appel présent (U6)** – Cet état existe pour un circuit virtuel commuté entrant lorsque l'ETTD a reçu une demande d'établissement de circuit virtuel commuté de relais de trames mais qu'il n'a pas encore répondu.
- **Appel entrant en cours (U9)** – Cet état existe pour un appel entrant lorsque l'ETTD a accusé réception de la demande d'établissement de circuit virtuel commuté de relais de trames.
- **Actif (U10)** – Cet état existe pour un circuit virtuel commuté entrant ou sortant lorsque le circuit virtuel commuté de relais de trames a été établi et que la phase de transfert de données peut commencer.
- **Demande de déconnexion (U11)** – Cet état existe lorsque l'ETTD a demandé à l'ETCD de déconnecter le circuit virtuel commuté de relais de trames et qu'il attend une réponse.
- **Indication de déconnexion (U12)** – Cet état existe lorsque l'ETTD a reçu une invitation à déconnecter le circuit virtuel commuté de relais de trames et qu'il n'a pas encore répondu.
- **Demande de libération (U19)** – Cet état existe lorsque l'ETTD a envoyé à l'ETCD une demande de libération du circuit virtuel commuté de relais de trames et qu'il attend une réponse.

10.4.2 Etats de l'appel de l'ETCD

Les états suivants sont les états de l'ETCD qui peuvent exister du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD.

- **Nul (N0)** – Absence d'appel.
- **Appel déclenché (N1)** – Cet état existe pour un circuit virtuel commuté sortant lorsque l'ETCD a reçu une demande d'établissement de circuit virtuel commuté de relais de trames mais qu'il n'a pas encore répondu.
- **Appel sortant en cours (N3)** – Cet état existe pour un circuit virtuel commuté sortant lorsque l'ETCD a accusé réception des informations nécessaires pour établir le circuit virtuel commuté de relais de trames.

- **Appel présent (N6)** – Cet état existe pour un circuit virtuel commuté entrant lorsque l'ETCD a envoyé une demande d'établissement de circuit virtuel commuté de relais de trames mais que l'ETTD n'a pas encore répondu.
- **Appel entrant en cours (N9)** – Cet état existe pour un circuit virtuel commuté entrant lorsque l'ETCD a reçu un accusé de réception indiquant que l'ETTD appelé a reçu la demande d'établissement de circuit virtuel commuté de relais de trames.
- **Actif (N10)** – Cet état existe pour un circuit virtuel commuté entrant ou sortant lorsque la connexion de relais de trames a été établie et que la phase de transfert de données peut commencer.
- **Demande de déconnexion (N11)** – Cet état existe lorsque l'ETCD a reçu de l'ETTD une demande de déconnexion du circuit virtuel commuté de relais de trames.
- **Indication de déconnexion (N12)** – Cet état existe lorsque l'ETCD a déconnecté le circuit virtuel commuté de relais de trames et a envoyé une invitation à déconnecter, et qu'il attend une réponse de l'ETTD.
- **Demande de libération (N19)** – Cet état existe lorsque l'ETCD a demandé à l'ETTD de libérer le circuit virtuel commuté de relais de trames et qu'il attend une réponse.

10.4.3 Etats utilisés avec le service complémentaire de reprise

Les états suivants sont associés au service complémentaire de reprise; ces états qui sont les états côté ETTD ou ETCD de l'interface, ont une signification locale:

- **Nul (Rest0)** – Absence de demande de reprise.
- **Demande de reprise (Rest1)** – Cet état existe après qu'un ETTD ou un ETCD a envoyé une demande de reprise de l'autre côté de l'interface ETTD/ETCD et qu'il attend un accusé de réception.
- **Reprise (Rest2)** – Cet état existe lorsqu'un côté de l'interface ETTD/ETCD a reçu une demande de reprise et qu'il n'a pas encore renvoyé d'accusé de réception.

10.5 Définitions des messages

Le présent paragraphe donne un aperçu de la structure des messages en mettant l'accent sur la définition fonctionnelle et le contenu d'information de chaque message. Chaque définition comprend:

- 1) une brève description de la direction et de l'utilisation du message indiquant notamment si le message a:
 - a) une signification locale, c'est-à-dire s'il ne s'applique qu'à une interface ETTD/ETCD;
 - b) une signification globale, c'est-à-dire s'il s'applique aux interfaces ETTD/ETCD locale et distante et dans le réseau;
- 2) un tableau énumérant les éléments d'information dans l'ordre de leur apparition dans le message. Pour chaque élément d'information, le tableau:
 - a) indique le paragraphe de la présente Recommandation qui décrit l'élément d'information;
 - b) indique le sens dans lequel il peut être envoyé, c'est-à-dire ETTD vers ETCD, ETCD vers ETTD ou les deux;
 - c) indique si l'inclusion de l'élément d'information dans le message est obligatoire (M, *mandatory*) ou facultative (O, *optional*), avec une référence aux notes expliquant les circonstances dans lesquelles l'élément d'information doit être inclus;

- d) indique la longueur de l'élément d'information (ou la gamme de longueurs admissibles) en octets. "*" désigne une longueur non définie qui peut dépendre du réseau ou de l'ETTD/ETCD;
- e) inclut d'autres notes explicatives s'il y a lieu.

Le Tableau 10-1 présente la liste des messages pour le SVC de relais de trames. Ces messages sont un sous-ensemble des messages définis et spécifiés dans les Recommandations UIT-T Q.931 et Q.933.

Chaque message transféré à l'interface ETTD/ETCD sur la liaison de données logique identifiée par DLCI = 0 comprend au moins cinq octets. Ces cinq octets contiennent un discriminateur de protocole (1 octet), une référence d'appel (3 octets) et un type de message (1 octet). D'autres éléments d'information sont inclus s'il y a lieu.

Tableau 10-1/X.36 – Messages pour la signalisation de SVC de relais de trames

Message	Référence
<i>Messages d'établissement de circuit virtuel:</i>	
CALL PROCEEDING (APPEL EN COURS)	10.5.1
CONNECT (CONNEXION)	10.5.2
SETUP (ETABLISSEMENT)	10.5.8
<i>Messages de libération de circuit virtuel:</i>	
DISCONNECT (DÉCONNEXION)	10.5.3
RELEASE (LIBÉRATION)	10.5.4
RELEASE COMPLETE (FIN DE LIBÉRATION)	10.5.5
<i>Messages divers:</i>	
RESTART (REPRISE)	10.5.6
RESTART ACKNOWLEDGE (ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE REPRISE)	10.5.7
STATUS (ETAT)	10.5.9
STATUS ENQUIRY (DEMANDE D'ETAT)	10.5.10

10.5.1 CALL PROCEEDING (Appel en cours)

Ce message est envoyé par l'ETCD à l'ETTD appelant et par l'ETTD appelé à l'ETCD pour indiquer que la demande d'établissement de la connexion virtuelle commutée a été déclenchée. Ce message accuse réception du message SETUP (voir Tableau 10-2).

Tableau 10-2/X.36 – Contenu du message CALL PROCEEDING

Type de message: CALL PROCEEDING Sens: bidirectionnel Signification: locale				
Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.6.1	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Référence d'appel	10.6.2	Bidirectionnel	Obligatoire	3
Type de message	10.6.3	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Identificateur de connexion de liaison de données	10.6.14	Bidirectionnel	Obligatoire	4-6

10.5.2 CONNECT (Connexion)

Ce message est envoyé par l'ETTD appelé à l'ETCD et par l'ETCD à l'ETTD appelant pour indiquer que l'ETTD appelé a accepté la demande d'établissement de circuit virtuel commuté (voir Tableau 10-3).

Tableau 10-3/X.36 – Contenu du message CONNECT

Type de message: CONNECT Signification: globale		Sens: bidirectionnel		
Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.6.1	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Référence d'appel	10.6.2	Bidirectionnel	Obligatoire	3
Type de message	10.6.3	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Identificateur de connexion de liaison de données	10.6.14	Bidirectionnel	Facultatif (Note 1)	4-6
Paramètres centraux de couche liaison	10.6.15	Bidirectionnel	Obligatoire	4-31
Numéro connecté	10.6.12	Bidirectionnel	Facultatif (Note 2)	*
Sous-adresse connectée	10.6.13	Bidirectionnel	Facultatif (Note 3)	*
Compatibilité de couche inférieure	10.6.17	Bidirectionnel	Facultatif (Note 5)	4-15
Utilisateur-utilisateur	10.6.21	Bidirectionnel	Facultatif (Note 4)	2-131

NOTE 1 – Obligatoire dans le sens ETDD-ETCD lorsque l'ETTD appelé répond au message SETUP entrant par un message CONNECT. Facultatif dans tous les autres cas.

NOTE 2 – S'il est inclus par l'ETTD appelé dans le sens ETDD-ETCD, sa présence est facultative dans le sens ETCD-ETTD lorsqu'il est identique au numéro de l'appelé présenté à l'ETTD appelé dans le message SETUP. Sa présence est obligatoire dans le sens ETCD-ETTD s'il est différent du numéro de l'appelé présenté à l'ETTD appelé dans le message SETUP.

NOTE 3 – Inclus dans le sens ETCD-ETTD à l'interface ETDD/ETCD appelante s'il était inclus dans le sens ETDD-ETCD à l'interface ETDD/ETCD pour indiquer la sous-adresse connectée à l'ETTD appelant.

NOTE 4 – Inclus dans le sens ETCD-ETTD à l'interface ETDD/ETCD appelante s'il était inclus dans le sens ETDD-ETCD à l'interface ETDD/ETCD appelée pour transmettre des données d'usager de l'ETTD qui répond à l'ETTD appelant.

NOTE 5 – Inclus dans le sens ETCD-ETTD à l'interface ETDD/ETCD appelante s'il était inclus dans le sens ETDD-ETCD à l'interface ETDD/ETCD appelée. Voir les procédures décrites au § D.6.

10.5.3 DISCONNECT (Déconnexion)

Ce message est envoyé par un ETDD à un ETCD et par un ETCD à un ETDD pour déconnecter le SVC de relais de trames (voir Tableau 10-4).

Tableau 10-4/X.36 – Contenu du message DISCONNECT

Type de message: DISCONNECT		Sens: bidirectionnel		
Signification: globale				
Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.6.1	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Référence d'appel	10.6.2	Bidirectionnel	Obligatoire	3
Type de message	10.6.3	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Cause	10.6.10	Bidirectionnel	Obligatoire	4-*

10.5.4 RELEASE (Libération)

Ce message est envoyé par un ETDD à un ETCD et par un ETCD à un ETDD pour libérer le SVC de relais de trames (voir Tableau 10-5).

Tableau 10-5/X.36 – Contenu du message RELEASE

Type de message: RELEASE		Sens: bidirectionnel		
Signification: locale (Note 1)				
Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.6.1	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Référence d'appel	10.6.2	Bidirectionnel	Obligatoire	3
Type de message	10.6.3	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Cause	10.6.10	Bidirectionnel	(Note 2)	4-*
NOTE 1 – Ce message a une signification locale mais il peut transporter des informations de signification globale lorsqu'il est utilisé comme premier message de libération de l'appel.				
NOTE 2 – Obligatoire si le message RELEASE est le premier message de libération de l'appel envoyé à la suite d'une condition de traitement d'erreur, sinon il est facultatif. Cet élément d'information peut être répété pour indiquer de multiples causes de libération.				

10.5.5 RELEASE COMPLETE (Fin de libération)

Ce message est envoyé par un ETDD à un ETCD et par un ETCD à un ETDD dans le cadre du processus de libération (voir Tableau 10-6).

Tableau 10-6/X.36 – Contenu du message RELEASE COMPLETE

Type de message: RELEASE COMPLETE		Sens: bidirectionnel		
Signification: locale (Note 1)				
Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.6.1	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Référence d'appel	10.6.2	Bidirectionnel	Obligatoire	3
Type de message	10.6.3	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Cause	10.6.10	Bidirectionnel	(Note 2)	4-*
NOTE 1 – Ce message a une signification locale mais il peut transporter des informations de signification globale lorsqu'il est utilisé comme premier message de libération de l'appel.				
NOTE 2 – Obligatoire si le message RELEASE COMPLETE est le premier message de libération de l'appel envoyé à la suite d'une condition de traitement d'erreur, sinon il est facultatif. Cet élément d'information peut être répété pour indiquer de multiples causes de libération.				

10.5.6 RESTART (Reprise)

Ce message est envoyé par un ETDD à un ETCD ou par un ETCD à un ETDD pour demander au destinataire de relancer (c'est-à-dire de remettre à l'état de repos) l'interface ETDD/ETCD (voir Tableau 10-7).

Tableau 10-7/X.36 – Contenu du message RESTART

Type de message: RESTART		Sens: bidirectionnel		
Signification: locale				
Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.6.1	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Référence de l'appel	10.6.2	Bidirectionnel	Obligatoire (Note)	3
Type de message	10.6.3	Bidirectionnel	Obligatoire	1
NOTE – Le message RESTART est envoyé avec la référence d'appel globale.				

10.5.7 RESTART ACKNOWLEDGE (Accusé de réception de reprise)

Ce message est envoyé par un ETDD à un ETCD et par un ETCD à un ETDD pour accuser réception du message de reprise et indiquer que la reprise demandée est effectuée (voir Tableau 10-8).

Tableau 10-8/X.36 – Contenu du message RESTART ACKNOWLEDGE

Type de message: RESTART ACKNOWLEDGE		Sens: bidirectionnel		
Signification: locale				
Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.6.1	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Référence d'appel	10.6.2	Bidirectionnel	Obligatoire (Note)	3
Type de message	10.6.3	Bidirectionnel	Obligatoire	1
NOTE – Le message RESTART ACKNOWLEDGE est envoyé avec la référence d'appel globale.				

10.5.8 SETUP (Etablissement)

Ce message est envoyé par l'ETDD appelant à l'ETCD et par l'ETCD à l'ETDD appelé pour déclencher l'établissement du circuit virtuel commuté de relais de trames (voir Tableau 10-9).

Tableau 10-9/X.36 – Contenu du message SETUP

Type de message: SETUP Signification: globale		Sens: bidirectionnel		
Élément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.6.1	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Référence d'appel	10.6.2	Bidirectionnel	Obligatoire	3
Type de message	10.6.3	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Capacité support	10.6.4	Bidirectionnel	Obligatoire	5
Identificateur de connexion de liaison de données	10.6.14	n → u	Obligatoire (Note 1)	4-6
Groupe fermé d'utilisateurs	10.6.11	Bidirectionnel	Facultatif	4-7
Paramètres centraux de couche Liaison	10.6.15	Bidirectionnel	Facultatif (Note 2)	4-31
Paramètres de protocole de couche Liaison	10.6.16	Bidirectionnel	Facultatif	2-9
Paramètres de priorité et de classe de service	10.6.18	Bidirectionnel	Facultatif	2-8
Indication de taxation à l'arrivée	10.6.19	Bidirectionnel	Facultatif	3
Numéro de l'appelant	10.6.8	Bidirectionnel	Facultatif (Note 3)	*
Sous-adresse de l'appelant	10.6.9	Bidirectionnel	Facultatif (Note 4)	*
Numéro de l'appelé	10.6.6	Bidirectionnel	Facultatif (Note 5)	*
Sous-adresse de l'appelé	10.6.9	Bidirectionnel	Facultatif (Note 6)	*
Sélection du réseau de transit	10.6.20	u → n	Facultatif	7-11
Compatibilité de couche inférieure	10.6.17	Bidirectionnel	Facultatif (Notes 6, 7 et 8)	4-15
Utilisateur-utilisateur	10.6.21	Bidirectionnel	Facultatif (Note 6)	2-131

Tableau 10-9/X.36 – Contenu du message SETUP

NOTE 1 – Obligatoire dans le sens ETCD-ETTD. Non autorisé dans le sens ETTD-ETCD.
NOTE 2 – Inclus dans le sens ETTD-ETCD lorsque l'ETTD appelant veut indiquer les paramètres centraux de couche Liaison proposés au réseau. Toujours inclus dans le sens ETCD-ETTD. Si l'élément d'information paramètres centraux de couche Liaison est manquant ou partiellement spécifié dans le sens ETTD-ETCD, le réseau utilise les valeurs par défaut et les présente à l'ETTD appelé.
NOTE 3 – Obligatoire dans le sens ETCD-ETTD pour identifier l'appelant. Facultatif dans le sens ETTD-ETCD.
NOTE 4 – Inclus dans le sens ETCD-ETTD si l'appelant a inclus cet élément d'information dans le sens ETTD-ETCD.
NOTE 5 – Obligatoire dans le sens ETTD-ETCD pour identifier le demandé. Inclus dans le sens ETCD-ETTD lorsque l'information numéro de l'appelé doit être transmise à l'ETTD appelé (par exemple lorsque l'ETTD appelé est un réseau privé).
NOTE 6 – Inclus dans le sens ETCD-ETTD à l'interface ETTD/ETCD s'il était inclus par l'ETTD appelant.
NOTE 7 – Inclus dans le sens ETCD-ETTD à l'interface ETTD/ETCD appelée s'il était inclus par l'ETTD appelant. Cet élément d'information peut être répété conformément aux procédures du § D.6.
NOTE 8 – Cet élément d'information peut apparaître trois fois au maximum.

10.5.9 STATUS (Etat)

Ce message est envoyé par un ETCD à un ETTD et par un ETTD à un ETCD en réponse à un message STATUS ENQUIRY ou à tout instant pour signaler une condition d'erreur (voir Tableau 10-10).

Tableau 10-10/X.36 – Contenu du message STATUS

Type de message: STATUS		Sens: bidirectionnel		
Signification: locale				
Elément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.6.1	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Référence d'appel	10.6.2	Bidirectionnel	Obligatoire	3
Type de message	10.6.3	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Cause	10.6.10	Bidirectionnel	Obligatoire	4-*
Etat de l'appel	10.6.5	Bidirectionnel	Obligatoire	3

10.5.10 STATUS ENQUIRY (Demande d'état)

Ce message est envoyé par un ETTD à un ETCD et par un ETCD à un ETTD à tout instant pour solliciter un message STATUS (voir Tableau 10-11).

Tableau 10-11/X.36 – Contenu du message STATUS ENQUIRY

Type de message: STATUS ENQUIRY		Sens: bidirectionnel		
Signification: locale				
Elément d'information	Référence	Sens	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.6.1	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Référence d'appel	10.6.2	Bidirectionnel	Obligatoire	3
Type de message	10.6.3	Bidirectionnel	Obligatoire	1

10.6 Format général des messages et codage des éléments d'information

Le présent paragraphe décrit les éléments d'information qui sont inclus dans les divers messages de signalisation définis au paragraphe précédent.

Chaque message de ce protocole doit comprendre les parties suivantes:

- a) discriminateur de protocole;
- b) référence d'appel;
- c) type de message;
- d) autres éléments d'information.

Les éléments d'information a), b) et c) sont communs à tous les messages et doivent toujours être présents. Chaque message aura des éléments d'information complémentaires. Cette organisation est indiquée sur la Figure 10-2.

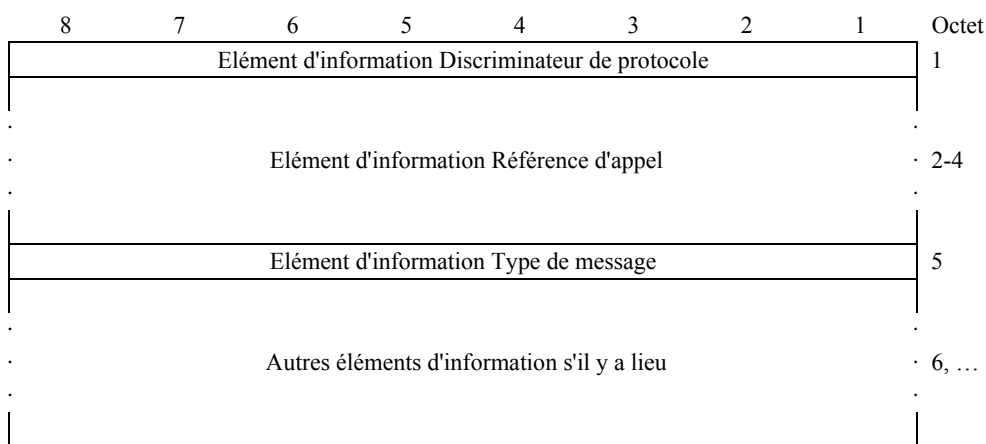


Figure 10-2/X.36 – Exemple d'organisation générale des messages

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

Les éléments d'information utilisés pour le SVC de relais de trames sont les suivants:

Élément d'information	Identificateur d'élément d'information	Référence
Discriminateur de protocole	Sans objet	10.6.1
Référence d'appel	Sans objet	10.6.2
Type de message	Sans objet	10.6.3
Capacité support	0 0 0 0 0 1 0 0	10.6.4
Etat de l'appel	0 0 0 1 0 1 0 0	10.6.5
Numéro de l'appelé	0 1 1 1 0 0 0 0	10.6.6
Sous-adresse de l'appelé	0 1 1 1 0 0 0 1	10.6.7
Numéro de l'appelant	0 1 1 0 1 1 0 0	10.6.8
Sous-adresse de l'appelant	0 1 1 0 1 1 0 1	10.6.9
Cause	0 0 0 0 1 0 0 0	10.6.10
Groupe fermé d'utilisateurs	0 1 0 0 0 1 1 1	10.6.11
Numéro connecté	0 1 0 0 1 1 0 0	10.6.12

Élément d'information	Identificateur d'élément d'information	Référence
Sous-adresse connectée	0 1 0 0 1 1 0 1	10.6.13
Identificateur de connexion de liaison de données	0 0 0 1 1 0 0 1	10.6.14
Paramètres centraux de couche Liaison	0 1 0 0 1 0 0 0	10.6.15
Paramètres de protocole de couche Liaison	0 1 0 0 1 0 0 1	10.6.16
Compatibilité de couche inférieure	0 1 1 1 1 1 0 0	10.6.17
Paramètres de priorité et de classe de service	0 1 1 0 1 0 1 0	10.6.18
Indication de taxation à l'arrivée	0 1 0 0 1 0 1 0	10.6.19
Sélection du réseau de transit	0 1 1 1 1 0 0 0	10.6.20
Utilisateur-utilisateur	0 1 1 1 1 1 1 0	10.6.21

Le codage des éléments d'information autres que les trois premiers éléments d'information obligatoires (discriminateur de protocole, référence d'appel et type de message) est le suivant:

- les éléments d'information utilisés avec la commande d'appel en mode relais de trames sont de longueur variable. Ils sont décrits par ordre alphabétique mais il y a un ordre d'apparition particulier pour chaque élément d'information dans un message. Les valeurs de code des identificateurs d'élément d'information de longueur variable sont attribuées dans l'ordre numérique selon l'ordre réel d'apparition de chaque élément d'information dans un message, ce qui permet à l'entité réceptrice de détecter la présence ou l'absence d'un élément d'information particulier sans explorer la totalité du message;
- les valeurs d'identificateur d'élément d'information (premier octet d'un élément d'information de longueur variable) avec bits 5 à 8 codés "0000" sont destinées à de futurs éléments d'information pour lesquels une compréhension de l'entité réceptrice est nécessaire;
- lorsque les éléments d'information décrits contiennent des bits de réserve, ces bits sont indiqués comme étant mis à "0";
- le deuxième octet d'un élément d'information de longueur variable indique la longueur totale du contenu à partir de l'octet 3. Il s'agit du codage binaire du nombre d'octets du contenu, avec le bit 1 comme bit de plus faible poids;
- chaque octet d'un élément d'information de longueur variable est numéroté;
- un ou des octets facultatifs sont marqués par des astérisques (*);
- un groupe d'octets est une entité indépendante qui contient plusieurs octets. Pour les éléments d'information de relais de trames, la structure interne d'un groupe d'octets est définie à l'aide du mécanisme d'extension suivant:
 - le premier octet d'un groupe d'octets est identifié par un numéro (N). Les octets suivants sont identifiés par les numéros Na, Nb, Nc, ... Le bit 8 de chaque octet est le *bit d'extension*. La valeur "0" du bit 8 indique que le groupe d'octets se poursuit par un autre octet. La valeur "1" du bit 8 indique que l'octet en question est le dernier octet du groupe d'octets. Si un octet (Nc) doit être présent, les octets précédents (N, Na et Nb) doivent être également présents;
 - dans la description des éléments d'information, le bit 8 est marqué "0/1 ext." si un autre octet suit. Le bit 8 est marqué "1 ext." s'il s'agit du dernier octet du groupe d'octets;
- lorsqu'un champ s'étend sur plusieurs octets, l'ordre des valeurs de bit diminue progressivement à mesure que le nombre d'octets augmente. Le bit de plus faible poids du champ est représenté par le numéro de bit le plus faible du numéro d'octet le plus élevé du champ.

10.6.1 Discriminateur de protocole

Le discriminateur de protocole est la première partie (le premier octet) de chaque message. Il est codé comme indiqué sur la Figure 10-3.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Discriminateur de protocole								1
0	0	0	0	1	0	0	0	

Figure 10-3/X.36 – Discriminateur de protocole

10.6.2 Référence d'appel

Le but de la référence d'appel est d'identifier le circuit virtuel commuté auquel le message s'applique. La référence d'appel n'a pas de signification de bout en bout. Il s'agit de la deuxième partie de chaque message.

La référence d'appel est codée comme indiqué sur la Figure 10-4. Seules les valeurs de deux octets (15 bits) sont prises en charge par la présente Recommandation. Le codage de la valeur de référence d'appel utilise toujours deux octets même si la valeur peut être codée dans un octet seulement. Le champ de longueur aura donc toujours une valeur binaire de "0010". Le bit de plus fort poids de la valeur de référence d'appel est le bit 7 de l'octet 2 et le bit de plus faible poids est le bit 1 de l'octet 3.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	0	0	0	Longueur de la référence d'appel (en octets)				1
Fanion		Valeur de référence d'appel (7 bits de plus fort poids)						2
Valeur de référence d'appel (8 bits de 2 ^e plus fort poids)								3

Fanion (octet 2)

Bit

8

0 Le message est envoyé **depuis** le côté de l'interface ETTD/ETCD qui émet la référence d'appel.

1 Le message est envoyé **vers** le côté de l'interface ETTD/ETCD qui émet la référence d'appel.

Figure 10-4/X.36 – Élément d'information Référence d'appel

Le fanion de référence d'appel a pour but d'identifier l'entité qui a attribué la valeur de référence d'appel pour un appel. Il sert à résoudre des tentatives simultanées d'attribuer la même valeur de référence d'appel.

Le fanion de référence d'appel peut prendre les valeurs "0" ou "1". Il sert à identifier quelle extrémité de l'interface ETTD/ETCD a émis la référence d'appel. Le côté origine règle toujours le fanion de référence d'appel à "0". Le côté destinataire règle toujours le fanion de référence d'appel à "1".

La valeur de référence d'appel aura toujours deux octets. La valeur de référence globale est codée comme un nombre binaire à 15 bits. Une valeur de référence d'appel égale à zéro est réservée pour la valeur de référence d'appel globale. La valeur de référence d'appel globale a également une longueur de 2 octets.

10.6.3 Type de message

Le type de message a pour but d'identifier le message envoyé. Il s'agit de la troisième partie de chaque message (voir Figure 10-5 et Tableau 10-12).

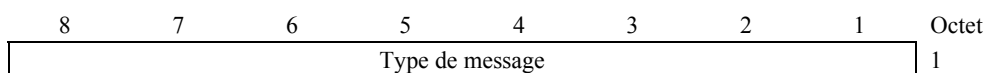


Figure 10-5/X.36 – Type de message

Tableau 10-12/X.36 – Types de message

Bits	
<u>8 7 6 5 4 3 2 1</u>	
0 0 0 0 0 1 0	<i>Messages d'établissement de SVC</i>
0 0 0 0 0 1 1 1	CALL PROCEEDING
0 0 0 0 0 1 0 1	CONNECT
	SETUP
	<i>Messages de libération de SVC</i>
0 1 0 0 0 1 0 1	DISCONNECT
0 1 0 0 1 1 0 1	RELEASE
0 1 0 1 1 0 1 0	RELEASE COMPLETE
	<i>Messages divers</i>
0 1 0 0 0 1 1 0	RESTART
0 1 0 0 1 1 1 0	RESTART ACKNOWLEDGE
0 1 1 1 1 1 0 1	STATUS
0 1 1 1 0 1 0 1	STATUS ENQUIRY

10.6.4 Capacité support

L'élément d'information Capacité support a pour but de demander un service support. Le seul service support pris en charge est le service support de relais de trames. L'élément d'information Capacité support est codé comme indiqué sur la Figure 10-6.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet (Note)
Identificateur d'élément d'information Capacité support								
0	0	0	0	0	1	0	0	1
Longueur du contenu de capacité support								
0	0	0	0	0	0	1	1	2
ext.	Norme de codage		Capacité de transfert d'information					
1	0	0	0	1	0	0	0	3
ext.	Mode de transfert		Réservé					
1	0	1	0	0	0	0	0	4
ext.	Ident. de couche 2		Protocole de couche 2 Information usager					
1	1	0	0	1	1	1	1	6

NOTE – Le groupe d'octets 5 défini dans les Recommandations UIT-T Q.931 et Q.933 n'est pas utilisé. Pour des raisons de cohérence, on continuera d'appliquer le numérotage des octets Q.931 et Q.933.

Figure 10-6/X.36 – Elément d'information Capacité support

10.6.5 Etat de l'appel

L'élément d'information Etat de l'appel a pour but de décrire l'état actuel d'une connexion de relais de trames. Il est codé comme indiqué sur la Figure 10-7 et le Tableau 10-13.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Etat de l'appel								1
0	0	0	1	0	1	0	0	
Longueur du contenu d'état de l'appel								2
0	0	0	0	0	0	0	1	
Norme de codage		Valeur d'état de l'appel/valeur d'état d'interface globale (valeur d'état codée en binaire)						3
0	0							

Figure 10-7/X.36 – Elément d'information Etat de l'appel

Tableau 10-13/X.36 – Elément d'information Etat de l'appel

<i>Valeur de l'état de l'appel (octet 3)</i>			
Bits			
<u>6 5 4</u>	<u>3 2 1</u>	<i>Etats d'appel côté ETTD</i>	<i>Etats d'appel côté ETCD</i>
0 0 0	0 0 0	U0 Nul	N0 Nul
0 0 0	0 0 1	U1 Appel déclenché	N1 Appel déclenché
0 0 0	0 1 1	U3 Appel sortant en cours	N3 Appel sortant en cours
0 0 0	1 1 0	U6 Appel présent	N6 Appel présent
0 0 1	0 0 1	U9 Appel entrant en cours	N9 Appel entrant en cours
0 0 1	0 1 0	U10 Actif	N10 Actif
0 0 1	0 1 1	U11 Demande de déconnexion	N11 Demande de déconnexion
0 0 1	1 0 0	U12 Indication de déconnexion	N12 Indication de déconnexion
0 1 0	0 1 1	U19 Demande de libération	N19 Demande de libération
<i>Valeur d'état d'interface globale (octet 3)</i>			
Bits			
<u>6 5 4</u>	<u>3 2 1</u>	<i>Etat</i>	
0 0 0	0 0 0	REST0	Nul
1 1 1	1 0 1	REST1	Demande de reprise
1 1 1	1 1 0	REST2	Reprise
Toutes les autres valeurs sont réservées.			

10.6.6 Numéro de l'appelé

L'élément d'information Numéro de l'appelé a pour but d'identifier le demandé d'un appel. Il est codé comme indiqué sur la Figure 10-8 et le Tableau 10-14.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Numéro de l'appelé								1
0	1	1	1	0	0	0	0	
Longueur du contenu de numéro de l'appelé								2
ext. 1	Type de numéro			Identification du plan de numérotage				3
.								
.								
0								4
Chiffres de numéro (codés selon UIT-T T.50)								
.								
.								
.								etc.

Figure 10-8/X.36 – Elément d'information Numéro de l'appelé

Tableau 10-14/X.36 – Elément d'information Numéro de l'appelé

<i>Type de numéro (octet 3)</i>	
Bits	
<u>7 6 5</u>	
0 0 1	Numéro international (Note 1)
0 1 0	Numéro national (Note 1)
0 1 1	Numéro spécifique du réseau (utilisable dans le réseau privé)
1 0 0	Adresse complémentaire sans adresse principale/numéro d'abonné (Note 2)
1 0 1	Adresse de remplacement (voir l'identification du plan de numérotage)
1 1 1	Réservé pour extensions
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
NOTE 1 – Le préfixe ou les chiffres d'échappement ne doivent pas être inclus dans les chiffres de numéro.	
NOTE 2 – L'utilisation de ce point de code est une option de réseau (voir Appendice IV).	
<i>Identification de plan de numérotage (octet 3)</i>	
Bits	
<u>4 3 2 1</u>	
0 0 0 0	Inconnu
0 0 0 1	Plan de numérotage de RNIS/téléphonie (Rec. UIT-T E.164)
0 0 1 1	Plan de numérotage de données (Rec. UIT-T X.121)
1 0 0 1	Plan de numérotage privé (utilisable avec les réseaux privés)
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
<i>Codage de l'identification du plan de numérotage (octet 3) lorsque le numéro est une "adresse de remplacement"</i>	
Bits	
<u>4 3 2 1</u>	
0 0 0 0	Chaîne de caractères codée selon la Rec. UIT-T T.50 et l'ISO/CEI 646. (Note 3)
0 0 0 1	Adresse ISO NSAP codée selon la Rec. UIT-T X.213 ISO/CEI 8348.
0 0 1 0	Adresse de commande d'accès au support d'information (MAC) codée selon l'ISO/CEI 10039. (Note 3)
0 0 1 1	Adresse Internet codée selon la norme RFC 1166. (Note 3)
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
NOTE 3 – L'utilisation de ce point de code <i>appelle un complément d'étude</i> .	
<i>Chiffres de numéro (octet 4, etc.)</i>	
Les chiffres de numéro apparaissent sous forme d'octets multiples à partir de l'octet 4. Un chiffre est codé par octet de telle sorte que le chiffre le plus à gauche soit codé dans l'octet 4. Chaque chiffre correspond à un caractère T.50.	

Tableau 10-14/X.36 – Élément d'information Numéro de l'appelé

Combinaisons valides des champs de type de numéro et de plan de numérotage

Type de numérotage	Identification du plan de numérotage	Format
International	E.164	CC + N(S)N
International	X.121	DNIC + NTN
National	E.164	N(S)N
National	X.121	NTN ou NN
Spécifique du réseau	Plan de numérotage privé	Conforme au plan de numérotage privé
Adresse de remplacement	ISO NSAP	Numéro/adresse selon le format NSAP (Note 4)
Adresse complémentaire sans adresse principale	Inconnu	Propre à l'utilisateur

NOTE 4 – Cette combinaison est utilisée pour permettre le codage d'un NSAP. La prise en charge de cette combinaison est une option du réseau. Elle est utilisée pour permettre l'interfonctionnement des réseaux à relais de trames et des réseaux ATM. L'utilisation de cette combinaison ne signifie pas que le réseau à relais de trames prend en charge les plans de numérotage ou les schémas d'adressage identifiés dans le NSAP. Elle permet plutôt la sélection d'un trajet en direction d'une unité d'interfonctionnement de réseau à relais de trames/ATM.

10.6.7 Sous-adresse de l'appelé

L'élément d'information Sous-adresse de l'appelé a pour but d'identifier la sous-adresse de l'appelé de l'appel. Le réseau n'interprète pas cet élément d'information qui est transporté en transparence entre l'interface appelante et l'interface appelée. L'élément d'information Sous-adresse de l'appelé est codé comme indiqué sur la Figure 10-9 et le Tableau 10-15.

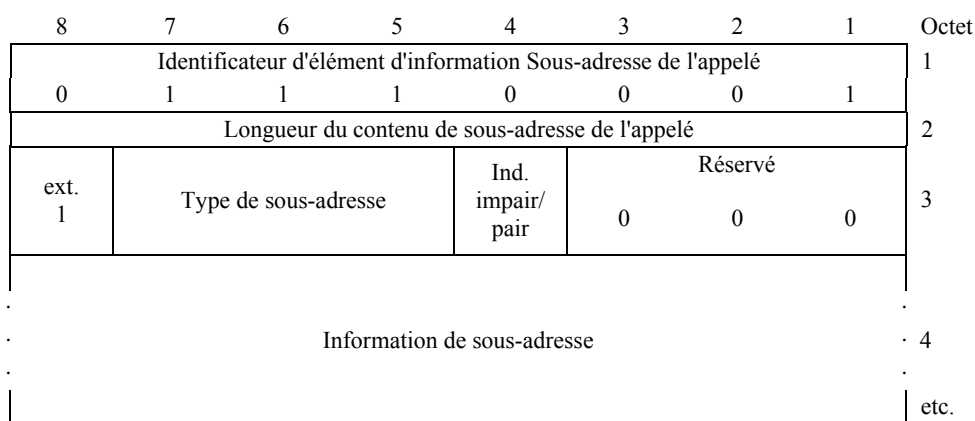


Figure 10-9/X.36 – Élément d'information Sous-adresse de l'appelé

Tableau 10-15/X.36 – Élément d'information Sous-adresse de l'appelé

<i>Type de sous-adresse (octet 3)</i>	
Bits	
<u>7 6 5</u>	
0 0 0	NSAP (Rec. UIT-T X.213 ISO/CEI 8348)
0 1 0	Spécifié par l'utilisateur
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
<i>Indicateur impair/pair (octet 3)</i>	
Bit	
<u>4</u>	
0	Nombre pair de chiffres de sous-adresse
1	Nombre impair de chiffres de sous-adresse
NOTE – L'indicateur impair/pair est utilisé lorsque le type de sous-adresse (octet 3) est spécifié par l'utilisateur et que le codage est de type BCD.	
<i>Information de sous-adresse (octet 4, etc.)</i>	
L'information de sous-adresse est formatée selon le codage du type de champ de sous-adresse (octet 3).	

10.6.8 Numéro de l'appelant

L'élément d'information Numéro de l'appelant a pour but d'identifier l'origine d'un circuit virtuel commuté de relais de trames. Il est codé comme indiqué sur la Figure 10-10 et le Tableau 10-16.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Numéro de l'appelant								
0	1	1	0	1	1	0	0	1
Longueur du contenu de numéro de l'appelant								2
ext. 0/1	Type de numéro			Identification de plan de numérotage				3
ext. 1	Indicateur de présentation	0		Réservé 0 0		Indicateur de filtrage		3a*
Chiffres de numéro (codés selon la Rec. UIT-T T.50)								4
etc.								etc.

Figure 10-10/X.36 – Élément d'information Numéro de l'appelant

Tableau 10-16/X.36 – Elément d'information numéro de l'appelant

<i>Type de numéro (octet 3)</i>		
Bits		
<u>7 6 5</u>		
0 0 1	Numéro international (Note 1)	
0 1 0	Numéro national (Note 1)	
0 1 1	Numéro spécifique du réseau (utilisable dans le réseau privé)	
1 0 0	Adresse complémentaire sans adresse principale/numéro d'abonné (Note 2)	
1 0 1	Adresse de remplacement (voir l'identification de plan de numérotage)	
1 1 1	Réservé pour extensions	
Toutes les autres valeurs sont réservées.		
NOTE 1 – Le préfixe ou les chiffres d'échappement ne doivent pas être inclus dans les chiffres de numéro.		
NOTE 2 – L'utilisation de ce point de code est une option de réseau (voir Appendice IV).		
<i>Identification de plan de numérotage (octet 3)</i>		
Bits		
<u>4 3 2 1</u>		
0 0 0 0	Inconnu	
0 0 0 1	Plan de numérotage de RNIS/téléphonie (Rec. UIT-T E.164)	
0 0 1 1	Plan de numérotage de données (Rec. UIT-T X.121)	
1 0 0 1	Plan de numérotage privé (Note 3)	
Toutes les autres valeurs sont réservées.		
NOTE 3 – Utilisable dans les réseaux privés.		
<i>Codage de l'identification de plan de numérotage (octet 3) lorsque le type d'adresse est une "adresse de remplacement"</i>		
Bits		
<u>4 3 2 1</u>		
0 0 0 0	Chaîne de caractères codée selon la Rec. UIT-T T.50 et l'ISO/CEI 646. (Note 4)	
0 0 0 1	Adresse ISO NSAP codée selon la Rec. UIT-T X.213 ISO/CEI 8348.	
0 0 1 0	Adresse de commande d'accès au support d'information (MAC) codée selon l'ISO/CEI 10039. (Note 4)	
0 0 1 1	Adresse Internet codée selon la norme RFC 1166. (Note 4)	
Toutes les autres valeurs sont réservées.		
NOTE 4 – L'utilisation de ce point de code appelle un complément d'étude.		
<i>Combinaisons valides des champs de type de numéro et de plan de numérotage</i>		
Type de numérotage	Identification de plan de numérotage	Format
International	E.164	CC + N(S)N
International	X.121	DNIC + NTN
National	E.164	N(S)N
National	X.121	NTN ou NN
Spécifique du réseau	Plan de numérotage privé	Conforme au plan de numérotage privé
Adresse de remplacement	ISO NSAP	Numéro/adresse selon le format NSAP (Note 5)
Adresse complémentaire sans adresse principale	Inconnu	Propre à l'utilisateur

Tableau 10-16/X.36 – Elément d'information numéro de l'appelant

NOTE 5 – Cette combinaison est utilisée pour permettre le codage d'un NSAP. La prise en charge de cette combinaison est une option du réseau. Elle est utilisée pour permettre l'interfonctionnement des réseaux à relais de trames et des réseaux ATM. L'utilisation de cette combinaison ne signifie pas que le réseau à relais de trames prend en charge les plans de numérotage ou les schémas d'adressage identifiés dans le NSAP. Elle permet plutôt la sélection d'un trajet en direction d'une unité d'interfonctionnement de réseau à relais de trames/ATM.

Indicateur de présentation (octet 3a) (Note 6)

Bits
7 6
 0 0 Présentation autorisée
 Toutes les autres valeurs sont réservées.

Indicateur de filtrage (octet 3a) (Note 6)

Bits
2 1
 0 0 Spécifié par l'utilisateur, non filtré. Non utilisé dans la présente Recommandation.
 0 1 Spécifié par l'utilisateur, vérifié et accepté (Note 7).
 1 0 Spécifié par l'utilisateur, vérifié et refusé. Non utilisé dans la présente Recommandation.
 1 1 Spécifié par le réseau.
 Toutes les autres valeurs sont réservées.

NOTE 6 – L'ETCD doit toujours fournir l'octet 3a.

NOTE 7 – Etant donné que, dans certains cas, le réseau ne peut garantir que le numéro complet identifie un ETDD, le terme "vérifié" implique que le numéro spécifié par l'utilisateur (ou une partie de ce numéro) figure bien dans la ou les séries de numéros mis en mémoire dans le réseau; il implique au moins également un format valide d'information de numéro fournie par l'utilisateur.

Chiffres de numéro (octet 4, etc.)

Les chiffres de numéro apparaissent sous forme d'octets multiples débutant par l'octet 4. Un chiffre est codé par octet de telle sorte que le chiffre le plus à gauche soit codé dans l'octet 4. Chaque chiffre correspond à un caractère codé selon la Rec. UIT-T T.50.

10.6.9 Sous-adresse de l'appelant

L'élément d'information Sous-adresse de l'appelant a pour but d'identifier la sous-adresse de l'entité émettrice de l'appel en mode relais de trames. Il est transporté en transparence dans le réseau et est codé comme indiqué sur la Figure 10-11 et le Tableau 10-17.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Sous-adresse de l'appelant								1
0	1	1	0	1	1	0	0	
Longueur du contenu de numéro de l'appelant								2
ext. 1	Type de sous-adresse			Ind. impair/ pair	Réservé			3
					0	0	0	
Information de sous-adresse								4
								etc.

