

Remplacée par une version plus récente



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

X.36

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(04/95)

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION DE DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS
RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES –
INTERFACES**

**INTERFACE ENTRE ÉQUIPEMENT TERMINAL
DE TRAITEMENT DE DONNÉES ET
ÉQUIPEMENT DE TERMINAISON DE CIRCUIT
DE DONNÉES DESTINÉE AUX RÉSEAUX
PUBLICS POUR DONNÉES ASSURANT LE
SERVICE DE TRANSMISSION DE DONNÉES
EN MODE RELAIS DE TRAMES AU MOYEN
DE CIRCUITS SPÉCIALISÉS**

**Recommandation UIT-T X.36
Remplacée par une version plus récente**

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

Remplacée par une version plus récente

AVANT-PROPOS

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

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

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

La Recommandation UIT-T X.36, que l'on doit à la Commission d'études 7 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 10 avril 1995 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

NOTE

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

© UIT 1996

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

Remplacée par une version plus récente

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X

RÉSEAUX DE COMMUNICATION DE DONNÉES ET COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

(Février 1994)

ORGANISATION DES RECOMMANDATIONS DE LA SÉRIE X

Domaine	Recommandations
RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES	
Services et services complémentaires	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
Définition des services	X.210-X.219
Spécifications des protocoles en mode connexion	X.220-X.229
Spécifications des protocoles en mode sans connexion	X.230-X.239
Formulaires PICS	X.240-X.259
Identification des protocoles	X.260-X.269
Protocoles de sécurité	X.270-X.279
Objets gérés de couche	X.280-X.289
Test de conformité	X.290-X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	
Considérations générales	X.300-X.349
Systèmes mobiles de transmission de données	X.350-X.369
Gestion	X.370-X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400-X.499
ANNUAIRE	X.500-X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS DES SYSTÈMES	
Réseautage	X.600-X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650-X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680-X.699
GESTION OSI	X.700-X.799
SÉCURITÉ	X.800-X.849
APPLICATIONS OSI	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850-X.859
Traitement des transactions	X.860-X.879
Opérations distantes	X.880-X.899
TRAITEMENT OUVERT RÉPARTI	X.900-X.999

Remplacée par une version plus récente

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>	
1	Champ d'application	1
2	Références.....	1
3	Termes et définitions.....	2
4	Abréviations.....	2
5	Conventions	3
6	Description de l'interface ETTD/ETCD (couche physique).....	3
6.1	Interface selon la Recommandation X.21	3
6.1.1	Elément de l'interface ETTD/ETCD.....	3
6.1.2	Procédures de passage aux phases opérationnelles.....	3
6.1.3	Détection des dérangements et boucles d'essai	3
6.1.4	Base de temps pour les éléments du signal	4
6.2	Interface X.21 <i>bis</i>	4
6.2.1	Éléments de l'interface physique ETTD/ETCD	4
6.2.2	Phases opérationnelles.....	4
6.2.3	Détection des dérangements et boucles d'essai	4
6.2.4	Base de temps pour les éléments du signal	4
6.3	Interfaces de la série V	4
6.4	Interfaces de la série G	4
6.5	Interfaces de la série I.....	5
7	Description des services.....	5
7.1	Définition générale	5
7.2	Multiplexage.....	5
7.3	Aspect service	5
8	Paramètres et qualité de service	6
8.1	Portée	6
8.2	Paramètres de service	6
8.2.1	Débit d'accès (AR).....	6
8.2.2	Longueur garantie des salves (Bc).....	6
8.2.3	Longueur excédentaire des salves (Be).....	6
8.2.4	Débit d'information garanti (CIR).....	6
8.2.5	Intervalle de mesure du débit garanti (Tc).....	6
8.2.6	Nombre maximal d'octets du champ d'information en mode relais de trame (N203)	6
8.3	Qualité de service	7
9	Commande de transfert de liaison de données	7
9.1	Considérations générales	7
9.2	Format de trame	7
9.2.1	Séquence de fanion	8
9.2.2	Champ d'adresse	8
9.2.3	Champ d'information	8
9.2.4	Champ de séquence de contrôle de trame (FCS)	8
9.3	Adressage	8
9.3.1	Considérations générales	8
9.3.2	Format du champ d'adresse.....	8
9.3.3	Éléments du champ d'adresse	8

Remplacée par une version plus récente

Page

9.4	Transmission	11
9.4.1	Ordre de transmission des bits	11
9.4.2	Ordre des bits dans les champs de trame	12
9.4.3	Transparence	13
9.4.4	Remplissage intertrame.....	13
9.4.5	Trame non valide	13
9.4.6	Abandon de trame.....	13
10	Commande de connexion d'appel.....	13
11	Procédures de gestion des circuits virtuels permanents	14
11.1	Vue d'ensemble	14
11.2	Définition des messages	14
11.2.1	Message DEMANDE D'ÉTAT.....	15
11.2.2	Message ÉTAT.....	15
11.3	Éléments d'information propres au message.....	15
11.3.1	Type de message.....	15
11.3.2	Type de rapport	16
11.3.3	Vérification de l'intégrité de la liaison.....	16
11.3.4	ÉTAT des circuits virtuels permanents (PVC)	17
11.4	Description des procédures	17
11.4.1	Interrogation périodique	18
11.4.2	Message ÉTAT concernant un circuit virtuel permanent asynchrone.....	24
11.5	Procédures de réseau bidirectionnelles optionnelles	24
11.6	Paramètres du système	25
12	Gestion des encombrements.....	26
12.1	Considérations générales.....	26
12.2	Effets des encombrements	27
12.3	Notification des encombrements	27
12.3.1	Notification d'encombrement explicite émise vers l'avant	28
12.3.2	Notification d'encombrement explicite émise vers l'arrière	29
12.4	Méthode de détection des encombrements et actions entreprises par l'ETTD.....	29
Annexe A	– Liste et statut des paramètres X.36.....	29
Annexe B	– Support fonctionnel au niveau de l'interface ETTD/ETCD.....	31
B.1	Capacités des protocoles (PC).....	31
B.2	Unités de données de protocole de trames (FR)	32
B.3	Paramètres de système (SP).....	32
Annexe C	– Message de gestion de couche liaison consolidé (CLLM)	33
C.1	Octets d'adresse	33
C.2	Champ de commande	34
C.3	Champ d'information XID	34
C.3.1	Champ d'identificateur de format.....	34
C.3.2	Champ de groupe.....	34
C.3.3	Paramètre d'identification de jeu de paramètres	34
C.3.4	Champ de paramètre identificateur de cause	35
C.3.5	Champ de paramètre identificateur DLCI.....	35
C.4	Champ de séquence de contrôle de trame FCS.....	36
C.5	Procédure de transmission par le réseau d'un message CLLM	36
C.5.1	Encombrement du réseau.....	36
C.5.2	Défaillance du réseau.....	36
C.5.3	Notification d'une action de maintenance du réseau	37
C.5.4	Reprise à partir de la cause indiquée dans le message CLLM.....	37

Remplacée par une version plus récente

Page

Annexe D – Utilisation du relais de trame pour l'encapsulation multiprotocolaire.....	39
D.1 Format général de trame.....	39
D.2 Format de trame pour protocole de réseau en mode sans connexion ISO CLNP (ISO 8473)	40
D.3 Format de trame pour protocole Internet (IP).....	40
D.4 Format de trame pour protocoles à codage Ethertype	40
D.5 Format de trame applicable aux paquets pontés	42
D.5.1 Format applicable aux trames pontées selon la Norme 802.3.....	42
D.5.2 Format applicable aux trames pontées selon la Norme 802.4.....	43
D.5.3 Format applicable aux trames pontées selon la Norme 802.5.....	43
D.5.4 Format applicable aux trames pontées selon la Norme FDDI.....	43
D.5.5 Format applicable aux trames pontées selon la Norme 802.6.....	43
D.5.6 Format de trame applicable aux PDU pontées.....	43
D.5.7 Format de trame applicable aux PDU pontées à routage par l'émetteur	43
Appendice I – Exemples d'erreurs de gestion de circuits virtuels permanents	46
I.1 Perte de message DEMANDE D'ÉTAT	46
I.2 Perte de message ÉTAT	46
I.3 Numéro de séquence à la réception non valide	46
Appendice II – Méthodes de détection de l'encombrement et actions entreprises par l'ETTD	49
II.1 Détection implicite des encombrements	49
II.2 Détection explicite des encombrements	49
Appendice III – Comparaison entre la Recommandation X.36 et des Recommandations des séries Q et I.....	49

Remplacée par une version plus récente

RÉSUMÉ

La présente Recommandation décrit 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.

Remplacée par une version plus récente

Recommandation X.36

INTERFACE ENTRE ÉQUIPEMENT TERMINAL DE TRAITEMENT DE DONNÉES ET ÉQUIPEMENT DE TERMINAISON DE CIRCUIT DE DONNÉES DESTINÉE AUX RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES ASSURANT LE SERVICE DE TRANSMISSION DE DONNÉES EN MODE RELAIS DE TRAMES AU MOYEN DE CIRCUITS SPÉCIALISÉS

(Genève, 1995)

1 Champ d'application

La présente Recommandation définit les interfaces ETTD/ETCD destinées aux réseaux publics pour données assurant le service de transmission de données en mode relais de trame au moyen de circuits spécialisés. Elle décrit également le service de transmission de données en mode relais de trame. Deux cas sont pris en considération:

- 1) la connexion en mode relais de trame est établie en permanence;
- 2) la connexion en mode relais de trame est établie par des messages de signalisation d'appel (ne figure pas dans la présente version).

NOTE – Le service support en mode relais de trame pour l'environnement RNIS a été défini dans les Recommandations Q.922, I.233.1 et I.370. L'Appendice III indique clairement les différences délibérées de la présente Recommandation par rapport à d'autres Recommandations, différences qui sont dues à un environnement différent de l'environnement RNIS.

2 Références

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

- Recommandation G.703 du CCITT, *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions*.
- Recommandation G.704 du CCITT, *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques primaire et secondaire*.
- Recommandation G.732 du CCITT, *Caractéristiques des équipements de multiplexage MIC primaires fonctionnant à 2048 kbit/s*.
- Recommandation I.122 du CCITT, *Cadre pour la fourniture des services supports en mode trame*.
- Recommandation I.233 du CCITT, *Services supports en mode trame*.
- Recommandation I.233.1 du CCITT, *Service support à répétition de trames sur RNIS*.
- Recommandation I.370 du CCITT, *Gestion des encombrements dans le service support à répétition de trames sur RNIS*.
- Recommandation UIT-T I.372, *Spécifications de l'interface interréseaux du service support à relais de trames*.
- Recommandation UIT-T I.430, *Interface au débit de base usager-réseau – Spécification de la couche 1*.
- Recommandation UIT-T I.431, *Interface à débit primaire usager-réseau – Spécification de la couche 1*.
- Recommandation Q.922 du CCITT, *Spécification de la couche liaison de données RNIS pour les services supports en mode trame*.
- Recommandation UIT-T Q.931, *Système de signalisation d'abonné numérique n° 1 – Spécification de la couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS pour la commande de l'appel de base*.
- Recommandation UIT-T Q.933, *Système de signalisation d'abonné numérique n° 1 – Spécification de la signalisation pour la commande d'appel de base en mode trame*.

Remplacée par une version plus récente

- ISO/CEI TR 8885, *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.*
- ISO/CEI TR 9577, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'information entre systèmes – Identification du protocole dans la couche réseau.*
- Recommandation X.21 du CCITT, *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 X.21 bis du CCITT, *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, *Interface entre équipement terminal de traitement de données et équipement de terminaison du circuit de données pour terminaux fonctionnant en mode paquet et raccordés par circuit spécialisé à des réseaux publics pour données.*
- Recommandation UIT-T X.144, *Réseaux publics pour données – Service international de relais de trame – Circuits virtuels permanents – Paramètres de performance relatifs au transfert d'informations d'utilisateur.*
- Recommandation X.150 du CCITT, *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).*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation, les définitions suivantes sont applicables.

Les termes suivants y sont utilisés:

- a) AR: voir 8.2.1.
- b) Bc: voir 8.2.2.
- c) Be: voir 8.2.3.
- d) CIR: voir 8.2.4.
- e) Tc: voir 8.2.5.
- f) N391: voir 11.4 et Tableau 5-1.
- g) N392: voir 11.4 et Tableau 5-1.
- h) N393: voir 11.4 et Tableau 5-1.
- i) T391: voir 11.4 et Tableau 5-2.
- j) T392: voir 11.4 et Tableau 5-2.

NOTE – Les noms des temporisateurs et compteurs indiqués aux points f) à j) sont conformes à la terminologie utilisée dans l'Annexe A/Q.933.

4 Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation, les abréviations suivantes sont utilisées:

AR	Débit d'accès (<i>access rate</i>)
Bc	Longueur garantie des salves (<i>committed burst size</i>)
Be	Longueur excédentaire des salves (<i>excess burst size</i>)
BECN	Notification explicite d'encombrement vers l'arrière (<i>backward explicit congestion notification</i>)
C/R	Commande/réponse
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 protocol</i>)
D/C	Bit d'extension de DLCI/indication de commande (<i>DLCI extension/control indication bit</i>)

Remplacée par une version plus récente

DE	Indicateur de priorité de rejet (<i>discard eligibility</i>)
DLCI	Identificateur de connexion de liaison de données (<i>data link connection identifier</i>)
EA	Extension de champ d'adresse (<i>address field extension</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>fibre distributed data interface</i>)
FECN	Notification explicite d'encombrement vers l'avant (<i>forward explicit congestion notification</i>)
FRDTS	Service de transmission de données en mode relais de trame (<i>frame relay data transmission service</i>)
IP	Protocole Internet (<i>internet protocol</i>)
MAC	Commande d'accès au support physique (<i>media access control</i>)
OUI	Identificateur organisationnel unique (<i>organizationally unique identifier</i>)
PDU	Unité de données de protocole (<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 pour données
SNAP	Protocole d'accès au sous-réseau (<i>sub-network 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>)

5 Conventions

La présente Recommandation n'utilise aucune convention particulière.

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

Les Administrations 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 la Recommandation 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 articles 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* = OUVERT est produit parfois 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.

Les définitions des boucles d'essai et les principes des essais de maintenance au moyen des boucles d'essai sont donnés dans la Recommandation X.150.

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

Remplacée par une version plus récente

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 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 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 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 articles 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 déféctuosité 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 ETTD de la boucle d'essai 2 dans l'ETCD au 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 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 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 Recommandation G.703.

Lorsqu'elle est utilisée, la structure de trame est conforme à la Recommandation G.704. Pour une capacité de 2 Mbit/s, l'intervalle de temps 0 sert à la détection des défaillances (voir la Recommandation 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.

Remplacée par une version plus récente

6.5 Interfaces de la série I

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

NOTE – L'interface physique de la série I est applicable aux circuits spécialisés des réseaux publics pour données assurant le service de transmission de données en mode relais de trame. 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 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 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 la Figure 1). Il est à signaler que la correspondance d'identificateur DLCI entre l'ETTD émetteur et l'ETCD récepteur dépend du réseau.

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

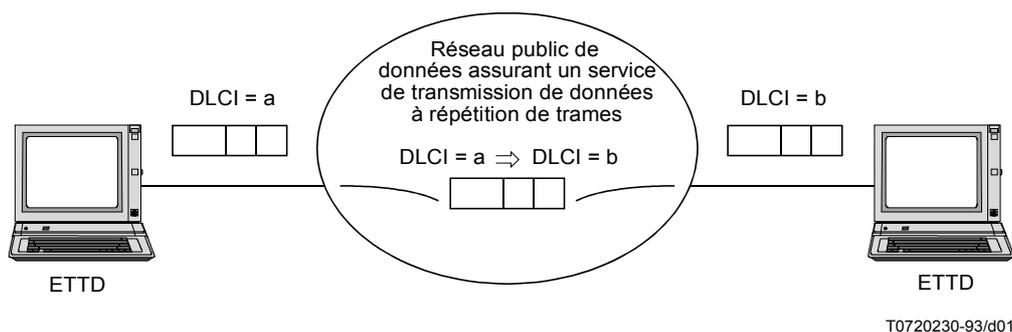


FIGURE 1/X.36

Identificateur de connexion de liaison de données

7.3 Aspect service

Le service de transmission de données en mode relais de trame assure des services utilisant des circuits virtuels commutés (SVC) et des circuits virtuels permanents (PVC) (uniquement des circuits virtuels permanents dans le cas de la présente version).

Remplacée par une version plus récente

8 Paramètres et qualité de service

8.1 Portée

Le présent article 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 un certain temps.

8.2.2 Longueur garantie des salves (Bc)

La longueur garantie des salves 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 (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.

8.2.3 Longueur excédentaire des salves (Be)

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

8.2.4 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 PVC 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 salves. Pour chaque sens de transmission, il est défini par la formule suivante:

- 1) si $CIR > 0$ $T_c = Bc/CIR$;
- 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 trame (N203)

Le champ d'information en mode relais de trame (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 la Figure 2). 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 un certain temps. 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.

Remplacée par une version plus récente

8.3 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 Recommandation X.144. L'apparition d'encombrements au sein du réseau ou au niveau des interfaces ETDD/ETCD affecte la qualité de service fournie (voir l'article 12).

9 Commande de transfert de liaison de données

9.1 Considérations générales

Le présent article 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 trame.

Les fonctions assurées par le service de transmission de données en mode relais de trame 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 correction) des erreurs de transmission;
- fonctions de gestion des encombrements.

9.2 Format de trame

La Figure 2 indique le format de trame applicable aux trames individuelles.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Fanion								Octet 1
Premier octet du champ d'adresse						(Note)		Octet 2
Deuxième octet du champ d'adresse								Octet 3
Champ d'information (N – 6) octets								Octet 4
								.
								.
								.
								Octet N – 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 1
Fanion								Octet N

NOTE – La longueur par défaut du champ d'adresse est fixée à 2 octets. Cette valeur peut être portée à 3 ou 4 octets.

FIGURE 2/X.36

Format de trame avec champ d'adresse de 2 octets

Remplacée par une version plus récente

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 9.2.5). Le champ d'information en mode relais de trame 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 Considérations générales

Le présent paragraphe décrit le format du champ d'adresse (voir la Figure 3). Une connexion en mode relais de trame 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 à l'article 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 3 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 3 ou 4 octets. Lorsque le réseau autorise une longueur de champ d'adresse de 3 ou 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

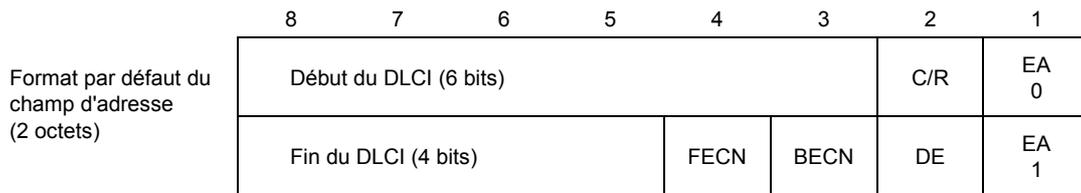
9.3.3.1 Bit d'extension du champ d'adresse (bit EA)

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.

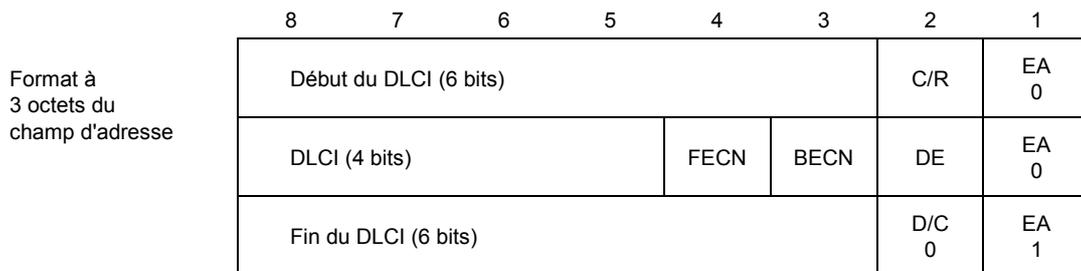
9.3.3.2 Bit de commande/réponse (bit C/R)

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

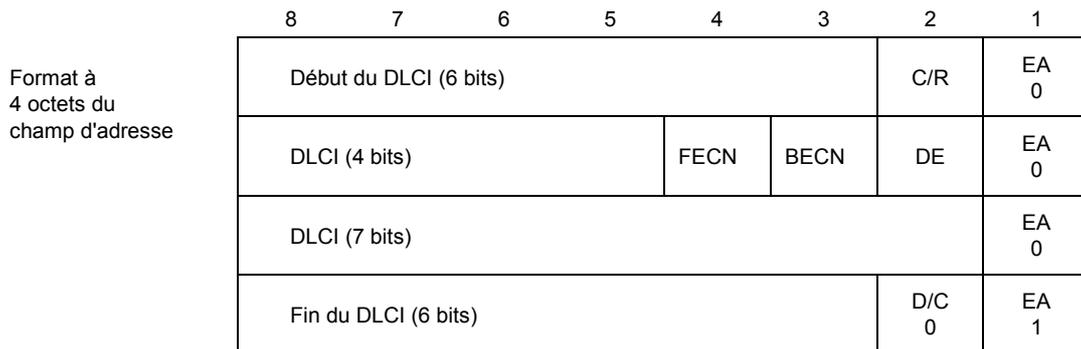
Remplacée par une version plus récente



ou



ou



- EA Bit d'extension du champ d'adresse
- C/R Bit de commande/réponse
- FECN Notification explicite d'encombrement vers l'avant
- BECN Notification explicite d'encombrement vers l'arrière
- DLCI Identificateur de connexion de liaison de données
- DE Indicateur de priorité de rejet
- D/C Bit d'extension de DLCI/indication de commande

FIGURE 3/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'ETTD 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'ETTD destinataire que les trames reçues ont rencontré des circuits encombrés. Cette information peut être utilisée par l'ETTD de destination pour déclencher une modification du débit de transmission.