Figure 10-11/X.36 – Elément d'information Sous-adresse de l'appelant

Tableau 10-17/X.36 – Elément d'information Sous-adresse de l'appelant

<i>Type de sous-adresse (octet 3)</i>	
Bits	
<u>7 6 5</u>	
0 0 0	NSAP (Rec. UIT-T X.213 ISO/CEI 8348)
0 1 0	Spécifié par l'utilisateur
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
<i>Indicateur impair/pair (octet 3)</i>	
Bit	
<u>4</u>	
0	Nombre pair de chiffres de sous-adresse
1	Nombre impair de chiffres de sous-adresse
NOTE – L'indicateur impair/pair est utilisé lorsque le type de sous-adresse (octet 3) est spécifié par l'utilisateur et que le codage est de type BCD.	
<i>Information de sous-adresse (octet 4, etc.)</i>	
L'information de sous-adresse est formatée selon le codage du champ de type de sous-adresse (octet 3).	

10.6.10 Cause

L'élément d'information Cause a pour but d'identifier un événement survenu au niveau d'un SVC de relais de trames, d'une interface ETDD/ETCD ou du réseau de relais de trames et d'indiquer la raison de la libération d'un SVC de relais de trames. Il est codé comme indiqué sur la Figure 10-12 et dans le Tableau 10-18. L'Annexe E fournit des informations détaillées sur l'utilisation et le codage des champs d'élément d'information de cause. L'élément d'information Cause peut être répété.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Cause								1
0	0	0	0	1	0	0	0	
Longueur du contenu de cause								2
ext.	Norme de codage		Réservé	Localisation				3
1	0	0	0					
ext.	Valeur de cause							4
1								
Diagnostics (s'il y a lieu)								5* etc.

Figure 10-12/X.36 – Elément d'information Cause

Tableau 10-18/X.36 – Élément d'information Cause

Localisation (octet 3) (voir Annexe E sur la génération du champ de localisation)

Bits
4 3 2 1
 0 0 0 0 Usager (U)
 0 0 0 1 Réseau privé desservant l'utilisateur local (LPN)
 0 0 1 0 Réseau public desservant l'utilisateur local (LN)
 0 0 1 1 Réseau de transit (TN, *transit network*)
 0 1 0 0 Réseau public desservant l'utilisateur distant (RLN)
 0 1 0 1 Réseau privé desservant l'utilisateur distant (RPN)
 0 1 1 1 Réseau international (INTL)
 1 0 1 0 Réseau au-delà du point d'interfonctionnement (BI)

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Valeur de cause (octet 4, bits 1 à 7)

La valeur de cause est divisée en deux champs, une classe (bits 5 à 7) et une valeur dans cette classe (bits 1 à 4). La classe indique la nature générale de l'événement:

Octet 4

Bits
7 6 5
 0 0 0 Événement normal
 0 0 1 Événement normal
 0 1 0 Ressource indisponible
 0 1 1 Service ou option indisponible
 1 0 0 Service ou option non implémenté
 1 0 1 Message non valide
 1 1 0 Erreur de protocole
 1 1 1 Interfonctionnement

Voir l'Annexe E sur les *valeurs de cause* pour les valeurs de cause pertinentes.

Diagnostics (octet 5): voir l'Annexe E sur le *codage du champ de diagnostic* pour les codes de diagnostic pertinents. En outre, le champ de diagnostic est facultatif et ne sera pas nécessairement spécifié par l'ETCD ou l'ETTD même si un diagnostic est disponible pour une valeur de cause.

10.6.11 Groupe fermé d'utilisateurs

L'élément d'information Groupe fermé d'utilisateurs a pour but d'indiquer le groupe fermé d'utilisateurs à utiliser pour le SVC en cours d'établissement et le service complémentaire de sélection d'accès sortant. Il est codé comme indiqué sur la Figure 10-13 et le Tableau 10-19.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Groupe fermé d'utilisateurs								1
0	1	0	0	0	1	1	1	
Longueur du contenu de CUG								2
ext.	Réservé				Indication de CUG			3
1	0	0	0	0	0			
0	Code d'index de CUG (codé selon la Rec. UIT-T T.50)							4 etc.

Figure 10-13/X.36 – Élément d'information Groupe fermé d'utilisateurs

Tableau 10-19/X.36 – Elément d'information Groupe fermé d'utilisateurs

<i>Indication de CUG (octet 3)</i>	
Bits	
<u>3 2 1</u>	
0 0 1	Sélection de groupe fermé d'utilisateurs
0 1 0	Groupe fermé d'utilisateurs avec sélection d'accès sortant
<i>Code d'index de CUG (octet 4, etc.)</i>	
Le code d'index de CUG est représenté par un nombre maximal de quatre octets codés selon la Rec. UIT-T T.50:	
Bits	
<u>7 6 5 4 3 2 1</u>	
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

10.6.12 Numéro connecté

Le but du numéro connecté est d'identifier l'utilisateur qui répond à l'appel. Le codage de ce numéro est indiqué sur la Figure 10-14. Le codage de l'élément d'information Numéro connecté est identique à celui de l'élément d'information Numéro de l'appelant.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Numéro connecté								1
0	1	0	0	1	1	0	0	
Longueur du contenu de numéro connecté								2
ext. 0/1	Type de numéro			Identification de plan de numérotage				3
ext. 1	Indicateur de présentation	Réservé 0 0 0			Indicateur de filtrage			3a*
								4
0	Chiffres de numéro (codés selon la Rec. UIT-T T.50)							etc.

Figure 10-14/X.36 – Elément d'information Numéro connecté

10.6.13 Sous-adresse connectée

Le but de la sous-adresse connectée est d'identifier la sous-adresse de l'utilisateur qui répond à un appel. Le réseau n'interprète pas cet élément d'information. Il doit simplement le reconnaître et le transporter en transparence entre l'appelé et l'appelant. Le codage de cet élément d'information est indiqué sur la Figure 10-15 et le Tableau 10-20.

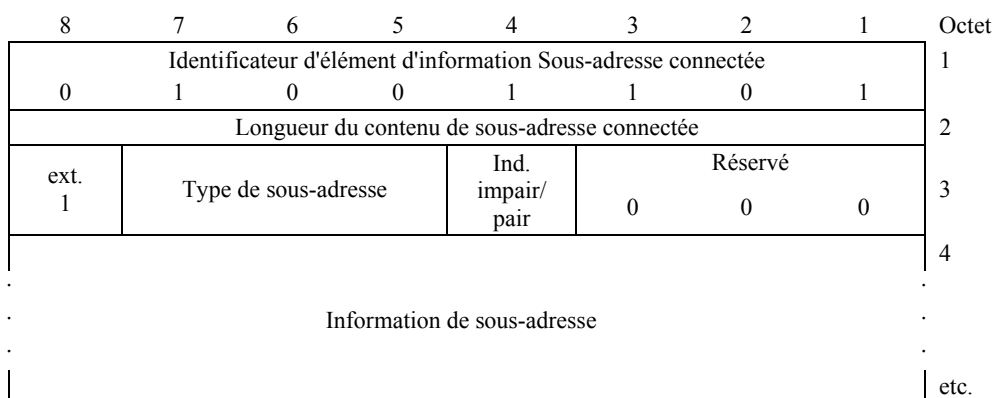


Figure 10-15/X.36 – Élément d'information Sous-adresse connectée

Tableau 10-20/X.36 – Élément d'information Sous-adresse connectée

<i>Type de sous-adresse (octet 3)</i>	
Bits	
<u>7 6 5</u>	
0 0 0	NSAP (Rec. UIT-T X.213 ISO/CEI 8348)
0 1 0	Spécifié par l'utilisateur
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
<i>Indicateur impair/pair (octet 3)</i>	
Bit	
<u>4</u>	
0	Nombre pair de chiffres de sous-adresse
1	Nombre impair de chiffres de sous-adresse
NOTE – L'indicateur impair/pair est utilisé lorsque le type de sous-adresse (octet 3) est spécifié par l'utilisateur et que le codage est de type BCD.	
<i>Information de sous-adresse (octet 4, etc.)</i>	
L'information de sous-adresse est formatée selon le codage du champ de type de sous-adresse (octet 3).	

10.6.14 Identificateur de connexion de liaison de données

L'élément d'information Identificateur de connexion de liaison de données indique l'identificateur de connexion de liaison de données (DLCI) attribué au SVC. Le DLCI est codé comme indiqué sur la Figure 10-16. La longueur par défaut des valeurs de DLCI est de deux octets (10 bits). A titre d'option, certains réseaux peuvent accepter, par abonnement, des valeurs de DLCI avec trois ou quatre octets à l'interface ETTD/ETCD. La valeur de l'identificateur de connexion de liaison de données est codée comme un nombre binaire.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Identificateur de connexion de liaison de données								1
0	0	0	1	1	0	0	1	
Longueur du contenu d'identificateur de connexion de liaison de données								2
ext. 0	Préf./ excl. 1	Identificateur de connexion de liaison de données (6 bits de plus fort poids)						3
ext. 0/1	Identificateur de connexion de liaison de données (4 bits de 2 ^e plus fort poids)				(Réservé) 0 0 0			3a
ext. 0	Identificateur de connexion de liaison de données (7 bits de 3 ^e plus fort poids)							3b* (Note)
ext. 1	Identificateur de connexion de liaison de données (6 bits de 4 ^e plus fort poids)						Res. 0	3c* (Note)

NOTE – Ces octets ne doivent être inclus que lorsque l'abonnement autorise des DLCI de quatre octets (23 bits).

Figure 10-16/X.36 – Élément d'information Identificateur de connexion de liaison de données

10.6.15 Paramètres centraux de couche Liaison

L'élément d'information Paramètres centraux de couche Liaison a pour but d'indiquer les paramètres de qualité de service de relais de trames demandés à utiliser pour le SVC. Il est codé comme indiqué sur la Figure 10-17 et le Tableau 10-21.

	8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
	Identificateur d'élément d'information paramètres centraux de couche Liaison								1
	0	1	0	0	1	0	0	0	(Notes 1, 2)
	Longueur du contenu de paramètres centraux de couche Liaison								2
ext. 0	Longueur maximale du champ d'information de relais de trames (FRIF, <i>frame relay information field</i>)								3
	0	0	0	1	0	0	0	1	
ext. 0	Longueur de FRIF maximale sortante								3a
ext. 0/1	Longueur de FRIF maximale sortante (suite)								3b
ext. 0	Longueur de FRIF maximale entrante								3c*
ext. 1	Longueur de FRIF maximale entrante (suite)								3d*
ext. 0	Débit								4*
	0	0	0	1	0	1	0		
ext. 0	Ordre de grandeur sortant				Multiplicateur sortant				4a*
ext. 0/1	Multiplicateur sortant (suite)								4b*
ext. 0	Ordre de grandeur entrant				Multiplicateur entrant				4c*
ext. 1	Multiplicateur entrant (suite)								4d*
ext. 0	Débit minimal acceptable								5* (Note 3)
	0	0	0	1	0	1	1		
ext. 0	Ordre de grandeur sortant				Multiplicateur sortant				5a*
ext. 0/1	Multiplicateur sortant (suite)								5b*
ext. 0	Ordre de grandeur entrant				Multiplicateur entrant				5c*
ext. 1	Multiplicateur entrant (suite)								5d*
ext. 0	Longueur de rafale garantie								6*
	0	0	0	1	1	0	1		
ext. 0	Valeur de longueur de rafale garantie sortante								6a*
ext. 0/1	Valeur de longueur de rafale garantie sortante (suite)								6b*
ext. 0	Valeur de longueur de rafale garantie entrante								6c*
ext. 1	Valeur de longueur de rafale garantie entrante (suite)								6d*
ext. 0	Longueur de rafale excédentaire								7*
	0	0	0	1	1	1	0		
ext. 0	Valeur de longueur de rafale garantie sortante								7a*
ext. 0/1	Valeur de longueur de rafale garantie sortante (suite)								7b*
ext. 0	Valeur de longueur de rafale garantie entrante								7c*
ext. 1	Valeur de longueur de rafale garantie entrante (suite)								7d*
ext. 0	Ordre de grandeur de longueur de rafale garantie								8*
	0	0	1	0	0	0	0		
ext. 1	Réservé		Ordre de grandeur Bc entrant			Ordre de grandeur Bc sortant			8a*
ext. 0	Ordre de grandeur de longueur de rafale excédentaire								9*
	0	0	1	0	0	0	1		
ext. 1	Réservé		Ordre de grandeur Bc entrant			Ordre de grandeur Bc sortant			9a*

Figure 10-17/X.36 – Élément d'information Paramètres centraux de couche Liaison

Notes relatives à la Figure 10-17

NOTE 1 – Tous les paramètres sont indépendants de la position. Tous les paramètres sont facultatifs sauf la taille maximale de FRIF sortante. Si un paramètre n'est pas inclus, une valeur par défaut sera utilisée. Le terme *sortant* correspond au sens ETDD appelant vers ETDD appelé et le terme *entrant* au sens ETDD appelé vers ETDD appelant.

Plusieurs champs de l'élément d'information Paramètres centraux de couche Liaison sont codés comme des nombres binaires utilisant 2 octets. Le bit de plus fort poids (MSB, *most significant bit*) du champ est celui du premier octet ayant le numéro le plus élevé et le bit de plus faible poids (LSB, *least significant bit*) est le bit 1 du deuxième octet. Lorsqu'un champ est codé comme un nombre binaire et nécessite un octet ou moins de 8 bits, le bit LSB est le bit 1 et le bit MSB est le numéro de bit le plus élevé attribué au champ.

NOTE 2 – Lorsque l'octet N (N = 3, 4, 5, 6 ou 7) est présent, les octets Na et Nb doivent être également présents mais la présence des octets Nc et Nd n'est pas obligatoire.

NOTE 3 – Le groupe d'octets 5 (débit minimal acceptable) ne peut être inclus que dans le message SETUP.

Tableau 10-21/X.36 – Élément d'information Paramètres centraux de couche Liaison

<p><i>Champ d'information relais de trames maximal (groupe d'octets 3)</i></p> <p>Lorsqu'il est présent, le champ d'information relais de trames maximal suit le champ d'adresse et précède le champ de séquence de vérification de trame. La longueur maximale par défaut est de 1600 octets.</p> <p>Si le champ d'information relais de trames maximal est symétrique (même longueur dans le sens entrant et sortant), les octets 3c et 3d ne sont pas codés et la valeur dans les octets 3a et 3b est utilisée pour les deux sens.</p> <p><i>Débit (groupe d'octets 4)</i></p> <p>Le débit (également appelé CIR ou débit d'information garanti) est le nombre moyen de bits du champ d'information mode de trame par seconde à l'interface ETDD/ETCD dans un sens. Il est mesuré sur un intervalle de durée "T" appelé également intervalle de mesure de débit garanti (Tc).</p> <p>Le débit peut être asymétrique si les valeurs sont différentes dans le sens entrant et sortant. Si le débit est symétrique, les octets 4c et 4d ne sont pas codés et la valeur dans les octets 4a et 4b est utilisée pour les deux sens.</p> <p><i>Débit minimal acceptable (groupe d'octets 5)</i></p> <p>Le débit minimal acceptable sert à négocier le débit de l'appel. Il s'agit de la valeur de débit minimale que l'appelant est prêt à accepter pour l'appel.</p> <p>Ce champ qui n'est présent que dans le message SETUP est transporté sans changement dans le ou les réseaux. Sa valeur ne doit pas dépasser le débit demandé (groupe d'octets 4).</p> <p>Le débit minimal acceptable peut être asymétrique (valeurs différentes dans le sens entrant et sortant). Si le débit minimal acceptable est symétrique, les octets 5c et 5d ne sont pas codés et la valeur dans les octets 4a et 4b est utilisée pour les deux sens.</p> <p>Le débit et le débit minimal acceptable sont exprimés sous la forme d'un ordre de grandeur (en puissance de 10) et d'un multiplicateur entier. Le multiplicateur doit être codé comme le plus petit nombre possible. Par exemple, un débit de 64 kbit/s doit être exprimé sous la forme 64×10^3 et non 640×10^2.</p> <p><i>Ordre de grandeur (octets 4a, 4c, 5a et 5c)</i></p> <table><tr><td>Bits</td><td></td></tr><tr><td><u>7 6 5</u></td><td></td></tr><tr><td>0 0 0</td><td>10^0</td></tr><tr><td>0 0 1</td><td>10^1</td></tr><tr><td>0 1 0</td><td>10^2</td></tr><tr><td>0 1 1</td><td>10^3</td></tr><tr><td>1 0 0</td><td>10^4</td></tr><tr><td>1 0 1</td><td>10^5</td></tr><tr><td>1 1 0</td><td>10^6</td></tr></table> <p>Tous les autres valeurs sont réservées.</p>	Bits		<u>7 6 5</u>		0 0 0	10^0	0 0 1	10^1	0 1 0	10^2	0 1 1	10^3	1 0 0	10^4	1 0 1	10^5	1 1 0	10^6
Bits																		
<u>7 6 5</u>																		
0 0 0	10^0																	
0 0 1	10^1																	
0 1 0	10^2																	
0 1 1	10^3																	
1 0 0	10^4																	
1 0 1	10^5																	
1 1 0	10^6																	

Tableau 10-21/X.36 – Élément d'information Paramètres centraux de couche Liaison

Multiplicateur (octets 4a, 4b, 4c, 4d, 5a, 5b, 5c et 5d)

Ce champ indique en binaire la valeur par laquelle il faut multiplier l'ordre de grandeur pour obtenir le débit et le débit minimal acceptable.

Longueur de rafale garantie (groupe d'octets 6)

Ce champ indique le volume maximal de données (en bits) que le réseau accepte de transférer pendant l'intervalle de mesure T. Ces données peuvent apparaître dans une ou plusieurs trames, éventuellement avec des fanions inactifs entre les trames.

Ce champ spécifie un nombre d'octets. La longueur de rafale garantie est donc égale à $8 \times$ le contenu de ce champ. Si la longueur de rafale garantie est symétrique, les octets 6c et 6d ne sont pas codés et la valeur dans les octets 6a et 6b est utilisée pour les deux sens.

Longueur de rafale excédentaire (groupe d'octets 7)

Ce champ indique le volume maximal de données non garanti (en bits) que le réseau tentera de remettre pendant l'intervalle de mesure T. Ces données peuvent apparaître dans une ou plusieurs trames, éventuellement avec des fanions inactifs entre les trames. La rafale excédentaire peut être marquée "susceptibilité de rejet" (DE) par le réseau.

Ce champ spécifie un nombre d'octets. La longueur de rafale excédentaire est donc égale à $8 \times$ le contenu de ce champ. Si la longueur de rafale excédentaire est symétrique, les octets 7c et 7d ne sont pas codés et la valeur dans les octets 7a et 7b est utilisée pour les deux sens.

NOTE – Dans le cas du SVC, il faut utiliser les mêmes valeurs et la même gamme de valeurs par défaut de CIR, de longueur de rafale, de longueur de rafale excédentaire, d'intervalle de mesure ainsi que les mêmes algorithmes que pour le PVC.

Ordre de grandeur de longueur de rafale garantie (octets 8 et 8a)

Le champ ordre de grandeur de longueur de rafale garantie indique l'ordre de grandeur de la longueur de rafale garantie. Il est exprimé sous la forme d'une puissance de 10. On le multiplie par la valeur de la longueur de rafale garantie (groupe d'octets 6) pour obtenir la valeur réelle de la longueur de rafale garantie. Lorsque le champ Longueur de rafale garantie entrant n'est pas inclus (dans le groupe d'octets 6), l'ordre de grandeur entrant n'est pas significatif.

Les ordres de grandeur Bc entrants et sortants sont codés sous la forme d'une puissance de 10 comme suit:

Bits

3 2 1

0 0 0 10^0

0 0 1 10^1

0 1 0 10^2

0 1 1 10^3

1 0 0 10^4

1 0 1 10^5

1 1 0 10^6

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Les valeurs codées dans l'octet 8a doivent être les valeurs minimales nécessaires pour représenter les longueurs de rafale garanties entrantes et sortantes.

Ordre de grandeur de longueur de rafale excédentaire (octets 9 et 9a)

Le champ ordre de grandeur de longueur de rafale excédentaire indique l'ordre de grandeur de la longueur de rafale excédentaire. Il est exprimé sous la forme d'une puissance de 10. On le multiplie par la valeur de la longueur de rafale excédentaire (groupe d'octets 7) pour obtenir la valeur réelle de la longueur de rafale excédentaire. Lorsque le champ longueur de rafale excédentaire n'est pas inclus (dans le groupe d'octets 7), l'ordre de grandeur entrant n'est pas significatif.

Tableau 10-21/X.36 – Élément d'information Paramètres centraux de couche Liaison

Les ordres de grandeur Be entrants et sortants sont codés sous la forme d'une puissance de 10 comme suit:

Bits	
<u>3 2 1</u>	
0 0 0	10 ⁰
0 0 1	10 ¹
0 1 0	10 ²
0 1 1	10 ³
1 0 0	10 ⁴
1 0 1	10 ⁵
1 1 0	10 ⁶

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Les valeurs codées dans l'octet 9a doivent être les valeurs minimales nécessaires pour représenter les longueurs de rafale excédentaires entrantes et sortantes.

10.6.16 Paramètres de protocole de couche Liaison

L'élément d'information Paramètres de protocole de couche Liaison a pour but d'indiquer les valeurs de paramètres de couche 2 demandés pour les éléments de couche Liaison des procédures à utiliser pour le SVC. Tous les paramètres sont facultatifs et indépendants de la position. Les valeurs par défaut définies dans la Rec. UIT-T Q.922 s'appliquent de bout en bout. Si un paramètre quelconque est omis dans l'élément d'information, la valeur par défaut spécifiée pour le protocole de couche liaison de bout en bout s'applique. Les procédures associées à ces paramètres sont utilisées de bout en bout entre les deux ETTD. L'élément d'information Paramètres de protocole de couche Liaison est codé comme indiqué sur la Figure 10-18 et le Tableau 10-22.

	8	7	6	5	4	3	2	1	Octet	
Identificateur d'élément d'information Paramètres de protocole de couche Liaison										
	0	1	0	0	1	0	0	1	1	
Longueur du contenu de paramètres de protocole de couche liaison									2	
ext.	Identificateur de taille de fenêtre à l'émission								3*	
0	0	0	0	0	1	1	1			
ext.	Valeur de fenêtre à l'émission								3a*	
1										
ext.	Identificateur de temporisateur de retransmission								4*	
0	0	0	0	1	0	0		1		
ext.	Valeur de temporisateur de retransmission								4a*	
0										
ext.	Valeur de temporisateur de retransmission (suite)								4b*	
1										
ext.	Mode de fonctionnement								5*	
0	0	0	0	1	1	1		1	(Note)	
ext.	Réservé					Indication de mode				5a*
1										

NOTE – Le mode de fonctionnement n'est inclus que lorsque l'octet 6 de LLC "protocole de couche 2 d'information d'utilisateur" est codé avec l'un des codes des points suivants: couche Liaison de la Rec. UIT-T X.25, multiliasion de la Rec. UIT-T X.25, LAPB étendu pour fonctionnement semi-duplex (voir Rec. UIT-T T.71) et procédures de liaison unique (SLP) de la Rec. UIT-T X.75.

Figure 10-18/X.36 – Élément d'information Paramètres de protocole de couche Liaison

Tableau 10-22/X.36 – Élément d'information Paramètres de protocole de couche Liaison

Valeur de fenêtre à l'émission (octet 3a)

La valeur du nombre maximal de trames I en suspens à l'émission (fenêtre) est codée comme une valeur binaire comprise entre 1 et 127.

Valeur du temporisateur de retransmission (octets 4a, 4b)

La valeur du temporisateur de retransmission (par exemple, LAPF T200) est codée binaire en multiples de dixièmes de seconde.

Indication de mode (octet 5a)

Bits

2 1

0 1 Mode de base – Modulo 8 (NOTE – Ce mode est le mode par défaut.)

1 0 Mode étendu – Modulo 128

Toutes les autres valeurs sont réservées.

10.6.17 Compatibilité de couche inférieure

L'élément d'information Compatibilité de couche inférieure a pour but de faciliter la vérification de la compatibilité par une entité désignée (par exemple, ETTD distant, unité d'interfonctionnement ou fonction de couche supérieure d'un nœud d'ETCD appelé par l'ETTD appelant). Il est transféré en transparence par un réseau de relais de trames entre l'ETTD appelant et l'entité appelée. L'élément d'information Compatibilité de couche inférieure est codé comme indiqué sur la Figure 10-19 et le Tableau 10-23.

	8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
	0	Identificateur d'élément d'information Compatibilité de couche inférieure							1
		1	1	1	1	1	0	0	
	Longueur du contenu de compatibilité de couche inférieure								
	ext.	Norme de codage		Capacité de transfert d'information					3
	1	0	0	0	1	0	0	0	
	ext.	Mode de transfert		Réservé					4
	1	0	1	0	0	0	0	0	
	ext.	Ident. de couche 2		Protocole de couche 2 information d'utilisateur					6 (Notes 1, 4)
	0/1	1	0						
	ext.	Réservé		Utilisation de SREJ	Module	Inclusion d'adresse			6a*
	1	0	0						
	ext.	Spécifié par l'utilisateur							6a*
	1								
	ext.	Ident. de couche 3		Protocole de couche 3 information d'utilisateur					7*
	0/1	1	1						
	ext.	Information de protocole de couche 3 spécifiée par l'utilisateur							7a*
	1								
	ext.	Identificateur de protocole initial (IPI) Rec. UIT-T X.263 ISO/CEI TR 9577							7a*
	0								
	ext.	IPI	Réservé					7b* (Note 2)	
	1		0	0	0	0	0	0	
	ext.	SNAP ID		Réservé					8* (Note 3)
	1	0	0	0	0	0	0	0	
	OUI Octet 1								
	OUI Octet 2								
	OUI Octet 3								
	PID Octet 1								
	PID Octet 2								

NOTE 1 – Le groupe d'octets 5 défini dans la Rec. UIT-T Q.933 n'est pas utilisé dans la Rec. UIT-T X.36.

NOTE 2 – Cet ou ces octets peuvent être présents seulement si l'octet 7 indique la Rec. UIT-T X.263 | ISO/CEI TR 9577.

NOTE 3 – Ce groupe d'octets doit être présent seulement si l'octet 7 indique la Rec. UIT-T X.263 | ISO/CEI TR 9577 et les octets 7a et 7b indiquent IEEE 802.1 SNAP.

NOTE 4 – Le groupe d'octets 6 est omis si le protocole de couche 2 n'est pas utilisé.

Figure 10-19/X.36 – Élément d'information Compatibilité de couche inférieure

Tableau 10-23/X.36 – Elément d'information Compatibilité de couche inférieure

<i>Capacité de transfert d'information (octet 3)</i>	
Bits	
<u>5 4 3 2 1</u>	
0 1 0 0 0	Information numérique non restreinte
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
<i>Protocole de couche 2 d'information d'utilisateur (octet 6)</i>	
Bits	
<u>5 4 3 2 1</u>	
0 0 0 0 1	ISO 1745 de base
0 0 1 1 0	Niveau de liaison de la Rec. UIT-T X.25 (Note 1)
0 0 1 1 1	Niveau multiliasion de la Rec. UIT-T X.25 (Note 2)
0 1 0 0 0	LAPB étendu pour fonctionnement semi-duplex (Rec. UIT-T T.71) (Note 1)
0 1 0 0 1	HDLC ARM (ISO/CEI 4335) (Note 3)
0 1 0 1 0	HDLC NRM (ISO/CEI 4335) (Note 3)
0 1 0 1 1	HDLC ABM (ISO/CEI 4335) (Note 3)
0 1 1 0 0	Commande de liaison logique de LAN (ISO/CEI 8802/2) (Notes 4 et 5)
0 1 1 0 1	Procédure de liaison unique (SLP) de la Rec. UIT-T X.75 (Note 1)
0 1 1 1 0	Rec. UIT-T Q.922 (Note 6)
0 1 1 1 1	Aspects centraux de l'Annexe A/Q.922 (Note 7)
1 0 0 0 0	Spécifié par l'utilisateur (Note 8)
1 0 0 0 1	ISO/CEI 7776 Fonctionnement ETTD/ETCD (Note 1)
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
NOTE 1 – En général, l'adresse LAPB n'est pas fournie. Lorsqu'elle l'est, l'octet 6a indique que l'adresse est présente; dans ce cas, l'ETTD appelant est désigné par l'adresse A (valeur 3), l'ETTD appelé par l'adresse B (valeur 1).	
NOTE 2 – En général, l'adresse multiliasion X.25 n'est pas fournie. Lorsqu'elle l'est, l'octet 6a indique que l'adresse est présente; dans ce cas, l'ETTD appelant est désigné par l'adresse C (valeur 15), l'ETTD appelé par l'adresse D (valeur 7).	
NOTE 3 – En général, l'adresse HDLC n'est pas fournie. Lorsqu'elle l'est, l'octet 6a indique que l'adresse est présente.	
NOTE 4 – Le point d'accès au service de destination (DSAP, <i>destination service access point</i>) et le point d'accès au service d'origine (SSAP, <i>source service access point</i>) sont inclus. Lorsqu'une trame de commande de liaison logique (contenant une PDU de commande de liaison logique) est nécessaire (interconnexion transparente de LAN similaires par le relais de trames), l'octet 6a indique que la trame de commande de liaison logique est encapsulée. Le contenu d'une trame de commande de liaison logique est défini dans les normes de commande d'accès au support d'information (MAC, <i>media access control</i>) de LAN (par exemple, ISO/CEI 8802-5).	
NOTE 5 – L'indication de bit de commande ou de réponse dans l'adresse de retransmission de trame sera ignorée.	
NOTE 6 – L'adresse n'est pas encapsulée.	
NOTE 7 – Ce point de code n'est pas utilisé dans la Rec. UIT-T X.36.	
NOTE 8 – Lorsque ce codage est inclus, l'octet 6a inclut le point de code pour le protocole de couche 2 spécifié par l'utilisateur.	
<i>Codage de l'octet 6a pour le point de code spécifié par l'utilisateur</i>	
Protocole de couche 2 d'information d'utilisateur (octet 6a) (s'applique à la couche 2 = spécifié par l'utilisateur) – Spécifié par l'utilisateur.	

Tableau 10-23/X.36 – Élément d'information Compatibilité de couche inférieure

<i>Codage de l'octet 6a pour l'inclusion d'adresse</i>	
<i>Protocole de couche 2 d'information d'utilisateur (octet 6a) (Note 9)</i>	
Bits	
<u>2 1</u>	
0 1	Adresse incluse (Note 10)
1 0	Encapsulation de trame de commande logique (Note 11)
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
NOTE 9 – Lorsque l'octet est présent, l'indication de bit C/R dans le paramètre aspects centraux de relais de trames sera ignorée.	
NOTE 10 – S'applique aux protocoles de couche 2 ci-après spécifiés dans l'octet 6: couche liaison de la Rec. UIT-T X.25, multiliasion de la Rec. UIT-T X.25, LAPB étendu pour fonctionnement semi-duplex (voir Rec. UIT-T T.71), HDLC ARM, HDLC NRM, HDLC ABM et procédures de liaison unique (SLP) de la Rec. UIT-T X.75.	
NOTE 11 – S'applique au protocole de couche 2 ci-après spécifié dans l'octet 6: commande de liaison logique de LAN (ISO/CEI 8802-2).	
Bits	
<u>4 3</u>	
0 0	Modulo 8
0 1	Modulo 128
1 0	Modulo 32 768
1 1	Modulo 2147483648
Bits	
<u>5</u>	
0	SREJ non utilisé
1	SREJ utilisé
<i>Protocole de couche 3 d'information d'utilisateur (octet 7)</i>	
Bits	
<u>5 4 3 2 1</u>	
0 0 1 1 0	Niveau paquet de la Rec. UIT-T X.25
0 0 1 1 1	ISO/CEI 8208 (protocole de niveau paquet X.25 pour l'ETTD)
0 1 0 0 0	Rec. UIT-T X.223 ou ISO/CEI 8878 (utilisation de l'ISO/CEI 8208 et de la Rec. UIT-T X.25 pour assurer le CONS-OSI)
0 1 0 0 1	ISO/CEI 8473 (protocole en mode sans connexion OSI)
0 1 0 1 0	Couche réseau minimale de la Rec. UIT-T T.70
0 1 0 1 1	Rec. UIT-T X.263 ISO/CEI TR 9577 (Identification de protocole dans la couche Réseau)
1 0 0 0 0	Spécifié par l'utilisateur (Note 12)
1 1 0 0 0	L'utilisation de ce point de code est spécifiée par le Frame Relay Forum (Forum du relais de trames) (Note 12).
NOTE 12 – Lorsque ce codage est inclus, l'octet 7a inclut le point de code pour le protocole de couche spécifié par l'utilisateur.	
NOTE 13 – Si les octets d'extension (7a-7b) ne sont pas inclus, plusieurs protocoles peuvent être encapsulés sur le SVC en utilisant le format UIT-T X.263 ISO/CEI TR 9577 décrit dans Annexe D/X.36.	
Si les octets d'extension sont présents, un protocole est transporté sur le SVC. L'identificateur de protocole initial (IPI) de la Rec. UIT-T X.263 ISO/CEI TR 9577 ainsi que les octets d'identification de protocole subséquents ne sont pas transportés dans le plan de l'utilisateur.	
<i>Information de protocole de couche 3 spécifiée par l'utilisateur (octet 7a)</i>	
Lorsque le champ "protocole de couche 3 d'information d'utilisateur" de l'octet 7 est codé comme étant "spécifié par l'utilisateur" (10000), le champ "information de protocole de couche 3 spécifiée par l'utilisateur" de l'octet 7a est défini par l'utilisateur et non par la présente Recommandation.	

Tableau 10-23/X.36 – Élément d'information Compatibilité de couche inférieure

Identificateur de protocole initial de la Rec. UIT-T X.263 | ISO/CEI TR 9577 (octet 7a)

L'octet 7a et le bit 8 de l'octet 7b spécifient l'identificateur de protocole initial (IPI) de la Rec. UIT-T X.263 | ISO/CEI TR 9577 pour le protocole qui doit être transporté dans le plan de l'utilisateur. Si les octets 7a et 7b sont codés "1000 0000", indiquant un identificateur SNAP IEEE 802.1 (voir Annexe D de la Rec. UIT-T X.263 | ISO/CEI TR 9577), les octets 8.1-8.5 contiendront un identificateur SNAP à 40 bits, comportant un identificateur d'organisation unique (OUI) de 24 bits et un identificateur de protocole (PID) à 16 bits. Le codage du NLPID doit être utilisé seulement si aucun codage normalisé par l'UIT-T n'est utilisé pour le protocole de couche 3, et un codage de la Rec. UIT-T X.263 | ISO/CEI TR 9577 ou SNAP s'applique à ce protocole. Le codage SNAP doit être utilisé pour un protocole de couche 3 seulement si l'ISO a attribué un identificateur NLPID pour le protocole de couche 3. Le codage SNAP peut également être utilisé pour indiquer que les trames LAN pontées doivent être acheminés dans le plan de l'utilisateur.

10.6.18 Élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service

L'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service a pour but de sélectionner et d'identifier les indices de priorité de transfert de trames d'un circuit virtuel commuté. Une priorité de transfert de trames différente peut être attribuée à chaque sens de la transmission. L'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service est représenté à la Figure 10-20 et dans le Tableau 10-24.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service								1
0	1	1	0	1	0	1	0	
Longueur du contenu des paramètres de priorité et de classe de service								2
Identificateur de priorité de transfert de trames								3*
0	0	0	0	0	0	0	1	
Indice de priorité de transfert sortant				Indice de priorité de transfert entrant				3.1*
Identificateur de priorité d'élimination de trame								4*
0	0	0	0	0	0	1	0	
Indice de priorité de transfert sortant				Indice de priorité de transfert entrant				4.1*
Classe de service								5*
0	0	0	0	0	0	1	1	
Valeur de classe de service								5.1*

Figure 10-20/X.36 – Élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service

Tableau 10-24/X.36 – Élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service

Indice de priorité de transfert sortant (octet 3.1 bits 5-8) (Notes 1, 2)
 Un nombre binaire compris entre 0 et 15 inclus indiquant un indice de priorité de transfert de trame dans le sens sortant (0 indique la priorité la plus basse et 15 la priorité la plus élevée).

Indice de priorité de transfert entrant demandé (octet 3.1 bits 1-4) (Notes 1, 2)
 Un nombre binaire compris entre 0 et 15 inclus indiquant un indice de priorité de transfert de trame dans le sens entrant (0 indique la priorité la plus basse et 15 la priorité la plus élevée).

NOTE 1 – L'indice de priorité de transfert de trame a une signification locale.
 NOTE 2 – Le terme *sortant* désigne le sens ETTD appellant-ETTD appelé et le terme *entrant* le sens ETTD appelé-ETTD appellant.

Indice de priorité d'élimination de trame sortant (octet 4.1 bits 5-8) (Notes 3, 4)
 Un nombre binaire compris entre 0 et 7 inclus indiquant un indice de priorité d'élimination de trame dans le sens sortant (0 indique la priorité la plus basse et 7 la priorité la plus élevée). Les autres valeurs (8-15) sont réservées.

Indice de priorité d'élimination de trame entrant (octet 4.1 bits 1-4) (Notes 3, 4)
 Un nombre binaire compris entre 0 et 7 inclus indiquant un indice de priorité d'élimination de trame dans le sens entrant (0 indique la priorité la plus basse et 7 la priorité la plus élevée). Les autres valeurs (8-15) sont réservées.

NOTE 3 – L'indice de priorité d'élimination de trame a une signification locale.
 NOTE 4 – Le terme *sortant* désigne le sens ETTD appellant-ETTD appelé et le terme *entrant* le sens ETTD appelé-ETTD appellant.

Valeur de classe de service (Octet 5.1)
 Nombre binaire compris entre 0 et 3 inclus indiquant la classe de service spécifiée. Les autres valeurs sont réservées. Les classes de service et leurs caractéristiques de qualité de service associées sont normalisées (voir Tableau 7-1/X.36 et la Rec. UIT-T X.146).

10.6.19 Indication de taxation à l'arrivée

L'élément d'information Indication de taxation à l'arrivée sert à indiquer que la taxation à l'arrivée a été demandée pour un SVC de relais de trames. Il est codé comme indiqué sur la Figure 10-21 et le Tableau 10-25.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Indication de taxation à l'arrivée								
0	1	0	0	1	0	1	0	1
Longueur du contenu d'indication de taxation à l'arrivée								
0	0	0	0	0	0	0	1	2
ext. 1	0	0	0	0	0	0	0	3
	Réservé					Indication de taxation à l'arrivée		

Figure 10-21/X.36 – Élément d'information Indication de taxation à l'arrivée

Tableau 10-25/X.36 – Élément d'information Indication de taxation à l'arrivée

Indication de taxation à l'arrivée (octet 3)
 Bits
3 2 1
 0 0 1 Taxation à l'arrivée demandée
 Toutes les autres valeurs sont réservées.

10.6.20 Sélection du réseau de transit

L'élément d'information Sélection du réseau de transit a pour but d'identifier un réseau de transit demandé. Il est codé comme indiqué sur la Figure 10-22 et le Tableau 10-26.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Sélection du réseau de transit								
0	1	1	1	1	0	0	0	1
Longueur du contenu de sélection du réseau de transit								2
ext. 1	Type d'identification de réseau			Plan d'identification de réseau				3
ext. 0	Identification de réseau (codé selon la Rec. UIT-T T.50)							4 etc.

Figure 10-22/X.36 – Élément d'information Sélection du réseau de transit

Tableau 10-26/X.36 – Élément d'information Sélection du réseau de transit

<p><i>Type d'identification de réseau (octet 3)</i></p> <p>Bits <u>7 6 5</u></p> <p>0 1 1 Identification de réseau international</p> <p>Toutes les autres valeurs sont réservées.</p> <p><i>Plan d'identification de réseau (octet 3)</i></p> <p>Bits <u>4 3 2 1</u></p> <p>0 0 0 0 Inconnu (Note 1)</p> <p>0 0 0 1 Code d'identification d'exploitant (Note 2)</p> <p>0 0 1 1 Code d'identification de réseau de données (Rec. UIT-T X.121)</p> <p>Toutes les autres valeurs sont réservées.</p> <p>NOTE 1 – Non utilisé dans la Rec. UIT-T X.36. Ce point de code est utilisable dans les réseaux privés.</p> <p>NOTE 2 – Ce point de code est utilisé pour identifier les réseaux publics de relais de trames numérotés selon le plan de numérotage de la Rec. UIT-T E.164 (voir l'Appendice V ainsi que la Rec. UIT-T X.125). L'identification de réseau est constitué de l'indicatif de pays suivi du numéro d'identificateur de réseau. Sa longueur maximale est de 8 octets (chiffres).</p> <p><i>Identification de réseau (octet 4)</i></p> <p>Ces caractères codés selon la Rec. UIT-T T.50 sont organisés conformément au plan d'identification de réseau spécifié dans l'octet 3.</p>
--

10.6.21 Utilisateur-utilisateur

L'élément d'information Utilisateur-utilisateur sert à transmettre des informations entre les usagers. Ces informations ne sont pas interprétées par le réseau mais sont transportées en transparence et remises au destinataire. L'élément d'information Utilisateur-utilisateur est codé comme indiqué sur la Figure 10-23. Le réseau doit seulement comprendre les deux premiers octets. La longueur maximale de l'élément d'information Utilisateur-utilisateur est égale à 131.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Identificateur d'élément d'information Utilisateur-utilisateur								1
0	1	1	1	1	1	1	0	
Longueur du contenu d'utilisateur-utilisateur								2
Discriminateur de protocole (Note)								3
Information d'utilisateur								4 etc.

NOTE – Pour le codage, se reporter à la Rec. UIT-T Q.931.

Figure 10-23/X.36 – Élément d'information Utilisateur-utilisateur

10.7 Procédures d'établissement et de libération d'appel

10.7.1 Etablissement d'appel à l'interface ETTD/ETCD

10.7.1.1 Actions entreprises par l'ETTD

Etablissement de circuit virtuel commuté: un ETTD déclenche l'établissement d'un circuit virtuel commuté (SVC) en transférant un message SETUP à l'interface ETTD/ETCD avec DLCI = 0. Après la transmission du message SETUP, l'ETTD doit considérer le SVC comme étant à l'état Appel déclenché (U1).

L'ETTD ne doit pas inclure l'élément d'information Identificateur de connexion de liaison de données dans le message SETUP. Le réseau doit en sélectionner un et l'inclure dans le premier message de réponse au message SETUP.

Après l'envoi du message SETUP, l'ETTD doit déclencher le temporisateur T303, passer à l'état U1 (Appel déclenché) et attendre la réponse de l'ETCD. A la première expiration du temporisateur T303, l'ETTD doit retransmettre le message SETUP. A la seconde expiration du temporisateur T303, l'ETTD doit libérer le circuit SVC en appliquant les procédures de libération avant de passer à l'état actif avec la cause n° 102 *Reprise à l'expiration du temporisateur* et revenir à l'état nul U0.

Appel en cours: à la réception du message CALL PROCEEDING, l'ETTD doit arrêter le temporisateur T303, déclencher le temporisateur T310 et passer à l'état U3 (Appel sortant en cours). A l'expiration du temporisateur T310, le SVC doit être libéré selon les procédures de libération avant d'atteindre l'état actif avec la cause n° 102 *Reprise à l'expiration du temporisateur*.

Appel connecté: à la réception, en provenance du réseau, d'un message CONNECT indiquant que l'appelé a accepté l'appel, l'ETTD appelant doit arrêter le temporisateur T310 et passer à l'état U10 (Appel actif). Le SVC est maintenant établi et le transfert de données peut commencer.

Dans le message CONNECT reçu du réseau, l'élément d'information paramètres centraux de couche Liaison indique les paramètres de qualité de service finals à utiliser. Sur la base du contenu du message CONNECT reçu, l'ETTD appelant peut rejeter l'appel au moyen de la procédure de libération dans l'état actif avec la valeur de cause appropriée.

10.7.1.2 Actions entreprises par l'ETCD

Appel en cours: à la réception du message SETUP, l'ETCD doit passer à l'état N1 (Appel déclenché). Si l'ETCD détermine que la demande d'établissement de l'ETTD n'est pas autorisée ou ne peut être acceptée, il doit libérer le SVC en appliquant les procédures de libération avant de passer à l'état actif. Dans le cas contraire, l'ETCD doit envoyer un message CALL PROCEEDING à l'ETTD pour accuser réception du message SETUP et indiquer que le SVC est en cours de traitement puis il doit passer à l'état N3 (Appel sortant en cours).

Filtrage et présentation du numéro de l'appelant: les indicateurs de filtrage et de présentation de l'élément d'information Numéro de l'appelant doivent être transmis à l'ETTD distant et l'indicateur de présentation (octet 3a, bits 6 et 7) doit être codé *Présentation autorisée*.

Le réseau à l'interface ETTD/ETCD appelante doit effectuer le filtrage du numéro de l'appelant comme suit:

- 1) lorsque l'ETTD appelant fournit son adresse ou une adresse complémentaire dans l'élément d'information numéro de l'appelant, l'ETCD peut seulement vérifier que l'adresse est attribuée à cet ETTD. Si le filtrage est positif, l'indicateur de filtrage (octet 3a, bits 1 et 2) doit être codé *Spécifié par l'utilisateur, vérifié et accepté*;
- 2) si l'ETTD appelant ne fournit pas son adresse ou fournit une adresse que l'ETCD considère non valide, le filtrage est négatif. Dans ce cas, l'ETCD doit fournir une adresse par défaut attribuée à l'ETTD appelant et l'indicateur de filtrage doit être codé *Fourni par le réseau*.

En tout état de cause, l'adresse de l'ETTD appelant transmise à l'ETTD appelé sera une adresse complète valide.

Si l'octet 3a est fourni par l'appelant, il doit être ignoré par l'ETCD à l'interface d'origine. Le réseau doit coder les indicateurs de filtrage et de présentation du numéro de l'appelant comme indiqué ci-dessus.

Appel connecté: à la réception d'une indication que l'ETTD appelé a accepté la demande d'établissement de circuit virtuel commuté, l'ETCD doit envoyer un message CONNECT à l'ETTD appelant et passer à l'état d'appel actif N10. Le message CONNECT envoyé à l'ETTD appelant doit inclure les paramètres centraux de couche Liaison pour indiquer les paramètres de trafic finals du circuit virtuel commuté.

Rejet d'appel: à la réception d'une indication de l'ETTD appelé que la demande d'établissement de circuit virtuel commuté ne peut être acceptée, l'ETCD d'origine doit déclencher la libération à l'interface ETTD/ETCD d'origine selon la procédure de libération avant de passer à l'état actif.

10.7.1.3 Négociation des paramètres centraux de couche Liaison

Si l'ETTD appelant ne fournit pas une partie ou la totalité des paramètres de trafic, le réseau utilise des valeurs par défaut pour les paramètres suivants:

- débit sortant et entrant (CIR);
- débit minimal, sortant et entrant;
- longueur de rafale garantie, sortante et entrante;
- longueur de rafale excédentaire, sortante et entrante.

NOTE – Les valeurs par défaut pour les paramètres centraux de couche Liaison entrants peuvent être les mêmes que les valeurs par défaut pour les paramètres sortants.

Après l'examen des paramètres de trafic, s'ils sont fournis par l'ETTD, ou des paramètres par défaut pour les paramètres non fournis par l'ETTD appelant, l'ETCD peut entreprendre l'une des actions suivantes:

- s'il peut fournir la qualité de service demandée et accepter les valeurs des paramètres centraux de couche Liaison indiquées, l'ETCD transmet la demande d'établissement de circuit virtuel commuté à l'ETTD distant avec les paramètres d'origine;
- s'il ne peut accepter les paramètres de trafic demandés mais peut au moins prendre en charge les paramètres minimaux acceptables, l'ETCD transmet la demande d'établissement de circuit virtuel commuté à l'ETCD distant après avoir ajusté les paramètres appropriés. Les paramètres devront inclure au moins les valeurs minimales acceptables.

Lors de la progression de l'établissement du circuit virtuel commuté, un nœud de réseau peut, le cas échéant, réduire encore les paramètres de trafic demandés mais pas au-dessous des valeurs minimales acceptables. S'il ne peut prendre en charge les valeurs minimales acceptables, le réseau libère le circuit virtuel commuté avec l'ETTD appelant;

- s'il ne peut prendre en charge au moins les paramètres de trafic minimaux acceptables, le réseau rejette la demande d'établissement de SVC avec la cause n° 49 *Qualité de service non disponible* en appliquant la procédure de libération avant de passer à l'état actif.

10.7.1.4 Attribution de DLCI

L'ETTD appelant ne doit pas inclure l'élément d'information Identificateur de connexion de liaison de données dans le message SETUP. Il incombe au réseau d'attribuer le DLCI à l'interface ETTD/ETCD appelante. A la suite du traitement du message SETUP reçu de l'ETTD appelant, le réseau attribue un DLCI disponible et l'inclut dans l'élément d'information Identificateur de connexion de liaison de données du message CALL PROCEEDING envoyé en réponse au message SETUP de l'ETTD appelant.

Si aucun DLCI n'est disponible à l'interface ETTD/ETCD appelante, ou si le nombre maximal de SVC est atteint, le réseau rejette la demande d'établissement de SVC avec la cause n° 34 *Pas de circuit/voie disponible* en appliquant la procédure de libération avant de passer à l'état actif.

10.7.2 Etablissement d'appel à l'interface ETTD/ETCD appelée

10.7.2.1 Actions entreprises par l'ETCD

L'ETCD doit indiquer l'arrivée d'une demande d'établissement de circuit virtuel commuté à l'interface ETTD/ETCD de destination en transférant un message SETUP à l'interface. Le message SETUP doit contenir le DLCI avec le champ Préf./Excl. positionné à *Exclusif* et les éléments d'information appropriés pour aider l'ETTD appelé à déterminer s'il accepte ou non l'appel.

L'ETCD doit présenter le numéro de l'appelant en incluant l'élément d'information Numéro de l'appelant dans le message SETUP. L'octet 3a de l'élément d'information Numéro de l'appelant doit être codé selon les informations fournies par l'ETCD à l'interface d'origine.

L'élément d'information Paramètres centraux de couche Liaison doit refléter toute réduction effectuée par le réseau lors de la progression de la demande d'établissement de circuit virtuel commuté. Si le réseau n'a pas modifié les paramètres de trafic lors de la progression de la demande d'établissement de circuit virtuel commuté vers l'ETTD appelé, la valeur fournie par l'ETTD appelant, ou la valeur par défaut fournie par l'ETCD à l'interface ETTD/ETCD d'origine doit être transmise à l'ETTD appelé.

Le message SETUP doit inclure tout élément d'information de bout en bout fourni par l'ETTD appelant à l'interface d'origine. Après l'envoi du message SETUP, l'ETCD doit déclencher le temporisateur T303 et passer à l'état N6 (Appel présent). Si aucune réponse au message SETUP n'est reçue de l'ETTD appelé avant la première expiration du temporisateur T303, le message SETUP doit être transmis une nouvelle fois et le temporisateur T303 doit être redéclenché. A la seconde expiration du temporisateur, l'ETCD à l'interface ETTD/ETCD d'origine doit appliquer la procédure de libération normale avec l'ETTD appelant et doit indiquer la cause n° 18 *Pas de réponse de l'utilisateur*. L'ETCD à l'interface ETTD/ETCD de destination doit appliquer la procédure de libération avec l'ETTD avant de passer à l'état actif avec la cause n° 102 *Reprise à l'expiration du temporisateur* et revenir à l'état nul N0.

Appel en cours: à la réception d'un message CALL PROCEEDING de l'ETTD appelé, l'ETCD doit arrêter le temporisateur T303, déclencher le temporisateur T310 et passer à l'état N9 (Appel entrant en cours). A l'expiration du temporisateur T310, il doit libérer le circuit virtuel commuté avec l'ETTD appelant et l'ETTD appelé selon la procédure de libération avant de passer à l'état actif.

NOTE – L'envoi à l'ETCD d'un message CALL PROCEEDING par l'ETTD appelé n'est pas obligatoire. L'ETTD appelé est autorisé à répondre au message SETUP par un message CONNECT.

Appel connecté: à la réception d'un message CONNECT indiquant que l'ETTD appelé a accepté l'appel, l'ETCD doit arrêter le temporisateur T310 (ou le temporisateur T303, si le temporisateur T303 est activé au lieu du temporisateur T310) et passer à l'état d'appel actif N10.

Filtrage et présentation du numéro connecté: si l'ETTD appelé fournit un élément d'information Numéro connecté dans le message CONNECT, les indicateurs de filtrage et de présentation de l'élément d'information Numéro connecté doivent être transmis à l'interface d'origine et l'indicateur de présentation (octet 3a, bits 6 et 7) doit être codé *Présentation autorisée*.

L'ETCD à l'interface ETTD/ETCD appelée doit effectuer le filtrage du numéro connecté comme suit:

- 1) lorsque l'ETTD appelé fournit une adresse ou une adresse complémentaire dans l'élément d'information numéro connecté, l'ETCD peut seulement vérifier que l'adresse est attribuée à cet ETTD. Si le filtrage est positif, l'indicateur de filtrage (octet 3a, bits 1 et 2) doit être codé *Spécifié par l'usager, vérifié et accepté*;
- 2) si l'ETTD appelé fournit, dans l'élément d'information Numéro connecté, une adresse ou une adresse complémentaire que l'ETCD considère non valide, le filtrage est négatif. Dans ce cas, l'ETCD doit fournir une adresse par défaut attribuée à l'ETTD appelé dans l'élément d'information Numéro connecté et l'indicateur de filtrage doit être codé *Fourni par le réseau*.

En tout état de cause, le numéro connecté transmis à l'ETTD appelant sera une adresse valide et complète.

Si l'octet 3a de l'élément d'information Numéro connecté est fourni par l'ETTD appelé, il doit être ignoré par l'ETCD. Le réseau doit coder les indicateurs de filtrage et de présentation du numéro connecté comme indiqué ci-dessus.

10.7.2.2 Actions entreprises par l'ETTD appelé

Après la réception du message SETUP en provenance de l'ETCD, l'ETTD appelé doit passer à l'état d'appel U6 (Appel présent) et répondre par la séquence de messages suivante:

- message CALL PROCEEDING pour accuser réception du message SETUP et passer à l'état U9 (Appel entrant en cours). Dans le message CALL PROCEEDING, l'ETTD doit inclure la valeur DLCI fournie par le réseau dans le message SETUP et coder le champ *Excl./Préf.* à la valeur *exclusif*;
NOTE – L'envoi d'un message CALL PROCEEDING par l'ETTD est facultatif. L'ETTD appelé peut également répondre par un message CONNECT au message SETUP envoyé par l'ETCD.
- message CONNECT pour informer l'ETCD de l'acceptation de la demande d'établissement de circuit virtuel commuté et passer à l'état actif U10. Dans le message CONNECT, l'ETTD doit inclure la valeur DLCI fournie par l'ETCD dans le message SETUP et coder le champ *Excl./Préf.* à la valeur *exclusif* si le message CONNECT est la première réponse au message SETUP.

Si l'ETTD appelé veut refuser la demande d'établissement de circuit virtuel commuté, il doit déclencher la libération de l'appel à l'interface ETTD/ETCD avec la cause n° 21 *Appel rejeté* selon la procédure de libération avant de passer à l'état actif, libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et revenir à l'état nul U0.

Dans le message SETUP, l'ETCD aura inclus la valeur DLCI à utiliser avec le circuit virtuel commuté. Si cette valeur DLCI est inacceptable pour l'ETTD appelé, celui-ci peut libérer le circuit virtuel commuté selon la procédure de libération avant de passer à l'état actif du § 10.7.4.1.

Appel accepté: un ETDD appelé indique l'acceptation d'une demande d'établissement de circuit virtuel commuté entrant en envoyant un message CONNECT à l'ETCD. Le message CONNECT doit contenir l'élément d'information Paramètres centraux de couche Liaison acceptable pour l'ETDD appelé.

10.7.2.3 Négociation des paramètres centraux de couche Liaison

A l'interface ETDD/ETCD appelée, l'ETCD examine les paramètres de trafic reçus de l'ETCD appelant. S'il ne peut prendre en charge au moins les paramètres de trafic minimaux acceptables, le réseau annule la demande d'établissement de circuit virtuel commuté vers l'ETDD appelant avec la cause n° 49 *Qualité de service non disponible* en appliquant la procédure de libération avant de passer à l'état actif.

Dans le cas contraire, l'ETCD inclut, dans l'élément d'information Paramètres centraux de couche Liaison du message SETUP à envoyer à l'ETDD appelé, des valeurs, non inférieures aux valeurs de paramètre minimales acceptables, pour les paramètres suivants:

- champ d'information mode de trame maximale;
- débit, qui peut être inférieur ou égal à celui qui est demandé par l'ETDD appelant mais qui doit toujours être supérieur ou égal au débit minimal acceptable;
- débit minimal acceptable demandé par l'ETDD appelant;
- longueur de rafale garantie, qui peut être inférieure ou égale à celle qui est demandée par l'ETDD appelant;
- longueur de rafale excédentaire, qui peut être inférieure ou égale à celle qui est demandée par l'ETDD appelant.

Après l'examen de l'élément d'information Paramètres centraux de couche Liaison fourni par l'ETCD, l'ETDD appelé peut entreprendre l'une des actions suivantes:

- si les paramètres de trafic demandés sont acceptables, l'ETDD appelé doit les inclure dans le message CONNECT renvoyé à l'ETCD;
- si les paramètres de trafic demandés ne sont pas acceptables, mais si l'ETDD appelé peut prendre en charge les paramètres minimaux acceptables (en particulier, le débit minimal), les valeurs réduites doivent être incluses dans le message CONNECT renvoyé à l'ETDD;
- si l'ETDD appelé ne peut même pas prendre en charge les paramètres de trafic les plus faibles possibles, il rejette la demande d'établissement de SVC avec la cause n° 49 *Qualité de service non disponible* en appliquant la procédure de libération avant de passer à l'état actif.

10.7.2.4 Attribution de DLCI

A l'interface ETDD/ETCD appelée, il incombe au réseau d'attribuer le DLCI. Le réseau indique à l'ETDD appelé le DLCI attribué dans l'élément d'information Identificateur de connexion de liaison de données inclus dans le message SETUP envoyé à l'ETDD appelé.

Si aucun DLCI n'est disponible à l'interface ETDD/ETCD appelée, le réseau libère le circuit virtuel commuté vers l'arrière avec la cause n° 34 *Pas de circuit/voie disponible* en appliquant la procédure de libération avant de passer à l'état actif.

Dans sa réponse au message SETUP reçu de l'ETCD, l'ETDD appelé doit inclure la valeur de DLCI reçue dans l'élément d'information Identificateur de connexion de liaison de données du premier message (CALL PROCEEDING ou CONNECT). Dans le cas où l'ETDD appelé n'applique pas cette procédure, le réseau libère le SVC avec l'ETDD appelé et l'ETDD appelant en appliquant la procédure de libération avant de passer à l'état actif avec l'une des valeurs de cause suivantes:

- n° 96 *Élément d'information obligatoire manquant* si l'élément d'information Identificateur de connexion de liaison de données est absent;

- n° 100 *Contenu d'élément d'information non valide* si la valeur de DLCI codée dans l'identificateur de liaison de données est différente de la valeur attribuée par le réseau.

10.7.3 Phase de transfert de données en mode relais de trames

Lors de l'établissement du SVC, les procédures de phase de transfert de données en mode relais de trames décrites au paragraphe 9 sont appliquées. Etant donné que les messages de signalisation et les trames FR ne suivent pas le même trajet, au moins au niveau des interfaces ETDD/ETCD, il est possible que l'ETDD appelé commence à transmettre des trames FR sur un SVC avant la réception du message CONNECT correspondant par l'ETDD appelant. Il se peut que certaines trames FR ne soient pas remises pour cette raison.

Après le déclenchement de la libération d'un SVC par un ETDD ou un ETCD, les trames de données en transit dans les deux sens peuvent être perdues et non remises à leur destinataire.

10.7.4 Libération de l'appel

On distingue trois cas de libération:

- libération à l'état actif déclenchée par l'envoi d'un message DISCONNECT;
- libération (lorsqu'une entité n'est pas à l'état nul mais n'est pas encore passée à l'état actif) déclenchée par l'envoi d'un message RELEASE;
- libération à l'état nul déclenchée par l'envoi d'un message RELEASE COMPLETE.

10.7.4.1 Libération à l'état actif

10.7.4.1.1 Libération à l'état actif déclenchée par l'ETDD

Actions entreprises par l'ETDD: l'ETDD doit déclencher la libération d'un circuit virtuel commuté en déconnectant le DLCI, en informant l'entité de sous-couche centrale de DL du déclenchement de la libération du circuit virtuel commuté, en envoyant un message DISCONNECT, en déclenchant le temporisateur T305 et en passant à l'état de demande de déconnexion (U11).

A la réception du message RELEASE, l'ETDD doit arrêter le temporisateur T305, envoyer un message RELEASE COMPLETE, libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et passer à l'état nul (U0).

Si le temporisateur T305 expire, l'ETDD doit envoyer un message RELEASE à l'ETCD avec le numéro de cause initialement contenu dans le message DISCONNECT, déclencher le temporisateur T308 et passer à l'état de demande de libération (U19). L'ETDD peut indiquer un second élément d'information de cause avec la cause n° 102 *Reprise à l'expiration du temporisateur*.

Si le temporisateur T308 expire, l'ETDD doit envoyer à nouveau le message RELEASE, redéclencher le temporisateur T308 et rester à l'état de demande de libération (U19). Dans le message RELEASE, l'ETDD peut inclure un second élément d'information de cause avec la cause n° 102 *Reprise à l'expiration du temporisateur*. Si le temporisateur T308 expire une seconde fois, l'ETDD doit libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et revenir à l'état nul (U0).

Actions entreprises par l'ETCD: à la réception du message DISCONNECT, l'ETCD doit passer à l'état de demande de déconnexion (N11), déconnecter le DLCI, informer l'entité de sous-couche noyau de DL dans le plan U du déclenchement de la libération du circuit virtuel commuté, envoyer un message RELEASE à l'ETDD, déclencher le temporisateur T308 et passer à l'état de demande de libération (N19).

Après la réception du message RELEASE COMPLETE en provenance de l'ETDD, l'ETCD doit arrêter le temporisateur T308, libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et revenir à l'état nul (N0).

Si le temporisateur T308 expire, l'ETCD doit envoyer à nouveau le message RELEASE et redéclencher le temporisateur T308. En outre, l'ETCD peut indiquer un second élément d'information de cause avec la cause n° 102 *Reprise à l'expiration du temporisateur*. Si le temporisateur T308 expire une seconde fois, l'ETCD doit libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et revenir à l'état nul (N0).

10.7.4.1.2 Libération à l'état actif déclenchée par l'ETCD

Actions entreprises par l'ETCD: l'ETCD doit déclencher la libération en déconnectant le DLCI, en envoyant un message DISCONNECT, en déclenchant le temporisateur T305 et en passant à l'état d'indication de déconnexion (N12).

A la réception du message RELEASE de l'ETTD, l'ETCD doit arrêter le temporisateur T305, envoyer un message RELEASE COMPLETE, libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et revenir à l'état nul (N0).

Si le temporisateur T305 expire, l'ETCD doit envoyer un message RELEASE à l'ETTD avec le numéro de cause initialement contenu dans le message DISCONNECT, déclencher le temporisateur T308 et passer à l'état de demande de libération (N19). L'ETCD peut indiquer un second élément d'information de cause avec la cause n° 102 *Reprise à l'expiration du temporisateur*.

Si le temporisateur T308 expire, l'ETCD doit envoyer à nouveau le message RELEASE, redéclencher le temporisateur T308 et rester à l'état de demande de libération (N19). Dans le message RELEASE, l'ETCD peut inclure un second élément d'information de cause avec la cause n° 102 *Reprise à l'expiration du temporisateur*. Si le temporisateur T308 expire une seconde fois, l'ETCD doit libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et revenir à l'état nul (N0).

Actions entreprises par l'ETTD: à la réception du message DISCONNECT, l'ETTD doit passer à l'état de demande de déconnexion (U12), déconnecter le DLCI, informer l'entité de sous-couche centrale de DL dans le plan U du déclenchement de la libération du circuit virtuel commuté, envoyer un message RELEASE à l'ETCD, déclencher le temporisateur T308 et passer à l'état de demande de libération (U19).

Après la réception du message RELEASE COMPLETE en provenance de l'ETCD, l'ETTD doit arrêter le temporisateur T308, libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et revenir à l'état nul (U0).

Si le temporisateur T308 expire, l'ETTD doit envoyer à nouveau le message RELEASE et redéclencher le temporisateur T308. En outre, l'ETTD peut indiquer un second élément d'information de cause avec la cause n° 102 *Reprise à l'expiration du temporisateur*. Si le temporisateur T308 expire une seconde fois, l'ETTD doit libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et revenir à l'état nul (U0).

10.7.4.2 Libération avant le passage à l'état actif

Avant le passage à l'état actif, l'ETTD ou l'ETCD déclenche la procédure de libération en envoyant un message RELEASE, sauf lorsque l'entité est à l'état nul (U0 ou N0).

Lorsqu'une entité est à l'état nul, la procédure de libération est déclenchée par le message RELEASE COMPLETE. Après l'envoi ou la réception d'un message RELEASE COMPLETE, l'entité émettrice ou réceptrice reste à l'état nul.

10.7.4.2.1 Libération déclenchée par l'ETTD

Lorsqu'un ETTD déclenche la libération d'un circuit virtuel commuté en envoyant un message RELEASE, la procédure suivante s'applique: l'ETTD doit déconnecter le DLCI, envoyer un message RELEASE à l'ETCD, déclencher le temporisateur T308 et passer à l'état de demande de libération (U19).

Après la réception du message RELEASE COMPLETE en provenance de l'ETCD, l'ETTD doit arrêter le temporisateur T308, libérer la référence d'appel et revenir à l'état nul (U0).

Si le temporisateur T308 expire, l'ETTD doit envoyer à nouveau le message RELEASE, redéclencher le temporisateur T308 et rester à l'état de demande de libération (U19). Dans le message RELEASE, l'ETTD peut indiquer un second élément d'information de cause avec la cause n° 102 *Reprise à l'expiration du temporisateur*. Si le temporisateur T308 expire une seconde fois, l'ETTD doit libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et revenir à l'état nul (U0).

10.7.4.2 Libération déclenchée par l'ETCD

Lorsqu'un ETCD déclenche la libération d'un circuit virtuel commuté en envoyant un message RELEASE, la procédure suivante s'applique: l'ETCD doit déconnecter le DLCI, informer l'entité de sous-couche noyau de DL dans le plan U du déclenchement de la libération du circuit virtuel commuté, envoyer un message RELEASE à l'ETTD, déclencher le temporisateur T308 et passer à l'état de demande de libération (N19).

Après la réception du message RELEASE COMPLETE en provenance de l'ETTD, l'ETCD doit arrêter le temporisateur T308, libérer la référence d'appel et le DLCI et revenir à l'état nul (N0).

Si le temporisateur T308 expire, l'ETCD doit envoyer à nouveau le message RELEASE, redéclencher le temporisateur T308 et rester à l'état de demande de libération (N19). Dans le message RELEASE, l'ETCD peut indiquer un second élément d'information de cause avec la cause n° 102 *Reprise à l'expiration du temporisateur*. Si le temporisateur T308 expire une seconde fois, l'ETCD doit libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et revenir à l'état nul (N0).

10.7.4.3 Collision de libérations

Une collision de libérations intervient lorsque l'ETTD ou l'ETCD reçoit, après l'envoi d'un message DISCONNECT, un message DISCONNECT avec la même valeur de référence d'appel et ce, à l'état U11 (Demande de déconnexion) ou N12 (Indication de déconnexion). Lorsqu'une collision de libérations est détectée, l'ETCD et l'ETTD doivent arrêter les temporisateurs T305 activés, envoyer un message RELEASE, déclencher le temporisateur T308, passer à l'état de libération (U19 et N19) et appliquer les procédures de libération.

Une collision de libérations peut également intervenir lorsque les deux côtés d'une interface ETTD/ETCD, à l'état de demande de libération (respectivement U19 et N19), transfèrent simultanément un message RELEASE relatif à la même valeur de référence d'appel; dans ce cas, l'entité qui reçoit un message RELEASE alors qu'elle se trouve à l'état de demande de libération, doit arrêter le temporisateur T308, libérer la référence d'appel ainsi que le DLCI et revenir à l'état nul (U0 ou N0) sans envoyer de message RELEASE COMPLETE.

10.8 Procédures de demande d'état et d'état

10.8.1 Procédure de demande d'état

Chaque fois qu'une entité (ETTD ou ETCD) veut vérifier qu'un état d'appel est correct à l'entité homologue, elle peut envoyer un message STATUS ENQUIRY. A l'envoi de ce message, le temporisateur T322 doit être déclenché en prévision de la réception du message STATUS. Lorsque le temporisateur T322 est activé, seule une demande d'information d'état d'appel en suspens doit exister par référence d'appel. Si le temporisateur T322 est activé lors de la réception d'un message de libération de circuit virtuel commuté, il doit être arrêté et la libération doit se poursuivre.

A la réception d'un message STATUS ENQUIRY, l'entité réceptrice doit répondre par un message STATUS indiquant l'état actuel de l'appel et la cause n° 30 *Réponse à un message STATUS ENQUIRY*. L'envoi ou la réception d'un message STATUS n'entraîne pas de changement d'état.

Le côté qui a reçu le message STATUS doit inspecter l'élément d'information de cause. S'il ne s'agit pas de la cause n° 30 *Réponse à un message STATUS ENQUIRY*, le temporisateur T322 doit continuer à fonctionner jusqu'à la réception d'une réponse explicite au message STATUS ENQUIRY. Si un message STATUS est reçu avec la cause n° 30, le temporisateur T322 doit être arrêté et l'action appropriée doit être entreprise sur la base des informations contenues dans ce message sur l'état d'appel de l'entité émettrice et l'état d'appel actuel de l'entité réceptrice.

Si le temporisateur T322 expire et si un message STATUS a été reçu avec une autre valeur de cause que n° 30, des actions appropriées doivent être entreprises en fonction de la cause reçue et de l'état d'appel de l'entité émettrice.

Si le temporisateur T322 expire et si aucun message STATUS n'a été reçu, le message STATUS ENQUIRY peut être retransmis une ou plusieurs fois jusqu'à ce qu'une réponse soit reçue. Le nombre de retransmissions d'un message STATUS ENQUIRY est une valeur qui dépend de la mise en œuvre.

Le circuit virtuel commuté doit être libéré avec la cause n° 41 *Défaillance temporaire*, si le message STATUS ENQUIRY est retransmis un nombre maximal de fois.

10.8.2 Réception d'un message STATUS

A la réception d'un message STATUS indiquant un état incompatible, l'entité réceptrice doit:

- libérer l'appel en envoyant le message de libération approprié avec la cause n° 101 *Message incompatible avec l'état de l'appel*; ou
- entreprendre d'autres actions, dépendant de l'implémentation, en vue d'éliminer un défaut de concordance.

A l'exception des règles suivantes, la détermination des états qui sont incompatibles dépend de l'implémentation:

- si l'entité réceptrice est à l'état nul et si le message STATUS indique l'état nul, aucune action autre que celle consistant à rejeter le message et à rester à l'état nul ne doit être entreprise par l'entité réceptrice;
- si l'entité réceptrice est à un état quelconque, sauf l'état nul, et si le message STATUS indique l'état nul, l'entité réceptrice doit libérer toutes les ressources, le DLCI et la référence d'appel et passer à l'état nul;
- si l'entité réceptrice est à l'état de demande de libération (U19 ou N19) et si le message STATUS indique un état quelconque, sauf l'état nul, aucune action ne doit être entreprise;
- si l'entité réceptrice est à l'état nul et si le message STATUS indique un état quelconque, sauf l'état nul, l'entité réceptrice doit envoyer:
 - un message RELEASE COMPLETE avec la cause n° 101 *Message incompatible avec l'état de l'appel* et rester à l'état nul.

Si un message STATUS est reçu dans un état compatible mais contient l'une des causes suivantes:

- n° 96 *élément d'information obligatoire manquant*;
- n° 97 *type de message inexistant ou non implémenté*;
- n° 99 *paramètre élément d'information inexistant ou non implémenté*;
- n° 100 *contenu d'élément d'information non valide*,

les actions à entreprendre dépendent de l'implémentation. Si aucune autre procédure n'est définie, l'entité réceptrice doit libérer l'appel avec la procédure appropriée définie au § 10.6.4 en utilisant la valeur de cause spécifiée dans le message STATUS reçu.

10.8.3 Réception du message STATUS avec la référence d'appel globale

A la réception d'un message STATUS avec référence d'appel globale, aucune suite ne doit être donnée à ce message. A la réception d'un message avec référence d'appel globale autre qu'un message STATUS, un message STATUS avec la cause n° 81 *Valeur de référence d'appel non valide* est renvoyé; l'élément d'information Référence d'appel est codé avec la référence d'appel globale et l'état de l'appel est codé sous la forme REST0.

10.9 Procédure de reprise

Un ETTD ou un ETCD utilise la procédure de reprise pour faire revenir une interface ETTD/ETCD de relais de trames à l'état inactif ou nul. Cette procédure consiste à effectuer une reprise après une défaillance interne, une mise sous-tension ou une réinitialisation interne. Elle ne concerne que les circuits virtuels commutés et n'a aucun effet sur les circuits virtuels permanents. A la suite de l'exécution de cette procédure, les circuits virtuels commutés seront libérés et reviendront à l'état nul.

10.9.1 Envoi d'un message RESTART

Un ETTD ou un ETCD envoie un message RESTART à l'interface ETTD/ETCD pour faire revenir toute l'interface à l'état nul ou inactif. A la transmission du message RESTART, l'entité émettrice passe à l'état de demande de reprise, déclenche le temporisateur T316 et attend le message RESTART ACKNOWLEDGE. En outre, aucun message RESTART ne doit être envoyé avant la réception d'un message RESTART ACKNOWLEDGE ou l'expiration du temporisateur T316. La réception d'un message RESTART ACKNOWLEDGE arrête le temporisateur T316, libère le DLCI et les valeurs de référence d'appel pour réutilisation et fait passer l'entité réceptrice à l'état nul pour chaque circuit virtuel commuté redéclenché.

Si un message RESTART ACKNOWLEDGE n'est pas reçu avant l'expiration du temporisateur T316, un ou plusieurs messages RESTART successifs peuvent être envoyés jusqu'à ce qu'un message RESTART ACKNOWLEDGE soit renvoyé. Entre-temps, aucun appel ne doit être établi ou accepté à l'interface. Le nombre de tentatives de reprise infructueuses est limité à une valeur par défaut de deux. Lorsque cette limite est atteinte, l'entité à l'origine de la tentative de reprise doit considérer que la procédure de reprise a été exécutée avec succès et que l'interface est disponible pour de nouveaux appels.

Les messages RESTART et RESTART ACKNOWLEDGE doivent contenir la valeur de référence d'appel globale. Le fanion de référence d'appel globale de la référence d'appel globale s'applique aux procédures de reprise. Dans le cas où les deux côtés de l'interface ETTD/ETCD déclenchent simultanément des demandes de reprise, celles-ci doivent être traitées séparément, l'interface ETTD/ETCD ne doit pas être considérée comme étant réutilisable tant que toutes les procédures de reprise appropriées n'ont pas été exécutées.

10.9.2 Réception d'un message RESTART

A la réception d'un message RESTART, l'entité réceptrice doit passer à l'état de reprise associé à la référence d'appel globale et déclencher le temporisateur T317; elle doit ensuite déclencher les actions internes appropriées pour libérer tous les appels à l'interface et faire revenir l'interface à l'état inactif. A la fin de la libération interne, l'entité réceptrice doit arrêter le temporisateur T317, transmettre un message RESTART ACKNOWLEDGE à l'entité émettrice et passer à l'état nul. Si le temporisateur T317 expire avant l'exécution de la libération interne, une indication doit être envoyée à l'entité de maintenance.

Même si toutes les références d'appel sont à l'état nul et si toutes les connexions de données sont à l'état inactif, l'entité réceptrice doit transmettre un message RESTART ACKNOWLEDGE à l'entité émettrice à la réception d'un message RESTART.

10.10 Traitement des conditions d'erreur

Les procédures détaillées de traitement des erreurs dépendent de l'implémentation. Le présent paragraphe indique les règles générales applicables dans chaque version de l'implémentation pour faciliter le traitement correct des conditions d'erreur. Les règles générales n'ont pas priorité sur les procédures applicables spécifiées dans d'autres dispositions de la présente Recommandation. L'ordre de priorité parmi les règles correspond à l'ordre de description dans le présent paragraphe.

Les types d'erreur suivants sont traités dans ce paragraphe:

- erreur de discriminateur de protocole;
- message trop court;
- erreur de référence d'appel;
- erreurs de type de message ou de séquence de messages;
- erreurs générales d'élément d'information;
- erreurs d'élément d'information obligatoire;
- erreurs d'élément d'information non obligatoire;
- réinitialisation et défaillance de liaison de données.

10.10.1 Erreur de discriminateur de protocole

Lorsqu'un message est reçu avec un discriminateur de protocole codé autrement que *Message de commande d'appel usager-réseau Q.931* (0000 1000), il doit être ignoré (rejeté) et aucune action ne doit être entreprise.

10.10.2 Message trop court

Lorsqu'un message trop court, pour contenir un élément d'information de type de message complet, est reçu, il doit être ignoré.

10.10.3 Erreur de référence d'appel

10.10.3.1 Format de référence d'appel non valide

- 1) Si l'élément d'information de référence d'appel, octet 1, bits 5 à 8, n'est pas égal à '0000', le message doit être ignoré.
- 2) Si l'élément d'information de référence d'appel, octet 1, bits 1 à 4, indique une longueur autre que 2, le message doit être ignoré.

10.10.3.2 Erreurs de procédure de référence d'appel

- 1) A chaque réception d'un message CALL PROCEEDING, CONNECT, DISCONNECT ou RELEASE spécifiant une référence d'appel qui n'est pas reconnue comme étant liée à un SVC actif ou à une demande d'établissement de SVC en cours, l'entité réceptrice doit envoyer un message RELEASE COMPLETE avec la cause n° 81 *Valeur de référence d'appel non valide* et rester à l'état nul (U0 ou N0). Le message RELEASE COMPLETE spécifiera la référence d'appel reçue dans le message erroné.
- 2) Lors de la réception d'un message RELEASE COMPLETE spécifiant une référence d'appel non reconnue comme étant liée à une connexion virtuelle commutée active ou à une demande d'établissement de connexion virtuelle commutée en cours, aucune action ne doit être entreprise.
- 3) Lors de la réception d'un message SETUP spécifiant une référence d'appel reconnue comme étant liée à une connexion virtuelle commutée active, à une demande d'établissement de connexion virtuelle commutée en cours ou à un fanion de référence d'appel incorrectement mis à B"1", ce message doit être ignoré.

- 4) Lors de la réception d'un message quelconque sauf RESTART, RESTART ACKNOWLEDGE ou STATUS utilisant la référence d'appel globale, aucune suite ne doit être donnée à ce message; un message STATUS utilisant la référence d'appel globale avec la cause n° 81 *Valeur de référence d'appel non valide* et un état d'appel indiquant REST0 doivent être renvoyés.
- 5) Lors de la réception d'un message STATUS spécifiant une référence d'appel non reconnue comme étant liée à une connexion virtuelle commutée active ou à une demande d'établissement de connexion virtuelle commutée en cours, les procédures du § 10.8.2 s'appliquent.
- 6) Lors de la réception d'un message STATUS ENQUIRY spécifiant une référence d'appel non reconnue comme étant liée à une connexion virtuelle commutée active ou à une demande d'établissement de connexion virtuelle commutée en cours, les procédures du § 10.8.1 s'appliquent.

10.10.4 Erreurs de type de message ou de séquence de messages

- 1) Chaque fois qu'un message RELEASE imprévu est reçu, l'ETCD ou l'ETTD doit arrêter tous les temporisateurs, envoyer un message RELEASE COMPLETE, libérer le DLCI ainsi que la référence d'appel et revenir à l'état nul (U0 ou N0). En outre, l'ETCD doit libérer le SVC avec l'ETTD distant.
- 2) Chaque fois qu'un message RELEASE COMPLETE imprévu est reçu, l'ETCD ou l'ETTD doit arrêter tous les temporisateurs, libérer le DLCI ainsi que la référence d'appel et revenir à l'état nul (U0 ou N0). En outre, l'ETCD doit libérer le SVC avec l'ETTD distant avant de revenir à l'état nul.
- 3) Chaque fois qu'un message CALL PROCEEDING, CONNECT, SETUP ou DISCONNECT imprévu, ou qu'un message non reconnu est reçu dans un état autre que l'état nul, l'une des trois actions suivantes doit être exécutée sans modifier l'état:
 - envoi d'un message STATUS avec la cause n° 98 *Message non compatible avec l'état de l'appel ou type de message inexistant ou non implémenté* et le code de point de type de message dans le champ de diagnostic de l'élément d'information de cause.
 - envoi d'un message STATUS avec la cause n° 97 *Type de message inexistant ou non implémenté* si le message n'est pas reconnu ou implémenté ou la cause n° 101 *Message incompatible avec l'état de l'appel* si le message est imprévu dans l'état courant;
 - envoi d'un message STATUS ENQUIRY demandant l'état de l'appel de l'entité émettrice si le message reçu n'utilise pas la référence globale d'appel.

10.10.5 Erreurs générales d'élément d'information

10.10.5.1 Élément d'information hors séquence

Un élément d'information de longueur variable ayant une valeur de code inférieure à la valeur de code de l'élément d'information de longueur variable qui le précède doit être considéré comme un élément d'information hors séquence.

Si l'ETCD ou l'ETTD reçoit un message contenant un élément d'information hors séquence, il peut l'ignorer et continuer à traiter le message. S'il décide de l'ignorer, il doit appliquer la procédure de traitement des erreurs pour les éléments d'information obligatoires manquants décrite ci-après. Si l'élément d'information hors séquence n'est pas obligatoire, l'entité réceptrice continue à traiter le message.

NOTE – Certaines implémentations peuvent décider de traiter tous les éléments d'information reçus dans un message quel que soit l'ordre dans lequel ils sont placés.

10.10.5.2 Éléments d'information dupliqués

- 1) Si un élément d'information est répété dans un message dans lequel la répétition de l'élément d'information n'est pas autorisée, seul le contenu de la première instance de l'élément d'information doit être pris en considération et toutes les instances suivantes doivent être ignorées.
- 2) Lorsque la répétition d'un élément d'information est autorisée et que la limite de répétition de l'élément d'information est dépassée, le contenu des instances de l'élément d'information apparaissant jusqu'à la limite de répétition doit être traité et toutes les répétitions suivantes de l'élément d'information doivent être ignorées.

10.10.6 Erreurs d'élément d'information obligatoire

10.10.6.1 Élément d'information obligatoire manquant

- 1) Lorsqu'un message RELEASE COMPLETE est reçu comme premier message de libération, avec l'élément d'information de cause manquant, il sera implicitement admis que la cause n° 31 *Normal, non spécifié* a été reçue.
- 2) Lorsqu'un message DISCONNECT ou RELEASE est reçu comme premier message de libération avec l'élément d'information de cause manquant, il sera implicitement admis que la cause n° 31 *Normal, non spécifié* a été reçue mais la réponse, respectivement RELEASE ou RELEASE COMPLETE, doit être envoyée à l'autre côté de l'UNI avec la valeur de cause n° 96, *Élément d'information obligatoire manquant*.
- 3) Lors de la réception d'un message SETUP ayant un ou plusieurs éléments d'information obligatoires manquants, l'entité réceptrice doit libérer le circuit SVC en appliquant les procédures de libération avant de passer à l'état actif comme indiqué au § 10.7.4.2 et renvoyer un message avec la cause n° 96 *Élément d'information obligatoire manquant*.
- 4) Lors de la réception d'un message autre que l'un de ceux ci-dessus ayant un ou plusieurs éléments d'information obligatoires manquants, aucune action ne doit être entreprise et aucun changement d'état ne doit intervenir. Un message STATUS doit être renvoyé avec la cause n° 96 *Élément d'information obligatoire manquant*.

10.10.6.2 Erreur de contenu d'élément d'information obligatoire

- 1) Une implémentation doit considérer comme non valide un élément d'information dont la longueur dépasse la longueur maximale définie au § 10.5.
- 2) Lorsqu'un message RELEASE COMPLETE est reçu avec un contenu non valide de l'élément d'information de cause, il sera implicitement admis que la cause n° 31 *Normal, non spécifié* a été reçue.
- 3) Lorsqu'un message DISCONNECT ou RELEASE est reçu avec un contenu non valide de l'élément d'information de cause, il sera implicitement admis que la cause n° 31 *Normal, non spécifié* a été reçue mais la réponse, respectivement RELEASE ou RELEASE COMPLETE, doit être envoyée à l'autre côté de l'UNI avec la valeur de cause n° 100 *Contenu d'élément d'information non valide*.
- 4) Lors de la réception d'un message SETUP ou RELEASE ayant un ou plusieurs éléments d'information obligatoires avec un contenu non valide, l'entité réceptrice doit libérer le circuit SVC en appliquant les procédures de libération avant de passer à l'état actif comme indiqué au § 10.7.4.2 et renvoyer un message avec la cause n° 100 *Contenu d'élément d'information non valide*.

- 5) Lors de la réception d'un message CALL PROCEEDING ou CONNECT ayant un ou plusieurs éléments d'information obligatoires avec un contenu non valide, aucune suite ne doit être donnée au message et aucun changement d'état ne doit intervenir. Un message STATUS doit être renvoyé avec la cause n° 100 *Contenu d'élément d'information non valide*.

10.10.7 Erreurs d'élément d'information non obligatoire

La suite à donner à un élément d'information non reconnu comme obligatoire est indiquée ci-après. Lorsqu'un message comportant un ou plusieurs éléments d'information non reconnus est reçu, l'entité réceptrice doit vérifier si l'un quelconque de ces éléments est codé de manière à indiquer "compréhension nécessaire". Si l'un quelconque des éléments d'information non reconnus est codé de manière à indiquer "compréhension nécessaire", l'entité réceptrice applique les procédures du § 10.10.6.1, c'est-à-dire qu'elle agit comme si une erreur "élément d'information obligatoire manquant" s'était produite. Si aucun des éléments d'information non reconnus n'est codé de manière à indiquer "compréhension nécessaire", elle doit procéder comme il est spécifié ci-après.