Remplacée par une version plus récente

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'avant doivent laisser ce bit inchangé. Des explications sur l'utilisation de ce bit figurent à l'article 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 à l'article 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, 16 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 trois octets, le DLCI occupe 16 bits dans les octets 1, 2 et 3. Lorsque le champ d'adresse a une longueur de quatre octets, le DLCI occupe 23 bits dans les octets 1, 2, 3 et 4.

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 l'article 10);
- les procédures supplémentaires relatives aux circuits virtuels permanents (voir l'article 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 1-1, 1-2 et 1-3.

TABLEAU 1-1/X.36

Signification des valeurs du DLCI pour un champ d'adresse de 2 octets

Valeurs du DLCI (10 bits)	Fonction	Référence
0	Signalisation	10, 11
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	Annexe C
1008 - 1022	Réservé	
1023	Réservé pour la gestion de couche 2 dans la bande, si nécessaire	

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU 1-2/X.36

Signification des valeurs du DLCI pour un champ d'adresse de 3 octets

Valeurs du DLCI (16 bits)	Fonction	Référence
0	Signalisation	10, 11
1 - 1023	Réservé	
1024 - 63487	Identification de circuit virtuel	
63488 - 64511	Gestion de la couche 2 du FRDTS utilisée pour des informations liées au réseau comme les messages consolidés de gestion de la couche liaison	Annexe C
64512 - 65534	Réservé	
65535	Réservé pour la gestion de couche 2 dans la bande, si nécessaire	

TABLEAU 1-3/X.36

Signification des valeurs du DLCI pour un champ d'adresse de 4 octets

Valeurs du DLCI (23 bits)	Fonction	Référence
0	Signalisation	10, 11
1 - 131071	Réservé	
131072 - 8126463	Identification de circuit virtuel	
8126464 - 8257535	Gestion de la couche 2 du FRDTS utilisée pour des informations liées au réseau comme les messages consolidés de gestion de la couche liaison	Annexe C
8257536 - 8388606	Réservé	
8388607	Réservé pour la gestion de couche 2 dans la bande, si nécessaire	

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 3 ou 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 la Figure 4).

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.

Remplacée par une version plus récente

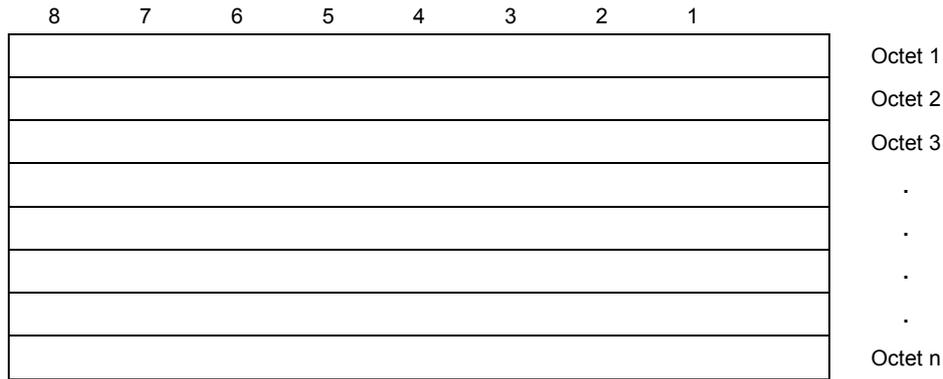


FIGURE 4/X.36

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 5 représente l'ordre des bits du DLCI dans un champ d'adresse dont la longueur est de deux octets.

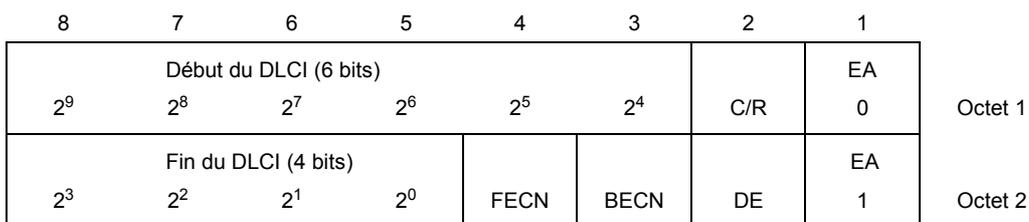


FIGURE 5/X.36

Ordre des bits du DLCI

Il existe deux exceptions à la convention précédente:

- 1) L'ordre des bits à l'intérieur du champ d'information n'est pas spécifié dans la présente Recommandation.
- 2) L'ordre 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 la Figure 6).

Remplacée par une version plus récente

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

FIGURE 6/X.36

Ordre 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:

- qui n'est pas correctement délimitée par deux fanions; ou
- qui contient moins de deux octets entre le champ d'adresse et le fanion de fermeture; ou
- qui ne contient pas un nombre entier d'octets avant insertion ou après extraction des bits nuls; ou
- qui contient une erreur dans la séquence de contrôle de trame; ou
- qui contient un champ d'adresse sur un seul octet; ou
- qui contient un identificateur DLCI non accepté par le destinataire; ou
- 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
- qui contient un champ d'information dont la longueur est supérieure à N203 (voir 8.2.6).

NOTES

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.

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 ETDD (ou un ETCD) est interprétée comme un abandon et l'ETTD (ou l'ETCD) ignore la trame en cours de réception.

10 Commande de connexion d'appel

La question de la commande de connexion d'appel doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Remplacée par une version plus récente

11 Procédures de gestion des circuits virtuels permanents

11.1 Vue d'ensemble

Les procédures décrites aux 11.2 à 11.7 assurent les fonctions suivantes:

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

Ces procédures sont fondées sur l'émission périodique d'un message DEMANDE D'ÉTAT par l'ETDD et d'un message ÉTAT par l'ETCD.

Le réseau doit obligatoirement accepter ces procédures; au moment de l'abonnement l'ETDD 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'ETDD est tenu d'indiquer au moment de l'abonnement s'il utilisera des procédures bidirectionnelles.

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 7.

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 7/X.36

Format de trame de gestion de circuit virtuel permanent (adresse à deux octets)

Remplacée par une version plus récente

11.2.1 Message DEMANDE D'ÉTAT

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 2, et apparaissent dans l'ordre de présentation du tableau.

TABLEAU 2/X.36

Éléments d'information propres au message DEMANDE D'ÉTAT

Type de message: DEMANDE D'ÉTAT Signification: locale		Sens: bidirectionnel	
Élément 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 ÉTAT

Ce message est envoyé en réponse à un message DEMANDE D'ÉTAT 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 3 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 3/X.36

Éléments d'information propres au message ÉTAT

Type de message: ÉTAT Signification: locale		Sens: bidirectionnel	
Élément 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 (voir Note)	4
Etat de circuit PVC	Bidirectionnel	Facultatif/Obligatoire (voir Note)	5 à 7

NOTE – Facultatif ou obligatoire suivant le type de rapport. Voir 11.4.

11.3 Éléments d'information propres au message

11.3.1 Type de message

Le Tableau 4 définit les modalités de codage du type de message.

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU 4/X.36

Codage du type de message

Codage du type de message pour la gestion des circuits virtuels permanents	
Bits	
8765 4321	
011 - - - - -	
1 0101	DEMANDE D'ÉTAT
1 1101	ÉTAT

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 DEMANDE D'ÉTAT ou encore le contenu d'un message ÉTAT. Cet élément d'information occupe 3 octets. Le format de l'élément d'information type de rapport est défini à la Figure 8, 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

87654321

00000000 Etat complet (état de tous les circuits virtuels permanents à l'interface ETTD/ETCD)

00000001 Vérification de l'intégrité de la liaison uniquement

00000010 Etat asynchrone d'un circuit virtuel permanent particulier

Toutes les autres valeurs sont réservées.

FIGURE 8/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 9, 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.

Remplacée par une version plus récente

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 9/X.36

Élément d'information «vérification de l'intégrité de la liaison»

11.3.4 ÉTAT des circuits virtuels permanents (PVC)

L'objet de l'élément d'information *état 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 10-1, 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.

Les Figures 10-2 et 10-3 définissent le format de l'élément d'information d'état de circuit PVC en cas d'utilisation d'un format d'adresse à 3 et à 4 octets respectivement.

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).

Remplacée par une version plus récente

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 octets								
0 ext.	0 réservé	DLCI (les 6 bits de poids les plus forts)						3
1 ext.	DLCI (les 4 bits de poids les plus faibles)				0	0 réservé	0	3a
1 ext.	0	0 réservé	0	Bit de nouveauté	Bit de suppression	Bit d'activité	0 réservé	4

FIGURE 10-1/X.36

Élément d'information «état de circuit PVC» avec format d'adresse à 2 octets

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 = 4 octets								
0 ext.	0 réservé	DLCI (les 6 bits de poids les plus forts)						3
0 ext.	DLCI (4 bits de poids suivants)				0	0 réservé	0	3a
1 ext.	DLCI (les 6 bits de poids les plus faibles)						0 réservé	3b
1 ext.	0	0 réservé	0	Bit de nouveauté	Bit de suppression	Bit d'activité	0 réservé	4

FIGURE 10-2/X.36

Élément d'information «état de circuit PVC» avec format d'adresse à 3 octets

11.4.1 Interrogation périodique

11.4.1.1 Considérations générales

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

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

Ce message DEMANDE D'ÉTAT 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»);

Remplacée par une version plus récente

- 2) L'ETCD répond à chaque message DEMANDE D'ÉTAT par un message ÉTAT et déclenche ou redéclenche le temporisateur T392 de vérification d'interrogation utilisé par le réseau pour détecter les erreurs (voir 11.4.1.5). Le message ÉTAT envoyé en réponse à un message DEMANDE D'ÉTAT 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 ÉTAT doit contenir un élément d'information «état de circuit PVC» pour chaque circuit virtuel permanent configuré à l'interface ETTD/ETCD;
- 3) L'ETTD interprète le message ÉTAT en fonction de l'élément d'information type de rapport contenu dans ce message ÉTAT. 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.

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
0 ext.	0 réservé	DLCI (les 6 bits de poids les plus forts)						3
0 ext.	DLCI (4 bits de poids suivants)				0	0 réservé	0	3a
0 ext.	DLCI (7 bits de poids suivants)							3b
1 ext.	DLCI (les 6 bits de poids les plus faibles)						0 réservé	3c
1 ext.	0	0 réservé	0	Bit de nouveauté	Bit de suppression	Bit d'activité	0 réservé	4

FIGURE 10-3/X.36

Élément d'information «état de circuit PVC» avec format d'adresse à 4 octets

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 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 DEMANDE D'ÉTAT, 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;

Remplacée par une version plus récente

- 3) lorsque l'ETCD reçoit un message DEMANDE D'ÉTAT 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 ÉTAT 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 ÉTAT de l'ETCD en réponse à un message DEMANDE D'ÉTAT, 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.