10.10.7.1 Élément d'information non reconnu

- 1) En cas de réception d'un message RELEASE COMPLETE ayant un ou plusieurs éléments d'information non reconnus, aucune suite ne doit être donnée à ces éléments.
- 2) En cas de réception d'un message RELEASE ayant un ou plusieurs éléments d'information non reconnus, un message RELEASE COMPLETE est envoyé avec la cause n° 99 *Élément d'information inexistant ou non implémenté*; le champ de diagnostic doit, s'il est présent, contenir l'identificateur d'élément d'information pour chaque élément d'information non reconnu.
- 3) En cas de réception d'un message DISCONNECT ayant un ou plusieurs éléments d'information non reconnus, un message RELEASE est renvoyé avec la cause n° 99 *Élément d'information inexistant ou non implémenté*; le champ de diagnostic doit, s'il est présent, contenir l'identificateur d'élément d'information pour chaque élément d'information non reconnu.
- 4) En cas de réception d'un message ayant un ou plusieurs éléments d'information non reconnus, aucune suite ne doit être donnée au message et aux éléments d'information ayant un contenu non valide. Lorsqu'un message CALL PROCEEDING, CONNECT ou SETUP est reçu, l'entité réceptrice peut renvoyer un message STATUS indiquant l'état de l'appel de l'entité émettrice avant de donner suite aux éléments d'information valides du message. L'élément d'information de cause doit contenir la cause n° 99 *Élément d'information inexistant ou non implémenté* et le champ de diagnostic doit, s'il est présent, contenir l'identificateur de l'élément d'information pour chaque élément d'information non reconnu. Les actions ultérieures sont déterminées par l'entité émettrice du message erroné.

NOTE – Le diagnostic de la cause n° 99 facilite le choix d'une procédure de reprise appropriée à la réception d'un message STATUS. Il est donc recommandé d'indiquer la cause n° 99 avec l'information de diagnostic.

10.10.7.2 Erreur de contenu d'élément d'information non obligatoire

Dans certaines implémentations les éléments d'information, dont la longueur dépasse la longueur maximale définie au § 10.5, peuvent être éliminés ou tronqués.

En cas de réception d'un message ayant un ou plusieurs éléments d'information non obligatoires avec un contenu non valide, une suite doit être donnée au message et aux éléments d'information ayant un contenu valide. L'entité réceptrice peut envoyer un message STATUS indiquant l'état de l'appel de l'entité émettrice après avoir donné suite aux éléments d'information valides du message. L'élément d'information de cause doit contenir la cause n° 100 *Contenu d'élément d'information non valide* et le champ de diagnostic doit, s'il est présent, contenir l'identificateur d'élément d'information pour chaque élément d'information qui a une erreur de contenu. Les actions ultérieures sont déterminées par l'entité émettrice du message erroné.

10.10.7.3 Élément d'information reconnu imprévu

- En cas de réception d'un message avec élément d'information reconnu non défini pour être contenu dans ce message, l'entité réceptrice doit traiter cet élément comme un élément d'information non reconnu et appliquer les procédures de traitement des éléments d'information non obligatoires non reconnus.

10.10.8 Traitement des exceptions de liaison de données sur la voie de signalisation

10.10.8.1 Réinitialisation de liaison de données

Chaque fois qu'une entité est informée d'une réinitialisation de liaison de données, aucune action particulière ne doit être entreprise; les procédures appropriées (procédures normales ou procédures de traitement des erreurs) décrites ci-dessus doivent être appliquées.

10.10.8.2 Défaillance de liaison de données

Une défaillance de liaison de donnée se traduit par une déconnexion de la liaison suivie d'un rétablissement de cette liaison. Dans ce cas, les procédures de reprise doivent être exécutées. En conséquence, toute connexion virtuelle commutée doit être libérée par des procédures internes.

10.11 Liste des temporisateurs

NOTE – Ce nouveau paragraphe correspond au § 10.7.

10.11.1 Temporisateurs d'ETTD

Les temporisateurs d'ETTD sont spécifiés dans la Rec. UIT-T Q.931. Les temporisateurs suivants sont pris en charge: T303, T305, T308, T310, T316, T317 et T322. Les temporisateurs T305, T308, T316 et T317 sont obligatoires (voir Tableau 10-27).

Tableau 10-27/X.36 – Temporisateurs d'ETTD

Temporisateur	Valeur par défaut	Cause de déclenchement	Arrêt normal	1 ^{re} expiration	2 ^e expiration
T303	4 s	SETUP envoyé	CALL PROCEEDING ou message de libération reçu	Retransmettre SETUP Redéclencher T303	Non redéclenché Libérer l'appel
T305	30 s	DISC envoyé	Message de libération reçu	Envoyer message RELEASE	Non redéclenché
T308	4 s	REL envoyé	Message de libération reçu	Retransmettre RELEASE Redéclencher T308	Non redéclenché Libérer la référence d'appel
T310	30-40 s	CALL PROC reçu	CONNECT ou message de libération reçu	Libérer l'appel	Non redéclenché
T316	120 s	RESTART envoyé	RESTART ACKNOWLEDGE reçu	RESTART peut être transmis plusieurs fois	RESTART peut être transmis plusieurs fois
T317	Dépend de l'implémentation	RESTART reçu	Libération interne des références d'appel	Notification de maintenance	Temporisateur non redéclenché
T322	4 s	STAT ENQ envoyé	STATUS ou message de libération reçu	STATUS ENQUIRY retransmis	Peut être transmis plusieurs fois

10.11.2 Temporisateurs d'ETCD

Les temporisateurs d'ETCD sont spécifiés dans la Rec. UIT-T Q.931. Les temporisateurs suivants sont pris en charge: T303, T305, T308, T310, T316, T317 et T322; ils sont tous obligatoires pour l'ETCD (voir Tableau 10-28).

Tableau 10-28/X.36 – Temporisateurs d'ETCD

Temporisateur	Valeur par défaut	Cause de déclenchement	Arrêt normal	1 ^{re} expiration	2 ^e expiration
T303	4 s	SETUP envoyé	CALL PROCEEDING, CONNECT ou message de libération reçu	Retransmettre SETUP Redéclencher T303	Non redéclenché Libérer l'appel
T305	30 s	DISC envoyé	Message de libération reçu	Envoyer message RELEASE	Non redéclenché
T308	4 s	REL envoyé	Message de libération reçu	Retransmettre RELEASE Redéclencher T308	Non redéclenché Libérer la référence d'appel
T310	30-40 s	CALL PROC reçu	CONNECT ou message de libération reçu	Libérer l'appel	Non redéclenché
T316	120 s	RESTART envoyé	RESTART ACKNOWLEDGE reçu	RESTART peut être transmis plusieurs fois	RESTART peut être transmis plusieurs fois
T317	Dépend de l'implémentation	RESTART reçu	Libération interne des références d'appel	Notification de maintenance	Temporisateur non redéclenché
T322	4 s	STAT ENQ envoyé	STATUS ou message de libération reçu	STATUS ENQUIRY retransmis	Peut être transmis plusieurs fois

10.12 Service complémentaire de groupe fermé d'utilisateurs

10.12.1 Généralités

Un ensemble de services complémentaires facultatifs de groupe fermé d'utilisateurs (*CUG, closed user group*) permettent aux usagers de former des groupes d'ETTD à destination et/ou en provenance desquels l'accès est restreint. Un ETTD appartenant à un ou plusieurs CUG (c'est-à-dire n'ayant pas l'accès sortant ou entrant décrit ci-après) ne peut communiquer qu'avec les ETTD appartenant également à l'un de ces CUG: le réseau libérera tout appel ne répondant pas à cette condition. D'un point de vue administratif, un ETTD ne peut souscrire à un CUG donné qu'avec l'autorisation de l'abonné responsable du CUG.

En plus des CUG, on définit la partie ouverte composée de tous les ETTD qui n'ont souscrit à aucun service complémentaire lié au groupe fermé d'utilisateurs.

Un ETTD ayant souscrit à l'accès sortant peut appeler la partie ouverte et les ETTD ayant souscrit à l'accès entrant.

Un ETTD ayant souscrit à l'accès entrant peut être appelé par la partie ouverte et par les ETTD ayant souscrit à l'accès sortant.

10.12.2 Options d'abonnement

L'ETTD peut souscrire à un service complémentaire de CUG unique ou de sélection de CUG.

Le service complémentaire de CUG unique permet à l'ETTD d'appartenir à un seul CUG d'une manière totalement transparente, c'est-à-dire sans aucune procédure de signalisation particulière.

Le service complémentaire de sélection de CUG permet à l'ETTD d'appartenir à un ou plusieurs CUG et, pour chaque circuit virtuel commuté, de choisir le CUG ou de recevoir les informations au CUG auquel le circuit virtuel commuté appartient.

En outre, l'ETTD peut souscrire à l'accès sortant ou à l'accès entrant.

10.12.3 Options appel par appel

Les services complémentaires de CUG définis appel par appel sont les suivants:

- pas de CUG – équivaut à un appel avec ETTD appelé dans la partie ouverte ou ayant souscrit à l'accès entrant;
- CUG spécifié;
- CUG spécifié avec accès sortant.

10.12.4 CUG simple

Le CUG simple est un service complémentaire offert en option aux usagers pendant une certaine période de temps et qui s'applique à la totalité de l'interface ETTD/ETCD pour les circuits virtuels. S'il est souscrit, ce service complémentaire permet à l'ETTD d'appartenir à un CUG d'une manière entièrement transparente.

Au moment de l'abonnement, l'utilisateur indique simplement son profil de CUG:

- le CUG auquel il veut appartenir (un seul);
- l'accès sortant ou non;
- l'accès entrant ou non.

Dans toutes ces combinaisons, aucun élément d'information groupe fermé d'utilisateurs n'est nécessaire ni n'est autorisé dans les messages SETUP reçus et transmis par l'ETTD.

10.12.4.1 Message SETUP de l'ETTD à l'ETCD

Le message SETUP transmis par l'ETTD ne doit contenir aucun élément d'information groupe fermé d'utilisateurs. Si un élément d'information groupe fermé d'utilisateurs est présent dans un message SETUP reçu d'un ETTD ayant souscrit au service complémentaire de groupe fermé d'utilisateurs, l'ETCD doit libérer le circuit virtuel commuté avec la cause n° 50 *Service complémentaire demandé non souscrit*.

Pour savoir si l'appel peut se poursuivre et, dans ce cas, déterminer le type d'appel concernant les possibilités de CUG, l'ETCD traite le profil de CUG de l'ETTD appelant comme indiqué dans le Tableau 10-29.

Tableau 10-29/X.36 – Contrôle de l'ETCD sur les appels sortants pour CUG simple

Profil CUG de l'ETTD appelant	Type d'appel concernant les possibilités de CUG
CUG simple	CUG spécifié
CUG simple plus accès sortant	CUG spécifié avec OA

10.12.4.2 Message SETUP de l'ETCD à l'ETTD

Pour déterminer si l'appel peut être présenté à l'ETTD appelé ou doit être libéré, l'ETCD traite le type d'appel concernant les possibilités de CUG et le profil usager de l'ETTD appelé, comme indiqué dans le Tableau 10-30.

NOTE – Dans les tableaux ci-après relatifs au CUG, les numéros entre parenthèses indiquent des valeurs de cause.

Tableau 10-30/X.36 – Contrôle de l'ETCD sur les appels entrants pour CUG simple

Profil CUG de l'ETTD appelé	Type de l'appel concernant les possibilités de CUG				
	Pas de CUG	CUG spécifié		CUG spécifié avec OA	
		Correspondance	Non-correspondance	Correspondance	Non-correspondance
CUG simple	Libérer l'appel (87)	Appel autorisé	Libérer l'appel (87)	Appel autorisé	Libérer l'appel (87)
CUG simple avec IA	Appel autorisé	Appel autorisé	Libérer l'appel (87)	Appel autorisé	Appel autorisé

Le message SETUP transmis par l'ETCD ne doit contenir aucun élément d'information Groupe fermé d'utilisateurs.

10.12.5 Sélection de CUG

La sélection de CUG est un service complémentaire offert en option aux usagers pendant une certaine période de temps pour les circuits virtuels et qui s'applique à la totalité de l'interface ETTD/ETCD. S'il est souscrit, ce service complémentaire permet à l'ETTD d'appartenir à un ou plusieurs CUG et, pour chaque circuit virtuel, de choisir le CUG ou de recevoir les informations au CUG auquel le circuit virtuel particulier appartient.

Lors de l'abonnement, l'utilisateur indique son profil de CUG:

- le ou les CUG auquel (auxquels) il veut appartenir;
- l'accès sortant ou non;
- l'accès entrant ou non.

10.12.5.1 Message SETUP de l'ETTD à l'ETCD

Le message SETUP transmis par l'ETTD peut contenir ou non l'élément d'information Groupe fermé d'utilisateurs. Pour savoir si l'appel peut se poursuivre et, dans ce cas, déterminer le type d'appel concernant les possibilités de CUG, l'ETCD traite le contenu de l'élément d'information (s'il est présent) et le profil CUG de l'ETTD appelant, comme indiqué dans le Tableau 10-31.

NOTE – La présence de l'élément d'information Groupe fermé d'utilisateurs avec une erreur de codage est traitée comme une erreur d'élément d'information non obligatoire.

Tableau 10-31/X.36 – Contrôle de l'ETCD sur les appels sortants pour la sélection de CUG

Profil CUG de l'ETTD appelant	Type de l'appel spécifié dans le message SETUP				
	Appel non CUG	Appel CUG		Appel CUG avec OA	
		Correspondance	Non-correspondance	Correspondance	Non-correspondance
Sélection de CUG	Libérer l'appel (50)	Appel avec CUG spécifié	Libérer l'appel (90)	Libérer l'appel (50)	Libérer l'appel (90)
Sélection de CUG avec OA	Appel normal	Appel avec CUG spécifié	Libérer l'appel (90)	Appel avec CUG spécifié + OA	Appel normal

10.12.5.2 Message SETUP de l'ETCD à l'ETTD

Pour déterminer si l'appel peut être présenté à l'ETTD appelé ou doit être libéré, l'ETCD traite le type d'appel concernant les possibilités de CUG et le profil CUG de l'ETTD appelé, comme indiqué dans le Tableau 10-32. Lorsque l'appel peut être présenté, le Tableau 10-32 indique également la signalisation de CUG à l'ETTD.

Tableau 10-32/X.36 – Contrôle de l'ETCD et signalisation sur les appels entrants pour la sélection de CUG

Profil CUG de l'ETTD appelé	Type de l'appel spécifié dans le message SETUP				
	Appel non CUG	Appel CUG		Appel CUG avec OA	
		Correspondance	Non-correspondance	Correspondance	Non-correspondance
Sélection de CUG	Libérer l'appel (87)	Appel avec CUG spécifié	Libérer l'appel (87)	Appel avec CUG spécifié	Libérer l'appel (87)
Sélection de CUG avec accès sortant	Appel normal	Appel avec CUG spécifié	Libérer l'appel (87)	Appel avec CUG spécifié + OA	Appel normal

10.12.6 Pas de CUG

Dans le cas où les ETDD n'ont souscrit ni au CUG simple ni à la sélection de CUG, ce paragraphe décrit le contrôle de l'ETCD et la signalisation sur les appels sortants et entrants.

10.12.6.1 Message SETUP de l'ETTD à l'ETCD

Le message SETUP transmis par l'ETTD ne doit pas inclure l'élément d'information Groupe fermé d'utilisateurs. Si un tel élément est présent dans un message SETUP reçu d'un ETDD n'ayant souscrit ni au CUG simple ni à la sélection de CUG, l'ETCD doit libérer le circuit virtuel avec la cause n° 50 *Service complémentaire demandé non souscrit*. S'il est présent, le diagnostic inclut l'identificateur d'élément d'information de l'élément d'information Groupe fermé d'utilisateurs.

Le service complémentaire appel par appel utilisé dans ce cas par l'ETTD est appelé "appel sans CUG".

10.12.6.2 Message SETUP de l'ETCD à l'ETTD

Pour déterminer si l'appel peut être présenté à l'ETTD appelé ou doit être libéré, l'ETCD traite le type d'appel concernant les possibilités de CUG et le fait que l'ETTD appelé n'a souscrit à aucun service complémentaire de CUG, comme indiqué dans le Tableau 10-33.

Tableau 10-33/X.36 – Contrôle de l'ETCD sur les appels entrants sans CUG

Profil CUG de l'ETTD appelé	Type de l'appel spécifié dans le message SETUP				
	Appel non CUG	Appel CUG		Appel CUG avec OA	
Pas de CUG	Appel normal		Libérer l'appel (87)	Appel normal	

10.13 Service complémentaire de sélection du réseau de transit

La prise en charge du service complémentaire de sélection du réseau de transit est une option de réseau. Dans le cas où le réseau n'assure pas ce service et où un élément d'information de sélection du réseau de transit est reçu dans un message SETUP, cet élément d'information est traité selon les règles applicables aux éléments d'information non obligatoires non implémentés.

Lorsque la capacité de sélection du réseau de transit est prise en charge, l'utilisateur peut identifier un et un seul réseau de transit dans le message SETUP dans un élément d'information Sélection du réseau de transit. Si un tel élément est inclus dans le message SETUP et si le réseau ne peut assurer l'acheminement par le réseau de transit spécifié, il ne doit pas assurer l'acheminement par une autre voie mais doit libérer l'appel avec la cause n° 2 *Pas d'acheminement par le réseau de transit spécifié*.

Un réseau peut filtrer l'élément d'information Sélection de réseau de transit pour:

- s'assurer qu'il existe une relation commerciale appropriée entre les réseaux choisis;
- assurer la conformité avec les réglementations nationales et locales.

Si le réseau de transit est d'un format incorrect ou ne répond pas aux critères ci-dessus, le réseau doit déclencher la libération de l'appel avec la cause n° 91 *Sélection de réseau de transit non valide*.

10.14 Service complémentaire de taxation à l'arrivée

10.14.1 Demande et acceptation de taxation à l'arrivée

La taxation à l'arrivée est un service complémentaire facultatif qui peut être demandé par l'ETTD appelant pour une demande d'établissement de SVC donnée. Pour demander la taxation à l'arrivée, l'ETTD appelant inclut dans le message SETUP l'élément d'information Indication de taxation à l'arrivée. Le réseau transmet à l'ETTD appelé un message SETUP avec cet élément. L'ETTD appelé peut rejeter la demande d'indication de taxation à l'arrivée avec la cause n° 29 *Service complémentaire rejeté*.

En l'absence de cet élément d'information dans le message SETUP à l'interface ETTD/ETCD appelante, le réseau ne transmet pas cette indication à l'ETTD appelé et la taxation normale s'applique.

10.14.2 Interdiction de taxation à l'arrivée

L'interdiction de taxation à l'arrivée est un service complémentaire facultatif activé par abonnement. Le réseau ne transmet pas à un ETTD appelé ayant souscrit à ce service complémentaire un message SETUP demandant la taxation à l'arrivée mais libère l'appel vers l'ETTD appelant avec la cause n° 29 *Service complémentaire rejeté*.

10.15 Service complémentaire de priorité de transfert de trame

10.15.1 Actions entreprises à l'ETTD appelant

Pour demander une priorité du transfert de trames spécifique pour chaque sens d'un circuit virtuel commuté, l'ETTD appelant doit inclure l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service dans le message SETUP avec les indices demandés. Les indices de priorité pour les sens sortant et entrant peuvent être identiques ou différents.

10.15.2 Actions entreprises par le réseau

A la réception d'un message SETUP contenant des indices de priorité du transfert dans l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service, le réseau mappe ces indices avec les classes de priorité du transfert interne qu'il accepte. Si le réseau n'accepte pas une priorité du transfert des trames différente pour chaque sens de transmission de données, il utilise la priorité la plus élevée dans les deux sens. Un réseau peut attribuer à un circuit virtuel commuté une classe de priorité transfert de trame par défaut si l'ETTD appelant n'a pas signalé de priorité du transfert de trames. La valeur correspondant à cette classe est fonction du réseau.

Le message SETUP transmis par le réseau à l'ETTD appelé contient les indices de priorité dans l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service fondés sur la classe de priorité du transfert attribuée à la communication.

Si le réseau ne peut pas assurer les priorités du transfert de trames demandées, il refusera la demande SETUP en indiquant la cause n° 49 *Qualité de service non disponible*. Si l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service n'est pas reconnu par le réseau, les procédures de traitement des erreurs relatives aux éléments d'information non reconnus s'appliquent. Le cas échéant, c'est la cause n° 29 *Service complémentaire rejeté* ou la cause n° 50 *Service complémentaire demandé non souscrit* qui peut être utilisée.

Si le réseau impose certaines limites à l'utilisation de priorités données, telles que décrites au § 7.4.2, et si une limite particulière est dépassée à l'établissement de la communication, le réseau peut corriger le paramètre essentiel de couche Réseau ou libérer l'appel.

10.15.3 Actions entreprises par l'ETTD appelé

Si l'ETTD appelé reçoit un message SETUP contenant un élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service, il peut accepter l'appel si les indices de priorité du transfert demandés pour les sens entrant et sortant sont acceptables ou le refuser si l'un des indices demandés n'est pas acceptable, en précisant la cause n° 49 *Qualité de service non disponible*.

10.16 Priorité d'élimination de trame

10.16.1 Actions effectuées par l'ETTD appelant

Lorsqu'il demande une priorité de suppression de trame donnée pour chacune des directions d'un circuit virtuel donné, l'ETTD appelant doit placer un élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service contenant les indices de suppression de trame demandés dans le message SETUP. Les indices de suppression pour les directions arrivée et départ peuvent être identiques ou différents.

10.16.2 Actions effectuées par le réseau

Lorsqu'il reçoit, en provenance de l'ETTD appelant ou de l'interface ETCD, un message SETUP qui contient des indices de priorité de suppression de trame dans l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service, le réseau effectue un mappage de ces indices avec les classes de priorité de suppression de trame qu'il prend en charge de manière interne. L'index de priorité le plus élevé est utilisé dans les deux directions si le réseau ne prend pas en charge des priorités de suppression de trame différentes pour les deux directions de transmission de données. Un réseau peut attribuer une classe de priorité de suppression par défaut à une connexion de circuit virtuel commuté lorsque l'ETTD appelant n'a pas indiqué de priorité de suppression. La valeur par défaut utilisée dépend du réseau.

Le message SETUP transmis par le réseau à destination de l'ETTD appelé contient des indices de priorité de suppression de trame dans l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service conformes à ceux demandés par l'ETTD appelant.

Le réseau rejettera la demande d'établissement avec le motif n° 49 *Qualité de service non disponible* s'il n'est pas en mesure de fournir les priorités de suppression de trame demandées. Les procédures de traitement d'élément d'information non reconnu s'appliquent si l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service n'est pas reconnu par le réseau. Les motifs n° 29 *Service complémentaire rejeté* ou n° 50 *Service complémentaire demandé non souscrit* peuvent également être utilisés.

Le réseau peut modifier les paramètres noyau de liaison ou libérer l'appel s'il impose certaines limitations aux priorités données, telles qu'elles sont décrites au § 7.5.2, et si une limite particulière est transgressée au moment de l'établissement de l'appel.

10.16.3 Actions effectuées par l'ETTD appelé

Lorsqu'il reçoit un message SETUP contenant un élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service, l'ETTD appelé peut, soit accepter l'appel si les indices de priorité de suppression de trame demandés pour les directions d'arrivée et de départ sont acceptables, soit ignorer l'appel avec un motif n° 49 *Qualité de service non disponible* si l'un des index de priorité de suppression de trame demandés n'est pas acceptable.

10.17 Classe de service relais de trames

10.17.1 Actions effectuées par l'ETTD appelant

L'ETTD appelant doit placer dans l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service du message SETUP un paramètre classe de service dont la valeur est positionnée sur le numéro de classe de service correspondant à la classe de service sélectionnée.

10.17.2 Actions effectuées par le réseau

Lorsqu'il reçoit un paramètre classe de service contenu dans l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service du message SETUP, le réseau établira un circuit SVC en utilisant la valeur de la classe de service demandée dans les procédures d'établissement de ce circuit SVC.

La classe de service par défaut du réseau (classe de service 1) sera utilisée dans les procédures d'établissement du circuit SVC si le paramètre classe de service ne figure pas dans l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service du message SETUP.

Le réseau rejettera la demande d'établissement avec le motif n° 49 *Qualité de service non disponible* s'il n'est pas en mesure d'établir l'appel en utilisant la valeur spécifiée pour le paramètre classe de service.

Le réseau signale à l'ETTD appelé la classe de service qui est associée au sein du réseau à l'appel présenté en plaçant un paramètre classe de service dans l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service du message SETUP; cette valeur est la même que celle qui est émise par l'ETTD appelant.

10.17.3 Actions effectuées par l'ETTD appelé

L'ETTD appelé peut utiliser le paramètre classe de service indiqué dans l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service du message SETUP en vue d'appliquer un mécanisme interne de qualité de service.

La procédure normale d'établissement d'appel sera appliquée si l'ETTD appelé peut accepter l'appel arrivé avec la valeur indiquée pour le paramètre classe de service.

L'ETTD libérera l'appel avec un motif n° 49 *Qualité de service non disponible* s'il ne peut pas accepter l'appel avec la valeur indiquée pour le paramètre classe de service.

10.18 Prise en charge des classes de service et des priorités

10.18.1 Actions effectuées par l'ETTD appelant

Il est prévu que l'ETTD appelant demande dans tous les cas une priorité ou une classe de service lorsque cette option facultative a fait l'objet d'un abonnement pour l'ETTD.

En l'absence d'abonnement de l'ETTD appelant, celui-ci placera, soit le paramètre classe de service, soit un ou plusieurs paramètres priorité dans l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service du message SETUP.

10.18.2 Actions effectuées par le réseau

Le réseau se comportera au niveau de l'interface ETDD appelant/ETCD, comme prévu par l'abonnement de l'ETTD, lorsque l'option facultative d'abonnement est utilisée.

En l'absence d'abonnement de l'ETTD, le réseau se comportera au niveau de l'interface ETDD appelant/ETCD conformément à la signalisation faite par l'ETTD pour chaque appel.

NOTE – Si les paramètres classe de service et priorité sont reçus tous deux dans l'élément d'information Priorité et classe de service du message SETUP, le réseau agira en fonction du paramètre classe de service si celui-ci apparaît en premier et ignorera tout paramètre priorité. Au contraire, si un paramètre priorité apparaît en premier, le réseau ignorera tout paramètre classe de service. Le choix réel appelle un complément d'étude.

Le réseau insérera, au niveau de l'interface ETDD appelé/ETCD, soit un ou plusieurs paramètres priorité, soit un paramètre classe de service dans l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service du message SETUP, conformément à l'abonnement de l'ETTD si cette option est prise en charge. Si les priorités ou la classe de service associée au sein du réseau à l'appel présenté ne sont pas compatibles avec le paramètre d'abonnement de l'ETTD appelé, un mappage sera alors effectué entre la, ou les priorités et la classe de service la mieux assortie, ou en sens inverse, entre la classe de service et la, ou les priorités les mieux assorties.

En l'absence de l'option d'abonnement ETDD, le réseau signale à l'ETTD appelé, soit la classe de service, soit la ou les priorités associées à l'appel en cours de présentation en insérant un paramètre classe de service ou un, ou plusieurs paramètres priorité dans l'élément d'information Paramètres de priorité et de classe de service du message SETUP.

10.18.3 Actions effectuées par l'ETTD appelé

L'ETTD appelé se comporte de manière appropriée lorsqu'il prend en charge, soit des priorités, soit une classe de service. Lorsqu'il prend en charge à la fois les priorités et la classe de service, l'ETTD appelé se comporte conformément à la signalisation faite par le réseau pour chaque appel.

NOTE – Si les paramètres classe de service et priorité sont reçus tous deux dans l'élément d'information Priorité et classe de service du message SETUP, l'ETCD appelé ignorera les paramètres non pris en charge. S'il prend en charge à la fois les paramètres classe de service et priorité, l'ETTD appelé agira en fonction du paramètre classe de service si celui-ci apparaît en premier et ignorera tout paramètre priorité. Au contraire, si un paramètre priorité apparaît en premier, l'ETTD appelé ignorera tout paramètre classes de service. Le choix réel appelle un complément d'étude.

10.19 Information de taxation

Ce service complémentaire appelle un complément d'étude.

11 Procédures de gestion des circuits virtuels permanents (PVC)

11.1 Aperçu général

Les procédures décrites aux § 11.2 à 11.6 assurent les fonctions suivantes:

- vérification de l'intégrité de la liaison à l'interface ETDD/ETCD;
- notification à l'ETTD de l'adjonction d'un circuit virtuel permanent;
- détection par l'ETTD de la suppression d'un circuit virtuel permanent;
- notification à l'ETTD de l'état d'un circuit virtuel permanent.

Ces procédures sont fondées sur l'émission périodique d'un message STATUS ENQUIRY par l'ETTD et d'un message STATUS par l'ETCD.

Le réseau doit obligatoirement accepter ces procédures; au moment de l'abonnement l'ETTD doit indiquer s'il les utilisera. En outre, s'il s'agit par exemple d'un réseau privé, des procédures bidirectionnelles telles qu'indiquées au § 11.5 peuvent être utilisées. Le réseau a alors la possibilité d'accepter ou de ne pas accepter les procédures de ce type. L'ETTD est tenu d'indiquer au moment de l'abonnement s'il utilisera des procédures bidirectionnelles.

Outre les capacités définies dans le présent paragraphe, l'Annexe G définit des procédures facultatives d'amélioration de signalisation des circuits PVC afin d'accroître le nombre de circuits PVC dans les rapports d'état. Les procédures améliorées introduisent un nouveau type de rapport afin de segmenter le message STATUS lorsque le rapport d'état ne peut être intégré dans un message STATUS.

11.2 Définition des messages

Les deux messages susmentionnés sont transférés lorsque l'indicateur DLCI = 0, les bits FECN, BECN et DE ne sont pas utilisés, doivent être mis à 0 à l'émission et ne doivent pas être interprétés à la réception. Les valeurs des 3 octets suivant le champ d'adresse sont fixées comme suit:

- le premier octet est le champ de commande d'une trame d'information non numérotée (UI) dont le bit P est mis à 0;
- le deuxième octet correspond à l'élément d'information Discriminateur de protocole du message;
- le 3^e octet correspond à l'élément d'information Référence d'appel fictif du message.

Les trois premiers octets de la trame sont donc tels qu'indiqués à la Figure 11-1.

Les autres éléments d'information sont présentés aux § 11.2.1 et 11.2.2.

Octet	8	7	6	5	4	3	2	1	
1	Fanion								
2	0	0	0	0	0	0	0	0	Champ d'adresse
3	0	0	0	0	0	0	0	1	DLCI = 0
4	0	0	0	0	0	0	1	1	UI P = 0
5	0	0	0	0	1	0	0	0	Discriminateur de protocole
6	0	0	0	0	0	0	0	0	Référence d'appel fictif
	Élément d'information propre au message								Voir § 11.2.1 et 11.2.2
	FCS								
	Fanion								

Figure 11-1/X.36 – Format de trame de gestion de circuit virtuel permanent (adresse à deux octets)

11.2.1 Message STATUS ENQUIRY

Ce message est envoyé afin de connaître l'état des circuits virtuels permanents ou afin de vérifier l'intégrité de la liaison. Les éléments d'information propres à ces messages sont décrits au Tableau 11-1, et apparaissent dans l'ordre de présentation du tableau.

Tableau 11-1/X.36 – Eléments d'information propres au message STATUS ENQUIRY

Type de message: STATUS ENQUIRY		Sens: bidirectionnel	
Signification: locale			
Elément d'information	Sens	Type	Longueur
Type de message	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Type de rapport	Bidirectionnel	Obligatoire	3
Vérification de l'intégrité de la liaison	Bidirectionnel	Obligatoire	4

11.2.2 Message STATUS

Ce message est envoyé en réponse à un message STATUS ENQUIRY afin d'indiquer l'état des circuits virtuels permanents ou suite à une vérification de l'intégrité de la liaison. Il peut, à titre facultatif, être envoyé à tout instant afin d'indiquer l'état d'un circuit virtuel permanent particulier. Les éléments d'information propres à ce type de message sont décrits au Tableau 11-2 et apparaissent dans l'ordre de présentation du tableau. De plus l'élément d'information concernant l'état du circuit virtuel permanent peut apparaître plusieurs fois.

Tableau 11-2/X.36 – Eléments d'information propres au message STATUS

Type de message: STATUS		Sens: bidirectionnel	
Signification: locale			
Elément d'information	Sens	Type	Longueur
Type de message	Bidirectionnel	Obligatoire	1
Type de rapport	Bidirectionnel	Obligatoire	3
Vérification de l'intégrité de la liaison	Bidirectionnel	Facultatif/Obligatoire (Note)	4
Etat de circuit PVC	Bidirectionnel	Facultatif/Obligatoire (Note)	5 à 7
NOTE – Facultatif ou obligatoire suivant le type de rapport. Voir § 11.4.			

11.3 Eléments d'information propres au message

11.3.1 Type de message

Le Tableau 11-3 définit les modalités de codage du type de message.

Tableau 11-3/X.36 – Codage du type de message

<i>Codage du type de message pour la gestion des circuits virtuels permanents</i>	
Bits	
<u>8 7 6 5 4 3 2 1</u>	
0 1 1 - - - -	
1 0 1 0 1	STATUS ENQUIRY
1 1 1 0 1	STATUS

11.3.2 Type de rapport

L'élément d'information Type de rapport sert à indiquer le type de demande formulée lorsqu'elle figure dans un message STATUS ENQUIRY ou encore le contenu d'un message STATUS. Cet élément d'information occupe 3 octets. Le format de l'élément d'information Type de rapport est défini à la Figure 11-2, où le type de rapport est présent dans l'octet 3.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	1	0	1	0	0	0	1	1
Longueur du contenu du type de rapport								2
Type de rapport								3

Type de rapport (octet 3)

Bits

8 7 6 5 4 3 2 1

0 0 0 0 0 0 0 0 Etat complet (état de tous les circuits virtuels permanents à l'interface ETTD/ETCD)

0 0 0 0 0 0 0 1 Vérification de l'intégrité de la liaison uniquement

0 0 0 0 0 0 1 0 Etat asynchrone d'un circuit virtuel permanent particulier

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Figure 11-2/X.36 – Elément d'information Type de rapport

11.3.3 Vérification de l'intégrité de la liaison

L'élément d'information Vérification de l'intégrité de la liaison permet d'échanger périodiquement des numéros de séquence entre l'ETTD et l'ETCD. Il occupe 4 octets. La longueur du contenu de cet élément d'information est codée en binaire dans l'octet 2.

Le format de l'élément d'information Vérification de l'intégrité de la liaison est défini à la Figure 11-3, où le numéro de séquence à l'émission donné dans l'octet 3 indique le numéro courant de séquence à l'émission de l'expéditeur du message, tandis que le numéro de séquence à la réception donné dans l'octet 4 indique le numéro de séquence à l'émission reçu dans le dernier message reçu. Le numéro de séquence à l'émission est codé en binaire dans l'octet 3. Le numéro de séquence à la réception est codé dans l'octet 4.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	1	0	1	0	0	1	1	1
Longueur du contenu de la vérification de l'intégrité de la liaison = 2								2
Numéro de séquence à l'émission								3
Numéro de séquence à la réception								4

Figure 11-3/X.36 – Elément d'information Vérification de l'intégrité de la liaison

11.3.4 Etat des circuits virtuels permanents (PVC)

L'objet de l'élément d'information Etat de circuit PVC est de renseigner sur l'état des circuits virtuels permanents qui existent au niveau de l'interface. Il est possible de le répéter, si nécessaire, à l'intérieur d'un message afin d'indiquer l'état de tous les circuits virtuels permanents à l'interface ETTD/ETCD. La longueur de cet élément d'information dépend de la longueur des DLCI utilisés au niveau de l'interface ETTD/ETCD. Cet élément d'information occupe 5 octets en cas d'utilisation du format d'adresse par défaut (2 octets). Le format de l'élément d'information d'état de circuit PVC est défini à la Figure 11-4, laquelle suppose l'utilisation d'un format d'adresse par défaut. Le bit 6 de l'octet 3 est le bit de plus fort poids de l'identificateur de connexion de liaison de données.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	1	0	1	0	1	1	1	1
Longueur du contenu de l'état de circuit PVC = 3								2
ext. 0	Réservé 0	DLCI (les 6 bits de plus fort poids)						3
ext. 1	DLCI (les 4 bits de 2 ^e plus faible poids)			0	0	0	3a	
ext. 1	0	Réservé 0	0	Bit de nouveau-té	Bit de suppression	Bit d'activité	Réservé 0	4

Figure 11-4/X.36 – Elément d'information Etat de circuit PVC avec format d'adresse à 2 octets

Le format de l'élément d'information Etat des circuits PVC est défini à la Figure 11-5, dans laquelle un format d'adresse à 4 octets est utilisé.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
0	1	0	1	0	1	1	1	1
Longueur du contenu de l'état de circuit PVC = 5 octets								2
ext. 0	Réservé 0	DLCI (les 6 bits de plus fort poids)						3
ext. 1	DLCI (les 4 bits de 3 ^e plus fort poids)			0	0	0	3a	
ext. 0	DLCI (7 bits de 3 ^e plus fort poids)							3b
ext. 1	DLCI (les 6 bits de 4 ^e plus fort poids)						Réservé 0	3c
ext. 1	0	Réservé 0	0	Bit de nouveau-té	Bit de suppression	Bit d'activité	Réservé 0	4

Figure 11-5/X.36 – Elément d'information état de circuit PVC avec format d'adresse à 4 octets

Le bit 2 du dernier octet de chaque élément d'information d'état de circuit PVC est le bit d'activité; il est égal à 1 lorsque le circuit est actif, et à 0 lorsqu'il est inactif. L'indication actif signifie que le circuit PVC peut être utilisé pour le transfert des données. L'indication inactif signifie que le circuit PVC est configuré mais qu'il ne peut pas être utilisé pour le transfert des données.

Le bit 3 du dernier octet de chaque élément d'information d'état de circuit PVC est le bit de suppression, dont la valeur est égale à 1 pour indiquer que le circuit PVC est supprimé et à 0 pour indiquer que le circuit PVC est configuré.

Le bit 4 du dernier octet de chaque élément d'information d'état de circuit PVC est le bit de nouveauté, dont la valeur est égale à 1 en cas de nouvelle configuration du circuit PVC et à 0 en cas de configuration ancienne.

Les éléments d'information d'état de circuit PVC figurent dans les messages par ordre croissant de DLCI; l'élément d'information dont le DLCI a la valeur la plus faible figure en premier, suivi de l'élément d'information dont la valeur du DLCI est immédiatement supérieure, et ainsi de suite. La longueur maximale de trame détermine le nombre maximal de circuits virtuels permanents susceptibles d'être décrits dans un message.

Le bit de suppression n'est applicable que pour la notification en temps utile au moyen du rapport optionnel d'état asynchrone d'un circuit PVC particulier. Lorsque ce bit est mis à 1, les bits de nouveauté et d'activité n'ont pas de sens, ils doivent être mis à 0 à l'émission et ne doivent pas être interprétés à la réception. Lorsque les bits de nouveauté et d'activité ont un sens, le bit de suppression doit être mis à 0 à l'émission et ne doit pas être interprété à la réception.

11.4 Description des procédures

Ces procédures font appel à l'interrogation périodique, telle qu'elle est décrite au § 11.4.1, pour vérifier l'intégrité de la liaison (voir § 11.4.1.2) et pour signaler l'état des circuits virtuels permanents (voir § 11.4.1.3, 11.4.1.4 et 11.4.1.5).

11.4.1 Interrogation périodique

11.4.1.1 Généralités

L'ETTD amorce la procédure d'interrogation décrite ci-dessous:

- 1) L'ETTD envoie un message STATUS ENQUIRY à l'ETCD et déclenche le temporisateur d'interrogation T391. Quand la temporisation T391 vient à expiration, l'ETTD renouvelle l'action.

Ce message STATUS ENQUIRY ne demande généralement qu'une vérification de l'intégrité de la liaison (type de rapport: "0000 0001"). Cependant toutes les N391 interrogations, l'ETTD demande un état complet de tous les circuits virtuels permanents (type de rapport: "0000 0000");

- 2) L'ETCD répond à chaque message STATUS ENQUIRY par un message STATUS et déclenche ou redéclenche le temporisateur T392 de vérification d'interrogation utilisé par le réseau pour détecter les erreurs (voir § 11.4.1.6). Le message STATUS envoyé en réponse à un message STATUS ENQUIRY contient les éléments d'information Vérification de l'intégrité de la liaison et type de rapport. Si le contenu de l'élément d'information Type de rapport spécifie état complet, alors le message STATUS doit contenir un élément d'information Etat de circuit PVC pour chaque circuit virtuel permanent configuré à l'interface ETTD/ETCD;
- 3) L'ETTD interprète le message STATUS en fonction de l'élément d'information Type de rapport contenu dans ce message STATUS. L'ETCD peut répondre à toute interrogation par un message état complet dans le cas d'une modification d'état de circuit PVC ou pour signaler l'adjonction ou la suppression d'un circuit virtuel permanent à l'interface ETTD/ETCD. S'il s'agit d'un message état complet, l'ETTD doit mettre à jour l'état de chaque circuit PVC configuré.

11.4.1.2 Vérification de l'intégrité de la liaison

L'élément d'information Vérification de l'intégrité de la liaison permet à l'ETTD et à l'ETCD de déterminer l'état de la liaison de signalisation (DLCI 0). Cela est nécessaire puisque ces procédures utilisent la trame d'information non numérotée (UI).

La Figure 11-6 représente la procédure normale de vérification de l'intégrité de la liaison.

L'ETTD et l'ETCD mettent à jour les compteurs internes suivants:

- le compteur de séquence à l'émission actualise la valeur du champ numéro de séquence à l'émission correspondant à l'élément d'information Vérification de l'intégrité de la liaison envoyé en dernier;
- le compteur de séquence à la réception actualise la valeur du champ numéro de séquence à l'émission correspondant à l'élément d'information Vérification de l'intégrité de la liaison reçu en dernier et la valeur à inscrire dans le prochain champ numéro de séquence à la réception à transmettre.

La procédure suivante est appliquée:

- 1) avant tout échange de messages, l'ETCD et l'ETTD mettent à zéro le compteur de séquence à l'émission et le compteur de séquence à la réception;

- 2) chaque fois que l'ETTD envoie un message STATUS ENQUIRY, il incrémente le compteur de séquence à l'émission et inscrit cette nouvelle valeur dans le champ numéro de séquence à l'émission. Il inscrit également la valeur courante du compteur de séquence à la réception dans le champ numéro de séquence à la réception de l'élément d'information Vérification de l'intégrité de la liaison. L'ETTD incrémente le compteur de séquence à l'émission modulo 256. La valeur 0 est sautée;
- 3) lorsque l'ETCD reçoit un message STATUS ENQUIRY de l'ETTD, il vérifie le numéro de séquence à la réception reçu de l'ETTD en le comparant au contenu de son compteur de séquence à l'émission. Le traitement des conditions d'erreur est décrit au 11.4.1.6.

Le numéro de séquence à l'émission reçu est mémorisé dans le compteur de séquence à la réception. Après avoir incrémenté son compteur de séquence à l'émission, l'ETCD inscrit sa valeur courante dans le champ numéro de séquence à l'émission et inscrit la valeur du compteur de séquence à la réception (le dernier numéro de séquence à l'émission reçu) dans le champ numéro de séquence à la réception de l'élément d'information sortant vérification de l'intégrité de la liaison. L'ETCD renvoie ensuite à l'ETTD le message STATUS terminé. L'ETCD incrémente le compteur de séquence à l'émission modulo 256, en sautant la valeur 0;

- 4) lorsque l'ETTD reçoit un message STATUS de l'ETCD en réponse à un message STATUS ENQUIRY, il vérifie le numéro de séquence à la réception reçu de l'ETCD en le comparant au contenu de son compteur de séquence à l'émission. Le traitement des conditions d'erreur est décrit au § 11.4.1.6. Le numéro de séquence à l'émission reçu est mémorisé dans le compteur de séquence à la réception.

NOTE – La valeur 0 du numéro de séquence à la réception, qui indique que le contenu du champ n'est pas défini, est normalement utilisée à la suite de l'initialisation. Un champ numéro de séquence à l'émission ne sera pas envoyé s'il porte la valeur 0, de sorte que le numéro de séquence à la réception ne contiendra jamais la valeur 0 pour différencier l'état non défini de la valeur 0 obtenue par l'opérateur modulo.

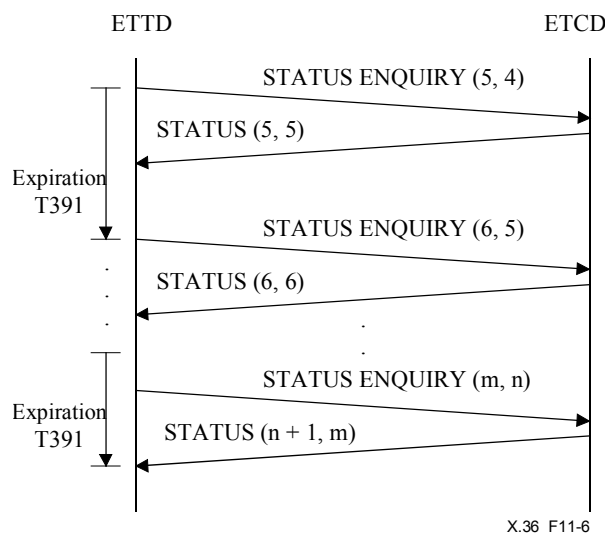


Figure 11-6/X.36 – Vérification de l'intégralité de la liaison

11.4.1.3 Signalisation de la présence ou de l'absence d'un circuit virtuel permanent

L'ETCD signalera la présence d'un circuit virtuel permanent en insérant un élément d'information d'état de circuit PVC, avec le DLCI approprié, dans un message STATUS dont le type de rapport est état complet. Un circuit virtuel permanent doit être considéré comme présent dès lors qu'il est configuré au sein du réseau dans lequel se trouve l'ETCD.

L'ETTD interprète l'omission d'un circuit PVC signalé précédemment dans un message d'état complet comme une indication selon laquelle le circuit PVC a cessé d'être configuré au niveau de l'interface ETDD/ETCD.

11.4.1.4 Signalisation d'un nouveau circuit virtuel permanent

Une des fonctions de la procédure d'interrogation périodique consiste à notifier à l'ETTD les circuits virtuels permanents nouvellement ajoutés au moyen d'un message d'état complet. La procédure de notification des circuits PVC au moyen d'un message d'état complet garantit l'impossibilité de supprimer un circuit virtuel permanent et d'en ajouter un autre doté du même DLCI sans que l'ETTD ait décelé la modification intervenue. Les procédures de notification des circuits PVC sont définies comme suit:

- 1) en cas d'adjonction d'un nouveau circuit virtuel permanent, l'ETCD met à 1 le bit de nouveauté de l'élément d'information d'état correspondant à ce circuit PVC dans un message STATUS d'état complet;
- 2) l'ETCD n'efface pas le bit de nouveauté de l'élément d'information d'état de circuit PVC tant qu'il n'a pas reçu un message STATUS ENQUIRY contenant un numéro de séquence à la réception égal à la valeur affichée par le compteur de séquence à l'émission (par exemple, le numéro de séquence à l'émission communiqué dans le dernier message STATUS);
- 3) lorsque l'ETTD reçoit un message d'état complet contenant un élément d'information d'état de circuit PVC identifiant un DLCI inconnu et lorsque le bit de nouveauté est mis à 1, l'ETTD enregistre ce circuit PVC en tant que nouveau circuit et l'ajoute à sa liste de circuits virtuels permanents.

NOTE – Lorsque le bit de nouveauté est mis à 1, le bit de suppression doit être mis à 0 à l'émission. A la réception, le bit de suppression n'est pas interprété lorsque le bit de nouveauté est mis à 1.

11.4.1.5 Signalisation de l'état d'activité des circuits virtuels permanents

En réponse à un message STATUS ENQUIRY envoyé par l'ETTD contenant un élément d'information Type de rapport affichant la valeur état complet, l'ETCD signale dans un message STATUS adressé à l'ETTD l'état d'activité de chaque circuit virtuel permanent configuré à l'interface ETDD/ETCD, et communique ainsi des éléments d'information d'état de circuit PVC (un élément par circuit PVC).

L'élément d'information Type de rapport contenu dans le message STATUS est mis à la valeur état complet. En outre, en réponse à un message STATUS ENQUIRY envoyé par l'ETTD contenant un élément d'information Type de rapport mis à la valeur vérification de l'intégrité de la liaison uniquement, l'ETCD peut répondre par un message STATUS contenant un élément d'information Type de rapport mis à la valeur état complet en cas de changement d'état d'un circuit PVC. Chaque élément d'information d'état de circuit PVC contient un bit d'activité indiquant l'état d'activité du circuit PVC en question.

L'action entreprise par l'ETTD en fonction de la valeur du bit d'activité est indépendante de l'action entreprise en fonction du bit de nouveauté. L'ETTD pourrait recevoir un élément d'information d'état de circuit PVC dont le bit de nouveauté est mis à 1 et le bit d'activité mis à 0.

Si l'ETTD reçoit un élément d'information d'état de circuit PVC dont le bit d'activité est mis à 0, l'ETTD cesse d'émettre des trames sur le circuit virtuel permanent jusqu'à ce qu'il reçoive un élément d'information d'état de circuit PVC concernant le circuit virtuel permanent en question dont le bit d'activité est mis à 1. Lorsque le bit d'activité est mis à 1, le bit de suppression doit être mis à 0 à l'émission. Le bit de suppression n'est pas interprété dans le message STATUS signalant état complet. Lorsque le bit de suppression est mis à 1 dans le message optionnel d'état asynchrone, le bit d'activité n'a pas de signification. Les autres actions entreprises par l'ETTD dépendent de l'implémentation.

En raison du délai entre le moment où le réseau met en activité un circuit virtuel permanent et celui où l'ETCD envoie un élément d'information d'état de circuit PVC adressé à l'ETTD, il est possible que l'ETTD reçoive des trames sur un circuit virtuel permanent signalé en tant que circuit inactif. L'action entreprise par l'ETTD à la réception de trames sur un circuit virtuel permanent inactif dépend de l'implémentation.

En raison du délai entre le moment où le réseau détecte un circuit virtuel permanent devenu inactif et celui où l'ETCD envoie un élément d'information d'état de circuit PVC adressé à l'ETTD, il est possible que l'ETCD reçoive des trames sur un circuit virtuel permanent signalé en tant que circuit inactif. L'action entreprise par l'ETCD à la réception de trames sur un circuit virtuel permanent inactif dépend du réseau et peut comporter l'abandon de trames sur ce même circuit.

L'ETCD indique qu'un circuit PVC est actif si les conditions suivantes sont remplies:

- le circuit PVC est configuré et disponible pour réaliser des transferts de données dans le réseau entre l'ETCD local et l'ETCD distant;
- l'état des interfaces ETTD/ETCD locale et distante n'affecte aucunement le service;
- en cas d'utilisation de procédures bidirectionnelles (voir § 11.5) au niveau de l'interface ETTD/ETCD distante, l'ETTD distante signale que le circuit PVC est présent et actif.

Il est à noter qu'en cas d'utilisation de procédures bidirectionnelles au niveau de l'interface ETTD/ETCD locale, cette indication est indépendante de l'indication reçue de l'ETTD local.

11.4.1.6 Contrôle des erreurs

L'ETTD et l'ETCD utilisent les informations fournies par la procédure d'interrogation périodique pour contrôler les erreurs.

L'ETTD et l'ETCD détectent les conditions d'erreur suivantes:

- *erreurs de procédure* – Non-réception des messages STATUS/STATUS ENQUIRY ou numéro de séquence à la réception non valide dans un élément d'information Vérification de l'intégrité de la liaison;
- *erreurs de protocole* – Erreurs d'éléments d'information Discriminateur de protocole, Type de message, Référence d'appel et erreurs d'éléments d'informations obligatoires.

En cas d'erreurs de protocole, l'ETTD et l'ETCD doivent ignorer ces messages: pas de réponse, pas de décompte d'erreur, pas d'utilisation du contenu de l'élément d'information Vérification de l'intégrité de la liaison.

L'Appendice I donne des exemples d'erreurs de procédure.

11.4.1.6.1 Actions entreprises par l'ETCD

L'ETCD doit tenir compte de plusieurs types d'erreurs:

1) Erreurs à l'intérieur du réseau

L'ETCD met à 0 le bit d'activité d'un circuit virtuel permanent en cas d'apparition à l'intérieur du réseau d'une condition d'anomalie de service (en fonction de l'implémentation, par exemple nœud de commutation ou liaison interne hors d'état de fonctionner, etc.).

2) Erreurs au niveau de l'interface ETTD/ETCD

Aux fins de la détermination d'une condition d'anomalie de service au niveau de l'interface ETTD/ETCD, un événement est défini comme suit:

- réception d'un message STATUS ENQUIRY sans erreur de protocole; ou
- expiration de la temporisation T392.

Le premier type d'événement est considéré comme une erreur en cas de non-validité du contenu de l'élément d'information Vérification de l'intégrité de la liaison. Il se traduit par un numéro de séquence à la réception qui n'est pas valide, c'est-à-dire différent du dernier numéro de séquence à l'émission qui a été transmis.

NOTE – L'ETCD poursuit l'exécution de la procédure d'interrogation périodique quelle que soit la valeur du numéro de séquence à la réception reçu (c'est-à-dire que l'ETCD répond à chaque message STATUS ENQUIRY qui ne comporte pas d'erreur de protocole).

Le deuxième type d'événement est toujours considéré comme une erreur.

La détection de N392 erreurs parmi les N393 derniers événements indique la présence d'une condition d'anomalie de service. En cas de détection par l'ETCD d'une condition d'anomalie de service à l'interface ETDD/ETCD, le réseau doit notifier cette information à l'ETDD distant pour chaque circuit virtuel permanent dont le service est affecté suite à la mise à 0 du bit d'activité dans un message STATUS d'état complet ou à titre facultatif dans un message STATUS asynchrone de circuit PVC particulier.

L'ETCD poursuit l'exécution des procédures de vérification de l'intégrité de la liaison pour déceler le rétablissement du service. La détection de N392 événements consécutifs sans erreur indique que le service est rétabli.

3) *Perte d'un message STATUS d'état complet*

L'ETCD détecte que son précédent message STATUS avec rapport d'état complet n'a pas été correctement reçu par l'ETDD lorsqu'il reçoit de l'ETDD un message STATUS ENQUIRY qui contient un numéro de séquence à la réception qui ne correspond pas au compteur de séquence à l'émission de l'ETCD (voir § 11.4.1.2). Dans ce cas, l'ETCD indique éventuellement dans le message STATUS qu'il envoie:

- le type de rapport avec état complet;
- l'état de circuit virtuel permanent.

Les actions ci-dessus sont entreprises même si le message STATUS ENQUIRY reçu ne contient pas de demande de message STATUS d'état complet.

4) *Situation de rétablissement du service*

Lorsque le réseau détecte la fin d'une condition d'anomalie de service, l'ETCD rétablit le fonctionnement normal des circuits virtuels permanents actifs. Le réseau notifie l'ETDD en ce qui concerne chaque circuit PVC dont le service est rétabli en mettant à 1 le bit d'activité dans un message STATUS d'état complet envoyé en réponse à un message STATUS ENQUIRY ou à titre facultatif dans un message STATUS asynchrone de circuit PVC particulier.

11.4.1.6.2 Actions entreprises par l'ETDD

L'ETDD doit tenir compte de plusieurs types d'erreurs:

1) *Erreurs au niveau de l'interface ETDD/ETCD*

Aux fins de la détermination d'une condition d'anomalie de service au niveau de l'interface ETDD/ETCD, un événement est défini comme l'émission d'un message STATUS ENQUIRY.

Cet événement est considéré comme une erreur dans les cas suivants:

- non-réception d'un message STATUS sans erreur de protocole et dont l'élément d'information Type de rapport mentionne état complet ou vérification de l'intégrité de la liaison uniquement avant l'expiration de la temporisation T391;

- réception d'un message STATUS dont l'élément d'information Type de rapport indique état complet ou vérification de l'intégrité de la liaison uniquement, et qui comporte un élément d'information dont le contenu n'est pas valide. Cela se traduit par la détection d'un numéro de séquence à la réception qui n'est pas valide, c'est-à-dire différent du dernier numéro de séquence à l'émission qui a été transmis.

NOTE 1 – Lorsque l'ETTD reçoit un message STATUS sans erreur de protocole mais avec un numéro de séquence à la réception non valide, l'ETTD ignore ce message et notamment son numéro de séquence à l'émission. L'utilisation du numéro de séquence à l'émission d'un tel message STATUS peut avoir comme conséquence que l'ETTD reconnaisse un message STATUS dont l'élément d'information Type de rapport mentionne état complet et qui a été ignoré (c'est-à-dire reconnaissance incorrecte du bit de nouveauté et/ou de l'état de suppression).

NOTE 2 – Lorsque l'ETTD reçoit un message STATUS avec un type de rapport indiquant vérification de l'intégrité de la liaison en réponse à un STATUS ENQUIRY dont le type de rapport indique état complet, le message STATUS est ignoré.

La détection de N392 erreurs parmi les N393 derniers événements indique la présence d'une condition d'anomalie de service. L'ETTD peut également utiliser d'autres méthodes de détection des conditions d'anomalie de service.

En cas de détection d'une condition d'anomalie de service à l'interface ETTD/ETCD, l'ETTD doit interrompre l'émission de trames sur tous les circuits virtuels permanents au niveau de cette interface. L'ETTD doit poursuivre l'exécution des procédures de vérification de l'intégrité de la liaison pour déceler le rétablissement du service.

Lorsque l'ETTD détecte la fin d'une situation d'anomalie de service, il rétablit le fonctionnement normal des circuits virtuels permanents actifs à l'interface ETTD/ETCD. La détection de N392 événements consécutifs sans erreur indique que le service est rétabli.

Cette procédure permet de détecter les problèmes affectant la liaison de signalisation (DLCI = 0) et non ceux qui concernent les différents circuits virtuels permanents.

2) *Incohérences concernant l'état de circuit PVC*

Si l'ETTD reçoit un élément d'information d'état de circuit PVC concernant un circuit virtuel permanent qui n'est pas défini actuellement et dont le bit de nouveauté a la valeur 0, l'ETTD enregistre une erreur et ajoute ce circuit à la liste des circuits PVC actifs. Les autres actions entreprises par l'ETTD dépendent de l'implémentation.

Si l'ETTD reçoit un message STATUS d'état complet sans élément d'information d'état de circuit PVC en ce qui concerne un circuit virtuel permanent utilisé actuellement par l'ETTD, il supprime ce circuit de sa liste des circuits virtuels permanents.

3) *Perte de message STATUS d'état complet*

Si l'ETTD a émis un message STATUS ENQUIRY demandant un rapport d'état complet et s'il n'a pas reçu le message STATUS correspondant (c'est-à-dire comportant un rapport d'état complet) avant l'expiration de la temporisation T391, il peut réitérer cette demande de rapport d'état complet dans le message STATUS ENQUIRY qu'il envoie.

11.4.2 Message STATUS concernant un circuit virtuel permanent asynchrone

Le réseau a la faculté d'accepter ce type de message. Dans cette hypothèse, l'ETTD choisit en outre au moment de l'abonnement s'il peut ou non lui adresser ce type de message. Le message STATUS de circuit virtuel permanent asynchrone est un message STATUS contenant uniquement un élément d'information Type de rapport mis à la valeur état asynchrone de circuit PVC particulier, et un élément d'information d'état de circuit PVC. Le message STATUS asynchrone est envoyé par un ETCD pour informer l'ETTD d'une modification de l'état d'activité d'un circuit virtuel permanent particulier. Ce message est émis en mode asynchrone, c'est-à-dire indépendamment du message STATUS ENQUIRY envoyé par l'ETTD. Lorsqu'un circuit PVC est supprimé, l'ETCD peut

envoyer un message STATUS de circuit PVC asynchrone à l'ETTD qui contient l'élément d'information Type de rapport mis à la valeur état asynchrone de circuit PVC particulier et l'élément d'information d'état de circuit PVC. Dans l'élément d'information d'état de circuit PVC, le bit de suppression est mis à 1; le bit de nouveauté et le bit d'activité n'ont alors pas de signification. Ils doivent être mis à 0 à l'émission et ne doivent pas être interprétés à la réception.

Les procédures de signalisation des nouveaux circuits virtuels permanents n'acceptent pas les messages d'état asynchrone. Dans un message STATUS de circuit PVC asynchrone, le bit de nouveauté n'a pas de signification. Il doit être mis à 0 à l'émission et ne doit pas être interprété à la réception.

11.5 Procédures de réseau bidirectionnelles optionnelles

L'acceptation de ces procédures par le réseau et par l'ETTD est possible à titre optionnel. Lorsque le réseau les accepte, l'ETTD choisit au moment de l'abonnement si l'ETCD peut ou non les utiliser. Elles sont conçues essentiellement pour le cas où l'ETTD est un réseau privé.

La Figure 11-7 illustre le principe de fonctionnement d'une procédure bidirectionnelle.

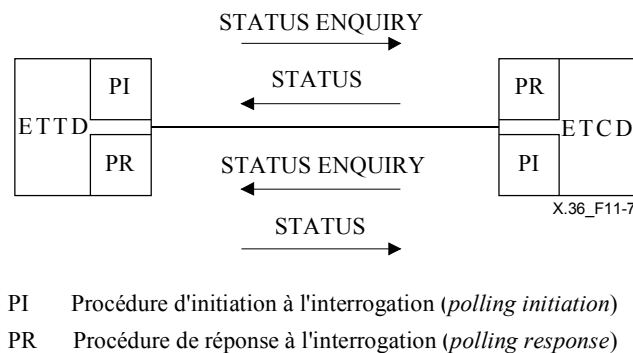


Figure 11-7/X.36 – Principe de fonctionnement d'une procédure bidirectionnelle

L'ETTD envoie un message STATUS ENQUIRY et l'ETCD répond par un message STATUS. Les procédures décrites au § 11.4.1 s'appliquent.

L'ETCD envoie un message STATUS ENQUIRY et l'ETTD répond par un message STATUS. Les procédures décrites au § 11.4.1 s'appliquent, en inversant les rôles de l'ETTD et de l'ETCD. Il y a lieu de tenir compte des indications suivantes.

Interrogation périodique

L'ETTD et l'ETCD exécutent des procédures d'interrogation périodique telles qu'indiquées au § 11.4.1.1; autrement dit, l'ETTD et l'ETCD implémentent les temporisateurs T391, T392 et le compteur N391.

Vérification de l'intégrité de la liaison

L'ETCD et l'ETTD utilisent deux jeux de numéros de séquence pour les procédures de vérification de l'intégrité de la liaison. Le premier jeu est utilisé lorsque l'ETTD envoie un message STATUS ENQUIRY et que l'ETCD répond par un message STATUS. Le deuxième jeu est utilisé lorsque l'ETCD envoie un message STATUS ENQUIRY et que l'ETTD répond par un message STATUS.

Contrôle des erreurs

L'ETTD et l'ETCD doivent l'un et l'autre implémenter deux jeux de paramètres N392 et N393. Un jeu est utilisé par la procédure d'envoi d'interrogation (voir § 11.4.1.6.1), et l'autre par la procédure de réponse à l'interrogation (voir § 11.4.1.6.2). Il est admis que dans l'ETTD ou dans l'ETCD, la procédure d'envoi d'interrogation et la procédure de réponse à l'interrogation sont susceptibles de détecter des états différents. La détermination de l'état de l'interface ETDD/ETCD en fonction de ces états dépend de l'implémentation.

Etat initial de l'interface ETDD/ETCD

Lorsqu'il est d'abord activé, l'ETTD (ou l'ETCD) doit considérer que l'interface n'est pas opérationnelle. Il doit considérer que celle-ci est opérationnelle après N393 cycles d'interrogation consécutifs valides ou bien après un cycle d'interrogation valide. Dans les deux cas, lorsque le premier cycle d'interrogation se traduit par une erreur, l'interface doit être considérée comme non opérationnel jusqu'à ce qu'il y ait N393 cycles d'interrogation consécutifs valides.

Signalisation de la nouveauté d'un circuit PVC

Pour un circuit PVC donné, lorsque le bit de nouveauté reçu par l'ETCD a la valeur 1, cela signifie que le circuit PVC a été nouvellement ajouté ou reconfiguré du côté de l'ETTD (par exemple dans un réseau privé). Cette information doit être acheminée par le réseau jusqu'à l'interface ETDD/ETCD distante.

NOTE – Cette procédure garantit que l'ETTD distant est informé du fait que l'ETTD (par exemple un réseau privé) a supprimé un circuit PVC et qu'il a ensuite rapidement réutilisé le même DLCI pour un nouveau circuit PVC vers une nouvelle destination.

Suppression d'un circuit PVC

L'omission d'un circuit PVC précédemment signalé dans l'état complet reçu par l'ETCD est interprété comme indiquant que ce circuit PVC n'est plus configuré pas l'ETTD sur l'interface. La suppression d'une configuration de circuit PVC par l'ETTD ne provoque pas nécessairement la suppression de sa configuration par l'ETCD ou l'ETTD distant. Dans ce cas, un état d'inactivité est envoyé par le réseau à l'ETTD distant associé à ce circuit PVC.

11.6 Paramètres du système

Les Tableaux 11-4 et 11-5 récapitulent les valeurs acceptables des paramètres configurables décrits dans ces procédures. Des valeurs de paramètres autres que les valeurs par défaut sont à choisir au moment de l'abonnement.

Tableau 11-4/X.36 – Paramètres du système – compteurs

Compteur	Description	Domaine	Valeur par défaut/seuil	Utilisation	Entité émettrice du message STATUS ENQUIRY (Note 1)	Entité répondant par un message STATUS (Note 2)
N391	Compteur d'interrogation d'état complet (état de tous les PVC)	1-255	6	Cycles d'interrogation	Obligatoire	Sans objet
N392	Compteur d'erreurs et servant au retour à la normale	1-10 (Note 3)	3	Evénements erronés/ événements non erronés	Obligatoire	Obligatoire
N393	Compteur d'événements contrôlés	1-10 (Note 4)	4	Evénements	Obligatoire	Obligatoire

NOTE 1 – Accepté par l'ETTD pour les procédures de gestion des circuits virtuels permanents. Accepté par l'ETCD pour les procédures bidirectionnelles.

NOTE 2 – Accepté par l'ETCD pour les procédures de gestion des circuits virtuels permanents. Accepté par l'ETTD pour les procédures bidirectionnelles.

NOTE 3 – N392 doit être inférieur ou égal à N393.

NOTE 4 – Si N393 est mis à une valeur nettement inférieure à N391, la liaison risque de passer à un état d'erreur ou de le quitter sans notification de l'ETTD ou du réseau.

Tableau 11-5/X.36 – Paramètres du système – temporisateurs

Temporisateur	Description	Domaine	Valeur par défaut (secondes)	Déclenchement	Actions entreprises à l'expiration de la temporisation	Entité émettrice du message STATUS ENQUIRY (Note 1)	Entité répondant par un message STATUS (Note 2)
T391	Temporisateur d'interrogation de vérification de l'intégrité de la liaison	5-30	10	Emission message STATUS ENQUIRY	Emission message STATUS ENQUIRY Enregistrement d'une erreur en cas de non réception de message STATUS	Obligatoire	Sans objet
T392	Temporisateur de vérification d'interrogation	5-30 (Note 3)	15	Emission message STATUS	Enregistrement d'une erreur par incrémentation du compteur N392 Redéclenchement de T392	Sans objet	Obligatoire

NOTE 1 – Accepté par l'ETTD pour les procédures de gestion des circuits virtuels permanents. Accepté par l'ETCD pour les procédures bidirectionnelles.

NOTE 2 – Accepté par l'ETCD pour les procédures de gestion des circuits virtuels permanents. Accepté par l'ETTD pour les procédures bidirectionnelles.

NOTE 3 – T392 doit être inférieur ou égal à T391.

12 Gestion des encombrements

12.1 Généralités

En période de fonctionnement normal, l'ETCD doit pouvoir recevoir les données émises par les différents ETTD au débit de transfert adopté par l'utilisateur (c'est-à-dire le débit d'accès des lignes d'abonné matérielles), et transférer ces données dans un délai minimal à un ETTD distant. Toutefois, en cas de faible encombrement de l'ETCD, les trames reçues des différents ETTD ne peuvent être transmises immédiatement et sont par conséquent mémorisées brièvement dans des mémoires tampons avant d'être émises vers l'ETTD distant, ce qui allonge le temps de transfert des trames de bout en bout.

Si l'encombrement s'aggrave à tel point que le réseau ne peut plus transmettre les trames de l'utilisateur au débit d'émission de l'ETTD, les trames alors stockées dans les mémoires tampons provoquent un dépassement de capacité de celles-ci, ce qui entraîne le rejet des trames de débordement.

Les usagers peuvent prévenir les encombrements et éviter ainsi le rejet de leurs trames de données en réduisant leur débit d'émission de données dans le réseau au débit d'information garanti (tel que défini au moment de l'abonnement) en réponse à des notifications d'encombrements du réseau. C'est pourquoi il est indispensable, lors de la définition des spécifications de capacité des services de circuits virtuels, de prendre en considération des facteurs tels que le débit d'information garanti total pour l'ensemble des services de circuits virtuels acceptés par le réseau, le taux d'utilisation alloué à la transmission et à la réception de données sur chaque liaison et enfin le rapport du débit correspondant à ce taux d'utilisation et du débit des lignes pour les services de circuits virtuels.

Afin de garantir la qualité des services réseau de transmission de données en mode relais de trames par circuit spécialisé, il faut en premier lieu faire en sorte que le pourcentage de trames rejetées en période de fonctionnement normal reste inférieur à une valeur donnée. Bien qu'il soit impossible de garantir le même niveau de fiabilité en période d'encombrement, il est nécessaire de veiller à ce que le pourcentage de trames rejetées reste inférieur au niveau prescrit pour pouvoir acheminer un nombre minimal de communications. En cas de fort encombrement, compte tenu de la nécessité d'interrompre le service de transmission de données pour pouvoir récupérer les ressources du réseau, il sera impossible d'assurer la transmission de données.

La Figure 12-1 illustre la relation entre niveau d'encombrement dans le réseau et la capacité de débit offerte aux données émises par l'utilisateur. On constate qu'en période d'encombrement, le rejet des trames et la retransmission ultérieure des trames des usagers provoquent une diminution de la capacité globale.

La zone I de la Figure 12-1 montre le débit du réseau en période de fonctionnement normal, la zone II en période de faible encombrement, et la zone III en période de fort encombrement.

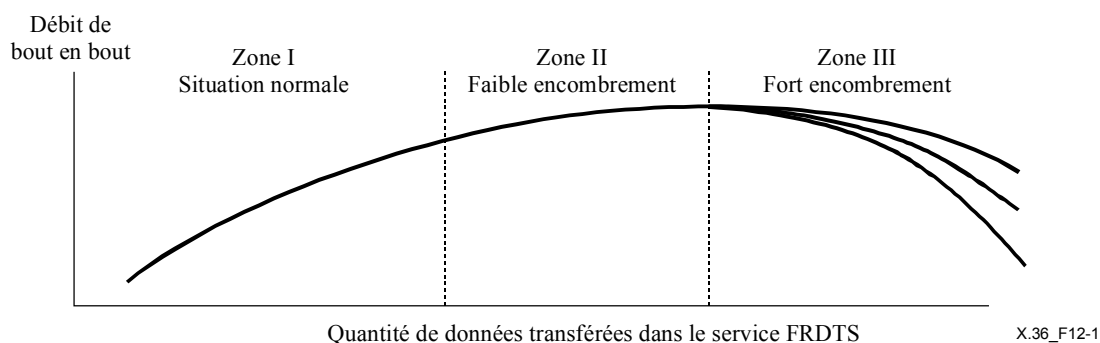


Figure 12-1/X.36 – Relation entre encombrement du réseau et débit

12.2 Effets des encombrements

Au début d'une période de faible encombrement, le réseau doit appliquer des procédures de détection de l'encombrement, de notification aux ETTD et, lorsque c'est possible, de limitation des surcharges de trafic de façon à éviter dans la mesure du possible le rejet effectif de trames. Le réseau doit envoyer des messages signalant explicitement aux ETTD un encombrement dans le réseau. En réponse à ces messages, les ETTD doivent réduire le trafic vers le réseau afin de résorber l'encombrement.

En période d'encombrement, les réseaux rejettent généralement les trames indiquées comme prioritaires au rejet (DE) de préférence à tout autre trafic. Cependant les réseaux peuvent rejeter n'importe quelle trame à n'importe quel moment pour se protéger d'un effondrement dû aux encombrements. La seule méthode permettant de commander le trafic des ETTD qui ne répondent pas à la notification d'encombrement est de rejeter des trames.

12.3 Notification des encombrements

Lorsque le réseau détecte un état d'encombrement, il peut mettre à 1 les bits FECN et/ou BECN des trames émises vers les ETTD concernés (voir Figure 12-2). Certains réseaux peuvent également envoyer un message de gestion de couche Liaison consolidé (CLLM, *consolidated liaison link management*) aux ETTD concernés (voir Annexe C).

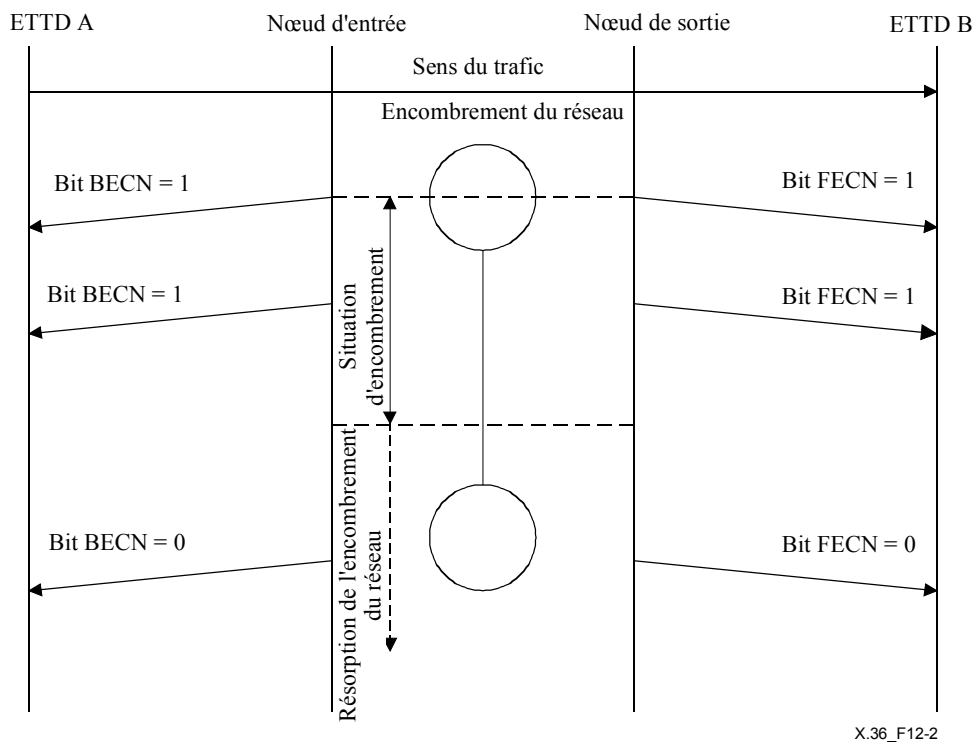
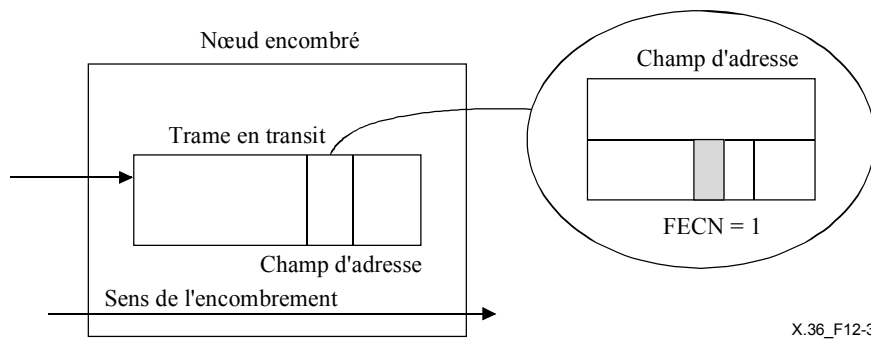


Figure 12-2/X.36 – Notification d'encombrement du réseau

12.3.1 Notification d'encombrement explicite émise vers l'avant

La notification dans le sens du trafic provoquant l'encombrement du réseau est appelée notification d'encombrement explicite émise vers l'avant. Le réseau met à 1 le bit FECN du champ d'adresse de la trame transmise par le nœud encombré afin d'informer l'utilisateur destinataire de l'encombrement du réseau (voir Figure 12-3).

Il y a lieu de remarquer que l'ETTD peut initialiser le bit FECN afin de notifier le réseau ou l'ETTD distant.



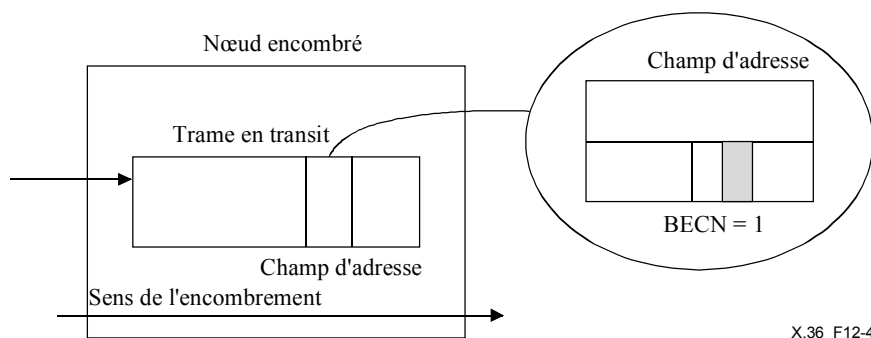
X.36_F12-3

Figure 12-3/X.36 – Notification d'encombrement au moyen du bit FECN

12.3.2 Notification d'encombrement explicite émise vers l'arrière

La notification en sens inverse du trafic provoquant l'encombrement du réseau est appelée notification d'encombrement explicite émise vers l'arrière. Le réseau met à 1 le bit BECN du champ d'adresse de la trame transmise par le nœud encombré afin d'informer l'ETTD destinataire de l'encombrement du réseau (voir Figure 12-4).

Il y a lieu de remarquer que l'ETTD peut initialiser le bit BECN afin de notifier le réseau ou l'ETTD distant.



X.36_F12-4

Figure 12-4/X.36 – Notification d'encombrement au moyen du bit BECN

12.4 Méthode de détection des encombrements et actions entreprises par l'ETTD

L'Appendice II donne des indications concernant les méthodes utilisables par l'ETTD pour détecter l'encombrement du réseau et prendre des mesures correctives.

Annexe A

Liste et statut des paramètres X.36

Le Tableau A.1 donne la liste des paramètres d'une interface ETTD/ETCD en mode relais de trames. La colonne "ETTD" indique si ce paramètre doit être accepté par l'ETTD afin de pouvoir fonctionner correctement. La colonne "ETCD" indique si les paramètres doivent être acceptés par tous les réseaux conformes à la présente Recommandation. Lorsque l'ETTD et l'ETCD utilisent le paramètre en question pour un circuit virtuel permanent donné ou pour une interface ETTD/ETCD donnée, la colonne suivante indique si la valeur associée à l'ETTD doit être la même que celle qui est associée à l'ETCD. La dernière colonne indique si le paramètre est défini pour chaque interface ETTD/ETCD ou pour chaque circuit PVC.

Si un paramètre est accepté par le réseau, l'utilisateur peut en choisir la valeur au moment de l'abonnement parmi les valeurs acceptées par le réseau.

Tableau A.1/X.36 – Liste des paramètres configurables d'une interface ETTD/ETCD

Compteur/ temporisateur/ paramètre	Référence	ETTD	ETCD	Obligation de valeurs identiques pour l'ETTD et l'ETCD	Signification
AR	8.2.1	Obligatoire	Obligatoire	Oui	Par interface
Prise en charge de la fragmentation ETTD/ETCD	9.6	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
Taille de fragment	9.6	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
DLCI	9.3.3.6	Obligatoire	Obligatoire	Oui	Par PVC
CIR	8.2.4	Facultatif	Obligatoire	Oui	Par PVC pour chaque sens
Bc	8.2.2	Facultatif	Obligatoire	Oui	Par PVC pour chaque sens
Be	8.2.3	Facultatif	Obligatoire	Oui	Par PVC pour chaque sens
Tc (avec CIR = 0)	8.2.5	Facultatif	Obligatoire	Oui	Par PVC pour chaque sens
N203	8.2.6	Obligatoire	Obligatoire	Oui	Par PVC pour chaque sens
Priorité de transfert de trame	7.4 et 10.15	Facultatif	Facultatif	Oui	Par PVC pour chaque sens
Priorité d'élimination de trame	7.5 et 10.16	Facultatif	Facultatif	Oui	Par PVC pour chaque sens
Classe de service	7.6 et 10.17	Facultatif	Facultatif	Oui	Par PVC

Tableau A.1/X.36 – Liste des paramètres configurables d'une interface ETTD/ETCD

Compteur/ temporisateur/ paramètre	Référence	ETTD	ETCD	Obligation de valeurs identiques pour l'ETTD et l'ETCD	Signification
Gestion des PVC	11	Facultatif	Obligatoire	Oui	Par interface
N391	11.6	Obligatoire	Sans objet	Sans objet	Par interface
N392	11.6	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
N393	11.6	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
T391	11.6	Obligatoire	Sans objet	Sans objet	Par interface
T392	11.6	Sans objet	Obligatoire	Sans objet	Par interface
Procédure PVC bidirectionnelle	11.5	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
T391	11.6	Obligatoire	Sans objet	Sans objet	Par interface
T392	11.6	Sans objet	Obligatoire	Sans objet	Par interface
Procédure PVC bidirectionnelle	11.5	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
N391 (deuxième jeu)	11.5	Sans objet	Obligatoire	Sans objet	Par interface
N392 (deuxième jeu)	11.5	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
N393 (deuxième jeu)	11.5	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
T391 (deuxième jeu)	11.5	Sans objet	Obligatoire	Sans objet	Par interface
T392 (deuxième jeu)	11.5	Obligatoire	Sans objet	Sans objet	Par interface
Message état de PVC asynchrone	11.4.2	Facultatif	Facultatif	Conseillé	Par interface
Segmentation des messages d'état	Annexe G	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
Message CLLM	Annexe C	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
Tx	C.5.4	Sans objet	Obligatoire	Sans objet	Par interface
Ty	C.5.4	Obligatoire	Sans objet	Sans objet	Par interface
Prise en charge des SVC	10	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
T200	10.3	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
T203	10.3	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
N200	10.3	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
K	10.3	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
N201	10.3	Obligatoire	Obligatoire	Oui	Par interface
T303	10.11.1 et 10.11.2	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
T305	10.11.1 et 10.11.2	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
T308	10.11.1 et 10.11.2	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
T310	10.11.1 et 10.11.2	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
T316	10.11.1 et 10.11.2	Obligatoire	Obligatoire	Conseillé	Par interface
T317	10.11.1 et 10.11.2	Facultatif	Facultatif	Conseillé	Par interface

Tableau A.1/X.36 – Liste des paramètres configurables d'une interface ETTD/ETCD

Compteur/ temporisateur/ paramètre	Référence	ETTD	ETCD	Obligation de valeurs identiques pour l'ETTD et l'ETCD	Signification
T322	10.11.1 et 10.11.2	Facultatif	Facultatif	Conseillé	Par interface
Adresse d'ETTD	8.3.1	Facultatif	Obligatoire	Oui	Par interface
Nombre max de SVC	8.3.2	Facultatif	Obligatoire	Oui	Par interface
CIR sortant par défaut	8.3.3 et 10.6.15	Sans objet	Obligatoire	Sans objet	Par interface
CIR entrant par défaut	8.3.3 et 10.6.15	Sans objet	Facultatif	Sans objet	Par interface
CIR minimum sortant par défaut	8.3.3 et 10.6.15	Sans objet	Obligatoire	Sans objet	Par interface
CIR minimum entrant par défaut	8.3.3 et 10.6.15	Sans objet	Facultatif	Sans objet	Par interface
Bc sortant par défaut	8.3.3 et 10.6.15	Sans objet	Obligatoire	Sans objet	Par interface
Bc entrant par défaut	8.3.3 et 10.6.15	Sans objet	Facultatif	Sans objet	Par interface
Be sortant par défaut	8.3.3 et 10.6.15	Sans objet	Obligatoire	Sans objet	Par interface
Be entrant par défaut	8.3.3 et 10.6.15	Sans objet	Facultatif	Sans objet	Par interface
CUG simple	8.3.4 et 10.12	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
Sélection de CUG	8.3.4 et 10.12	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
CUG + accès sortant	8.3.4 et 10.12	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
CUG + accès entrant	8.3.4 et 10.12	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
Identificateurs administratifs de CUG et index correspondants	8.3.4 et 10.12	Facultatif	Facultatif	Oui	Par interface
Interdiction de la taxation à l'arrivée	8.3.5 et 10.14	Sans objet	Facultatif	Sans objet	Par interface
Priorité de transfert de trame sortant par défaut	8.3.6 et 10.6.18	Sans objet	Facultatif	Sans objet	Par interface
Priorité de transfert de trame entrant par défaut	8.3.6 et 10.6.18	Sans objet	Facultatif	Sans objet	Par interface
Priorité d'élimination de trame sortante par défaut	8.3.6 et 10.6.18	Sans objet	Facultatif	Sans objet	Par interface
Priorité d'élimination de trame entrante par défaut	8.3.6 et 10.6.18	Sans objet	Facultatif	Sans objet	Par interface
Priorité et paramètre classe de service	8.3.7 et 10.18	Sans objet	Facultatif	Sans objet	Par interface

Annexe B

Prise en charge fonctionnelle au niveau de l'interface ETTD/ETCD

B.1 Capacités des protocoles (PC, *protocol capabilities*)

Le Tableau B.1 définit le caractère facultatif ou obligatoire de la mise en œuvre des éléments de protocole.