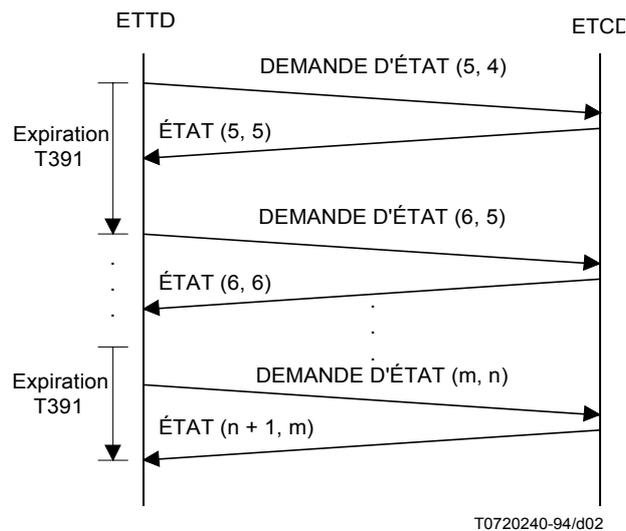


FIGURE 11/X.36

Vérification de l'intégrité 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 ÉTAT 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 ETTD/ETCD.

Remplacée par une version plus récente

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 ÉTAT 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 DEMANDE D'ÉTAT 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 ÉTAT);
- 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 DEMANDE D'ÉTAT envoyé par l'ETTD contenant un élément d'information type de rapport affichant la valeur «état complet», l'ETCD signale dans un message ÉTAT adressé à l'ETTD l'état d'activité de chaque circuit virtuel permanent configuré à l'interface ETTD/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 ÉTAT est mis à la valeur «état complet». En outre, en réponse à un message DEMANDE D'ÉTAT 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 ÉTAT 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 ÉTAT 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 la réalisation.

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 la réalisation.

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 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.

Remplacée par une version plus récente

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 ÉTAT/DEMANDE D'ÉTAT 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).

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 DEMANDE D'ÉTAT 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 DEMANDE D'ÉTAT 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 ETTD/ETCD, le réseau doit notifier cette information à l'ETTD distant pour chaque circuit virtuel permanent dont le service est affecté suite à la mise à «0» du bit d'activité dans un message ÉTAT d'état complet ou à titre facultatif dans un message ÉTAT 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 ÉTAT d'état complet

L'ETCD détecte que son précédent message ÉTAT avec rapport d'état complet n'a pas été correctement reçu par l'ETTD lorsqu'il reçoit de l'ETTD un message DEMANDE D'ÉTAT 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 ÉTAT 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 DEMANDE D'ÉTAT reçu ne contient pas de demande de message ÉTAT d'état complet.

Remplacée par une version plus récente

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'ETTD en ce qui concerne chaque circuit PVC dont le service est rétabli en mettant à «1» le bit d'activité dans un message ÉTAT d'état complet envoyé en réponse à un message DEMANDE D'ÉTAT ou à titre facultatif dans un message ÉTAT asynchrone de circuit PVC particulier.

11.4.1.6.2 Actions entreprises par l'ETTD

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

1) *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 l'émission d'un message DEMANDE D'ÉTAT.

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

- non-réception d'un message ÉTAT 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 ÉTAT 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 – Lorsque l'ETTD reçoit un message ÉTAT 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 ÉTAT peut avoir comme conséquence que l'ETTD reconnaisse un message ÉTAT 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).

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 ÉTAT 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 ÉTAT d'état complet*

Si l'ETTD a émis un message DEMANDE D'ÉTAT demandant un rapport d'état complet et s'il n'a pas reçu le message ÉTAT 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 DEMANDE D'ÉTAT qu'il envoie.

Remplacée par une version plus récente

11.4.2 Message ÉTAT concernant un circuit virtuel permanent asynchrone

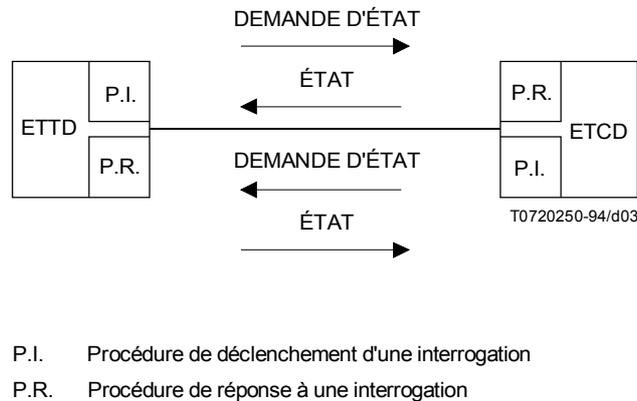
Le réseau a la faculté d'accepter ce type de message. Dans cette hypothèse, l'ETTD choisit en outre au moment de l'abonnement s'il peut ou non lui adresser ce type de message. Le message ÉTAT de circuit virtuel permanent asynchrone est un message ÉTAT contenant uniquement un élément d'information type de rapport mis à la valeur «état asynchrone de circuit PVC particulier», et un élément d'information d'état de circuit PVC. Le message état 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 DEMANDE D'ÉTAT envoyé par l'ETTD. Lorsqu'un circuit PVC est supprimé, l'ETCD peut envoyer un message ÉTAT 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 ÉTAT 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 12 illustre le principe de fonctionnement d'une procédure bidirectionnelle.



- P.I. Procédure de déclenchement d'une interrogation
- P.R. Procédure de réponse à une interrogation

FIGURE 12/X.36

Principe de fonctionnement d'une procédure bidirectionnelle

L'ETTD envoie un message DEMANDE D'ÉTAT et l'ETCD répond par un message ÉTAT. Les procédures décrites au 11.4.1 s'appliquent.

L'ETCD envoie un message DEMANDE D'ÉTAT et l'ETTD répond par un message ÉTAT. 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 mettent en œuvre les temporisateurs T391, T392 et le compteur N391.

Remplacée par une version plus récente

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 DEMANDE D'ÉTAT et que l'ETCD répond par un message ÉTAT. Le deuxième jeu est utilisé lorsque l'ETCD envoie un message DEMANDE D'ÉTAT et que l'ETTD répond par un message ÉTAT.

Contrôle des erreurs

L'ETTD et l'ETCD doivent l'un et l'autre mettre en œuvre 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 ETTD/ETCD en fonction de ces états dépend de l'implémentation.

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 ETTD/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.

11.6 Paramètres du système

Les Tableaux 5-1 et 5-2 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 5-1/X.36

Paramètres du système – compteurs

Compteur	Description	Domaine	Valeur par défaut/seuil	Utilisation	Entité émettrice du message DEMANDE D'ÉTAT (Note 1)	Entité répondant par un message ÉTAT (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	Événements erronés/ événements non erronés	Obligatoire	Obligatoire
N393	Compteur d'événements contrôlés	1-10 (Note 4)	4	Événements	Obligatoire	Obligatoire

NOTES

1 Accepté par l'ETTD pour les procédures de gestion des circuits virtuels permanents. Accepté par l'ETCD pour les procédures bidirectionnelles.

2 Accepté par l'ETCD pour les procédures de gestion des circuits virtuels permanents. Accepté par l'ETTD pour les procédures bidirectionnelles.

3 N392 doit être inférieur ou égal à N393.

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.

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU 5-2/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 DEMANDE D'ÉTAT (Note 1)	Entité répondant par un message ÉTAT (Note 2)
T391	Temporisateur d'interrogation de vérification de l'intégrité de la liaison	5-30	10	Emission message DEMANDE D'ÉTAT	Emission message DEMANDE D'ÉTAT Enregistrement d'une erreur en cas de non réception de message ÉTAT	Obligatoire	Sans objet
T392	Temporisateur de vérification d'interrogation	5-30 (Note 3)	15	Emission message ÉTAT	Enregistrement d'une erreur par incrémentation du compteur N392 Redéclenchement de T392	Sans objet	Obligatoire

NOTES

- 1 Accepté par l'ETTD pour les procédures de gestion des circuits virtuels permanents. Accepté par l'ETCD pour les procédures bidirectionnelles.
- 2 Accepté par l'ETCD pour les procédures de gestion des circuits virtuels permanents. Accepté par l'ETTD pour les procédures bidirectionnelles.
- 3 T392 doit être inférieur ou égal à T391.

12 Gestion des encombrements

12.1 Considérations générales

En période de fonctionnement normal, l'ETCD doit pouvoir recevoir les données émises par les différents ETTD et transférer ces données dans un délai minimal au débit de transfert adopté par l'utilisateur (c'est-à-dire le débit d'accès des lignes d'abonné matérielles) à un ETTD distant. Toutefois, en cas de faible encombrement d'un ETCD, on constate un délai lorsque 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, entraînant ainsi un accroissement du temps de transfert des trames.

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 au moment de l'abonnement. C'est pourquoi il est indispensable, lors de la définition des spécifications de capacité des services de PVC, de prendre en considération des facteurs tels que le débit d'information garanti total pour l'ensemble des services de PVC 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.

Afin de garantir la qualité des services réseau de transmission de données en mode relais de trame 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.

Remplacée par une version plus récente

La Figure 13 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 des trames des usagers provoquent une diminution de la capacité globale.

La zone I de la Figure 13 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.

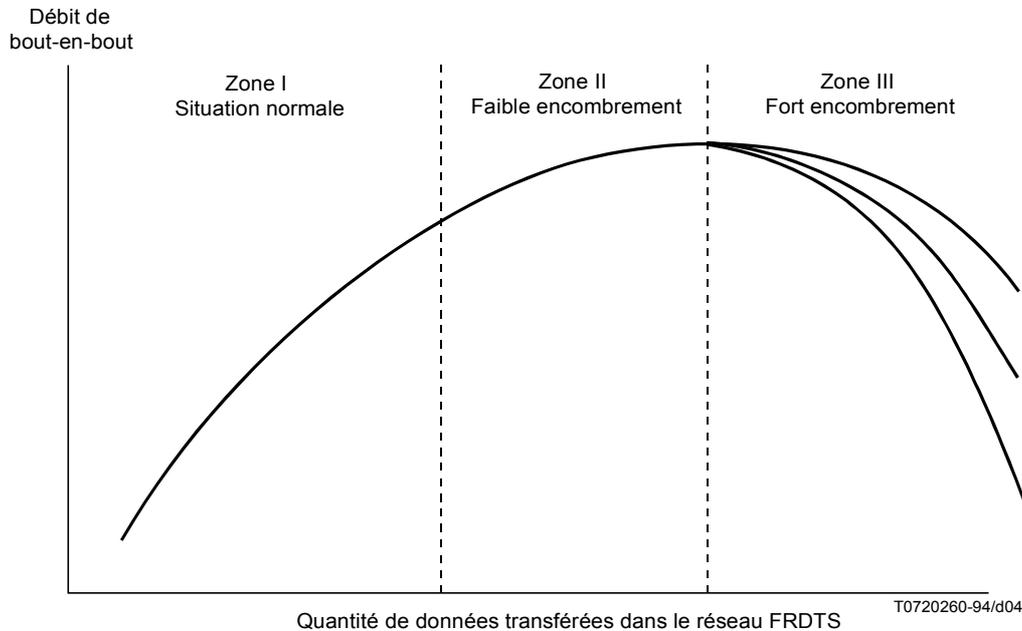


FIGURE 13/X.36

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 la Figure 14). Certains réseaux peuvent également envoyer un message de gestion de couche liaison consolidé (CLLM) (*consolidated liaison link management*) aux ETTD concernés (voir l'Annexe C).