Tableau B.1/X.36 – Capacités des protocoles (PC)

Index	Eléments de protocole	Référence	Mise en œuvre	
			ETTD	ETCD
Emission				
PC1	Emission STATUS ENQUIRY	11.2	Facultatif	Facultatif
PC2	Réponse STATUS	11.2	Facultatif	Obligatoire
PC3	Emission message STATUS asynchrone	11.6	Facultatif	Facultatif
PC4	Acceptation et émission champ d'adresse à 2 octets	9.3.2	Obligatoire	Obligatoire
PC5	Acceptation et émission champ d'adresse à 3 octets	9.3.2	Facultatif	Facultatif
PC6	Acceptation et émission champ d'adresse à 4 octets	9.3.2	Facultatif	Facultatif
PC7	Capacité de mettre à 1 le bit FECN	9.3.3.3	Facultatif	Facultatif
PC8	Capacité de mettre à 1 le bit BECN	9.3.3.4	Facultatif	Facultatif
PC9	Capacité de mettre à 1 le bit DE	9.3.3.5	Facultatif	Facultatif
PC10	Emission message CLLM	Annexe C	Sans objet	Sans objet
Réception				
PC11	Réception message STATUS ENQUIRY	11.2	Facultatif	Obligatoire
PC12	Réception message STATUS	11.2	Facultatif	Facultatif
PC13	Réception message STATUS asynchrone	11.6	Facultatif	Facultatif
PC14	Acceptation et réception champ d'adresse à 2 octets	9.3.2	Obligatoire	Obligatoire
PC15	Acceptation et réception champ d'adresse à 3 octets	9.3.2	Facultatif	Facultatif
PC16	Acceptation et réception champ d'adresse à 4 octets	9.3.2	Facultatif	Facultatif
PC17	Transparence au bit FECN mis à 1	9.3.3.3	Sans objet	Obligatoire
PC18	Transparence au bit BECN mis à 1	9.3.3.4	Sans objet	Obligatoire
PC19	Transparence au bit DE mis à 1	9.3.3.5	Sans objet	Obligatoire
PC20	Réception message CLLM	Annexe C	Facultatif	Facultatif

B.2 Unités de données de protocole de trames (FR)

Le Tableau B.2 définit le caractère facultatif ou obligatoire de la mise en œuvre des unités de données de protocole.

Tableau B.2/X.36 – Unités de données de protocole (FR)

Index	Éléments de protocole	Référence	Mise en œuvre	
			ETTD	ETCD
Eléments communs				
FR1	Ouverture et fermeture de toutes les trames par un fanion	9.2.1	Obligatoire	Obligatoire
FR2	Longueur par défaut du champ d'adresse = 2 octets	9.3.2	Obligatoire	Obligatoire
FR3	Longueur du champ d'adresse étendue à 3 octets	9.3.2	Facultatif	Facultatif
FR4	Longueur du champ d'adresse étendue à 4 octets	9.3.2	Facultatif	Facultatif
FR5	Convention de mappage du champ (le bit de plus petit numéro est celui de plus faible poids)	9.2.1	Obligatoire	Obligatoire
Emission				
FR6	Génération d'un fanion unique (fanion d'ouverture sert également de fanion de fermeture)	9.2.1	Facultatif	Facultatif
FR7	Transparence (insertion d'un bit "0" après cinq bits "1")	9.4.2	Obligatoire	Obligatoire
FR8	Ordre de transmission des bits	9.4.1	Obligatoire	Obligatoire
FR9	Emission du champ FCS	9.2.4	Obligatoire	Obligatoire
FR10	Remplissage intertrame avec séquence de fanion	9.4.3	Obligatoire	Obligatoire
Réception				
FR11	Acceptation du fanion de fermeture comme fanion d'ouverture de la trame suivante	9.2.1	Obligatoire	Obligatoire
FR12	Transparence (rejet d'un bit "0" après 5 bits "1")	9.4.1	Obligatoire	Obligatoire
FR13	Ordre de réception des bits	9.4.1	Obligatoire	Obligatoire
FR14	Réception du champ FCS	9.2.4	Obligatoire	Obligatoire
FR15	Capacité de recevoir des fanions continus en guise de remplissage intertrame	9.4.3	Obligatoire	Obligatoire
FR16	Rejet des trames non valides	9.4.4	Obligatoire	Obligatoire

B.3 Paramètres de système (SP, *system parameter*)

Le Tableau A.1 définit le caractère facultatif ou obligatoire de l'acceptation des paramètres de système.

Annexe C

Message de gestion de couche Liaison consolidé (CLLM)

Le message de gestion de couche Liaison consolidé est conçu selon la définition donnée par l'ISO/CEI 8885 des trames d'échange d'identification XID utilisées pour les informations concernant la fonction de transport. L'utilisation des messages CLLM est facultative tant pour l'ETTD que pour l'ETCD. La Figure C.1 représente le format de trame des messages CLLM.

Chaque paramètre est décrit par la longueur du type de séquence correspondant. Les paragraphes suivants décrivent les champs fonctionnels du message CLLM. L'émission du message CLLM est possible même lorsque la procédure de gestion des encombrements est en cours d'exécution suite à un encombrement du réseau, à une défectuosité de la ligne ou de l'équipement ou à l'exécution des fonctions de maintenance. Tous les champs sont codés en binaire sauf spécification contraire.

87654321		
1	11111010	Octet 1 d'adresse
2	11110001	Octet 2 d'adresse
3	10101111	Champ de commande de trame d'échange d'identification XID
4	10000010	Identificateur de format (130)
5	00001111	Identificateur de groupe = 15
6		Octet 1 de longueur de groupe
7		Octet 2 de longueur de groupe
8	00000000	Identificateur de paramètre = 0
9	00000100	Longueur de paramètre (4)
10	01101001	Valeur de paramètre = 105 (1 en code IA5)
11	00110001	Valeur de paramètre = 49 (1 en code IA5)
12	00110010	Valeur de paramètre = 50 (2 en code IA5)
13	00110010	Valeur de paramètre = 50 (2 en code IA5)
14	00000010	Identificateur de paramètre = 2 (identificateur de cause)
15	00000001	Longueur de paramètre = 1
16		Valeur de cause
17	00000011	Identificateur de paramètre = 3 (identificateur de DLCI)
18		Longueur de paramètre
19	.	Octet 1 de valeur de DLCI (1 ^{er})
20	.	Octet 2 de valeur de DLCI (1 ^{er})
.		
.		
2n + 17		Octet 1 de valeur de DLCI (n ^{ième})
2n + 18		Octet 2 de valeur de DLCI (n ^{ième})
2n + 19		Octet 1 de séquence de contrôle de trame
2n + 20		Octet 2 de séquence de contrôle de trame

Figure C.1/X.36 – Format du message CLLM avec champ d'adresse à 2 octets

C.1 Octets d'adresse

Dans la présente annexe, il n'est pris en charge que les champs d'adresse d'une longueur de 2 octets. La prise en charge des champs d'adresse d'une longueur de 4 octets nécessite un complément d'étude.

Puisque la longueur du champ d'adresse est fixée à 2 octets, les 6 bits de plus fort poids, du bit 8 au bit 3 du premier octet, sont réservés aux 6 premiers bits du DLCI, tandis que les 4 bits de plus fort poids du deuxième octet, du bit 8 au bit 5 sont réservés aux 4 bits de plus faible poids du DLCI. Les messages CLLM étant classés à l'intérieur du réseau en tant que trames de maintenance, leur codage doit donc affecter au DLCI une valeur décimale DLCI = 1007 ou une valeur binaire équivalente DLCI = 1111101111.

Le bit 2 du premier octet est occupé par le bit C/R de commande/réponse, lequel indique s'il s'agit d'une trame de commande ou d'une trame de réponse. Puisqu'un message CLLM est une trame de réponse XID, il faut choisir une valeur de codage R = 1. Les bits FECN, BECN et DE ne sont pas utilisés. Ils doivent être mis à 0 à l'émission et ne doivent pas être interprétés à la réception.

C.2 Champ de commande

L'octet 3 contient le code de champ de commande relatif à ce type de message. Le champ de commande d'une trame XID d'échange d'identification contient donc une valeur binaire égale à "10101111".

C.3 Champ d'information XID

C.3.1 Champ d'identificateur de format

Le champ d'identificateur de format occupe l'octet 4. Il possède une longueur de 1 octet conformément à la définition de l'ISO/CEI 8885. On attribue la valeur décimale 130 à l'identificateur de format généralement employé.

C.3.2 Champ de groupe

C.3.2.1 Champ d'identificateur de groupe

Le champ d'identificateur de groupe occupe l'octet 5. La valeur décimale 15, attribuée au champ d'identificateur de groupe par l'ISO/CEI 8885, correspond aux paramètres privés.

C.3.2.2 Champ de longueur de groupe

Le champ de longueur de groupe occupe les octets 6 et 7. Ce champ de 16 bits indique la "longueur" des octets dans le reste du champ de groupe. Le champ de longueur de groupe a une valeur maximale de 1595 (= 1600 (longueur maximale du champ information de la trame) – 5 (préfixe du message CLLM)).

C.3.2.3 Champ de valeur de groupe

Le champ de valeur de groupe comprend plusieurs champs de paramètre. L'identification de jeu de paramètres (avec une valeur de paramètre égale à 0) identifie le jeu de paramètres privés figurant dans le champ de groupe conformément à ISO/CEI 8885 en tant qu'identificateur à déterminer. Les autres paramètres figurent nécessairement dans l'ordre suivant: identificateur de cause, puis identificateur DLCI.

C.3.3 Paramètre d'identification de jeu de paramètres

Le paramètre d'identification de jeu de paramètres est toujours spécifié; sinon, le message CLLM n'est pas pris en considération.

C.3.3.1 Champ d'identification de jeu de paramètres

Le champ d'identification de jeu de paramètres relatif au premier paramètre occupe l'octet 8. Il est mis à zéro conformément à l'ISO/CEI 8885. Le paramètre 0 désigne le jeu de paramètres privés à l'intérieur du groupe en question.

C.3.3.2 Champ de longueur d'identification du jeu de paramètres

La longueur du paramètre 0 occupe l'octet 9; il est initialisé à la valeur binaire "100" (c'est-à-dire à la valeur décimale 4).

C.3.3.3 Champ de valeur de paramètre

Les octets 10 à 13 indiquent que cette utilisation du groupe de paramètres privés de trame XID est destinée aux paramètres privés définis selon la Rec. UIT-T I.122.

L'octet 10 contient la valeur de l'alphabet international n° 5 correspondant à la lettre "I" (valeur décimale: 105).

L'octet 11 contient la valeur de l'alphabet international n° 5 correspondant au chiffre "1" (valeur décimale: 49).

Les octets 12 et 13 contiennent les valeurs de l'alphabet international n° 5 correspondant au chiffre "2" (valeur décimale: 50).

C.3.4 Champ de paramètre identificateur de cause

L'identificateur de cause doit obligatoirement figurer dans le message; la trame est ignorée si le champ identificateur de cause est absent du message CLLM.

C.3.4.1 Champ identificateur de paramètre

Le champ identificateur de cause occupe l'octet 14. Le champ identificateur de paramètre est mis à la valeur 2.

C.3.4.2 Champ de longueur de paramètre

La longueur de l'identificateur de cause occupe l'octet 15. Il est mis nécessairement à la valeur binaire "1".

C.3.4.3 Valeur de cause

La valeur de la cause occupe l'octet 16. Cet octet permet ainsi d'identifier la cause de ce message, déterminée par le nœud du réseau encombré dont le module de gestion de couche est à l'origine du message. La valeur attribuée à la cause doit indiquer l'état de réseau de l'entité de gestion de couche (par exemple encombrement, défaillance ou opération de maintenance). Le Tableau C.1 donne les valeurs de codage utilisables dans ce champ.

Le message CLLM n'est pas ignoré lorsque la cause a reçu la valeur "inconnue".

NOTE – Les valeurs de cause doivent être codées "court terme" si le message CLLM est envoyé en raison d'une situation transitoire (par exemple dont la durée escomptée est de l'ordre de quelques secondes ou de quelques minutes); sinon, il prend la valeur de codage "à long terme". L'utilisation des codes est nécessairement particulière au réseau considéré.

Tableau C.1/X.36 – Valeurs de codage de la cause dans les messages CLLM

Bits	Cause
87654321	
00000010	Encombrement du réseau dû à un trafic excessif – court terme
00000011	Encombrement du réseau dû à un trafic excessif – long terme
00000110	Défaillance d'installation ou d'équipement – court terme
00000111	Défaillance d'installation ou d'équipement – long terme
00001010	Opération de maintenance – court terme
00001011	Opération de maintenance – long terme
00010000	Inconnue – court terme
00010001	Inconnue – long terme
	Toutes les autres valeurs sont réservées

C.3.5 Champ de paramètre identificateur DLCI

Les champs de paramètres identificateurs DLCI servent à déterminer les DLCI qui correspondent aux causes de messages CLLM recensées ci-dessus. La trame est ignorée en cas d'omission de l'identificateur DLCI.

C.3.5.1 Champ d'identificateur de paramètre

Le champ d'identificateur de paramètre occupe l'octet 17. Lorsque sa valeur est mise à 3, les octets suivants de ce paramètre contiennent le ou les DLCI des connexions en mode relais de trames qui sont encombrées.

C.3.5.2 Champ de longueur de paramètre

La longueur des DLCI signalés occupe l'octet 18. Par exemple pour (n) DLCI, d'une longueur de 2 octets chacun, ce champ occupe 2(n) octets.

C.3.5.3 Champ de valeur de paramètre

Les valeurs de DLCI qui désignent les liaisons logiques affectées par un encombrement occupent les octets allant de l'octet 19 aux octets de la séquence de contrôle de trame. Le champ du DLCI occupe 10 bits, allant du bit 8 au bit 3 du premier octet de la paire et du bit 8 au bit 5 de l'autre octet de la même paire. Le bit 8 du premier octet est celui de plus fort poids et le bit 5 du deuxième octet celui de plus faible poids. Les bits 2 et 1 du premier octet et 4 à 1 du second sont réservés.

87654321

xxxxxx** Octet 1 Les 6 bits de plus fort poids du DLCI occupent les bits marqués 'xxxxxx'.

xxxx**** Octet 2 Les 4 bits de plus faible poids du DLCI occupent les bits marqués 'xxxx'.

Les bits marqués par des astérisques (*) sont réservés à un usage ultérieur.

C.4 Champ de séquence de contrôle de trame FCS

Le champ de séquence de contrôle de trame occupe les deux derniers octets de la trame.

C.5 Procédure de transmission par le réseau d'un message CLLM

Le réseau envoie un message CLLM dès qu'il n'est plus en mesure d'acheminer correctement le trafic provenant de l'ETTD, à la suite d'une défaillance du matériel ou à cause de l'encombrement des ressources dû à l'importance excessive du trafic, informant ainsi l'ETTD de l'état du réseau. L'envoi d'un message CLLM a pour objet de demander à l'ETTD de réduire le niveau global du trafic.

C.5.1 Encombrement du réseau

En cas d'encombrement des ressources du réseau en raison de l'importance excessive du trafic de l'ETTD et si le trafic se maintient à ce niveau élevé, le réseau est parfois contraint de rejeter une partie du trafic ou d'interrompre le fonctionnement du système en vue d'une reprise ultérieure. L'envoi à l'ETTD d'un message CLLM, signalant la cause à l'origine de l'encombrement, permet au réseau d'informer l'ETTD de l'éventualité des actions susmentionnées. Puisque les messages CLLM émis en période d'encombrement sont censés uniquement notifier cette information en sens inverse du trafic responsable de l'encombrement, ils sont envoyés uniquement dans ce sens (voir Figure C.3). Les messages CLLM peuvent signaler un encombrement à l'ETTD émetteur lorsqu'il n'y a aucun trafic en sens inverse.

C.5.1.1 Faible encombrement du réseau

Lorsque l'état des mémoires tampons et des ressources du réseau provoque un faible encombrement de ce dernier (selon la définition indiquée au § 12.1), le réseau envoie un message à l'ETTD pour l'informer de cet encombrement et pour lui demander de limiter le trafic introduit, de façon que la situation puisse revenir à la normale avant qu'il devienne nécessaire de rejeter le trafic excédentaire.

C.5.1.2 Fort encombrement du réseau

Lorsque l'état des mémoires tampons et des ressources du réseau provoque un fort encombrement de celui-ci (selon la définition indiquée au § 12.1), le réseau ne peut plus fonctionner sans rejeter une partie du trafic; il envoie par conséquent un message CLLM à l'ETTD pour l'informer de la situation d'encombrement et de sa cause, et rejette simultanément le trafic excédentaire. Ces actions permettent au réseau de rétablir ses ressources et de préparer le retour à la normale. Après que le rejet du trafic excédentaire a été notifié à l'ETTD, celui-ci doit s'abstenir de produire un trafic supplémentaire ou doit s'arrêter de fonctionner pour permettre au réseau de rétablir la situation. Le message CLLM est envoyé par le réseau pour informer l'ETTD de l'éventualité du rejet du trafic émis.

C.5.2 Défaillance du réseau

En cas de défaillance d'équipement ou de ligne survenue dans le réseau, un code indiquant la cause de la défaillance ou de l'erreur est mémorisé dans un message CLLM envoyé à l'ETTD. A réception de ce message, l'ETTD saura qu'une défaillance s'est produite dans le réseau et devra suspendre toute émission de trafic sur la connexion en mode relais de trames concernée.

C.5.3 Notification d'une action de maintenance du réseau

Lorsqu'une situation de fort encombrement persiste dans le réseau au point d'affecter gravement le fonctionnement des équipements du réseau ou lorsque les ressources communes du réseau sont surchargées par le trafic en provenance d'un ETTD particulier, et si le réseau n'est plus en mesure d'offrir une qualité normale de communications conformément aux spécifications contractuelles applicables aux ETTD à faible trafic (par exemple aux ETTD dont les liaisons de communication acheminent des niveaux de trafic inférieurs ou égaux à la valeur spécifiée du débit d'information garanti), le réseau est alors susceptible d'interrompre brièvement les transmissions qui empruntent les liaisons à trafic élevé, l'interruption de fonctionnement affectant en priorité les liaisons dont le trafic est le plus intense. Le réseau enverra ensuite un message CLLM indiquant la cause de l'interruption sur la liaison concernée, pour informer l'ETTD de l'action entreprise.

C.5.4 Reprise à partir de la cause indiquée dans le message CLLM

NOTE – Ces procédures de reprise n'existent pas dans le texte actuel de la Rec. UIT-T Q.922 (1992).

Lorsque l'ETCD a envoyé un message CLLM pour une série donnée de DLCI, il doit envoyer périodiquement (temporisateur Tx) un message CLLM, tant que la cause mentionnée est toujours valide au moins pour un DLCI. Si l'ETTD reçoit un message CLLM mentionnant la même cause que la précédente, mais comportant une liste modifiée des DLCI, il doit alors considérer que la cause mentionnée dans le message CLLM ne s'applique plus aux liaisons qui correspondent aux DLCI omis. Chaque fois que l'ETTD reçoit un message CLLM, il doit déclencher ou redéclencher un temporisateur Ty. A l'expiration de cette temporisation, l'ETTD doit considérer que la cause mentionnée dans le message CLLM ne s'applique plus à tous les DLCI (voir Tableau C.2, Figures C.2 et C.3).

Tableau C.2/X.36 – Temporisateurs relatifs aux messages CLLM

Temporisateur	Description	Intervalle	Valeur par défaut (secondes)	Instant de déclenchement	Action entreprise à l'expiration du temporisateur
Tx (ETCD)	Temporisateur d'émission de message CLLM	5-30	10	Emission d'un message CLLM	Répétition du message CLLM en cas de validité persistante de la cause
Ty (ETTD) (Note)	Temporisateur de reprise de message CLLM	5-30	11	Réception d'un message CLLM	Cessation de la validité de la cause

NOTE – Ty doit être supérieur à Tx.

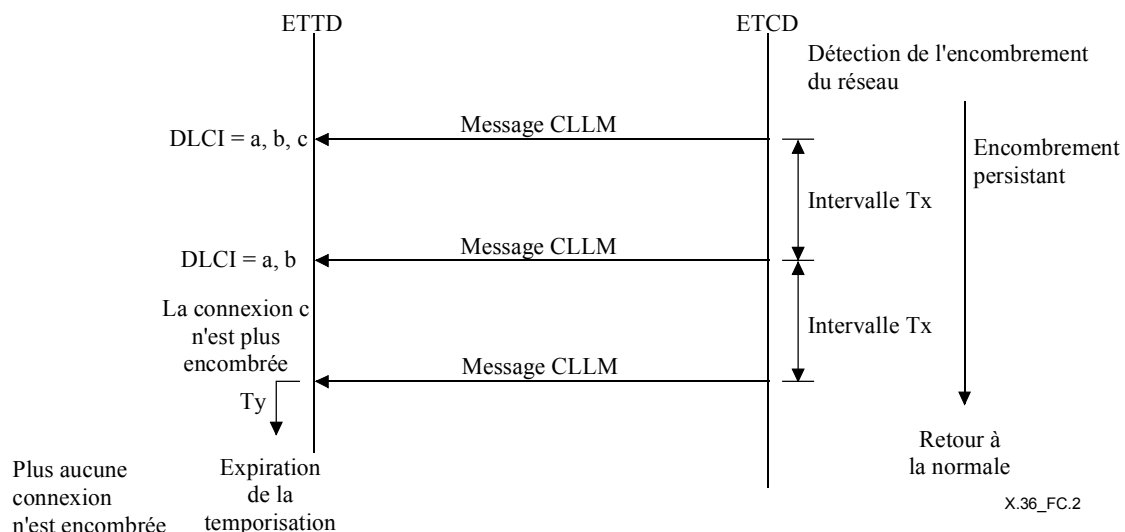
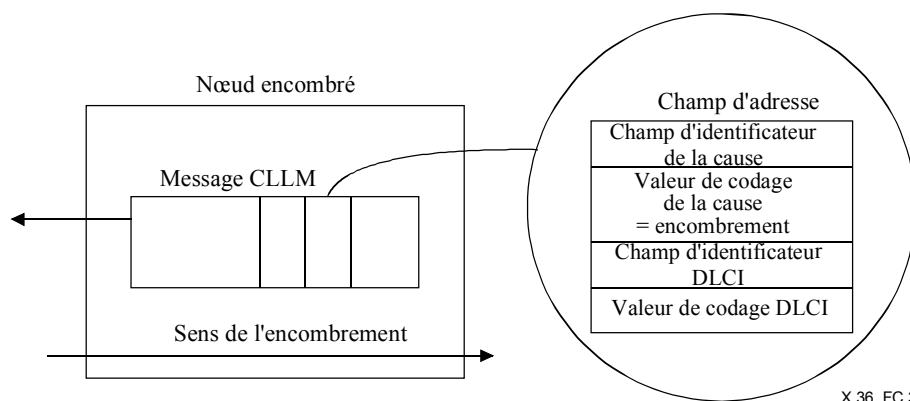


Figure C.2/X.36 – Séquence d'émission d'un message CLLM



NOTE – La reprise du temporisateur à partir de la cause indiquée dans le message CLLM est une nouvelle procédure qui doit être examinée par l'UIT-T.

Figure C.3/X.36 – Notification d'encombrement par un message CLLM

Annexe D

Utilisation du relais de trames pour l'encapsulation multiprotocolaire

La présente annexe fournit des informations concernant l'utilisation du relais de trames pour l'encapsulation multiprotocolaire. L'encapsulation multiprotocolaire constitue une méthode souple de transmission de plusieurs protocoles sur une liaison donnée en mode relais de trames. L'utilisation de ces procédures est facultative.

La présente annexe donne également des indications relatives à l'utilisation du relais de trames pour l'encapsulation multiprotocolaire. Les procédures d'encapsulation ne doivent être utilisées que sur les PVC qui ont été explicitement configurés pour son usage ou sur les SVC qui sont établis avec l'encapsulation spécifiée pendant l'établissement d'appel.

D.1 Format général de trame

La Figure D.1 décrit le format utilisé pour l'encapsulation multiprotocolaire. Il est conforme aux définitions de format de trame de la Figure 9-1.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Fanion								1
Premier octet du champ d'adresse						(Note)		2
Deuxième octet du champ d'adresse								3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								4
PAD facultatif = valeur hexadécimale 00								5
Identificateur de protocole								6
PDU encapsulée								.
								.
								.
								N - 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								N - 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								N - 1
Fanion								N

NOTE – La valeur par défaut de la longueur du champ d'adresse est de 2 octets. Elle peut être étendue à 4 octets.

Figure D.1/X.36 – Format de trame pour l'encapsulation multiprotocolaire avec un champ d'adresse de 2 octets

Le premier octet du champ d'information est le champ de commande d'une trame d'information non numérotée (UI) dont le bit P est mis à 0.

On utilise un champ PAD facultatif pour adapter le reste de la trame à une longueur de deux octets. L'octet de PAD éventuellement présent dans le champ PAD ne doit contenir que des zéros.

Le champ d'identificateur de protocole sert à identifier le protocole dont l'unité de données protocolaire est encapsulée dans le reste du champ d'information.

Les identificateurs de protocole sont définis dans la Rec. UIT-T X.263 | ISO/CEI TR 9577. Tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à étudier les possibilités d'application de l'édition la plus récente de la Rec. UIT-T X.263 | ISO/CEI TR 9577. Il est à noter qu'en cas d'utilisation du code hexadécimal 80 (selon la convention SNAP de l'IEEE (Protocoles d'accès au sous-réseau) (*subnetwork access protocols*)), la longueur du champ réservé à l'identificateur de protocole est portée à 6 octets: trois octets supplémentaires pour l'identificateur organisationnel unique (OUI, *organizationally unique identifier*) et deux autres octets pour l'identificateur de protocole. Ces cinq octets supplémentaires sont introduits après l'identificateur de protocole et avant l'unité de données de protocole (PDU) encapsulée.

L'attribution à l'identificateur de protocole de couche Réseau (NLPID) d'une valeur hexadécimale égale à 00 n'est pas valide pour l'encapsulation multiprotocolaire des trames en mode relais de trames, puisque cette valeur ne peut être distinguée de celle d'un champ PAD.

Lorsqu'un protocole peut être encapsulé dans plusieurs en-têtes multiprotocoles, le premier format de la liste ci-dessous, qui définit le point de code pour le protocole, doit être utilisé:

- 1) NLPID direct – Protocoles pour lesquels une valeur NPLID est définie dans la Rec. UIT-T X.263 | ISO/CEI TR 9577 ; par exemple: IP, CLNP (ISO/CEI 8473) et ISO/CEI 8208.
- 2) Encapsulation de SNAP – En utilisant le NLPID du SNAP suivi du SNAP, par exemple: pontage LAN et protocoles sans connexion qui ont une valeur de SNAP.
- 3) NLPID suivi de 4 octets indiquant les identifications de couche 2 et de couche 3, à savoir les protocoles orientés connexion et les autres protocoles qui ne peuvent pas être pris en charge par les deux autres méthodes.

D.2 Format de trame pour protocole de réseau en mode sans connexion ISO CLNP (ISO/CEI 8473)

La Figure D.2 illustre le format utilisé pour l'encapsulation de l'ISO CLNP. L'identificateur de protocole est mis à la valeur hexadécimale 81.

Il y a lieu de signaler que dans le cas du protocole ISO CLNP, l'identificateur de protocole est également considéré comme faisant partie de l'unité de données de protocole CLNP (*CLNP unit data PDU*) et qu'il est conservé en tant que tel.

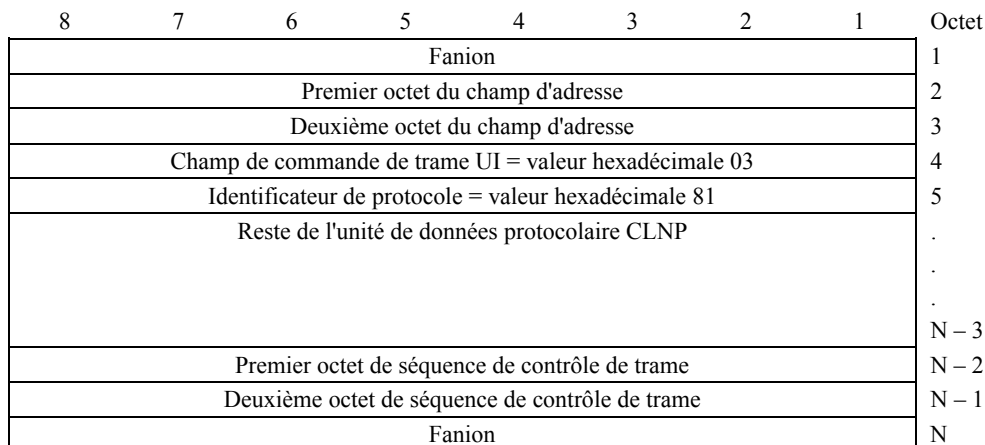


Figure D.2/X.36 – Encapsulation de l'unité de données protocolaire CLNP (ISO/CEI 8473)

D.3 Format de trame pour protocole Internet (IP)

La Figure D.3 illustre le format utilisé pour l'encapsulation des datagrammes IP. L'identificateur de protocole est mis à la valeur hexadécimale CC.

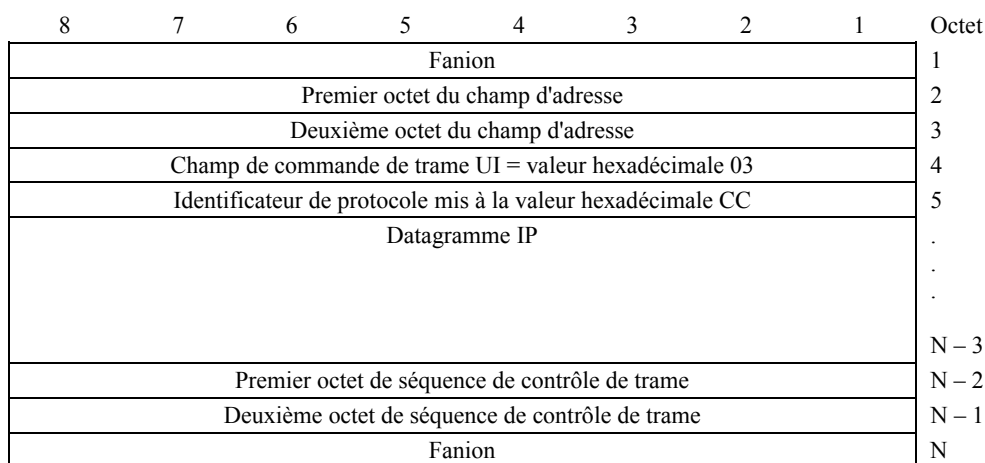


Figure D.3/X.36 – Encapsulation d'un datagramme IP

D.4 Format de trame pour protocoles à codage Ethertype

La Rec. UIT-T X.263 | ISO/CEI TR 9577 (deuxième édition) n'attribue pas de code d'identificateur à certains protocoles; ces protocoles font l'objet d'un codage Ethertype.

La Figure D.4 illustre le format utilisé pour l'encapsulation de la PDU de ce type de protocoles.

L'identificateur de protocole est mis à la valeur hexadécimale 80, correspondant à l'utilisation de la convention SNAP. L'OUI utilisé pour cet encapsulation est mis à la valeur hexadécimale 00-00-00 indiquant que les deux octets suivants (PID) contiennent un code Ethertype.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Fanion								1
Premier octet du champ d'adresse								2
Deuxième octet du champ d'adresse								3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								4
PAD = valeur hexadécimale 00								5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								9
Premier octet Ethertype								10
Deuxième octet Ethertype								11
PDU encapsulée								.
								.
								.
								N - 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								N - 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								N - 1
Fanion								N

Figure D.4/X.36 – Encapsulation de protocoles identifiés par un code Ethertype

D.5 Format de trame applicable aux paquets pontés

L'identificateur de protocole est mis à la valeur hexadécimale 80 indiquant l'utilisation de la convention SNAP. La valeur de l'OUI utilisé pour cette encapsulation est la valeur hexadécimale 00 80 C2 du code organisationnel IEEE 802.1. Les deux octets suivants (PID) spécifient la forme de l'en-tête de commande MAC (commande d'accès au support physique). L'identificateur de protocole indique en outre si la séquence de contrôle de trame initiale est conservée dans le paquet ponté. Le Tableau D.1 donne les valeurs de l'identificateur de protocole utilisées pour l'encapsulation multiprotocolaire sur une liaison en mode relais de trames.

NOTE – En outre, la valeur hexadécimale 00 0E du PID désigne les unités de données protocolaire pontées (*PDU pontées*) telles qu'elles sont définies par les Normes 802.1 (d) ou 802.1 (g) (voir IEEE, "IEEE Standard for local and Metropolitan Networks: Media Access Control (MAC) Bridges", IEEE Standard 802.1D 1990) (Ponts de commande d'accès au support physique)). La valeur hexadécimale 00 0F du PID désigne les PDU pontées à routage par l'émetteur.

Tableau D.1/X.36 – Valeurs de l'identificateur de protocole PID pour une valeur hexadécimale OUI égale à 00 80 C2

Avec conservation de la séquence de contrôle de trame (valeur hexadécimale)	Sans conservation de la séquence de contrôle de trame (valeur hexadécimale)	Support
00 01	00 07	802.3
00 02	00 08	802.4
00 03	00 09	802.5
00 04	00 0A	FDDI
	00 0B	802.6

D.5.1 Format applicable aux trames pontées selon la Norme 802.3

La Figure D.5 présente le format d'encapsulation des trames pontées selon la Norme 802.3.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Fanion								1
Premier octet du champ d'adresse								2
Deuxième octet du champ d'adresse								3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								4
PAD = valeur hexadécimale 00								5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 01 ou 07								11
Adresse de destination de commande MAC (reste de la trame MAC)								12
Séquence FCS de réseau local (Si le deuxième octet PID est mis à la valeur hexadécimale 01) (4 octets)								.
								.
								.
								N - 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								N - 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								N - 1
Fanion								N

Figure D.5/X.36 – Encapsulation des trames pontées selon la Norme 802.3

D.5.2 Format applicable aux trames pontées selon la Norme 802.4

La Figure D.6 présente le format d'encapsulation applicable aux trames pontées selon la Norme 802.4.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Fanion								1
Premier octet du champ d'adresse								2
Deuxième octet du champ d'adresse								3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								4
PAD = valeur hexadécimale 00								5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 02 ou 08								11
PAD = valeur hexadécimale 00								12
Commande de trame								13
Adresse de destination de commande MAC (reste de la trame MAC)								14
Séquence FCS de réseau local (Si le deuxième octet PID est mis à la valeur hexadécimale 02) (4 octets)								.
								.
								.
								N – 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								N – 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								N – 1
Fanion								N

Figure D.6/X.36 – Encapsulation des trames pontées selon la Norme 802.4

D.5.3 Format applicable aux trames pontées selon la Norme 802.5

La Figure D.7 présente le format d'encapsulation applicable aux trames pontées selon la Norme 802.5.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Fanion								1
Premier octet du champ d'adresse								2
Deuxième octet du champ d'adresse								3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								4
PAD = valeur hexadécimale 00								5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 03 ou 09								11
PAD = valeur hexadécimale 00								12
Commande de trame								13
Adresse de destination de commande MAC (reste de la trame MAC)								14
Séquence FCS de réseau local (Si le deuxième octet PID est mis à la valeur hexadécimale 03) (4 octets)								.
								.
								.
								N – 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								N – 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								N – 1
Fanion								N

Figure D.7/X.36 – Encapsulation des trames pontées selon la Norme 802.5

D.5.4 Format applicable aux trames pontées selon la Norme FDDI

La Figure D.8 présente le format d'encapsulation des trames pontées selon la Norme FDDI.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Fanion								1
Premier octet du champ d'adresse								2
Deuxième octet du champ d'adresse								3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								4
PAD = valeur hexadécimale 00								5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 04 ou 0A								11
PAD = valeur hexadécimale 00								12
Commande de trame								13
Adresse de destination de commande MAC (reste de la trame MAC)								14
Séquence FCS de réseau local (Si le deuxième octet PID est mis à la valeur hexadécimale 04) (4 octets)								.
								.
								.
								N - 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								N - 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								N - 1
Fanion								N

Figure D.8/X.36 – Encapsulation des trames pontées selon la Norme FDDI

D.5.5 Format applicable aux trames pontées selon la Norme 802.6

La Figure D.9 présente le format d'encapsulation applicable aux trames pontées selon la Norme 802.6.

La queue et l'en-tête communs de l'unité de données protocolaire (PDU) sont transmis afin de permettre l'acheminement par le pont de sortie vers un sous-réseau 802.6. En particulier l'en-tête commun de PDU contient le champ BAsize lequel indique la longueur de la PDU. Si ce champ n'est pas accessible au pont de sortie 802.6, alors ce pont ne peut commencer à émettre des fractions de la PDU tant qu'il n'en a pas reçu la totalité, calculé la longueur, et affecté cette valeur au champ BAsize. Si le champ est accessible, le pont de sortie 802.6 peut extraire la longueur du champ BAsize de l'en-tête commun de la PDU, l'introduire dans le champ correspondant du premier segment et émettre immédiatement le premier segment sur le sous-réseau 802.6. Le pont est ainsi en mesure d'émettre la PDU 802.6 avant de l'avoir intégralement reçue.

La queue et l'en-tête communs de la PDU de la trame encapsulée ne doivent pas être simplement copiés dans le sous-réseau de sortie 802.6, parce que la valeur encapsulée de l'étiquette Btag risque d'être incompatible avec sa valeur précédente transmise par ce pont.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Fanion								1
Premier octet du champ d'adresse								2
Deuxième octet du champ d'adresse								3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								4
PAD = valeur hexadécimale 00								5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 0B (Note)								11
Réservé								12
BÉtag								13
BAsize								14
BAsize (suite)								15
Adresse de destination de commande MAC (reste de la trame MAC)								16
Suffixe PDU commun (4 octets)								.
								.
								.
								N – 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								N – 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								N – 1
Fanion								N

NOTE – Dans les PDU pontées selon la Norme 802.6, le PID ne peut prendre qu'une seule valeur, du fait que le bit CIB contenu dans l'en-tête de trame MAC indique la présence d'un code de redondance cyclique CRC-32.

Figure D.9/X.36 – Encapsulation des trames pontées selon la Norme 802.6

D.5.6 Format de trame applicable aux PDU pontées

La Figure D.10 présente le format d'encapsulation applicable aux PDU pontées.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Fanion								1
Premier octet du champ d'adresse								2
Deuxième octet du champ d'adresse								3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								4
PAD = valeur hexadécimale 00								5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 0E								11
PDU pontée définie selon la Norme 802.1(d) ou 802.1 (g)								12
								.
								.
								.
								N – 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								N – 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								N – 1
Fanion								N

Figure D.10/X.36 – Encapsulation des PDU pontées

D.5.7 Format de trame applicable aux PDU pontées à routage par l'émetteur

La Figure D.11 présente le format d'encapsulation applicable aux PDU pontées à routage par l'émetteur.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Fanion								1
Premier octet du champ d'adresse								2
Deuxième octet du champ d'adresse								3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								4
PAD = valeur hexadécimale 00								5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 0F								11
PDU pontée à routage par l'émetteur								12
.								.
.								.
.								N - 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								N - 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								N - 1
Fanion								N

Figure D.11/X.36 – Encapsulation de PDU pontées à routage par l'émetteur

D.5.8 Autres protocoles

Certains protocoles ne disposent pas d'un identificateur NLPID qui leur est spécialement attribué. Lorsque des paquets de ces protocoles sont envoyés sur une connexion à relais de trames acceptant l'encapsulation multiprotocolaire, ils utilisent l'identificateur NLPID 0x08 (qui indique la Rec. UIT-T Q.933). Les quatre octets qui suivent l'identificateur NLPID incluent les identifications des protocoles de couche 2 et de couche 3. Les points de code pour la plupart des protocoles sont actuellement définis dans l'élément d'information Compatibilité de couche inférieure (voir § 10.6.17, codage des octets 6 et 7). Il existe également un échappement pour définir les protocoles non standards (voir Figure D.12).

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Adresse Q.922 (deux octets)								1 2
Commande 0x03								3
NLPID 0x08								4
ID de protocole de couche 2 – Octet 1 ID de protocole de couche 2 – Octet 2								5 6
ID de protocole de couche 3 – Octet 1 ID de protocole de couche 3 – Octet 2								7 8
Données de protocole –								9 . . .
FCS								N – 1 N

Figure D.12/X.36 – Format d'autres trames de protocole utilisant le NLPID Q.933

D.5.8.1 ISO/CEI 8802-2 avec couche 3 spécifiée par l'utilisateur

Voir Figure D.13.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Adresse Q.922 (deux octets)								1 2
Commande 0x03								3
NLPID 0x08								4
8802-2 0x4C 0x80 (Note 1)								5 6
Spécifié par l'usager 0x70 (Note 2)								7 8
DSAP								9
SSAP								10
Commande (Note 3)								11
Reste de la PDU –								. . .
FCS								N – 1 N

NOTE 1 – Nécessaire pour le remplissage.

NOTE 2 – Indique le point de code pour le protocole de couche 3 spécifié par l'usager.

NOTE 3 – Le champ de commande comprend deux octets pour les trames de format I et de format S (voir ISO/CEI 8802-2).

Figure D.13/X.36 – Format de trame avec couche ISO/CEI 8802-2 (couche 2) et couche spécifiée par l'usager (couche 3)

D.5.9 Fragmentation

La fragmentation permet l'échange de paquets de longueur supérieure à la longueur maximale de trame admise par le réseau sous-jacent. Dans le cas du relais de trames, le réseau peut accepter une longueur maximale de trame aussi petite que 262 octets, bien que la prise en charge de trame d'au moins 1600 octets (c'est-à-dire suffisamment grande pour pouvoir acheminer une trame IEEE 802.3 non fragmentée) soit fortement recommandée. Compte tenu de cette petite taille maximale, il est intéressant de pouvoir prendre en charge la fragmentation et le réassemblage.

Pour pouvoir prendre en charge sans problème le trafic sensible aux délais d'acheminement sur des connexions virtuelles à faible débit, il est nécessaire de fragmenter les trames plus longues et tolérant mieux les délais qui partagent la même connexion. Pour cela, on fait en sorte que les trames plus courtes et sensibles aux délais ne subissent pas des délais trop longs.

La procédure de fragmentation est transparente pour le ou les réseaux à relais de trames entre l'ETTD émetteur et l'ETTD récepteur. L'ETTD émetteur fragmente les trames longues en une série de trames plus courtes qui seront réassemblées par la suite pour reconstituer les trames d'origine par l'ETTD récepteur.

D.5.9.1 Format de fragmentation

Le format général des paquets fragmentés est le même que dans le cas de tout autre protocole encapsulé. La principale différence est que le paquet fragmenté contiendra un en-tête d'encapsulation.

L'identificateur de protocole de couche Réseau (NLPID, *network layer protocol ID*) 0xB1 a été spécialement attribué pour identifier ce format de fragmentation d'en-tête.

Le format de chaque fragment d'une trame à relais de trame est donné à la Figure D.14.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
Fanion								1
Premier octet du champ d'adresse								2
Deuxième octet du champ d'adresse								3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								4
NLPID de fragmentation = valeur hexadécimale B1								5
B	E	C	Numéro de séquence du fragment (4 bits de plus fort poids)				0	6
Numéro de séquence du fragment (8 bits de plus faible poids)								7
Charge utile du fragment								8
								.
								.
								.
								N - 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								N - 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								N - 1
Fanion								N

Figure D.14/X.36 – Format de fragment de données

Le bit de début de fragment B est un champ à un bit mis à 1 sur le premier fragment issu de la trame d'origine et mis à 0 pour tous les autres fragments de la même trame.

Le bit de fin de fragment E est un champ à un bit mis à 1 sur le premier fragment issu de la trame d'origine et mis à 0 pour tous les autres fragments de données. Le bit B et le bit E d'un fragment de données peuvent tous deux avoir la valeur 1.

Le bit de contrôle est égal à 0 pour tous les fragments. Il est réservé à de futures fonctions de contrôle.

Le numéro de séquence du fragment est un chiffre binaire à 12 bits qui est incrémenté modulo 2^{12} pour chaque fragment transmis sur le canal VC. Il existe un numéro de séquence distinct actif pour chaque connexion VC fragmentée entre ETTD homologues.

D.5.9.2 Procédures de fragmentation

La fragmentation s'applique au champ information des trames FR.

Une série de fragments est créée en scindant le champ information d'une trame à relais de trames (FR) en charges utiles de fragments auxquelles un en-tête est ajouté. Chaque fragment est transmis sur le canal VC désigné dans le champ information d'une trame FR.

Par conséquent, lorsqu'une trame multiprotocole encapsulée est fragmentée, les octets de commande Q.922 de remplissage facultatif et NLPID de la trame multiprotocole d'origine sont contenus seulement dans le premier fragment de données.

Les fragments résultants doivent être transmis dans l'ordre où ils apparaissent dans la trame avant la fragmentation. Les fragments de plusieurs VC peuvent être entrelacés sur une même interface.

Le bit B du premier fragment d'une séquence prend la valeur appropriée, et le bit E du dernier fragment aussi. Chaque fragment de la séquence contient les mêmes octets d'adresse qui sont ceux de la trame d'origine non fragmentée, y compris les bits d'encombrement FR (FECN, BECN, DE).

Le premier fragment envoyé sur un canal VC (après qu'un canal VC soit devenu actif) peut avoir un numéro de séquence quelconque (qui peut être 0), et le numéro de séquence doit être en conséquence incrémenté de 1 pour chaque fragment envoyé. Le numéro de séquence est incrémenté indépendamment des limites de trame d'origine; si le dernier fragment d'une trame porte le numéro de séquence "N", le premier fragment de la trame suivante portera le numéro de séquence "N+1". Cela permet de détecter facilement les fragments perdus (ou paquets de fragments perdus). Chaque canal VC a sa propre série de numéro de séquence de fragments indépendante des autres canaux VC.

Lorsque dans un VC actif le numéro de séquence d'un fragment atteint une valeur telle qu'il est constitué de 1 uniquement, le numéro du fragment suivant est composé de 0 uniquement, et éventuellement ce numéro peut reprendre la valeur d'origine sur le VC. Ce cycle peut se reproduire ou non sur la limite de la trame d'origine (en cas de transparence par rapport aux limites).

Tous les fragments ont une taille variable.

Les deux ETTD associés peuvent convenir d'une taille maximale de fragment de données par des moyens non décrits dans la présente Recommandation.

D.5.9.3 Procédures de réassemblage

Pour chaque VC, le récepteur doit garder trace des numéros de séquence entrants et noter le numéro de séquence reçu le plus récent. Le récepteur détecte la fin d'une trame réassemblée lorsqu'il reçoit un fragment comportant un bit de fin (E). Le réassemblage d'une trame est terminé lorsque tous les numéros de séquence jusqu'à celui de ce fragment ont été reçus.

Il convient de noter qu'il faut appliquer une opération OU sur les bits d'encombrement de relais de trames (FECN, BECN, DE) pour tous les fragments, et inclure les résultats dans la trame réassemblée.

Le récepteur détecte la perte de fragments lorsque des numéros de séquence sont absents. Lorsque la perte d'un ou de plusieurs fragments est détectée sur un VC, le récepteur doit éliminer tous les fragments reçus et les fragments subséquents pour ce VC jusqu'à ce qu'il reçoive un fragment comportant un bit de début (B). Le fragment comportant un bit de début (B) est utilisé pour commencer l'accumulation d'une nouvelle trame.

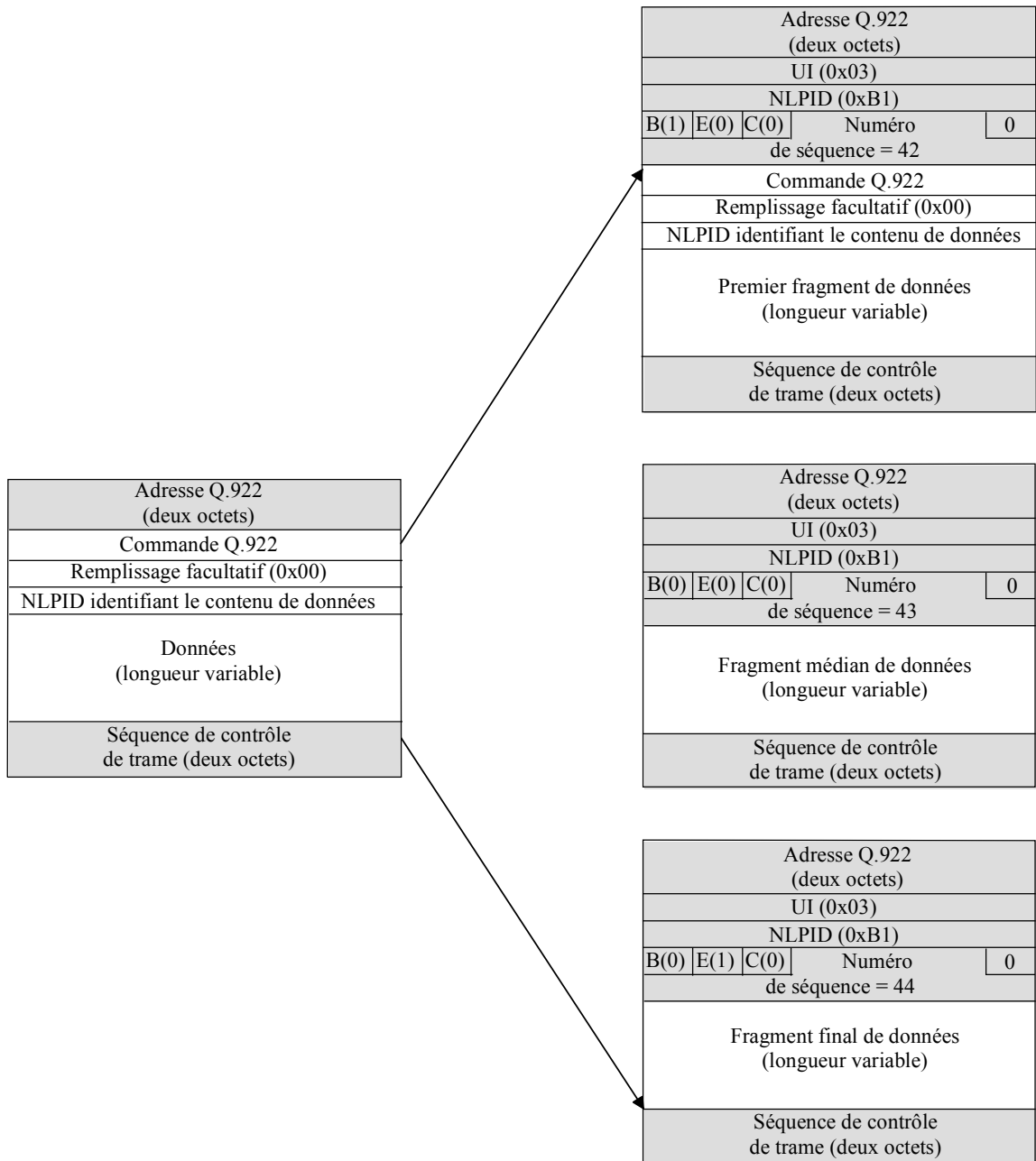
En présence d'une erreur (par exemple, fragments perdus suite à une erreur de transmission ou à un débordement du tampon de réassemblage), les fragments qui ne peuvent être assemblés pour reconstituer la trame d'origine doivent être éliminés par le récepteur.

Lorsque la taille d'un fragment dépasse la taille maximale spécifiée dans l'abonnement, ce fragment et par conséquent les fragments déjà reçus et les fragments subséquent de la trame FR en cours d'assemblage doivent être éliminés par le récepteur.

Lorsque son champ d'information est supérieur à N203, la trame FR réassemblée doit être éliminée.

D.5.9.4 Exemple de fragmentation

Le diagramme de la Figure D.15 représente un exemple procédure de fragmentation utilisant une trame encapsulée multiprotocole qui constitue les données à fragmenter. Les octets en blanc indiquent la partie données de la trame d'origine qui est décomposée en fragments (trois fragments dans cet exemple). Dans cet exemple, le numéro initial de séquence choisi au hasard est 42. Il convient de noter que lors de la fragmentation des données multiprotocoles, les octets de commande, de remplissage facultatif (le cas échéant) et le NLPID de la trame d'origine sont transportés sur le premier fragment de trame et font partie intégrante de la trame réassemblée.



X.36_FD.15

Figure D.15/X.36 – Exemple de fragmentation

D.6 Procédures de négociation de compatibilité de couche inférieure

D.6.1 Objet général

Les procédures de négociation de compatibilité de couche inférieure de la présente annexe sont basées sur l'Annexe J/Q.931 et ont un caractère optionnel. L'élément d'information Compatibilité de couche inférieure a pour objet de fournir un moyen pouvant être utilisé par une entité adressée (par exemple un utilisateur distant, une unité d'interfonctionnement ou une fonction de niveau supérieur dans un nœud réseau adressé par l'utilisateur appelant) pour vérifier la compatibilité. L'élément d'information Compatibilité de couche inférieure est transféré de manière transparente par un réseau à relais de trames entre l'entité qui est à l'origine de l'appel (par exemple l'utilisateur appelant) et l'entité adressée.

Les champs de protocole information Utilisateur de l'élément d'information Compatibilité de couche inférieure indiquent les attributs de couche inférieure de l'entité qui est à l'origine de l'appel et de l'entité adressée. Cette information n'est pas interprétée par le réseau à relais de trames et il s'ensuit qu'elle n'a aucune influence sur la capacité support fournie par ce réseau. L'entité qui est à l'origine de l'appel et l'entité adressée peuvent modifier les attributs de couche inférieure en utilisant la négociation décrite ci-dessous.

Le codage de l'élément d'information Compatibilité de couche inférieure est fait conformément au § 10.6.17.

D.6.2 Notification des capacités de la couche inférieure à destination de l'utilisateur appelé

Lorsqu'il souhaite notifier à l'utilisateur appelé ses attributs de transfert d'information (attributs des couches OSI 2 et 3), l'utilisateur appelant placera un élément d'information Compatibilité de couche inférieure dans le message SETUP; cet élément est véhiculé par le réseau et livré à l'utilisateur appelé. Le réseau procédera toutefois comme décrit au § 10.10.7.1 (élément d'information non reconnu) s'il n'est pas en mesure de véhiculer cet élément d'information.

D.6.3 Négociation de compatibilité de couche inférieure entre utilisateurs

L'utilisateur place plusieurs éléments d'information Compatibilité de couche inférieure dans le message SETUP s'il souhaite indiquer d'autres valeurs pour les paramètres de compatibilité de couche inférieure (par exemple, d'autres piles de protocoles). Il est possible de faire figurer jusqu'à *trois* éléments d'information Compatibilité de couche inférieure dans un message SETUP. Le premier de ces éléments d'information est la valeur par défaut utilisée si le réseau et l'utilisateur appelé ne prennent pas en charge la négociation. L'ordre d'apparition des éléments d'information suivants indique l'ordre de préférence des paramètres de bout en bout de couche inférieure.

Si le réseau ou l'utilisateur appelé ne prend pas en charge la répétition de l'élément d'information Compatibilité de couche inférieure et ignore en conséquence les éléments d'information Compatibilité de couche inférieure suivants, le premier de ces éléments d'information est alors le seul utilisé pour la négociation.

NOTE 1 – L'interfonctionnement avec des ETTD qui ne prennent pas en charge ces extensions est facilité lorsque le premier des éléments d'information Compatibilité de couche inférieure du message SETUP ne contient pas les octets 7b* et 8.1* à 8.5*.

NOTE 2 – L'interfonctionnement avec des réseaux qui ne prennent pas en charge les extensions 7b* et 8.1* à 8.5* ou qui ne prennent pas en charge la transmission de plus d'un élément d'information Compatibilité de couche inférieure dans le message SETUP et d'un élément d'information dans le message CONNECT est facilité lorsque la longueur du premier élément d'information Compatibilité de couche inférieure du message SETUP est inférieure ou égale à 8 octets (cas précédent ou absence des octets 6, 6a* et 8.1* à 8.5*).

L'utilisateur appelé indique un choix unique parmi les options offertes par le message SETUP en plaçant un élément d'information Compatibilité de couche inférieure dans le message CONNECT. L'absence d'un tel élément d'information dans le message CONNECT indique l'acceptation du premier élément d'information Compatibilité de couche inférieure figurant dans le message SETUP.

D.6.4 Considérations concernant la compatibilité amont

Les versions initiales des implémentations du relais de trames ne prennent pas en charge la négociation de compatibilité de couche inférieure et il est important qu'elles puissent continuer à interfonctionner avec des implémentations de X.36 qui prennent en charge cette négociation. Etant donné que la compatibilité de couche inférieure est une fonction de bout en bout qui n'était pas négociée précédemment, un ETTD appelé qui ne prend pas en charge la négociation de compatibilité de couche inférieure acceptera l'appel en se basant sur la première information de compatibilité de couche inférieure présentée dans le message SETUP et émettra un message CONNECT sans information de compatibilité de couche inférieure ou libérera l'appel. L'ETTD appelant interprète l'absence de l'élément d'information Compatibilité de couche inférieure dans le message CONNECT comme l'acceptation du premier élément d'information Compatibilité de couche inférieure présenté dans le message SETUP. Dans l'un ou l'autre cas, un tel comportement est acceptable pour les procédures de négociation proposées et fournit une fonction qui est en cohérence avec l'implémentation plus ancienne.

Comme un ETTD appelant qui ne prend pas en charge la négociation ne peut envoyer qu'un seul élément d'information Compatibilité de couche inférieure dans le message SETUP, ceci indique à l'ETTD appelé que l'ETTD appelant ne prend pas en charge la négociation ou ne souhaite pas négocier d'élément d'information Compatibilité de couche inférieure pour l'appel. Si l'appel est accepté, il utilisera alors l'élément d'information Compatibilité de couche inférieure du message SETUP et non celui qui est renvoyé dans le message CONNECT.

Si un réseau quelconque connectant deux ETTD ne prend pas en charge la négociation de compatibilité de couche inférieure, tous les éléments d'information Compatibilité de couche inférieure autres que le premier figurant dans le message SETUP seront ignorés et l'appel progressera vers l'ETTD appelé. Ce dernier interprète l'appel comme si l'ETTD ne prenait pas en charge la négociation ou ne souhaite pas négocier de compatibilité de couche inférieure. Si l'appel est accepté, il utilisera alors l'élément d'information Compatibilité de couche inférieure du message SETUP et aucun élément d'information Compatibilité de couche inférieure ne sera renvoyé dans le message CONNECT.

D.7 Exemples

Les exemples présentés dans les Figures D.16 à D.20 qui suivent indiquent de quelle manière sont codés les éléments d'information Compatibilité de couche inférieure en vue d'indiquer le protocole utilisé.

	8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
	Identificateur d'élément d'information Capacité support								
	0	1	1	1	1	1	0	0	1
	Longueur de contenu de compatibilité de couche inférieure								
	ext.	Norme de codage		Capacité de transfert d'information					
	1	0	0	0	1	0	0	0	3
	ext.	Mode de transfert		Réservé					
	1	0	1	0	0	0	0	0	4
	ext.	Identificateur de couche 3		Protocole d'information utilisateur de couche 3 Rec. UIT-T X.263 ISO/CEI TR 9577					
	1	1	1	0	1	0	1	1	7*

**Figure D.16/X.36 – Codage pour l'encapsulation multiprotocole
UIT-T X.263 | ISO/CEI TR 9577**

	8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
	Identificateur d'élément d'information Capacité support								1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	
	Longueur de contenu de compatibilité de couche inférieure								2
ext.	Norme de codage		Capacité de transfert d'information						3
1	0	0	0	1	0	0	0	0	
ext.	Mode de transfert		Réservé						4
1	0	1	0	0	0	0	0	0	
ext.	Identificateur de couche 3		Protocole d'information utilisateur de couche 3 Rec. UIT-T X.263 ISO/CEI TR 9577						7*
1	1	1	0	1	0	1	1	1	
ext.	Identificateur de protocole initial IPI pour le protocole IP (bits 8-2) Rec. UIT-T X.263 ISO/CEI TR 9577								7a*
0	1	1	0	0	1	1	0	0	
ext.	IPI (bit 1)	Réservé							7b*
1	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figure D.17/X.36 – Codage de protocole unique pour le protocole IP

	8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
	Identificateur de l'élément d'information Compatibilité de couche inférieure								1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	
	Longueur de contenu de compatibilité de couche inférieure								2
ext.	Norme de codage		Capacité de transfert d'information						3
1	0	0	0	1	0	0	0	0	
ext.	Mode de transfert		Réservé						4
1	0	1	0	0	0	0	0	0	
ext.	Identificateur de couche 3		Protocole d'information utilisateur de couche 3 Rec. UIT-T X.263 ISO/CEI TR 9577						7*
1	1	1	0	1	0	1	1	1	
ext.	Identificateur de protocole initial IPI pour le protocole IP (bits 8-2) Rec. UIT-T X.263 ISO/CEI TR 9577								7a*
0	1	0	0	0	0	0	0	0	
ext.	IPI (bit 1)	Réservé							7b*
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
ext.	SNAP ID		Réservé						8*
1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Identificateur OUI octet 1								8.1*
	Identificateur OUI octet 2								8.2*
	Identificateur OUI octet 3								8.3*
	Identificateur PID octet 1								8.4*
	Identificateur PID octet 2								8.5*

Figure D.18/X.36 – Codage de protocole unique pour un protocole identifié par une convention SNAP

	8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
	Identificateur de l'élément d'information Compatibilité de couche inférieure								1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	
	Longueur de contenu de compatibilité de couche inférieure								2
ext.	Norme de codage		Capacité de transfert d'information						3
1	0	0	0	1	0	0	0	0	
ext.	Mode de transfert		Réservé						4
1	0	1	0	0	0	0	0	0	
ext.	Identificateur de couche 2		Protocole d'information utilisateur de couche 2 Rec. UIT-T Q.922						7*
1	1	0	0	1	1	1	1	0	
ext.	Informations du protocole de couche 3 spécifié par l'utilisateur								7a*
1	x	x	x	x	x	x	x	x	

Figure D.19/X.36 – Codage de protocole unique pour un protocole identifié par une convention Q.933 (couche 2: Q.922, couche 3: spécifiée par l'utilisateur)

	8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
	Identificateur de l'élément d'information Compatibilité de couche inférieure								1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	
	Longueur de contenu de compatibilité de couche inférieure								2
ext.	Norme de codage		Capacité de transfert d'information						3
1	0	0	0	1	0	0	0	0	
ext.	Mode de transfert		Réservé						4
1	0	1	0	0	0	0	0	0	
ext.	Id. de couche 2		Protocole d'information utilisateur de couche 2 fonctionnement ETTD à ETTD ISO/CEI 7776						6
1	1	0	1	0	0	0	0	1	
	Information de protocole de couche 3 spécifié par l'utilisateur								
ext.	Réservé		SREJ	Modulo		Inclusion d'adresse			6a*
1	0	0	1	1	0	0	1		

Figure D.20/X.36 – Codage de protocole unique pour l'ISO/CEI 7776 avec utilisation de SREJ et modulo 32768

NOTE – Les bits 5 à 1 de l'octet 6 ont été faussement étiquetés "UIT-T Q.922". Le codage d'inclusion d'adresse a été omis.

D.8 Format d'encapsulation de protocole

D.8.1 Format d'encapsulation multiprotocole

Les formats décrits aux § D.1 à D.5 s'appliquent.

D.8.2 Format d'encapsulation de protocole unique

La Figure D.21 décrit le format utilisé dans le cas d'encapsulation de protocole unique pour une unité PDU du protocole considéré dans le champ d'informations de la trame. Aucun identificateur de protocole lié à la méthode d'encapsulation du relais de trames n'est présent.

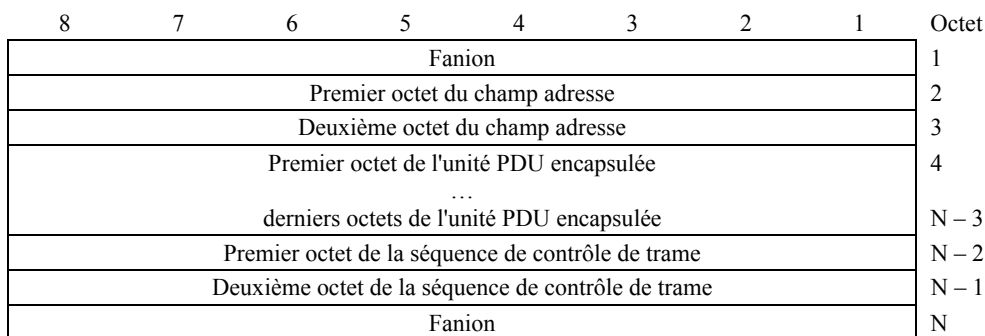


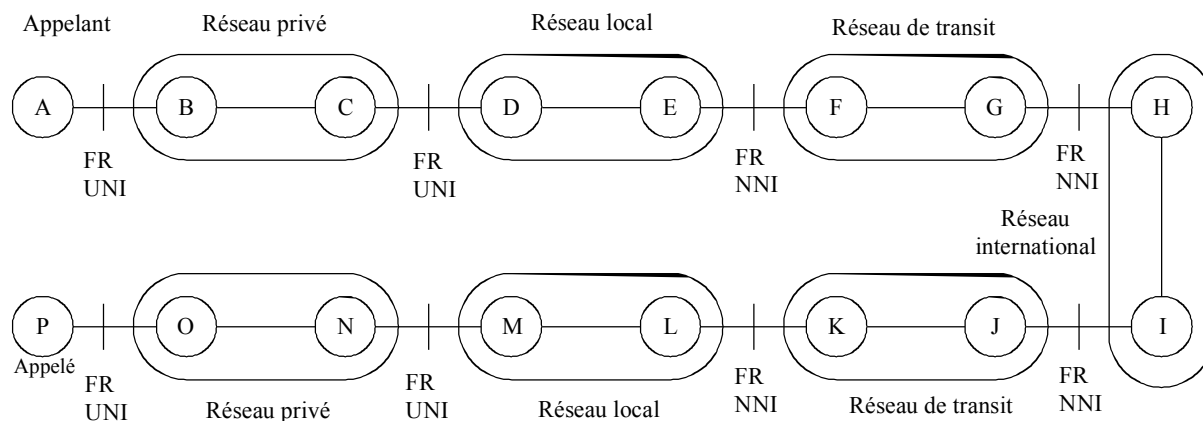
Figure D.21/X.36 – Format d'encapsulation de protocole unique

Annexe E

Utilisation de la cause et de la localisation

E.1 Génération du champ de localisation

La présente annexe définit le codage de la valeur de cause, des champs de localisation et de diagnostic de l'élément d'information de cause. Elle définit également la sémantique de chaque valeur de cause à utiliser pour la signalisation de SVC de relais de trames à l'interface ETDD/ETCD (voir Figure E.1 et Tableau E.1).



NOTE – Il est implicitement admis que les interfaces A-B, C-D, M-N et O-P sont des interfaces UNI de relais de trames.

X.36_FE.1

Figure E.1/X.36 – Configuration de référence pour la génération du champ de localisation

Tableau E.1/X.36 – Valeurs du champ de localisation

Nœud engendrant le champ de localisation	Réglage du champ de localisation	Réglage de localisation attendu par l'utilisateur A
B	LPN	LPN
C	LPN	LPN
D	LN	LN
E	LN	LN
F	TN	TN
G	TN	TN
H	INTL	INTL
I	INTL	INTL
J	TN	TN
K	TN	TN
L	LN ou RLN	RLN
M	LN ou RLN	RLN
N	LPN ou RPN	RPN
O	LPN ou RPN	RPN
P	U	U

NOTE – Lorsque les deux ETTD sont reliés au même réseau public, les deux valeurs réseau public desservant l'ETTD distant et réseau public desservant l'ETTD local peuvent être reçues par un ETTD. La valeur réseau public desservant l'ETTD distant s'applique à l'interface ETTD/ETCD distante et la valeur réseau public desservant l'ETTD local s'applique à l'interface ETTD/ETCD locale.

E.2 Valeurs de cause

Les valeurs de cause sont définies dans la Rec. UIT-T Q.850. Elles sont applicables à différents protocoles et services. Les valeurs de cause relatives aux circuits virtuels commutés de relais de trames sont indiquées ci-après.

Valeur de cause: **n° 1 – Numéro non attribué (non assigné)**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: Cette cause indique que l'appelé ne peut être joint; en effet, bien que le numéro soit libellé dans un format valide, il n'est actuellement pas attribué (assigné).

Diagnostic: Condition

Valeur de cause: **n° 2 – Pas d'acheminement vers le réseau de transit spécifié (utilisation nationale)**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause a reçu une demande d'acheminement de l'appel vers un réseau de transit particulier qu'il ne reconnaît pas; en effet, le réseau de transit n'existe pas ou, s'il existe, il ne dessert pas l'équipement qui envoie cette cause.

Diagnostic: Identité du réseau de transit

Valeur de cause: **n° 3 – Pas d'acheminement à destination**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 1 1

Définition: Cette cause indique que l'appelé ne peut être joint parce que le réseau par lequel l'appel a été acheminé ne dessert pas la destination.

Diagnostic: Condition

Valeur de cause: **n° 6 – Voie inacceptable**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Définition: Cette cause indique que la voie identifiée n'est pas acceptable pour l'entité émettrice de cette valeur de cause. Celle-ci est utilisée avec un accès RNIS.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 7 – Appel attribué et remis dans une voie établie**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 1 1

Définition: Cette cause indique que l'appel entrant a été attribué à l'utilisateur et qu'il est connecté à une voie déjà établie vers cet utilisateur pour des appels similaires. Elle est utilisée lorsque l'accès au service de relais de trames est obtenu par une connexion en mode circuit du RNIS.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 16 – Libération normale de l'appel**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 0 0

Définition: Cette cause indique que l'appel est libéré parce que l'un des utilisateurs a demandé qu'il le soit.

Diagnostic: Condition

Valeur de cause: **n° 17 – Utilisateur occupé**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: Cette cause indique que l'appelé ne peut accepter un autre appel parce qu'une condition d'occupation a été rencontrée. Elle peut être générée par l'appelé ou par le réseau.

Diagnostic: Non applicable au service de relais de trames

Valeur de cause: **n° 18 – Pas de réponse de l'utilisateur**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: Cette cause indique que l'appelé ne répond pas à un message d'établissement d'appel dans la période de temps prescrite.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 21 – Appel rejeté**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 0 1

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause ne veut pas accepter cet appel, bien qu'il puisse le faire car il n'est ni occupé ni incompatible.

Diagnostic: Condition d'appel rejeté

Valeur de cause: **n° 27 – Destination en dérangement**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 0 1 1

Définition: Cette cause indique que la destination ne peut être jointe parce que l'interface ne fonctionne pas correctement. L'expression *ne fonctionne pas correctement* indique qu'un message de signalisation n'a pu être remis à l'utilisateur appelé.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 28 – Format de numéro non valide (adresse incomplète)**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 1 0 0

Définition: Cette cause indique que l'appelé ne peut être joint parce que son numéro n'est pas libellé dans un format valide ou n'est pas complet.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 29 – Service complémentaire rejeté**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 1 0 1

Définition: Cette cause est renvoyée lorsqu'un service complémentaire demandé par l'utilisateur ne peut être assuré par le réseau.

Diagnostic: Identification de service complémentaire

Valeur de cause: **n° 30 – Réponse à un message STATUS ENQUIRY**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 1 1 0

Définition: Cette cause est incluse dans le message STATUS lorsque le message STATUS a été engendré par la réception d'un message STATUS ENQUIRY.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 31 – Normal, non spécifié**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: Cette cause est utilisée pour signaler un événement normal seulement lorsque aucune autre cause dans l'appel normal ne s'applique.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 34 – Pas de circuit/voie disponible**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: Cette cause indique qu'il n'y a pas de circuit/voie appropriés actuellement disponibles pour traiter l'appel.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 38 – Réseau en dérangement**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Définition: Cette cause indique que le réseau ne fonctionne pas correctement et que cette situation durera probablement assez longtemps. Une nouvelle tentative d'appel effectuée immédiatement risque d'échouer.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 39 – Connexion permanente en mode trame en dérangement**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 1 1

Définition: Cette cause est incluse dans un message STATUS pour indiquer qu'une connexion permanente en mode trame est en dérangement pour une raison liée à l'équipement.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 40 – Connexion permanente en mode trame opérationnelle**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 0 0

Définition: Cette cause est incluse dans un message STATUS pour indiquer qu'une connexion permanente en mode trame est opérationnelle et peut transporter des informations d'utilisateur.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 41 – Défaillance temporaire**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 0 0 1

Définition: Cette cause indique que le réseau ne fonctionne pas correctement et que cette situation ne durera probablement pas longtemps. L'utilisateur pourra, s'il le souhaite, effectuer une nouvelle tentative d'appel presque immédiatement.

Diagnostic: Non spécifié dans la Rec. UIT-T Q.850

Valeur de cause: **n° 42 – Encombrement de l'équipement de commutation**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 0 1 0

Définition: Cette cause indique que l'équipement de commutation qui engendre cette cause rencontre une période de fort trafic.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 43 – Information d'accès rejetée**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 0 1 1

Définition: Cette cause indique que le réseau n'a pu remettre, conformément à la demande, l'information d'accès (sous-adresse, compatibilité de couche inférieure, etc.), comme indiqué dans le diagnostic. Il est noté que le type particulier d'information d'accès rejetée est inclus, à titre facultatif, dans le diagnostic.

Diagnostic: Identificateur d'élément d'information rejeté

Valeur de cause: **n° 44 – Circuit/voie demandés non disponibles**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 1 0 0

Définition: Cette cause est renvoyée lorsque le circuit ou la voie indiqués par l'entité requérante ne peuvent être établis par l'autre côté de l'interface.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 47 – Ressource indisponible, non spécifiée**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition:

Diagnostic:

Valeur de cause: **n° 49 – Qualité de service non disponible**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: Cette cause indique que la qualité de service demandée (spécifiée dans l'élément d'information Paramètres centraux de couche Liaison) ne peut être assurée.

Diagnostic: Condition

Valeur de cause: **n° 50 – Service complémentaire demandé non souscrit**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: Cette cause indique que l'utilisateur a demandé un service complémentaire implémenté par l'équipement ayant engendré cette cause mais qu'il n'est pas autorisé à utiliser.

Diagnostic: Identification de service complémentaire

Valeur de cause: **n° 57 – Capacité support non autorisée**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 0 0 1

Définition: Cette cause indique que l'utilisateur a demandé une capacité support implémentée mais qu'il n'est pas autorisé à utiliser.

Diagnostic: Identité d'attribut

Valeur de cause: **n° 58 – Capacité support actuellement non disponible**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 0 1 0

Définition: Cette cause indique que l'utilisateur a demandé une capacité support implémentée mais qui n'est pas actuellement disponible.

Diagnostic: Identité d'attribut

Valeur de cause: **n° 63 – Service ou option non disponibles, non spécifiés**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 0 1 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: Cette cause est utilisée pour signaler un *événement de service ou d'option non disponible* seulement lorsque aucune autre cause dans la *classe de service ou d'option non disponible* (classe 011) ne s'applique.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 65 – Capacité support non implémentée**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 0 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause ne prend pas en charge la capacité support demandée.

Diagnostic: Identité d'attribut

Valeur de cause: **n° 66 – Type de voie non implémenté**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 0 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause ne prend pas en charge le type de voie demandé. Elle est utilisée avec un accès RNIS au réseau de relais de trames.

Diagnostic: Non applicable à un accès non RNIS au réseau de relais de trames

Valeur de cause: **n° 70 – Seule la capacité support d'information numérique restreinte est disponible**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 0 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Définition: Cette cause indique que l'utilisateur appelant a demandé un service support non restreint mais que l'équipement qui envoie cette cause ne prend en charge que la version restreinte de la capacité support demandée.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 79 – Service ou option non implémenté, non spécifié**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 0 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: Cette cause est utilisée pour signaler un *événement de service ou d'option non implémenté* seulement lorsque aucune autre cause dans la *classe de service ou d'option non implémentée* (classe 100) ne s'applique.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 81 – Valeur de référence d'appel non valide**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause a reçu un message avec une référence d'appel qui n'est pas actuellement utilisée à l'UNI.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 82 – Absence de voie identifiée**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause a reçu une demande d'utilisation d'une voie non activée à l'interface. Elle est essentiellement invoquée lorsqu'une connexion en mode circuit du RNIS est utilisée pour l'accès au réseau de relais de trames, par exemple lorsqu'un usager a souscrit aux voies à une interface à débit primaire numérotées de 1 à 12 et que l'équipement d'usager ou le réseau tente d'utiliser les voies 13 à 23.

Diagnostic: Complément d'étude nécessaire

Valeur de cause: **n° 87 – Usager non membre de CUG**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 1 1

Définition: Cette cause indique que l'usager appelé pour l'appel de CUG entrant n'est pas un membre du CUG spécifié ou que l'appelant est un abonné ordinaire appelant un abonné de CUG.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 88 – Destination incompatible**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 0 0 0

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause a reçu une demande d'établissement d'appel ayant des attributs de compatibilité (élément d'information) qui ne peuvent être acceptés.

Diagnostic: Identificateur d'élément d'information (incompatible)

Valeur de cause: **n° 90 – CUG inexistant**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 1 1

Définition: Cette cause indique que le CUG spécifié n'existe pas.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 91 – Sélection de réseau de transit non valide (utilisation nationale)**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 0 1 1

Définition: Cette cause indique qu'une identification de réseau de transit d'un format incorrect défini dans l'Annexe C/Q.931 a été reçue.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 95 – Message non valide, non spécifié**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: Cette cause est utilisée pour signaler un *événement de message non valide* seulement lorsque aucune autre cause dans la *classe de message non valide* (classe 101) ne s'applique.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 96 – Élément d'information obligatoire manquant**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 0 0

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause a reçu un message dans lequel un élément d'information obligatoire est manquant.

Diagnostic: Identificateur d'élément d'information

Valeur de cause: **n° 97 – Type de message inexistant ou non implémenté**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause a reçu un type de message qu'il ne reconnaît pas parce qu'il n'est pas défini ou parce qu'il est défini mais non implémenté.

Diagnostic: Type de message

Valeur de cause: **n° 98 – Message non compatible avec l'état de l'appel ou type de message inexistant ou non implémenté**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause a reçu un message non prévu dans l'état actuel de l'appel. Elle est également envoyée lorsqu'un message STATUS indiquant un état d'appel incompatible a été reçu.

Diagnostic: Type de message

Valeur de cause: **n° 99 – Élément d'information/paramètre inexistant ou non implémenté**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 0 1 1

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause a reçu un message qui inclut un ou des éléments d'information non définis ou non implémenté et que le ou les éléments d'information ont été rejetés et ne sont pas nécessaires pour traiter le message.

Diagnostic: Identificateur d'élément d'information

Valeur de cause: **n° 100 – Contenu d'élément d'information non valide**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 0 0

Définition: Cette cause indique que l'équipement qui envoie cette cause a reçu un élément d'information qu'il a implémenté mais que le codage d'un ou de plusieurs champs de l'élément d'information n'est pas pris en charge ou implémenté.

Diagnostic: Identificateur d'élément d'information

Valeur de cause: **n° 101 – Message incompatible avec l'état de l'appel**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 0 1

Définition: Cette cause indique qu'un message incompatible avec l'état de l'appel a été reçu.

Diagnostic: Type de message

Valeur de cause: **n° 102 – Reprise à l'expiration du temporisateur**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Définition: Cette cause indique qu'une procédure a été déclenchée par l'expiration d'un temporisateur en association avec les procédures de traitement des erreurs.

Diagnostic: Numéro de temporisateur

Valeur de cause: **n° 111 – Erreur de protocole, non spécifiée**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: Cette cause est utilisée pour signaler un *événement d'erreur de protocole* lorsque aucune autre cause dans la *classe d'erreur de protocole* (110) ne s'applique.

Diagnostic: Non défini

Valeur de cause: **n° 127 – Interfonctionnement, non spécifié**

Classe (octet 4, bits 7 6 5): 1 1 1

Valeur (octet 4, bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: Cette cause indique qu'il y a eu interfonctionnement avec un réseau qui ne fournit pas les causes pour les actions qu'il entreprend. Ainsi, la cause précise d'un message envoyé ne peut être déterminée.

Diagnostic: Non défini

Les valeurs de cause suivantes ne s'appliquent pas à la présente Recommandation:

- n° 4 – Envoi d'une tonalité d'information spéciale
- n° 5 – Erreur de numérotation de préfixe interurbain (utilisation nationale)
- n° 8 – Prémption
- n° 9 – Prémption – circuit réservé pour réutilisation
- n° 19 – Pas de réponse de l'utilisateur (utilisateur alerté)
- n° 20 – Abonné absent
- n° 22 – Changement de numéro
- n° 26 – Libération par l'utilisateur non sélectionnée
- n° 46 – Appel de préséance bloqué
- n° 47 – Ressource non disponible, non spécifiée
- n° 53 – Interdiction des appels sortants dans le CUG
- n° 55 – Interdiction des appels entrants dans le CUG
- n° 62 – Non-concordance de l'information d'accès sortant désigné et de la classe d'abonné
- n° 69 – Service complémentaire demandé non implémenté
- n° 83 – Existence d'un appel en suspens mais absence d'identité d'appel
- n° 84 – Identité d'appel en cours d'utilisation
- n° 85 – Absence d'appel en suspens
- n° 86 – L'appel ayant l'identité demandée a été libéré
- n° 103 – Paramètre inexistant ou non implémenté, retransmis (utilisé seulement par l'ISUP)
- n° 110 – Message avec paramètre non reconnu rejeté (utilisé seulement par l'ISUP)

E.3 Codage du champ de diagnostic

E.3.1 Codage de la condition

Le diagnostic de condition (octet 5) est codé comme suit:

Bit

8

1

Bits

7 6 5

0 0 0

Bit

4

0 Prestataire de service de réseau

1 Usager du service de réseau

Bit

3

0 Normal

1 Anormal

Bits

2 1

0 0 Inconnu

0 1 Permanent

1 0 Transitoire

E.3.2 Codage de l'identité du réseau de transit

Le champ de diagnostic contient la totalité de l'élément d'information Sélection du réseau de transit.

E.3.3 Codage du diagnostic d'appel rejeté

Le format du champ de diagnostic pour le numéro de cause 21 est indiqué sur la Figure E.2 et le Tableau E.2.

8	7	6	5	4	3	2	1	Octet
ext. 1	Raison du rejet					Condition		5
Type d'IE	Identificateur d'élément d'information						7	

Figure E.2/X.36 – Codage du champ de diagnostic pour le numéro de cause 21

Tableau E.2/X.36 – Codage du champ de diagnostic pour le numéro de cause 21

<i>Raison du rejet (octet 5)</i>	
Bits	
<u>7 6 5 4 3</u>	
0 0 0 0 1	Élément d'information manquant
0 0 0 1 0	Contenu d'élément d'information insuffisant
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
<i>Condition (octet 5)</i>	
Bits	
<u>2 1</u>	
0 0	Inconnu
0 1	Permanent
1 1	Transitoire
<i>Type d'IE (octet 7)</i>	
Bit	
<u>8</u>	
0	Élément d'information de longueur variable
1	Élément d'information de longueur fixe
<i>Identificateur d'IE (octet 7)</i>	
Les bits 7-1 sont codés avec l'identificateur d'élément d'information de l'élément d'information manquant ou insuffisant (voir § E.2 pour les valeurs de cause).	

E.3.4 Codage de la valeur de temporisateur

Le numéro de temporisateur est codé à l'aide des caractères définis dans la Rec. UIT-T T.50, à savoir un caractère par chiffre décimal. Le codage suivant est utilisé dans chaque octet à partir de l'octet 5 du champ de diagnostic:

Bit 8: Réserve B'0'

Bits 7-1: Caractère IA5

NOTE – Le chiffre décimal de plus fort poids du temporisateur est codé le premier (dans l'octet 5); les autres chiffres sont codés dans les octets suivants.

E.3.5 Codage du type de message

Le type de message est codé comme indiqué dans le § 10.6.3, Tableau 10-12.

E.3.6 Codage du type de service complémentaire

Point de code de l'élément d'information associé au service complémentaire rejeté sauf pour le CUG simple car il n'est pas possible de coder le point de code d'un élément d'information.

Annexe F

Utilisation de l'adresse de point NSAP au niveau de l'interface ETTD/ETCD

F.1 Introduction

L'Annexe A de la Rec. UIT-T X.213 | ISO/CEI 8348 définit les adresses de point d'accès au service réseau (NSAP, *network service access point*). Certains réseaux ATM publics utilisent la structure NSAP appelée adresse de système d'extrémité ATM (AESA, *ATM end system address*) pour l'adressage des systèmes d'extrémité. Les fonctions suivantes sont essentielles pour l'interfonctionnement entre de tels réseaux ATM et les réseaux à relais de trames qui utilisent la présente Recommandation:

- permettre le codage des numéros X.121 des ETTD de relais de trames de manière que les réseaux ATM et les systèmes d'extrémité ATM puissent les utiliser dans des messages de signalisation;
- permettre à des ETTD de relais de trames de signaler des adresses de système d'extrémité ATM en utilisant les formats IDC, DCC et E.164 pour les points NSAP.

La présente annexe a pour objet de spécifier des extensions de la signalisation de base définie au paragraphe 10 afin de permettre l'utilisation d'adresses NSAP au niveau de l'interface ETTD/ETCD, ainsi que de recommander un codage pour le champ sous-système spécifique du domaine (DSP, *domain specific part*) de l'adresse NSAP. Elle fournit également des informations concernant le codage des adresses ICD, DCC et E.164, telles qu'elles sont prises en charge dans des réseaux ATM.

Il convient de noter que la prise en charge d'adresses codées conformément à la structure NSAP est une option réseau. Ceci n'implique pas qu'un réseau public par relais de trames identifiera les ETTD en utilisant des plans de numérotage autres que E.164 ou X.121.

F.2 Codage de numéros X.121 sous la forme d'une adresse de point NSAP

La Figure F.1 présente le procédé de codage d'un numéro X.121 sous la forme d'une adresse NSAP. Deux formats sont possibles: le premier contient un champ DSP nul et le deuxième un champ DSP non nul. Dans le cas b) de la Figure F.1, le champ DSP est structuré conformément à l'ISO/CEI 10589. Une démarche identique est utilisée dans la présente annexe pour incorporer des numéros E.164 dans une structure NSAP pour des numéros X.121.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Octet	
AFI	IDI							DSP													
37	Numéro X.121							Bits tous à 0													

a) Numéro X.121 avec un champ DSP nul

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Octet	
AFI	IDI							DSP													
37	Numéro X.121							HO-DSP					ESI					SEL			

b) Numéro X.121 avec un champ DSP non nul

Figure F.1/X.36 – Numéro X.121 incorporé dans un format NSAP

Principes de codage:

- l'adresse NSAP possède une longueur fixe de 20 octets. Elle se constitue des trois champs AFI, IDI et DSP;
- le champ AFI contient la valeur 37 sous forme décimale codée binaire (BCD, *binary coded decimal*). La valeur hexadécimale du champ AFI est égale à "37";
- le champ IDI contient un numéro X.121 d'une longueur inférieure ou égale à 14 chiffres. Si le numéro X.121 comporte moins de 14 chiffres, un remplissage est alors fait conformément à la méthode de remplissage préférée définie dans l'Annexe A de la Rec. UIT-T X.213 | ISO/CEI 8348 (voir ci-dessous). Le numéro X.121 est codé en BCD;
- le champ DSP contient 12 octets codés sous forme binaire. Il contient soit des zéros (champ DSP nul, cas a) de la Figure F.1), soit les trois champs HO-DSP, ESI et SEL conformément à la structure ISO/CEI 10589 pour le champ DSP et l'adresse AESA utilisant les champs E.164 DCC, IDC et IDI;
- remplissage du champ IDI:
 - étape 1: le champ IDI est rempli, si nécessaire, avec des zéros en tête afin de l'ajuster à sa longueur maximale (14 chiffres pour un numéro X.121);
 - étape 2: le dernier octet du champ IDI est rempli, si nécessaire, avec la valeur "1111" afin d'obtenir un nombre entier d'octets.