Remplacée par une version plus récente

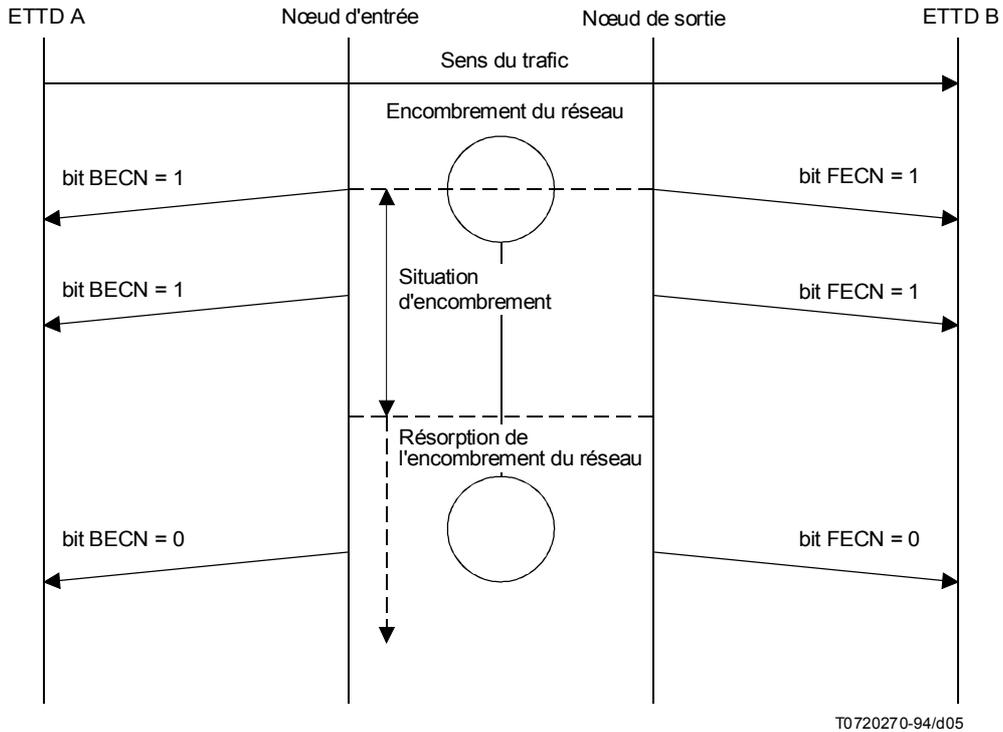


FIGURE 14/X.36

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 la Figure 15).

Il y a lieu de remarquer que l'ETTD peut initialiser le bit FECN afin de notifier le réseau et/ou l'ETTD distant.

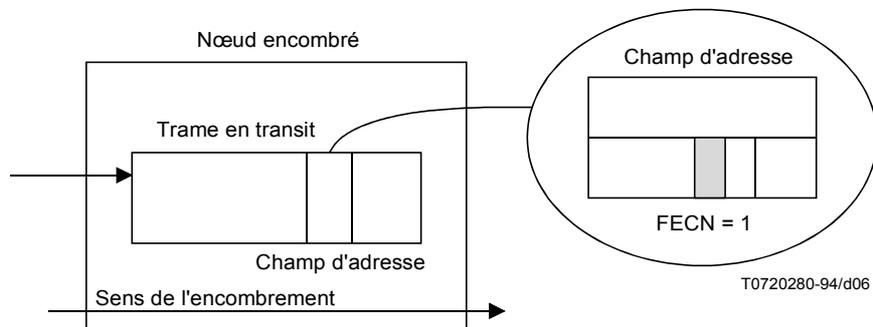


FIGURE 15/X.36

Notification d'encombrement au moyen du bit FECN

Remplacée par une version plus récente

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 la Figure 16).

Il y a lieu de remarquer que l'ETTD peut initialiser le bit BECN afin de notifier le réseau et/ou l'ETTD distant.

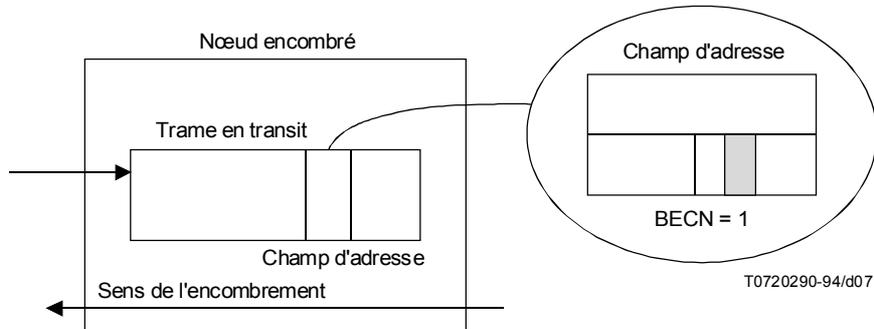


FIGURE 16/X.36

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

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Le Tableau A.1 donne la liste des paramètres d'une interface ETTD/ETCD en mode relais de trame. 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.

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU A.1/X.36

Liste des paramètres 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
DLCI	9.3.3.6	Obligatoire	Obligatoire	Oui	Par PVC
CIR	8.2.4	Facultatif	Obligatoire	Oui	Par PVC
Bc	8.2.2	Facultatif	Obligatoire	Oui	Par PVC
Be	8.2.3	Facultatif	Obligatoire	Oui	Par PVC
Tc (avec CIR = 0)	8.2.5	Facultatif	Obligatoire	Oui	Par PVC
N203	8.2.6	Obligatoire	Obligatoire	Oui	Par PVC
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
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

Remplacée par une version plus récente

Annexe B

Support fonctionnel au niveau de l'interface ETTD/ETCD

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

B.1 Capacités des protocoles (PC)

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 DEMANDE D'ÉTAT	11.2	Facultatif	Facultatif
PC2	Réponse ÉTAT	11.2	Facultatif	Obligatoire
PC3	Emission message ÉTAT 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	Facultatif	Facultatif
Réception				
PC11	Réception message DEMANDE D'ÉTAT	11.2	Facultatif	Obligatoire
PC12	Réception message ÉTAT	11.2	Facultatif	Facultatif
PC13	Réception message ÉTAT 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

Remplacée par une version plus récente

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	Eléments 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 poids le plus faible)	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)

Le Tableau A.1 définit le caractère facultatif ou obligatoire de l'acceptation des paramètres de système.

Remplacée par une version plus récente

Annexe C

Message de gestion de couche liaison consolidé (CLLM)

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Le message de gestion de couche liaison consolidé est conçu selon la définition donnée par ISO 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

La présente Recommandation prévoit uniquement des champs d'adresse d'une longueur de 2 octets. L'acceptation ultérieure éventuelle de champs d'adresse d'une longueur de 3 ou 4 octets exige un complément d'étude.

Remplacée par une version plus récente

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 «1010111».

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 ISO 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 ISO 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 256.

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 8885/DAD3 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 ISO 8885/DAD3. 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 Recommandation 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).

Remplacée par une version plus récente

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 trame 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.

Remplacée par une version plus récente

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 la Figure C.2). 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 trame concernée.

Remplacée par une version plus récente

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 Recommandation 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 le Tableau C.2, la Figure C.2 et la Figure C.3).

TABLEAU C.2/X.36

Temporisateurs relatifs aux messages CLLM

Temporisateur	Description	Intervalle	Valeur par défaut (s)	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.

Remplacée par une version plus récente

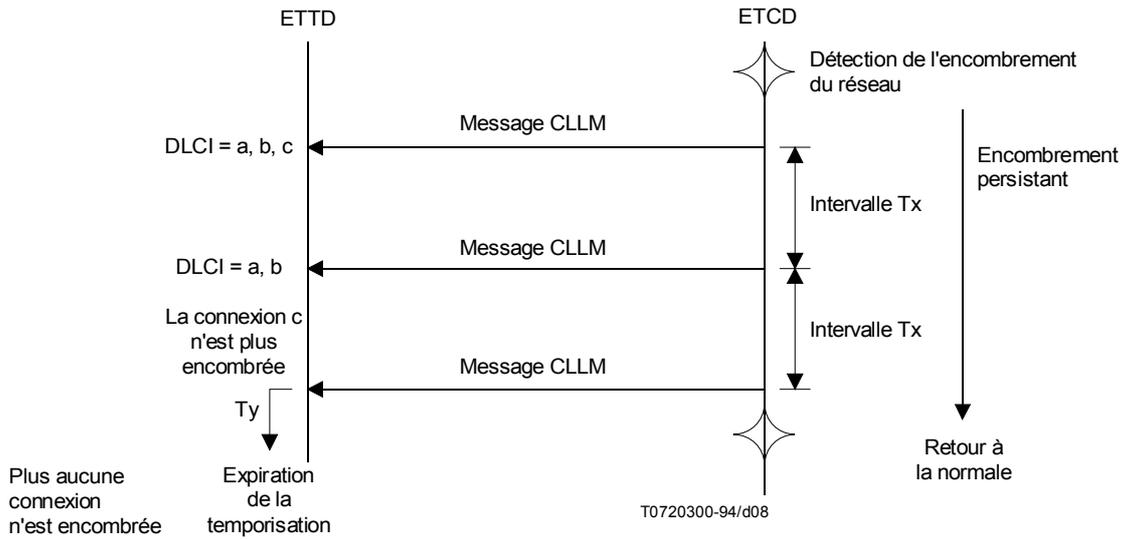
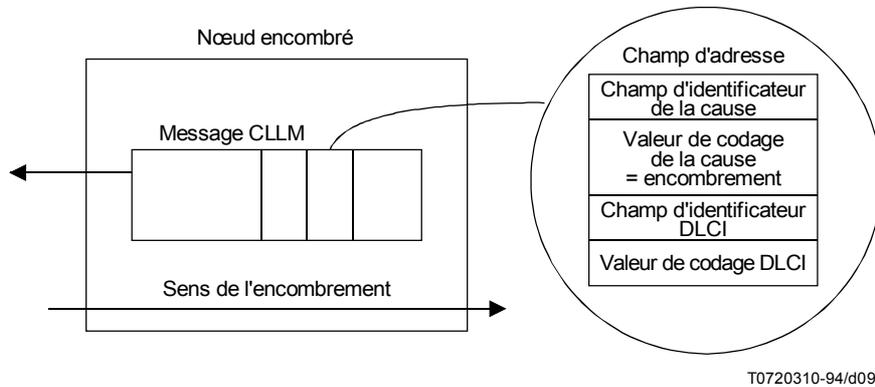


FIGURE C.2/X.36

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 la Commission d'études 11.

FIGURE C.3/X.36

Notification d'encombrement par un message CLLM

Remplacée par une version plus récente

Annexe D

Utilisation du relais de trame pour l'encapsulation multiprotocolaire

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

La présente annexe fournit des informations concernant l'utilisation du relais de trame pour l'encapsulation multiprotocolaire. L'encapsulation multiprotocolaire constitue une méthode souple de transmission de plusieurs protocoles sur une liaison donnée en mode relais de trame. L'utilisation de ces procédures est facultative.

La présente annexe donne également des indications relatives à l'utilisation du relais de trame pour l'encapsulation multiprotocolaire.

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 2.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Fanion								Octet 1
Premier octet du champ d'adresse				(Note)				Octet 2
Deuxième octet du champ d'adresse								Octet 3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								Octet 4
PAD facultatif = valeur hexadécimale 00								Octet 5
Identificateur de protocole								Octet 6
PDU encapsulée								Octet N – 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 1
Fanion								Octet N

NOTE – La valeur par défaut de la longueur du champ d'adresse est de 2 octets. Elle peut être étendue à 3 ou 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 de protocole est encapsulée dans le reste du champ d'information.

Les identificateurs de protocole sont définis dans ISO/CEI TR 9577 (deuxième édition). Tous les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à étudier les possibilités d'application de l'édition la plus récente de ISO/CEI TR 9577 (deuxième édition).

Remplacée par une version plus récente

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) (*sub-network 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 trame, puisque cette valeur ne peut être distinguée de celle d'un champ PAD.

D.2 Format de trame pour protocole de réseau en mode sans connexion ISO CLNP (ISO 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.

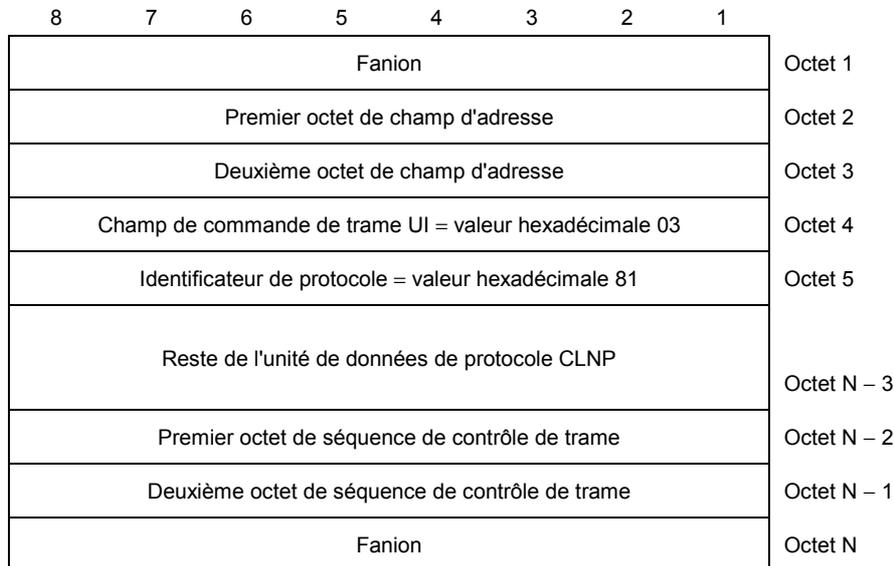


FIGURE D.2/X.36

Encapsulation de l'unité de données de protocole CLNP (ISO 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.

D.4 Format de trame pour protocoles à codage Ethertype

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 encapsulage est mis à la valeur hexadécimale 00-00-00 indiquant que les deux octets suivants (PID) contiennent un code Ethertype.

Remplacée par une version plus récente

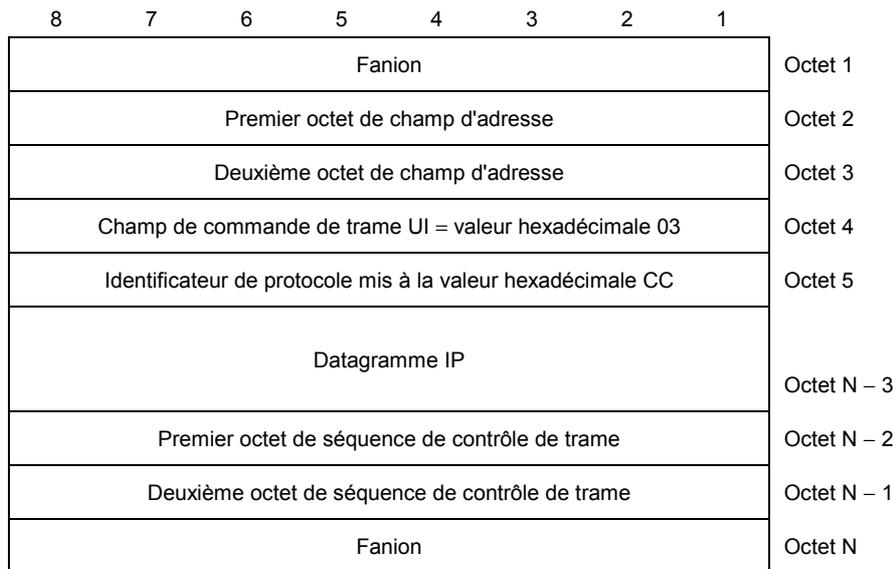


FIGURE D.3/X.36

Encapsulage d'un datagramme IP

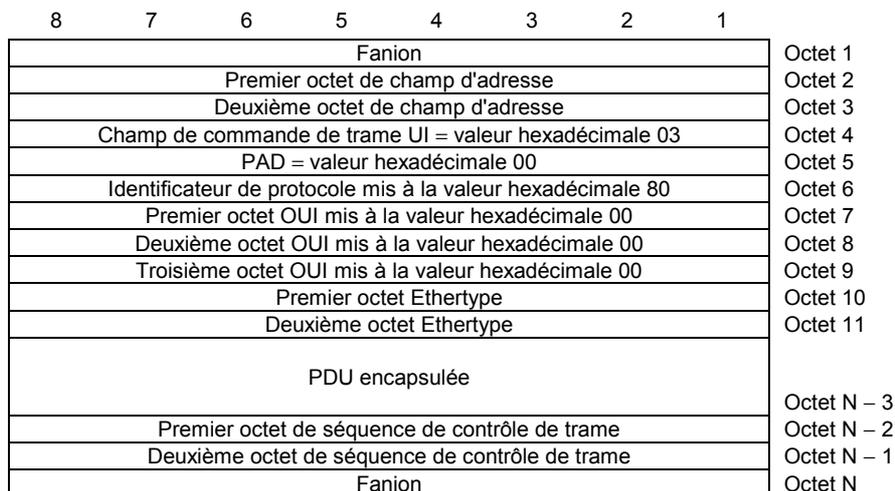


FIGURE D.4/X.36

Encapsulage de protocoles identifiés par un code Ethertype

Remplacée par une version plus récente

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 cet encapsulage 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'encapsulage multiprotocolaire sur une liaison en mode relais de trame.

NOTE – En outre, la valeur hexadécimale 00 0E du PID désigne les unités de données de protocole 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'encapsulage des trames pontées selon la Norme 802.3.

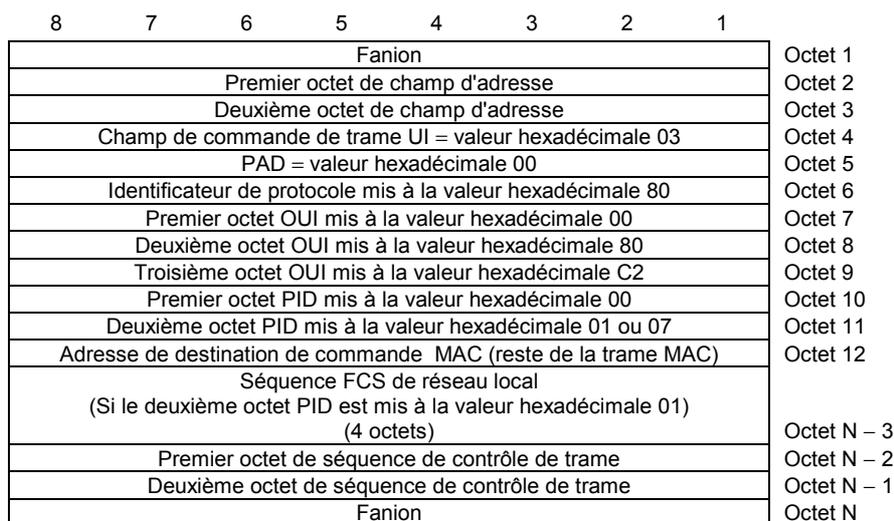


FIGURE D.5/X.36

Encapsulage des trames pontées selon la Norme 802.3

Remplacée par une version plus récente

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	
Fanion								Octet 1
Premier octet de champ d'adresse								Octet 2
Deuxième octet de champ d'adresse								Octet 3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								Octet 4
PAD = valeur hexadécimale 00								Octet 5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								Octet 9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 02 ou 08								Octet 11
PAD = valeur hexadécimale 00								Octet 12
Commande de trame								Octet 13
Adresse de destination de commande MAC (reste de la trame MAC)								Octet 14
Séquence FCS de réseau local (Si le deuxième octet PID est mis à la valeur hexadécimale 02) (4 octets)								Octet N – 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 1
Fanion								Octet 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.

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.

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 de protocole (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 BÉtag risque d'être incompatible avec sa valeur précédente transmise par ce pont.

D.5.6 Format de trame applicable aux PDU pontées

La Figure D.10 présente le format d'encapsulation applicable aux 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.

Remplacée par une version plus récente

8	7	6	5	4	3	2	1	
Fanion								Octet 1
Premier octet de champ d'adresse								Octet 2
Deuxième octet de champ d'adresse								Octet 3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								Octet 4
PAD = valeur hexadécimale 00								Octet 5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								Octet 9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 03 ou 09								Octet 11
PAD = valeur hexadécimale 00								Octet 12
Commande de trame								Octet 13
Adresse de destination de commande MAC (reste de la trame MAC)								Octet 14
Séquence FCS de réseau local (Si le deuxième octet PID est mis à la valeur hexadécimale 03) (4 octets)								Octet N – 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 1
Fanion								Octet N

FIGURE D.7/X.36

Encapsulation des trames pontées selon la Norme 802.5

8	7	6	5	4	3	2	1	
Fanion								Octet 1
Premier octet de champ d'adresse								Octet 2
Deuxième octet de champ d'adresse								Octet 3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								Octet 4
PAD = valeur hexadécimale 00								Octet 5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								Octet 9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 04 ou 0A								Octet 11
PAD = valeur hexadécimale 00								Octet 12
Commande de trame								Octet 13
Adresse de destination de commande MAC (reste de la trame MAC)								Octet 14
Séquence FCS de réseau local (Si le deuxième octet PID est mis à la valeur hexadécimale 04) (4 octets)								Octet N – 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 1
Fanion								Octet N

FIGURE D.8/X.36

Encapsulation des trames pontées selon la Norme FDDI

Remplacée par une version plus récente

8	7	6	5	4	3	2	1	
Fanion								Octet 1
Premier octet de champ d'adresse								Octet 2
Deuxième octet de champ d'adresse								Octet 3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								Octet 4
PAD = valeur hexadécimale 00								Octet 5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								Octet 9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 0B (Note)								Octet 11
Réservé								Octet 12
BETag								Octet 13
BAsize								Octet 14
BAsize (suite)								Octet 15
Adresse de destination de commande MAC (reste de la trame MAC)								Octet 16
Suffixe PDU commun (4 octets)								Octet N – 3
Premier octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 2
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 1
Fanion								Octet 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

8	7	6	5	4	3	2	1	
Fanion								Octet 1
Premier octet de champ d'adresse								Octet 2
Deuxième octet de champ d'adresse								Octet 3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								Octet 4
PAD = valeur hexadécimale 00								Octet 5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								Octet 9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 0E								Octet 11
PDU pontée définie selon la Norme 802.1 (d) ou 802.1 (g)								Octet 12
Premier octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 3
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 2
Fanion								Octet N – 1
								Octet N

FIGURE D.10/X.36

Encapsulation des PDU pontées

Remplacée par une version plus récente

8	7	6	5	4	3	2	1	
Fanion								Octet 1
Premier octet de champ d'adresse								Octet 2
Deuxième octet de champ d'adresse								Octet 3
Champ de commande de trame UI = valeur hexadécimale 03								Octet 4
PAD = valeur hexadécimale 00								Octet 5
Identificateur de protocole mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 6
Premier octet OUI mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 7
Deuxième octet OUI mis à la valeur hexadécimale 80								Octet 8
Troisième octet OUI mis à la valeur hexadécimale C2								Octet 9
Premier octet PID mis à la valeur hexadécimale 00								Octet 10
Deuxième octet PID mis à la valeur hexadécimale 0F								Octet 11
PDU pontée à routage par l'émetteur								Octet 12
Premier octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 3
Deuxième octet de séquence de contrôle de trame								Octet N – 2
Fanion								Octet N – 1
								Octet N

FIGURE D.11/X.36

Encapsulation de PDU pontées à routage par l'émetteur

Appendice I

Exemples d'erreurs de gestion de circuits virtuels permanents

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

I.1 Perte de message DEMANDE D'ÉTAT

La perte d'un message DEMANDE D'ÉTAT est parfois due à une défaillance au niveau de l'interface ETDD/ETCD. En cas de perte de message DEMANDE D'ÉTAT, la temporisation T392 expire et l'ETCD enregistre une erreur.

Aucun message ÉTAT n'étant envoyé dans ce cas par l'ETCD, la temporisation T391 expire et l'ETDD enregistre une erreur (voir la Figure I.1).

I.2 Perte de message ÉTAT

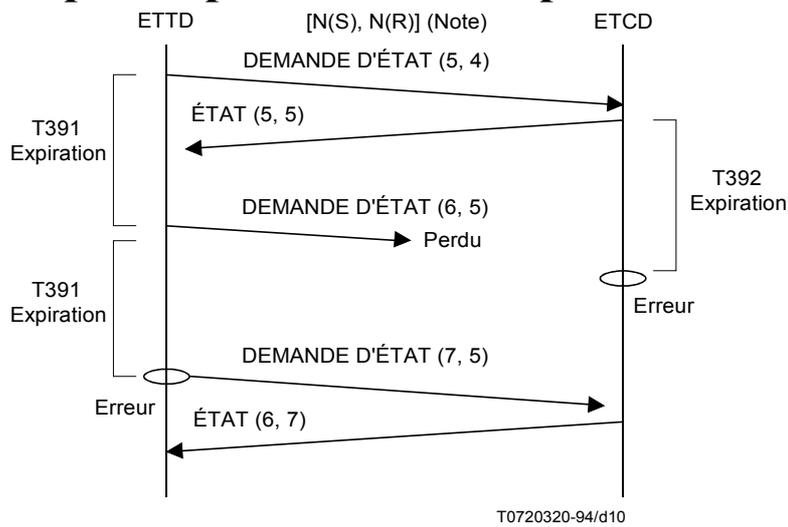
La perte d'un message ÉTAT est parfois due à une défaillance au niveau de l'interface ETDD/ETCD. En cas de perte de message ÉTAT, la temporisation T391 expire et l'ETDD enregistre une erreur. L'ETDD envoie un nouveau message DEMANDE D'ÉTAT. À réception de ce message DEMANDE D'ÉTAT, l'ETCD enregistre une erreur, puisque son dernier numéro de séquence à l'émission diffère du numéro de séquence à la réception figurant dans le message DEMANDE D'ÉTAT (voir la Figure I.2).

I.3 Numéro de séquence à la réception non valide

L'ETDD ou l'ETCD vérifie le numéro de séquence à la réception contenu dans un message ÉTAT/DEMANDE D'ÉTAT. Lorsque le numéro de séquence à la réception d'un message ÉTAT/DEMANDE D'ÉTAT est différent du dernier numéro de séquence à l'émission, l'ETDD ou l'ETCD enregistre une erreur affectant la procédure de gestion des circuits PVC.

En cas de défaillance de l'ETDD 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.

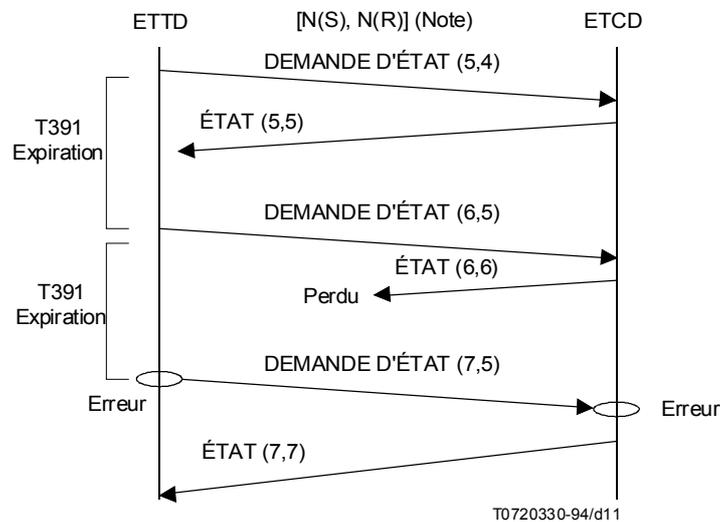
Remplacée par une version plus récente



NOTE – L'indication entre parenthèses (,) figurant suite à la mention message «ÉTAT» et «DEMANDE D'ÉTAT» 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 «DEMANDE D'ÉTAT»



NOTE – L'indication entre parenthèses (,) figurant suite à la mention message «ÉTAT» et «DEMANDE D'ÉTAT» désigne le numéro de séquence [N(S), N(R)] envoyé dans les messages en question.

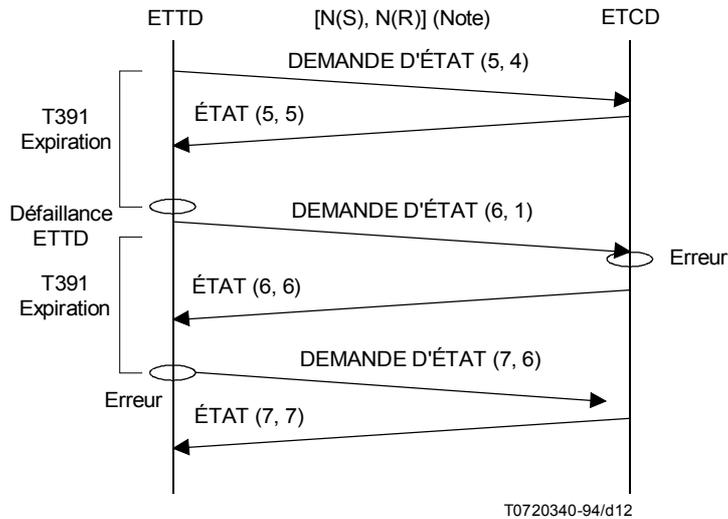
FIGURE I.2/X.36

Erreur due à une perte de message «ÉTAT»

Remplacée par une version plus récente

La Figure I.3 représente une erreur de numéro de séquence à la réception dans un message DEMANDE D'ÉTAT.

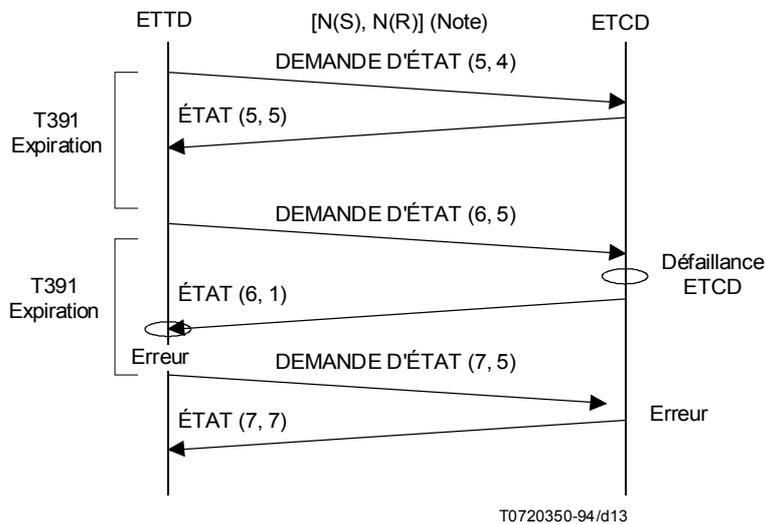
La Figure I.4 représente une erreur de numéro de séquence à la réception dans un message ÉTAT.



NOTE – L'indication entre parenthèses (,) figurant suite à la mention message «ÉTAT» et «DEMANDE D'ÉTAT» 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 DEMANDE D'ÉTAT



NOTE – L'indication entre parenthèses (,) figurant suite à la mention message «ÉTAT» et «DEMANDE D'ÉTAT» 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 ÉTAT

Remplacée par une version plus récente

Appendice II

Méthodes de détection de l'encombrement et actions entreprises par l'ETTD

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

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 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

Comparaison entre la Recommandation X.36 et des Recommandations des séries Q et I

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Le présent appendice fournit une comparaison article par article entre la présente Recommandation et les Recommandations concernées des séries Q ou I. La comparaison se présente sous forme de tableaux (voir le Tableau III.1).

- 1) La première colonne indique le numéro du paragraphe de la présente Recommandation.
- 2) La deuxième colonne indique le paragraphe traitant du même sujet dans les Recommandations correspondantes des séries Q ou I.
- 3) La troisième colonne indique si les deux articles correspondants sont conformes techniquement l'un à l'autre. La valeur «oui» indique qu'ils sont conformes techniquement l'un à l'autre, la valeur «non» indique qu'ils ne le sont pas. Une brève description des différences du point de vue technique est fournie dans la colonne intitulée «Commentaires». La valeur «identiques» indique que les articles correspondants sont identiques. La valeur «sans objet» indique que la comparaison ne s'applique pas et le motif en est donné dans la colonne intitulée «Commentaires».
- 4) La quatrième colonne indique si les deux articles correspondants sont conformes éditorialement l'un à l'autre. La valeur «identiques» indique que les articles correspondants sont identiques. La valeur «sans objet» indique que la comparaison ne s'applique pas.

Remplacée par une version plus récente

Au moment de la publication de la présente Recommandation, les éditions suivantes des Recommandations des séries Q et I sont en vigueur:

- Recommandation Q.922 (1992).
- Recommandation Q.933 (1993). Les modifications qu'il est prévu d'apporter à cette édition de la Recommandation Q.933 sont indiquées dans les tableaux.
- Recommandation I.370 (1991).

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU III.1/X.36 (feuille 1 de 4)

Comparaison entre la Recommandation X.36 et des Recommandations des séries Q et I

X.36		Série Q/série I	Conformes techniquement	Conformes éditorialement	Commentaires
Article 1	Portée		Sans objet	Sans objet	Propre à X.36
Article 2	Références		Sans objet	Sans objet	Propre à X.36
Article 3	Termes et définitions		Sans objet	Sans objet	Propre à X.36
Article 4	Abréviations		Sans objet	Sans objet	Propre à X.36
Article 5	Conventions		Sans objet	Sans objet	Propre à X.36
Article 6	Description de l'interface ETTD/ETCD (couche physique)		Sans objet	Sans objet	Cet article précise les points intéressant d'autres Recommandations.
Article 7	Description des services				Propre à X.36
Article 8	Paramètres et qualité de service				
8.1	Portée		Sans objet	Sans objet	Propre à X.36
8.2	Paramètres de service				
8.2.1	Débit d'accès	1.2/I.370	Oui	Oui	
8.2.2	Longueur garantie des salves	1.2/I.370	Oui	Oui	
8.2.3	Longueur excédentaire des salves	1.2/I.370	Oui	Oui	
8.2.4	Débit d'information garanti	1.2/I.370	Oui	Oui	
8.2.5	Intervalle de mesure du débit garanti	1.2/I.370	Oui	Oui	
8.2.6	Nombre maximal d'octets du champ d'information en mode relais de trame (N203)	A.5.1/Q.922	Non	Non	X.36 autorise une longueur nulle pour le champ d'information. La longueur minimale de ce champ dans Q.922 est de un octet.
8.3	Qualité de service	Voir commentaires	Sans objet	Sans objet	Pas de texte explicite correspondant

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU III.1/X.36 (feuille 2 de 4)

Comparaison entre la Recommandation X.36 et des Recommandations des séries Q et I

X.36		Série Q/série I	Conformes techniquement	Conformes éditorialement	Commentaires
Article 9	Commande de transfert de liaison de données				
9.1	Considérations générales	A.1/Q.922	Oui	Oui	
9.2	Format de trame	Figure A.1/Q.922	Oui	Oui	
9.2.1	Séquence de fanion	A.2.2/Q.922	Oui	Oui	
9.2.2	Champ d'adresse	A.2.3/Q.922	Oui	Oui	
9.2.3	Champ d'information	A.2.5/Q.922	Identiques	Identiques	
9.2.4	Champ de séquence de contrôle de trame (FCS)	A.2.7/Q.922	Identiques	Identiques	
9.3	Adressage				
9.3.1	Considérations générales	Voir commentaires	Sans objet	Sans objet	Pas de texte explicite correspondant
9.3.2	Format du champ d'adresse	A.3.2/Q.922	Oui	Oui	
9.3.3	Éléments du champ d'adresse				
9.3.3.1	Bit d'extension du champ d'adresse	A.3.3.1/Q.922	Oui	Oui	
9.3.3.2	Bit de commande/réponse	A.3.3.2/Q.922	Oui	Oui	
9.3.3.3	Bit de notification explicite d'encombrement vers l'avant	A.3.3.3/Q.922	Oui	Oui	
9.3.3.4	Bit de notification explicite d'encombrement vers l'arrière	A.3.3.4/Q.922	Oui	Oui	
9.3.3.5	Bit indicateur de priorité de rejet	A.3.3.5/Q.922	Oui	Oui	
9.3.3.6	Identificateur de connexion de liaison de données et Tableaux 1-1, 1-2 et 1-3	A.3.3.6/Q.922 Tableau 1/Q.922	Non		Q.922 propose une option réseau permettant de rendre plusieurs DLCI disponibles pour l'information des utilisateurs sur les canaux autres que D. X.36 autorise toujours l'utilisation de ces DLCI.
9.3.3.7	Bit d'extension de DLCI/indication de commande (bit D/C)	A.3.3.7/Q.922	Oui	Oui	
9.4	Transmission				
9.4.1	Ordre de transmission des bits	Voir commentaires	Sans objet	Sans objet	Pas de texte explicite correspondant
9.4.2	Ordre des bits dans les champs de trame	Voir commentaires	Sans objet	Sans objet	Pas de texte explicite correspondant
9.4.3	Transparence	A.2.6/Q.922	Oui	Oui	
9.4.4	Remplissage intertrame	2.2/Q.922	Oui	Oui	
9.4.5	Trame non valide	A.2.9/Q.922	Non	Non	Les différences sont dues aux différences relatives au 8.2.6/X.36.
9.4.6	Abandon de trame	Voir commentaires	Sans objet	Sans objet	Pas de texte explicite correspondant

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU III.1/X.36 (feuille 3 de 4)

Comparaison entre la Recommandation X.36 et des Recommandations des séries Q et I

X.36		Série Q/série I	Conformes techniquement	Conformes éditorialement	Commentaires
Article 10	Commande de connexion d'appel	Q.933	Non	Sans objet	Pour étude ultérieure dans X.36
Article 11	Procédures de gestion des circuits virtuels permanents				
11.1	Vue d'ensemble	Annexe A/Q.933	Non	Non	Selon X.36, le réseau doit obligatoirement accepter ces procédures et l'ETTD peut optionnellement s'y abonner. Selon l'Annexe A/Q.933, le réseau et l'ETTD doivent obligatoirement accepter ces procédures.
11.2	Définition des messages	Voir commentaires	Oui	Sans objet	Pas de texte explicite correspondant
11.2.1	Message DEMANDE D'ÉTAT	A.1.2/Q.933	Oui	Oui	
11.2.2	Message ÉTAT	A.1.1/Q.933	Oui	Oui	
11.3	Éléments d'information propres au message	A.2/Q.933			
11.3.1	Type de message	4.4/Q.933	Oui	Oui	
11.3.2	Type de rapport	A.3.1/Q.933	Oui	Oui	
11.3.3	Vérification de l'intégrité de la liaison	A.3.2/Q.933	Oui	Oui	
11.3.4	État des circuits virtuels permanents	A.3.3/Q.933	Oui	Non	Le bit de suppression (bit D) figure dans X.36. Il est prévu d'inclure ce bit dans Q.933.
11.4	Description des procédures	A.4/Q.933	Oui	Oui	
11.4.1	Interrogation périodique				
11.4.1.1	Considérations générales	A.4.1/Q.933	Oui	Oui	
11.4.1.2	Vérification de l'intégrité de la liaison	A.4.2/Q.933	Oui	Oui	
11.4.1.3	Signalisation de la présence ou de l'absence d'un circuit virtuel permanent	Voir commentaires	Oui	Sans objet	Pas de texte explicite correspondant
11.4.1.4	Signalisation d'un nouveau circuit virtuel permanent	A.4.3/Q.933	Oui	Non	
11.4.1.5	Signalisation de l'état d'activité des circuits virtuels permanents	A.4.4/Q.933	Oui	Non	
11.4.1.6	Contrôle des erreurs	A.5/Q.933	Oui	Non	
11.4.1.6.1	Actions entreprises par l'ETCD	A.5.1/Q.933	Oui	Non	
11.4.1.6.2	Actions entreprises par l'ETTD	A.5.2/Q.933	Oui	Non	
11.4.2	Message ÉTAT concernant un circuit virtuel permanent asynchrone		Oui	Non	Les différences sont dues aux différences relatives au 11.3.4/X.36. La conformité sera obtenue lorsque le bit D sera inclus dans Q.933.
11.5	Procédures de réseau bidirectionnelles optionnelles	A.6/Q.933	Oui	Non	
11.6	Paramètres du système	A.7/Q.933	Oui	Non	
Article 12	Gestion des encombrements	Annexe A/I.370 et Annexe A/Q.922	Oui	Non	

Remplacée par une version plus récente

TABLEAU III.1/X.36 (feuille 4 de 4)

Comparaison entre la Recommandation X.36 et des Recommandations des séries Q et I

X.36	Série Q/série I	Conformes techniquement	Conformes éditorialement	Commentaires
Annexe A – Liste et statut des paramètres X.36	Voir commentaires	Sans objet	Non	Pas de texte explicite correspondant
Annexe B – Support fonctionnel au niveau de l'interface ETTD/ETCD	Pas de texte explicite correspondant	Non	Non	Selon X.36, le réseau doit obligatoirement accepter ces procédures et l'ETTD peut optionnellement s'y abonner. Selon l'Annexe A/Q.933, le réseau et l'ETTD doivent obligatoirement accepter ces procédures.
Annexe C – Message de gestion de couche liaison consolidé (CLLM)	A.7/Q.922	Oui	Non	
C.1 Octets d'adresse	A.7.1/Q.922	Oui	Non	
C.2 Champ de commande	A.7.2/Q.922	Identiques	Identiques	
C.3 Champ d'information XID	A.7.3/Q.922	Oui	Non	
C.3.5 Champ de paramètre identificateur DLCI	A.7.3.5/Q.922	Identiques	Identiques	
C.4 Champ de séquence de contrôle de trame FCS	A.7.4/Q.922	Identiques	Identiques	
C.5 Procédure de transmission par le réseau d'un message CLLM	A.6.2.1/Q.922 et A.7.5/L.370	Oui	Non	Pas de texte explicite correspondant
C.5.1 Encombrement du réseau		Oui	Non	Pas de texte explicite correspondant
C.5.2 Défaillance du réseau		Sans objet	Sans objet	Pas de texte explicite correspondant
C.5.3 Notification d'une action de maintenance du réseau		Sans objet	Sans objet	Pas de texte explicite correspondant
C.5.4 Reprise à partir de la cause indiquée dans le message CLLM		Non	Non	Ces procédures ne sont pas spécifiées au A.7/Q.922.
Annexe D – Utilisation du relais de trame pour l'encapsulation multiprotocolaire	Annexe F/Q.933	Non	Non	L'encapsulation utilisant les trames I, décrit au F.4.2/Q.933 n'est pas spécifié dans X.36. Les procédures permettant de fragmenter et de réassembler les trames encapsulées décrites au F.5.3/Q.933 ne sont pas spécifiées dans X.36.
D.1 Format général de trame	F.2/Q.933	Oui	Non	
D.2 Format de trame pour protocole de réseau en mode sans connexion ISO CLNP (ISO 8473)	F.4.1.1/Q.933	Oui	Non	
D.3 Format de trame pour protocole Internet (IP)	F.4.1.2/Q.933	Oui	Non	
D.4 Format de trame pour protocoles à codage Ethertype	F.5.1/Q.933	Non	Non	L'encapsulation de protocoles auxquels on a attribué un identificateur NLPID, décrit à la Figure F.12/Q.933, n'est pas spécifié dans X.36.
D.5 Format applicable aux paquets pontés	F.5.2/Q.933	Oui	Non	
Appendice I – Exemples d'erreurs de gestion de circuits virtuels permanents	Voir commentaires	Sans objet		Pas de texte correspondant