Le remplissage avec des zéros est le seul autorisé car des zéros non significatifs sont permis en tête du champ IDI; ceci est indiqué par la valeur 37 du champ AFI.

F.3 Codage de numéros E.164 sous la forme d'une adresse de point NSAP

Le présent paragraphe décrit le codage d'un numéro E.164 sous la forme d'une adresse NSAP qui est utilisé par certains réseaux ATM publics. Le codage est conforme à la méthode de codage préférée décrite dans l'Annexe A de la Rec. UIT-T X.213 | ISO/CEI 8348. Le codage décrit ici s'applique également à des réseaux à relais de trames qui utilisent la Rec. UIT-T E.164 comme plan de numérotage pour des ETDD.

1) Sous-système AESA E.164 avec un champ DSP non nul

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Octet	
AFI	IDI								DSP												
45	Numéro E.164								HO-DSP				ESI				SEL				

2) Numéro E.164 natif incorporé dans un format NSAP

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Octet	
AFI	IDI								DSP												
45	Numéro E.164								Bits tous à 0												

F.4 Codages pour d'autres adresses de système d'extrémité ATM

Les deux formats DCC et ICD suivants peuvent être utilisés pour adresser des systèmes d'extrémité ATM, en plus de l'utilisation de numéros E.164 codés sous forme de points NSAP.

1) *Format AESA ICD*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Octet
AFI	IDI								DSP											
47	ICD		HO-DSP					ESI					SEL							

2) *Format AESA DCC*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Octet
AFI	IDI								DSP											
39	DCC		HO-DSP					ESI					SEL							

Annexe G

Améliorations des procédures de gestion des connexions PVC

G.1 Introduction

Les procédures de gestion des connexions PVC définies au paragraphe 11 imposent une limite sur le nombre d'états de rapports de PVC. Cette limite tient à la taille maximale des trames qui peut être prise en charge par l'ETTD et l'ETCD. La présente annexe définit les procédures facultatives de gestion des PVC qui permettent d'augmenter le nombre de PVC dans les rapports d'état complets. Les procédures améliorées ajoutent un nouveau Type de rapport d'état complet suite à l'élément d'information type de rapport afin de segmenter le message d'état complet lorsque le rapport d'état ne peut être intégré dans un message STATUS.

NOTE – La présente annexe montre seulement les modifications du paragraphe 11.

Conditions générales concernant l'utilisation de la capacité de segmentation:

- 1) la prise en charge par le réseau de cette capacité est facultative;
- 2) l'utilisation de la capacité de segmentation est déterminée par accord bilatéral entre le réseau et l'utilisateur au moment de la souscription de l'abonnement;
- 3) la capacité de segmentation est utilisée uniquement pour surmonter la limitation due à la taille des trames. Elle est utilisée lorsqu'il n'est pas possible d'inclure l'intégralité du rapport d'état dans un seul message.

G.2 Liste des modifications du paragraphe 11

G.2.1 Paragraphe 11.3.2 – Type de rapport

Un nouveau code est ajouté au type de rapport (octet 3):

0000 0100 Etat complet (Note)

NOTE – Ce point de code est utilisé lorsque toutes les connexions PVC ne peuvent être contenues dans un seul message STATUS.

G.2.2 Procédures

- 1) Paragraphe 11.4.1.1 "Interrogation périodique": le point 1) est modifié comme suit:

A l'expiration de la temporisation T391, l'équipement d'utilisateur envoie un message STATUS ENQUIRY au réseau et réinitialise son temporisateur d'interrogation (T391). L'intervalle T391 entre de tels messages est appelé intervalle d'interrogation.

Le réseau peut répondre à un message STATUS ENQUIRY *état complet* par un message STATUS *état complet suite*. Cela indique que le message contient seulement une liste partielle d'éléments d'information d'états de PVC. Dès réception d'un message STATUS *état complet suite* l'équipement d'utilisateur doit continuer de demander les états des PVC en utilisant des messages STATUS ENQUIRY *état complet suite* (sans attendre le prochain intervalle T391). L'équipement d'utilisateur redémarrera le temporisateur T391 de redémarrage chaque fois qu'il recevra un message STATUS *état complet suite* et enverra ensuite un message STATUS ENQUIRY *état complet suite*. Lorsque le réseau répond par un message STATUS *état complet suite*, tous les éléments d'information état des PVC auront été transmis.

L'équipement d'utilisateur est responsable de la régulation des messages STATUS ENQUIRY *état complet suite* dans le but de commander la fréquence des messages de demande/réponse.

- 2) Le texte suivant est ajouté au point 2):

L'expiration de la temporisation T391 déclenchera l'envoi d'un message STATUS ENQUIRY *état de vérification de l'intégrité de la liaison* seulement ou d'un message STATUS ENQUIRY *état complet*. C'est à dire que la fin de N391 expirations de la temporisation N391 de la temporisation T391 déclenchera l'émission d'un message DEMANDE D'ETAT *état complet* – les (N391 – 1) expirations restantes déclencheront l'envoi d'un message STATUS ENQUIRY *état de vérification de l'intégrité de la liaison*. L'envoi d'un message STATUS ENQUIRY *état complet suite* n'a aucune incidence sur le décompte N391.

- 3) Le texte suivant est ajouté au point 3):

Si le réseau ne peut insérer les états de toutes les connexions PVC dans un seul message STATUS *état complet*, le réseau répond à un message STATUS ENQUIRY *état complet* par un message STATUS *état complet suite*. Le réseau répond par un message STATUS *état complet* ou STATUS *état complet suite* commençant au DLCI suivant qui suit le dernier élément d'information état des PVC signalé par le réseau dans le dernier message STATUS. (La réponse à STATUS *état complet* est envoyée lorsque le réseau peut insérer tous les éléments d'information restants Etat des PVC dans le message).

Pour chaque message STATUS *état complet suite*, l'équipement d'utilisateur doit interpréter l'omission d'une connexion PVC précédemment signalée *jusqu'au dernier DLCI reçu dans le dernier élément d'information Etat de PVC du message STATUS état complet suite* comme une indication que la connexion PVC n'est plus fournie. Après réception du message STATUS *état complet*, les DLCI dont les valeurs sont supérieures au dernier élément d'information Etat de PVC peuvent être considérés comme n'étant plus disponibles pour le canal support.

G.2.3 Procédures bidirectionnelles

Les procédures améliorées qui prennent en charge la signalisation des messages STATUS et STATUS ENQUIRY *état complet suite* peuvent aussi s'appliquer aux procédures facultatives de réseau unidirectionnelles.

Annexe H

Procédures définies dans le paragraphe 11 de la Rec. UIT-T X.36 et dans l'Annexe A de la Rec. UIT-T Q.933

L'Annexe A/Q.933 définit des procédures pour la gestion des circuits PVC de retransmission de trame. Elle est très souvent mentionnée dans les documents de l'industrie. En conséquence, pour s'assurer que les implémentations existantes puissent être déclarées conformes aux procédures, les procédures définies dans l'Annexe A/Q.933 restent en vigueur.

Il convient de noter avec soin qu'en dépit de la différence entre le libellé du paragraphe 11/X.36 et celui de l'Annexe A/Q.933 les fonctionnalités définies sont identiques d'un point de vue technique, ce qui signifie que les capacités déduites des procédures définies dans le paragraphe 11 sont identiques à celles définies dans l'Annexe A/Q.933. En outre, les capacités de signalisation de PVC X.36 ont été améliorées grâce à l'élaboration d'une capacité de segmentation pour le message Status Enquiry.

Les fabricants d'équipements et les fournisseurs de services sur réseaux sont encouragés à adopter le paragraphe 11/X.36 à titre de référence de procédures de gestion des circuits PVC pour la spécification de leurs produits et services.

Lorsque la Rec. UIT-T X.36 a servi de référence finale pour la spécification des équipements et des services sur réseaux, on suggère qu'il serait approprié d'insérer la note de clarification suivante:

NOTE – La conformité au paragraphe 11/X.36 induit la conformité aux procédures de l'Annexe A/Q.933.

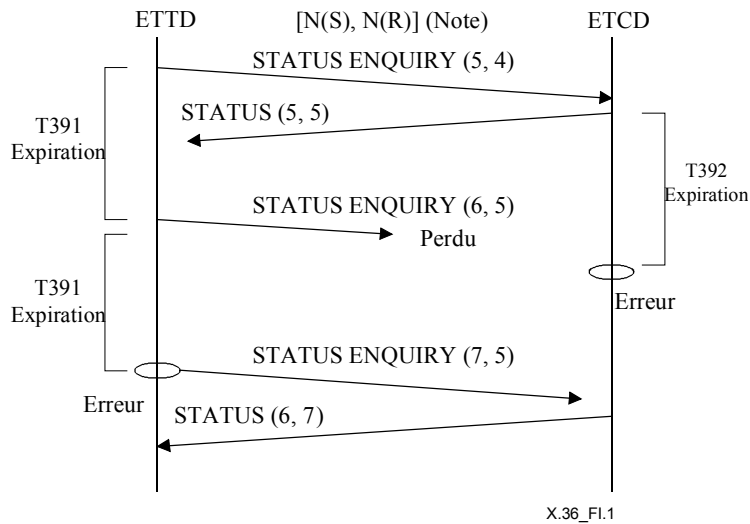
Appendice I

Exemples d'erreurs de gestion de circuits virtuels permanents

I.1 Perte de message STATUS ENQUIRY

La perte d'un message STATUS ENQUIRY est parfois due à une défaillance au niveau de l'interface ETTD/ETCD. En cas de perte de message STATUS ENQUIRY, la temporisation T392 expire et l'ETCD enregistre une erreur.

Aucun message STATUS n'étant envoyé dans ce cas par l'ETCD, la temporisation T391 expire et l'ETTD enregistre une erreur (voir Figure I.1).

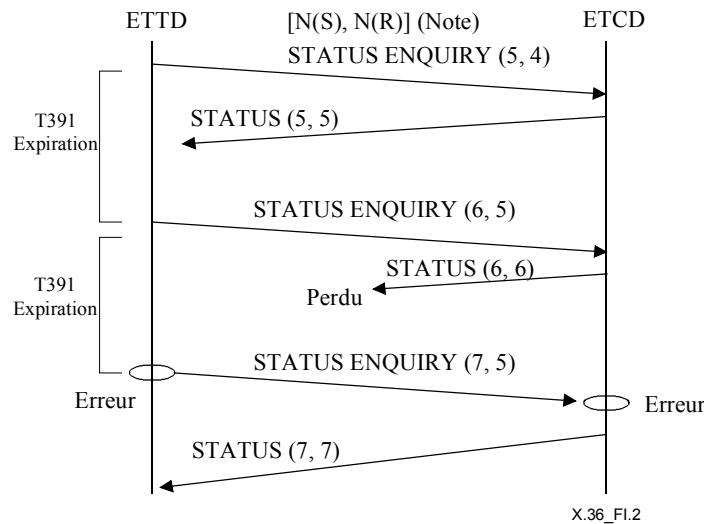


NOTE – L'indication entre parenthèses (,) figurant suite à la mention message STATUS et STATUS ENQUIRY désigne le numéro de séquence [N(S), N(R)] envoyé dans les messages en question.

Figure I.1/X.36 – Erreur due à une perte de message STATUS ENQUIRY

I.2 Perte de message STATUS

La perte d'un message STATUS est parfois due à une défaillance au niveau de l'interface ETDD/ETCD. En cas de perte de message STATUS, la temporisation T391 expire et l'ETDD enregistre une erreur. L'ETDD envoie un nouveau message STATUS ENQUIRY. A réception de ce message STATUS ENQUIRY, l'ETCD enregistre une erreur, puisque son dernier numéro de séquence à l'émission diffère du numéro de séquence à la réception figurant dans le message STATUS ENQUIRY (voir Figure I.2).



NOTE – L'indication entre parenthèses (,) figurant suite à la mention message STATUS et STATUS ENQUIRY désigne le numéro de séquence [N(S), N(R)] envoyé dans les messages en question.

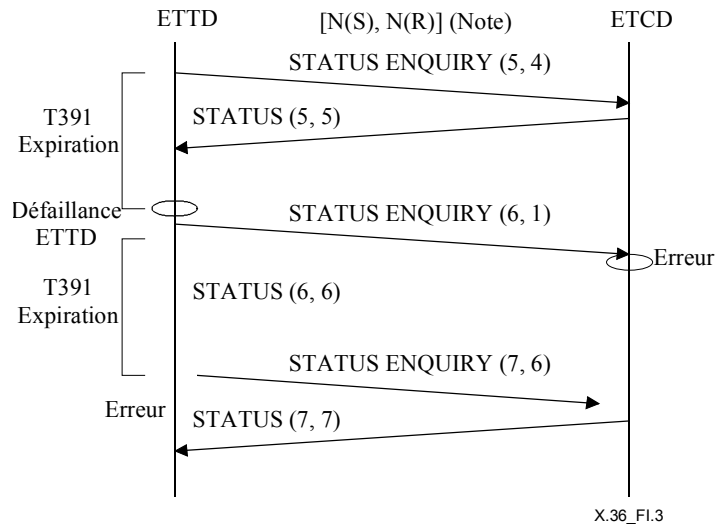
Figure I.2/X.36 – Erreur due à une perte de message STATUS

I.3 Numéro de séquence à la réception non valide

L'ETTD ou l'ETCD vérifie le numéro de séquence à la réception contenu dans un message STATUS/STATUS ENQUIRY. Lorsque le numéro de séquence à la réception d'un message STATUS/STATUS ENQUIRY est différent du dernier numéro de séquence à l'émission, l'ETTD ou l'ETCD enregistre une erreur affectant la procédure de gestion des circuits PVC.

En cas de défaillance de l'ETTD ou de l'ETCD ou de réinitialisation des données internes, le compteur de séquence à la réception ou à l'émission est susceptible de changer, provoquant ainsi une erreur enregistrée au cours du cycle suivant.

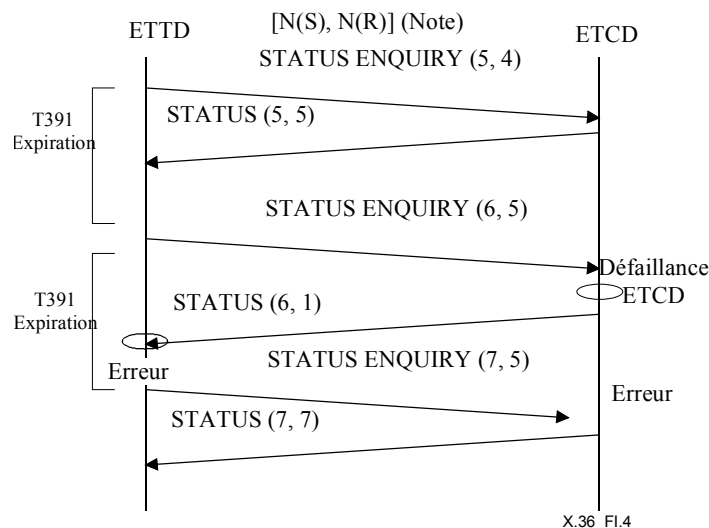
La Figure I.3 représente une erreur de numéro de séquence à la réception dans un message STATUS ENQUIRY.



NOTE – L'indication entre parenthèses (,) figurant suite à la mention message STATUS et STATUS ENQUIRY désigne le numéro de séquence [N(S), N(R)] envoyé dans les messages en question.

Figure I.3/X.36 – Erreur de numéro de séquence à la réception dans un message STATUS ENQUIRY

La Figure I.4 représente une erreur de numéro de séquence à la réception dans un message STATUS.



NOTE – L'indication entre parenthèses (,) figurant suite à la mention message STATUS et STATUS ENQUIRY désigne le numéro de séquence [N(S), N(R)] envoyé dans les messages en question.

Figure I.4/X.36 – Erreur de numéro de séquence à la réception dans un message STATUS

Appendice II

Méthodes de détection de l'encombrement et actions entreprises par l'ETTD

La détection de l'encombrement du réseau par l'ETTD peut se faire de façon explicite ou implicite. Le présent appendice décrit les méthodes appliquées par l'ETTD pour détecter les encombrements du réseau et les actions de l'ETTD préconisées en pareille circonstance. Des indications plus détaillées figurent à l'Appendice I/Q.922.

II.1 Détection implicite des encombrements

L'ETTD a la possibilité de détecter automatiquement les encombrements sans recevoir du réseau une notification explicite à cet effet. Lorsque le réseau devient fortement encombré, la probabilité de rejet de trames est élevée. Par conséquent et afin d'éviter des pertes de trames, l'ETTD doit reconnaître l'apparition d'un encombrement du réseau lorsqu'il détecte que le nombre ou le pourcentage de trames rejetées a dépassé un seuil déterminé. Parmi les méthodes utilisables à cet effet figure l'attribution de numéros de séquence aux trames par le protocole de niveau supérieur ou par l'utilisation de la procédure de la couche 2 (par exemple temporisateur ou trame REJ) applicables à la détection des trames manquantes. Le procédé par lequel l'ETTD détecte automatiquement un état d'encombrement sans notification de la part du réseau est connu sous le nom de détection implicite des encombrements. En cas de détection implicite d'un état d'encombrement, l'ETTD doit réduire le trafic dirigé vers le réseau afin de limiter le niveau global du flux d'informations. Des informations plus complètes sur la méthode de limitation employée figurent à l'Appendice I/Q.922.

II.2 Détection explicite des encombrements

En période d'encombrement, le réseau peut informer les ETTD de cette situation par une modification des bits BECN ou FECN ou au moyen d'un message CLLM et leur imposer une réduction du trafic. En cas d'encombrement le réseau peut tenter d'éviter une aggravation de la situation et demander aux ETTD de réduire le trafic acheminé par le réseau. La persistance des encombrements risque de provoquer le rejet de trames, ce qui affectera la qualité des communications.

Appendice III

Traitement des cas de mise en boucle au niveau de la couche Physique lors de l'utilisation de procédures bidirectionnelles applicables aux PVC de relais de trames

III.1 Procédures recommandées pour les ETTD/ETCD pouvant détecter une mise en boucle au niveau de la couche Physique

Les ETTD/ETCD doivent mettre l'interface hors service par des procédures internes aussi longtemps qu'ils détectent une mise en boucle au niveau de la couche Physique. Il est vivement recommandé qu'ils déclarent une condition d'anomalie de service à l'interface ETTD/ETCD pendant la durée de la mise en boucle.

III.2 Procédures recommandées pour les ETTD/ETCD ne pouvant détecter une mise en boucle au niveau de la couche Physique

Les ETTD/ETCD qui ne peuvent détecter une mise en boucle au niveau de la couche Physique peuvent traiter le numéro de séquence comme indiqué ci-après pour faire face à cette situation.

NOTE 1 – Les procédures décrites ici ne permettent pas de détecter une mise en boucle qui se produit au niveau de la couche Physique. Elles ne permettent de détecter qu'une mise en boucle à un endroit indéterminé de l'interface.

L'ETTD/ETCD suspecte l'existence d'une mise en boucle si le numéro de séquence à l'émission d'un message STATUS reçu par une procédure est égal au comptage séquentiel à l'émission de la procédure inverse (c'est-à-dire si le numéro de séquence à l'émission d'un message STATUS reçu est égal au comptage séquentiel à l'émission de la procédure de réponse à l'interrogation ou si le numéro de séquence à l'émission d'un message STATUS ENQUIRY reçu est égal au comptage séquentiel à l'émission de la procédure d'envoi d'interrogation. Un message STATUS répondant à cette condition est rejeté. L'ETTD/ETCD tente alors de confirmer la mise en boucle.

NOTE 2 – L'initialisation de l'ETTD et de l'ETCD à une interface avec le même numéro de séquence à l'émission produit une fausse mise en boucle initiale. Il est vivement recommandé que les comptages séquentiels à l'émission pour les procédures d'envoi d'interrogation et de réponse à l'interrogation de l'ETTD et de l'ETCD soient initialisés à des valeurs uniques et différentes, ce qui réduit considérablement la probabilité d'une fausse mise en boucle initiale.

La procédure qui suspecte une mise en boucle le confirme en incrémentant son comptage séquentiel à l'émission d'une valeur qui peut être fixe ou être engendrée aléatoirement avant d'envoyer le message STATUS suivant (c'est-à-dire que, si la procédure d'envoi d'interrogation suspecte une mise en boucle, le numéro de séquence à l'émission du message STATUS ENQUIRY suivant est incrémenté de cette valeur. Si la procédure de réponse à l'interrogation suspecte une mise en boucle, le numéro de séquence à l'émission de la réponse STATUS est incrémenté de cette valeur). Un accord bilatéral doit être conclu afin que l'ETTD et l'ETCD n'utilisent pas le même numéro de

séquence. Si le message STATUS suivant reçu par la procédure inverse de celle qui suspecte la mise en boucle contient un numéro de séquence à l'émission qui correspond au comptage séquentiel à l'émission incrémenté, la mise en boucle est confirmée. Le message STATUS avec le numéro de séquence à l'émission correspondant est rejeté.

Une fois que la mise en boucle est confirmée, chaque message STATUS reçu qui répond à la condition de mise en boucle est rejeté, d'où l'existence d'une condition d'anomalie de service jusqu'à ce que la mise en boucle soit supprimée.

L'ETTD/ETCD détecte que la mise en boucle a été supprimée lorsqu'il reçoit des messages d'état N392 consécutifs où le numéro de séquence à l'émission du message d'état reçu ne correspond pas au comptage séquentiel à l'émission de la procédure inverse.

Appendice IV

Informations sur les adresses

IV.1 Adresse principale et adresse complémentaire

Une adresse d'ETTD peut inclure deux éléments: une adresse principale et une adresse complémentaire.

IV.1.1 Adresse principale

L'adresse principale correspond à la partie de l'adresse de l'ETTD que le réseau peut interpréter. Elle est conforme aux formats décrits dans les Recommandations UIT-T X.121 et X.301 ou aux formats décrits dans la Rec. UIT-T E.164.

IV.1.2 Adresse complémentaire

Une adresse complémentaire est une information d'adresse adjointe à l'adresse principale qui peut être utilisée, par exemple, pour l'acheminement à l'intérieur de l'ETTD.

Certains réseaux permettent à l'ETTD d'inclure une adresse complémentaire. Lorsqu'une adresse complémentaire est permise par le réseau, l'ETTD n'est pas tenu de l'utiliser. L'adresse complémentaire peut être aussi longue que possible compte tenu de la longueur maximale de l'élément d'information qui contient l'adresse de l'ETTD (c'est-à-dire éléments d'information, numéro de l'appelant, numéro de l'appelé et numéro connecté).

Lorsqu'une adresse complémentaire est contenue dans un élément d'information d'un message transmis par le réseau à l'ETTD, elle est toujours transmise en transparence par l'ETTD distant, ce qui signifie que le réseau ne crée jamais lui-même une adresse complémentaire.

Lorsque le type de numéro contenu dans un élément d'information reçu par l'ETCD est mis à "adresse complémentaire sans adresse principale", l'ETCD doit insérer l'adresse principale avant l'adresse complémentaire pour obtenir une adresse d'ETTD complète à envoyer à l'ETTD distant.

Lorsqu'une adresse complémentaire est mentionnée ci-après, il est implicitement admis que le réseau prend en charge l'utilisation d'adresses complémentaires.

IV.2 Adresse dans le message SETUP

Le Tableau IV.1 décrit les types d'adresse possibles pour les éléments d'information numéro de l'appelant et numéro de l'appelé dans le message SETUP.

Tableau IV.1/X.36 – Type d'adresse dans le message SETUP

Elément d'information	Interface d'ETTD appelant	Interface d'ETTD appelé
Numéro de l'appelant	Toutes les valeurs définies	Toutes les valeurs définies sauf "adresse complémentaire sans adresse principale"
Numéro de l'appelé	Toutes les valeurs définies sauf "adresse complémentaire sans adresse principale"	Toutes les valeurs définies

IV.3 Adresse dans le message CONNECT

Le Tableau IV.2 décrit les types d'adresse possibles pour l'élément d'information Numéro connecté dans le message CONNECT.

Tableau IV.2/X.36 – Type d'adresse dans le message CONNECT

Elément d'information	Interface d'ETTD appelant	Interface d'ETTD appelé
Numéro connecté	Toutes les valeurs définies sauf "adresse complémentaire sans adresse principale"	Toutes les valeurs définies

IV.4 Traitement des adresses par le réseau dans le message SETUP

Le Tableau IV.3 indique comment le réseau traite les adresses dans le message SETUP.

Tableau IV.3/X.36 – Traitement des adresses dans le message SETUP

Elément d'information	Interface d'ETTD appelant	Interface d'ETTD appelé
Numéro de l'appelé	L'adresse de l'ETTD appelé doit être présente: adresse principale éventuellement suivie d'une adresse complémentaire	L'adresse de l'ETTD appelé peut être présente. Dans ce cas, il peut s'agir de l'adresse principale, de l'adresse principale plus une adresse complémentaire ou de l'adresse complémentaire sans adresse principale
Numéro de l'appelant	L'adresse de l'ETTD appelant peut être présente. Lorsqu'elle est présente, il peut s'agir d'une adresse principale éventuellement suivie d'une adresse complémentaire ou d'une adresse complémentaire sans adresse principale	L'adresse de l'ETTD appelant doit être présente: adresse principale éventuellement suivie d'une adresse complémentaire

IV.5 Traitement des adresses par le réseau dans le message CONNECT

Le Tableau IV.4 indique comment le réseau traite les adresses dans le message CONNECT.

Tableau IV.4/X.36 – Traitement des adresses par le réseau dans le message CONNECT

Elément d'information	Interface d'ETTD appelant	Interface d'ETTD appelé
Numéro connecté	Le numéro connecté peut être présent. Dans ce cas, il peut s'agir d'une adresse principale éventuellement suivie d'une adresse complémentaire ou d'une adresse complémentaire sans adresse principale	Le numéro connecté peut être présent s'il est différent du numéro de l'appelé présenté dans le message SETUP par l'ETCD à l'interface appelée. Lorsqu'il est présent, le numéro connecté doit être une adresse principale éventuellement suivie d'une adresse complémentaire

Appendice V

Identification de réseau international conformément à la Rec. UIT-T X.125 pour les réseaux offrant des services à relais de trames numérotés conformément au plan de numérotage E.164

V.1 Introduction

Pour les réseaux publics à relais de trames numérotés conformément au plan de numérotage E.164, l'identificateur international est constitué de l'indicatif de pays E.164 suivi du code d'identification de réseau. La longueur maximale de l'identificateur international est de 8 octets (chiffres) codés conformément à la Rec. UIT-T T.50. Seules des valeurs numériques (0-9) doivent être utilisées.

Bien que l'attribution de ces codes d'identification de réseau se fasse au niveau national, il est nécessaire de publier ces informations régulièrement à l'intention des usagers et des exploitants de réseaux publics à relais de trames.

V.2 Procédures d'attribution et de notification

La Rec. UIT-T X.125 définit les procédures d'attribution par un organisme national et de notification à l'UIT-T des codes d'identification de réseau, afin que ces informations puissent être consignées dans un fichier central et publiées régulièrement.

L'attribution de codes d'identification de réseau à des réseaux à relais de trames numérotés conformément au plan de numérotage E.164, dans l'objectif de créer un identificateur national, est une question purement nationale. Elle sera effectuée par un organisme national conformément aux lois et réglementations nationales ou aux dispositions nationales adoptées. L'organisme responsable de cette attribution informera le Bureau de la normalisation des télécommunications (TSB, *telecommunication standardization Bureau*) de toute attribution nouvelle ou révisée. Les attributions de codes d'identification de réseau à relais de trames seront publiées dans le Bulletin d'exploitation de l'UIT. Une liste récapitulative est publiée annuellement dans le Bulletin d'exploitation.

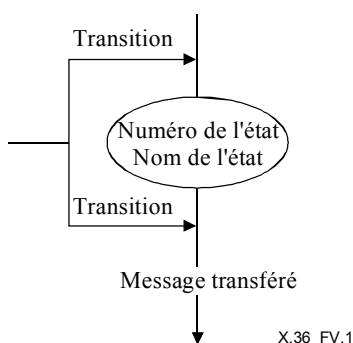
Appendice VI

Diagrammes des états d'appel du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD et mesures prises par l'ETCD

VI.1 Avant-propos

Le présent appendice vise à fournir un aperçu général des procédures d'établissement d'appel et de libération d'appel au niveau interface. Les cas d'erreur ainsi que les procédures de reprise par temporisateur ne sont pas décrites.

VI.2 Définition des symboles figurant dans les diagrammes des états d'appel

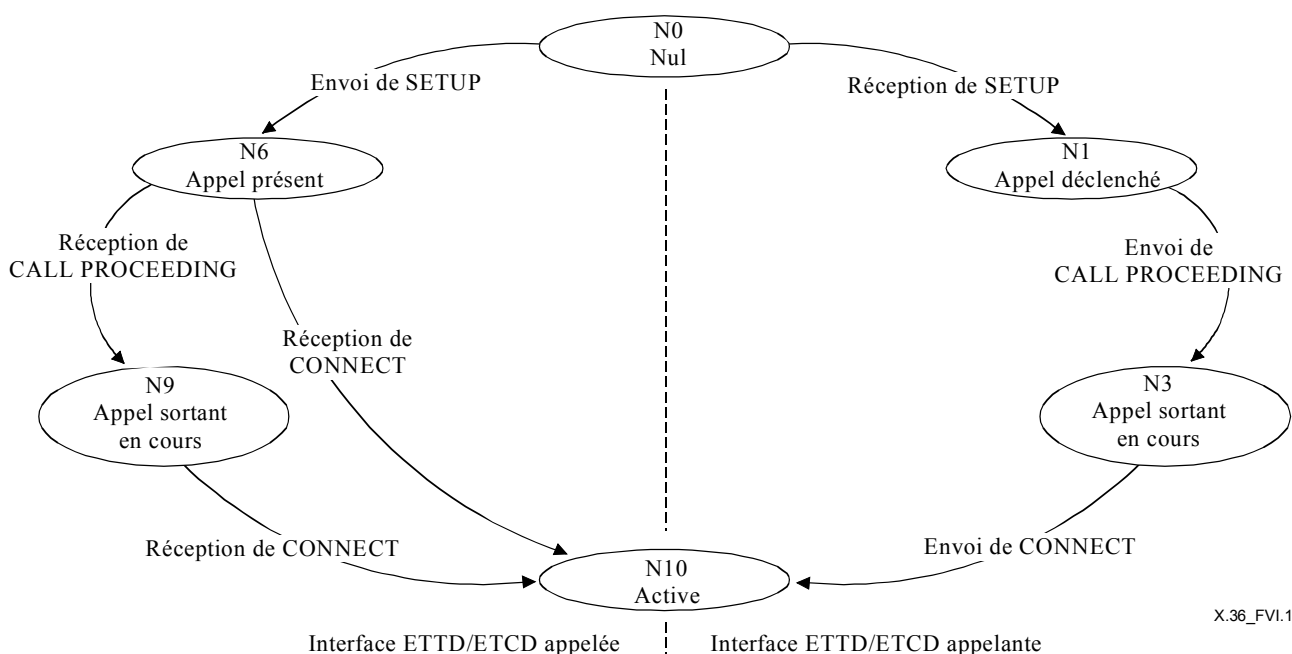


NOTE 1 – Chaque état d'appel est inscrit dans un ovale dans lequel sont indiqués le numéro et le nom de l'état.

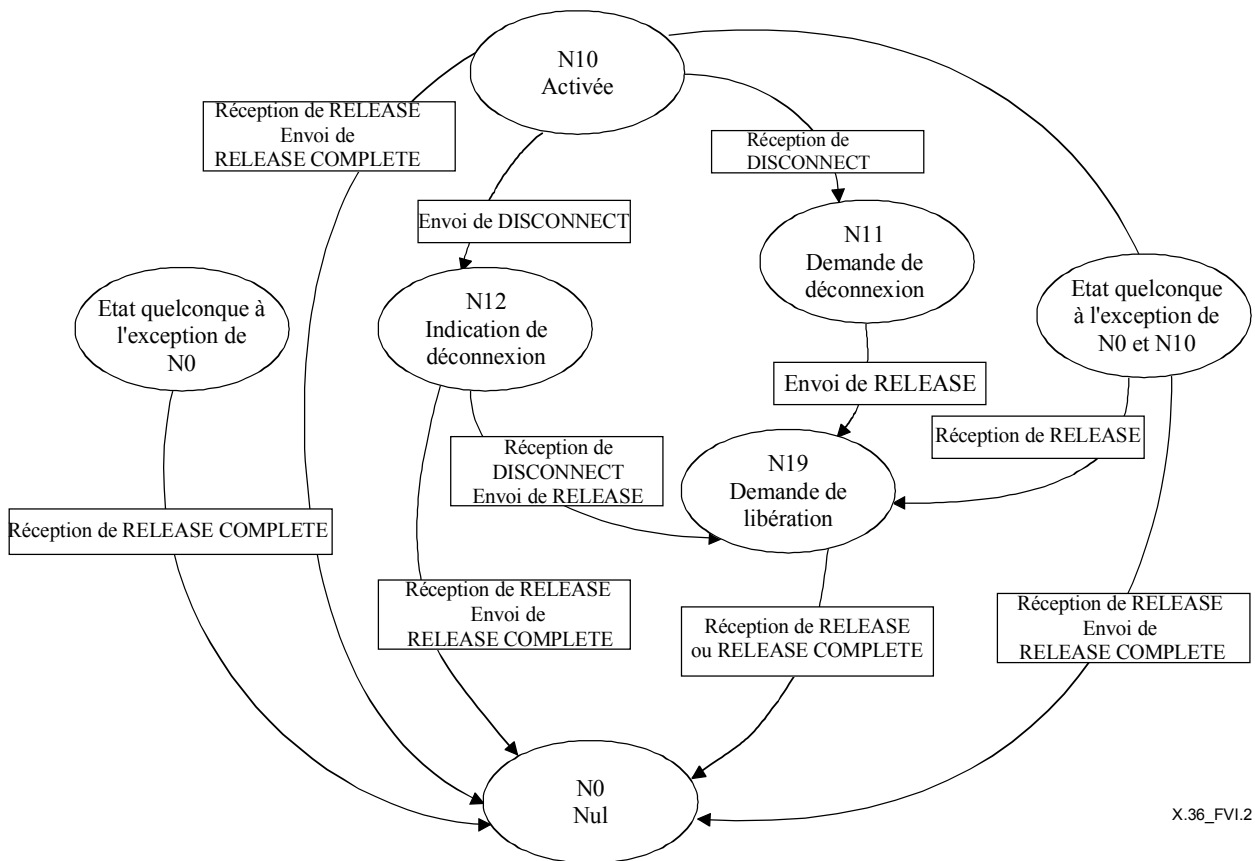
NOTE 2 – Chaque transition d'appel est représentée par une flèche. La mesure indiquée sur cette flèche est celle qui est prise du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD.

VI.3 Diagrammes des états d'appel

Voir Figures VI.1, VI.2 et VI.3.

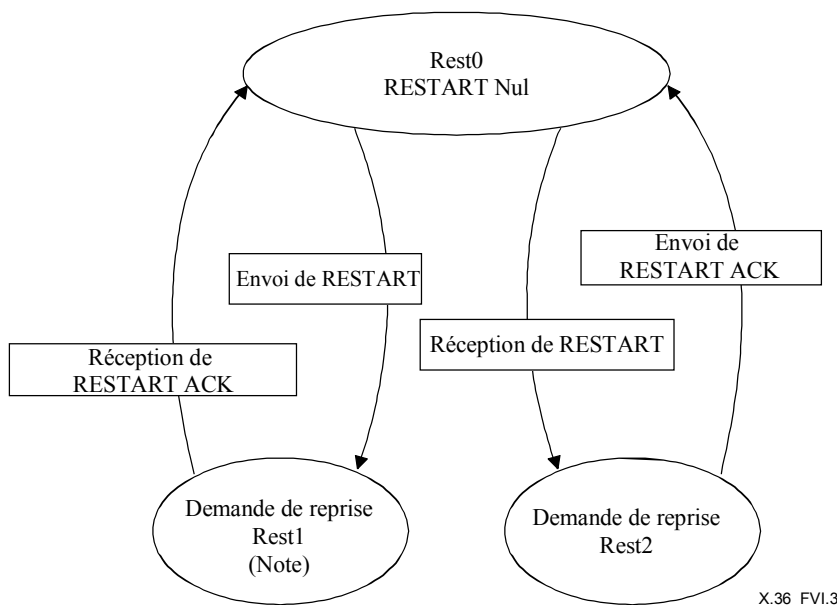


**Figure VI.1/X.36 – Diagramme des états d'appel pour le transfert des messages
d'établissement d'un appel du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD**



X.36_FV1.2

Figure VI.2/X.36 – Diagramme des états d'appel pour le transfert des messages de libération d'un appel du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD



X.36_FV1.3

NOTE – Un message RESTART reçu dans l'état Demande de reprise déclenche une procédure de reprise décrite au § 10.9.1.

Figure VI.3/X.36 – Diagramme des états d'appel pour le transfert des messages de reprise du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD

VI.4 Mesures prises par l'ETCD à la réception d'un message dans un état d'appel donné du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD

Voir Tableaux VI.1 et VI.2.

Tableau VI.1/X.36 – Mesures prises par l'ETCD à la réception d'un message dans un état d'appel donné du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD: procédures d'établissement et de libération de l'appel

Etat de l'appel du côté de l'ETCD	N0 (Nul)	N1 (Déclenchement de l'appel)	N3 (Appel sortant en cours)	N6 (Appel présent)	N9 (Appel entrant en cours)	N10 (Actif)	N11 (Demande de déconnexion)	N12 (Indication de déconnexion)	N19 (Demande de libération)
Message provenant de l'ETTD									
SETUP	NORMAL (N1)	DISCARD	DISCARD	DISCARD	DISCARD	DISCARD	DISCARD	DISCARD	DISCARD
CALL PROCEEDING	ERROR #81	ERROR #98	ERROR #98	NORMAL (N9)	ERROR #98	ERROR #98	ERROR #98	ERROR #98	ERROR #98
CONNECT	ERROR #81	ERROR #98	ERROR #98	NORMAL (N10)	NORMAL (N10)	ERROR #98	ERROR #98	ERROR #98	ERROR #98
DISCONNECT	ERROR #81	ERROR #98	ERROR #98	ERROR #98	ERROR #98	NORMAL (N11)	ERROR #98	ERROR #98	ERROR #98
RELEASE	ERROR #81	NORMAL Envoi du message Release complete (N0)	NORMAL Envoi du message Release complete (N0)	NORMAL Envoi du message Release complete (N0)	NORMAL Envoi du message Release complete (N0)	NORMAL Envoi du message Release complete (N0)	NORMAL Envoi du message Release complete (N0)	NORMAL Envoi du message Release complete (N0)	NORMAL Envoi du message Release complete (N0)
RELEASE COMPLETE	NORMAL (N0)	ERROR (N0)	ERROR (N0)	ERROR (N0)	NORMAL (N0)	ERROR (N0)	ERROR (N0)	ERROR (N0)	NORMAL (N0)
STATUS ENQUIRY	NORMAL #30	NORMAL #30	NORMAL #30	NORMAL #30	NORMAL #30	NORMAL #30	NORMAL #30	NORMAL #30	NORMAL #30
STATUS	NORMAL STATUS	NORMAL STATUS	NORMAL STATUS	NORMAL STATUS	NORMAL STATUS	NORMAL STATUS	NORMAL STATUS	NORMAL STATUS	NORMAL STATUS

Tableau VI.2/X.36 – Mesures prises par l'ETCD à la réception d'un message dans un état donné du côté ETCD de l'interface ETTD/ETCD: procédure de reprise

Etat de l'appel du côté ETCD	Rest0 (Nul)	Rest1 (Demande de reprise)	Rest2 (Reprise)
Message provenant de l'ETTD			
RESTART	NORMAL (Rest2)	Lancer la procédure de reprise indépendante décrite au § 10.9.1	NORMAL (Rest2)
RESTART ACK	DISCARD	NORMAL (Rest0)	DISCARD

Les mesures prises par l'ETCD sont définies ci-après:

- NORMAL (Ni): la mesure prise par l'ETCD découle de la procédure définie au § 10.7 et l'ETCD passe à l'état Ni;
- DISCARD: l'ETCD rejette le message reçu et ne prend aucune mesure directement consécutive à la réception de ce message; l'ETCD reste dans le même état;
- ERROR #98: l'ETCD rejette le message reçu, renvoie un message STATUS avec le motif n° 98 et reste dans le même état;

- ERROR #81: l'ETCD rejette le message reçu, renvoie un message RELEASE COMPLETE avec le motif n° 81 et reste à l'état nul (N0);
- ERROR (N0): la mesure prise par l'ETCD découle de la procédure définie au § 10.10.4 et l'ETCD passe à l'état N0;
- NORMAL #30: l'ETCD renvoie un message STATUS, rend compte de l'état présent de l'appel avec le motif n° 30 et reste dans le même état;
- NORMAL STATUS: la mesure prise par l'ETCD découle de la procédure définie au § 10.8.

Appendice VII

Taille de fenêtre pour un protocole couche Liaison de données

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation. Il reprend intégralement l'Appendice I/Q.933 (1995).)

Le présent appendice peut être utilisé pour négocier le paramètre taille de fenêtre du protocole de couche Liaison de données. Il convient d'appliquer la formule suivante pour calculer la taille de fenêtre:

$$k = 2 + \frac{T_{td} \times R_u}{4 \times L_d}$$

où:

L_d dimension de la trame de données en octets;

R_u débit bits/s;

T_{td} temps de transit de bout en bout en s;

k taille de fenêtre (nombre maximal de trames I en cours).

La taille de fenêtre doit être négociée comme suit. L'utilisateur d'origine doit calculer la valeur k à l'aide de la formule ci-dessus en remplaçant les valeurs T_{td} et L_d respectivement par le temps de transit maximal de bout en bout et la dimension maximale de trame au départ. Le message ETABLISSEMENT doit inclure les paramètres de protocole de couche Liaison, les paramètres centraux de couche Liaison et les éléments d'information du temps de transit de bout en bout. L'utilisateur de destination doit calculer sa propre valeur k à l'aide de la formule ci-dessus en remplaçant les valeurs T_{td} et L_d respectivement par le temps de transit cumulé de bout en bout et sa propre dimension maximale de trame au départ. Le message CONNEXION doit inclure les paramètres centraux de couche Liaison et l'élément d'information de temps de transit de bout en bout afin que l'utilisateur d'origine puisse ajuster sa valeur k en se fondant sur les informations transmises dans ces éléments d'information. L'utilisateur d'origine doit calculer la valeur k à l'aide de la formule ci-dessus en remplaçant les valeurs T_{td} et L_d respectivement par le temps de transit cumulé de bout en bout et la dimension maximale de trame à l'arrivée.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie 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, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication