



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.76

(03/2000)

SÉRIE X: RÉSEAUX DE DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics de données – Transmission, signalisation
et commutation

**Interface réseau-réseau entre réseaux publics
assurant un service de transmission de
données en mode relais de trames sur circuits
virtuels commutés ou permanents**

Recommandation UIT-T X.76

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

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

RÉSEAUX PUBLICS DE DONNÉES	
Services et fonctionnalités	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmission, signalisation et commutation	X.50–X.89
Aspects réseau	X.90–X.149
Maintenance	X.150–X.179
Dispositions administratives	X.180–X.199
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS	
Modèle et notation	X.200–X.209
Définitions des services	X.210–X.219
Spécifications des protocoles en mode connexion	X.220–X.229
Spécifications des protocoles en mode sans connexion	X.230–X.239
Formulaires PICS	X.240–X.259
Identification des protocoles	X.260–X.269
Protocoles de sécurité	X.270–X.279
Objets gérés des couches	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	
Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400–X.499
ANNUAIRE	X.500–X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES	
Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.639
Qualité de service	X.640–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699
GESTION OSI	
Cadre général et architecture de la gestion-systèmes	X.700–X.709
Service et protocole de communication de gestion	X.710–X.719
Structure de l'information de gestion	X.720–X.729
Fonctions de gestion et fonctions ODMA	X.730–X.799
SÉCURITÉ	X.800–X.849
APPLICATIONS OSI	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.899
TRAITEMENT RÉPARTI OUVERT	X.900–X.999

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

RECOMMANDATION UIT-T X.76

INTERFACE RÉSEAU-RÉSEAU ENTRE RÉSEAUX PUBLICS ASSURANT UN SERVICE DE TRANSMISSION DE DONNÉES EN MODE RELAIS DE TRAMES SUR CIRCUITS VIRTUELS COMMUTÉS OU PERMANENTS

Résumé

La présente Recommandation décrit l'interface réseau-réseau en mode relais de trames destinée à l'interconnexion de réseaux publics assurant le service de transmission de données en mode relais de trames sur circuits virtuels permanents (PVC, *permanent virtual circuit*) ou circuits virtuels commutés (SVC, *switched virtual circuit*). La signalisation à l'interface réseau-réseau (NNI, *network-network interface*) pour les circuits SVC en mode relais de trames est applicable aux réseaux numériques à intégration de services (RNIS) conformes à la Recommandation Q.933 à l'interface utilisateur-réseau et aux réseaux publics de données conformes à la Recommandation X.36 à l'interface ETTD/ETCD. Elle donne des précisions sur la couche Physique, le transfert de données et les procédures de signalisation. La présente version de la Recommandation X.76 reprend la version de 1995 ainsi que l'Amendement 1 et l'Amendement 2.

Source

La Recommandation UIT-T X.76, révisée par la Commission d'études 7 de l'UIT-T (1997-2000), a été approuvée le 31 mars 2000 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

AVANT-PROPOS

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

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.

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

NOTE

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

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

© UIT 2001

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

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Termes et définitions	2
4	Abréviations.....	2
5	Conventions	3
6	Couche Physique	3
7	Configuration de référence	3
8	Paramètres et qualité de service.....	3
	8.1 Domaine d'application.....	3
	8.2 Paramètres du service.....	4
	8.3 Qualité de service (QS)	5
9	Commande de transfert de liaison de données.....	5
	9.1 Généralités	5
	9.2 Format de trame	5
	9.3 Adressage	6
	9.4 Considérations relatives à la transmission.....	9
10	Signalisation des circuits SVC pour le relais de trames.....	11
	10.1 Généralités	11
	10.2 Canal de signalisation	12
	10.3 Définitions d'état	13
	10.4 Définitions relatives aux messages.....	14
	10.5 Format général des messages et codage des éléments d'information	20
	10.6 Etablissement de l'appel	46
11	Procédures additionnelles pour les circuits virtuels permanents utilisant des trames d'information non numérotées.....	61
	11.1 Aperçu général	61
	11.2 Définition des messages	61
	11.3 Eléments d'information propres au message	62
	11.4 Description des procédures	64
	11.5 Aspects bidirectionnels du fonctionnement.....	69
	11.6 Message STATUS asynchrone de circuit PVC.....	70
	11.7 Paramètres du système	70
12	Gestion des encombrements	70
Annexe A	Signalisation pour des circuits PVC commutés (circuits SPVC).....	71
	A.1 Messages nécessaires pour l'établissement de circuits SPVC	73
	A.2 Elément d'information SPVC de l'appelé	73
	A.3 Elément d'information circuit SPVC de l'appelant.....	73
	A.4 Procédures pour circuits SPVC	73
Annexe B	Utilisation du motif et de l'emplacement	80
	B.1 Génération du champ emplacement	80
	B.2 Valeurs de motif.....	81
	B.3 Codage du champ diagnostic.....	88
Appendice I	Scénarios d'encombrement du réseau	90
Appendice II	Identification des réseaux internationaux conformément à la Recommandation X.125 pour les réseaux fournissant des services de relais de trames et numérotés conformément au plan de numérotage E.164.....	90
	II.1 Introduction	90
	II.2 Processus d'attribution et de notification.....	91
Appendice III	Diagrammes des états d'appel à une extrémité (terminal sémaphore) de l'interface NNI	91
	III.1 Définition des symboles figurant dans les diagrammes des états d'appel	91
Appendice IV	Mesure prise par le terminal sémaphore à la réception d'un message dans un état d'appel donné à une extrémité de l'interface NNI.....	94

INTERFACE RÉSEAU-RÉSEAU ENTRE RÉSEAUX PUBLICS ASSURANT UN SERVICE DE TRANSMISSION DE DONNÉES EN MODE RELAIS DE TRAMES SUR CIRCUITS VIRTUELS COMMUTÉS OU PERMANENTS

1 Domaine d'application

Etant donné que les réseaux publics offrent le service de transmission de données en mode relais de trames, il y a lieu de disposer d'une interface réseau-réseau normalisée permettant leur interfonctionnement. La présente Recommandation contient les caractéristiques structurelles nécessaires pour implémenter une telle interface. Elle décrit les procédures relatives aux circuits virtuels permanents (PVC) et aux circuits virtuels commutés (SVC).

2 Références normatives

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

- Recommandation UIT-T E.164/I.331 (1997), *Plan de numérotage des télécommunications publiques internationales*.
- Recommandation UIT-T E.166/X.122 (1998), *Interfonctionnement des plans de numérotage E.164 et X.121*.
- Recommandation UIT-T G.703 (1998), *Caractéristiques physiques et électriques des jonctions numériques hiérarchiques*.
- Recommandation UIT-T G.704 (1998), *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques de 1544, 6312, 2048, 8448 et 44 736 kbit/s*.
- Recommandation UIT-T I.122 (1993), *Cadre pour la fourniture des services supports en mode trame*.
- Recommandation UIT-T I.233.1 (1991), *Service support à relais de trames sur RNIS*.
- Recommandation UIT-T I.370 (1991), *Gestion des encombrements dans le service support à répétition de trames sur RNIS*.
- Recommandation UIT-T I.372 (1993), *Spécifications de l'interface interréseaux du service support à relais de trames*.
- Recommandation UIT-T I.430 (1995), *Interface au débit de base usager-réseau – Spécification de la couche 1*.
- Recommandation UIT-T I.431 (1993), *Interface à débit primaire usager-réseau – Spécification de la couche 1*.
- Recommandation UIT-T Q.850 (1998), *Utilisation des indications de cause et de localisation dans le système de signalisation d'abonné numérique n° 1 et le sous-système utilisateur du RNIS du système de signalisation n° 7*.
- Recommandation UIT-T Q.920 (1993), *Couche liaison de données à l'interface usager-réseau RNIS – Aspects généraux*.
- Recommandation UIT-T Q.921 (1997), *Interface usager-réseau du RNIS – Spécification de la couche de Liaison de données*.
- Recommandation UIT-T Q.922 (1992), *Spécification de la couche liaison de données RNIS pour les services supports en mode trame*.
- Recommandation UIT-T Q.931 (1998), *Spécification de la couche 3 de l'interface utilisateur réseau RNIS pour la commande de l'appel de base*.
- Recommandation UIT-T Q.933 (1995), *Système de signalisation d'abonné numérique n° 1 – Spécification de la signalisation pour la commande et la surveillance de l'état des connexions virtuelles commutées et permanentes en mode trame*.
- Recommandations UIT-T Q.951x, *Description d'étape 3 des services complémentaires d'identification de numéro utilisant le système de signalisation d'abonné numérique n° 1*.

- Recommandation UIT-T T.50 (1992), *Alphabet international de référence (ancien alphabet international n° 5 ou AI 5) – Technologies de l'information – Jeux de caractères codés à 7 bits pour l'échange d'informations.*
- Recommandation UIT-T X.36 (2000), *Interface entre ETTD et ETCD 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.37 (1995), *Encapsulation dans des paquets X.25 de divers protocoles comprenant le relais de trame.*
- Recommandation UIT-T X.92 (1988), *Communications fictives de référence pour les réseaux publics synchrones pour données.*
- Recommandation UIT-T X.121 (1996), *Plan de numérotage international pour les réseaux publics pour données.*
- Recommandation UIT-T X.124 (1999), *Dispositions d'interfonctionnement des plans de numérotage E.164 et X.121 pour les réseaux à relais de trames et les réseaux ATM.*
- Recommandation UIT-T X.125 (1998), *Procédure de notification de l'attribution de codes internationaux d'identification aux réseaux publics pour données à relais de trames et aux réseaux ATM numérotés conformément au plan de numérotage E.164.*
- Recommandation UIT-T X.212 (1995) | ISO/CEI 8886 : 1996, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Définition du service de liaison de données.*
- Recommandation UIT-T X.213 (1995) | ISO/CEI 8348 : 1996, *Technologie de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Définition du service de réseau.*

3 Termes et définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

- a) débit d'information garanti (CIR) comme au 8.2.4;
- b) longueur garantie des rafales (Bc) comme au 8.2.2;
- c) longueur excédentaire des rafales (Be) comme au 8.2.3;
- d) intervalle de mesure du débit garanti (Tc) comme au 8.2.5;
- e) débit d'accès (AR) comme au 8.2.1;
- f) longueur maximale en octets du champ d'information de relais de trames (N 203) selon le 8.2.6;
- g) N391 comme au 11.4 et au Tableau 32;
- h) N392 comme au 11.4 et au Tableau 32;
- i) N393 comme au 11.4 et au Tableau 32;
- j) T391 comme au 11.4 et au Tableau 33;
- k) T392 comme au 11.4 et au Tableau 33.

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

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AR	débit d'accès (<i>access rate</i>)
Bc	longueur garantie des rafales (<i>committed burst size</i>)
Be	longueur excédentaire des rafales (<i>excess burst size</i>)
BECN	notification explicite d'encombrement vers l'arrière (<i>backward explicit congestion notification</i>)
C/R	commande/réponse
CIR	débit d'information garanti (<i>committed information rate</i>)
D/C	bit d'extension de DLCI/indication de commande (<i>DLCI extension/control indication bit</i>)
DE	indicateur de priorité de mise à l'écart (<i>discard eligibility indicator</i>)
DLCI	identificateur de connexion de liaison de données (<i>data link connection identifier</i>)

EA	extension du champ d'adresse (<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>)
FECN	notification explicite d'encombrement vers l'avant (<i>forward explicit congestion notification</i>)
FRDTS	service de transmission de données à relais de trames (<i>frame relay data transmission service</i>)
LAPF	procédure d'accès de liaison pour le service support en mode trame (<i>link access procedure for frame mode bearer service</i>)
PVC	circuit virtuel permanent (<i>permanent virtual circuit</i>)
RPD	réseau public de données
SPVC	circuit virtuel commuté permanent (<i>switched permanent virtual circuit</i>)
STE	terminal sémaphore (<i>signalling terminal</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

Aucune convention particulière n'est utilisée dans la présente Recommandation.

6 Couche Physique

Les caractéristiques de l'interface réseau-réseau, définie comme étant l'élément de couche Physique, seront conformes aux dispositions de la Recommandation G.703. Lorsque la structure de trame est utilisée, celle-ci doit être conforme à la Recommandation G.704. Dans le cas d'un débit de 2 Mbit/s, l'intervalle de temps 0 est utilisé pour déceler les pannes (voir la Recommandation G.732). L'intervalle de temps 16 peut être utilisé ou non, ce qui se traduit respectivement par un débit d'accès de 1984 kbit/s ou 1920 kbit/s.

On peut également utiliser d'autres débits reconnus, et dans ce cas l'interface entre le terminal de signalisation et le circuit physique doit être conforme aux dispositions de la Recommandation appropriée des séries V ou X, par exemple:

- V.24;
- V.35;
- V.36;
- X.21.

Chaque circuit physique doit être capable de fonctionner en duplex.

En cas d'interfonctionnement international de réseaux publics de données assurant un service à relais de trames, on suppose que la liaison est une liaison pour données de type A1 ou G1 par référence aux connexions fictives définies dans la Recommandation X.92.

NOTE – L'utilisation de l'interface SDH appelle un complément d'étude.

7 Configuration de référence

La Figure 1 montre les points d'implantation possibles de l'interface réseau-réseau. Ces interfaces raccordent des réseaux publics de données assurant le service FRDTS.

8 Paramètres et qualité de service

8.1 Domaine d'application

Le présent paragraphe décrit les paramètres de service nécessaires à la définition des spécifications de service ainsi que des commandes de traitement des encombrements au cours de la phase de transmission de données, dans un réseau public de données assurant les services de transmission de données en mode relais de trames.

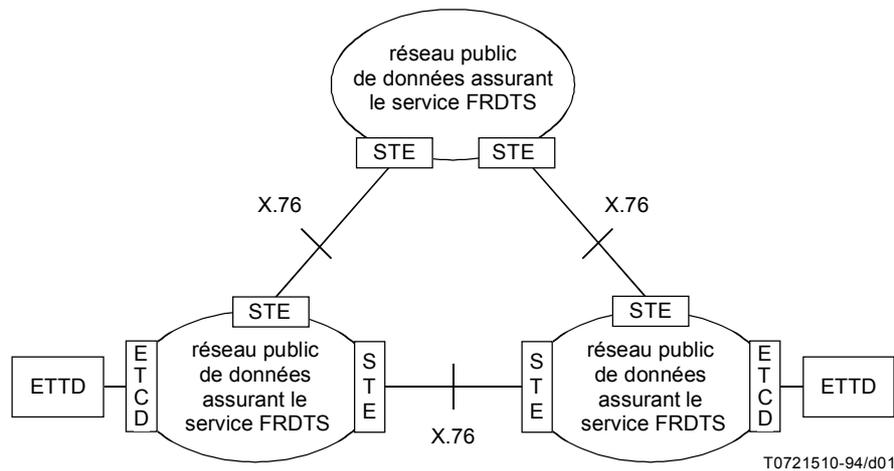


Figure 1/X.76 – Points d'implantation des interfaces réseau-réseau

8.2 Paramètres du service

8.2.1 débit d'accès (AR, *access rate*): le débit d'accès est le débit maximal auquel les données peuvent être injectées dans le réseau ou en être extraites. Il est déterminé par la rapidité de la voie d'accès. Le débit d'accès fait l'objet d'un accord mutuel convenu par les deux réseaux pour un certain temps. Le paramètre de débit d'accès est pourvu une fois pour chaque terminal sémaphore.

8.2.2 longueur garantie des rafales (Bc, *committed burst size*): la longueur garantie des rafales est la quantité de données que le réseau accepte de transférer en temps normal pendant l'intervalle T_c par un circuit virtuel particulier (voir 8.2.5 (T_c)). Les valeurs utilisées pour ce paramètre sont convenues mutuellement par les deux réseaux connectés pour un certain temps. Les valeurs utilisées à chaque terminal sémaphore seront choisies de manière à assurer le service de bout en bout souhaité. Ce paramètre de service est pourvu une fois pour chaque circuit virtuel à un terminal sémaphore. La valeur de ce paramètre peut être différente pour chaque sens de transmission. Cela signifie que chaque terminal sémaphore sur une interface réseau-réseau peut accepter une valeur différente de ce paramètre pour un circuit virtuel particulier.

8.2.3 longueur excédentaire des rafales (Be, *excess burst size*): il s'agit de la quantité de données non garantie que le réseau s'efforcera de transférer en plus de la longueur garantie des rafales (Bc) pour un circuit virtuel particulier au cours de l'intervalle T_c (voir 8.2.5 (T_c)). Les valeurs utilisées pour ce paramètre sont mutuellement convenues par les deux réseaux connectés pour un certain temps. Les valeurs utilisées à chaque terminal sémaphore seront choisies de manière à assurer le service de bout en bout souhaité. Ce paramètre de service est pourvu une fois pour chaque circuit virtuel à un terminal sémaphore. La valeur de ce paramètre peut être différente pour chaque sens de transmission. Cela signifie que chaque terminal sémaphore sur une interface réseau-réseau peut accepter une valeur différente de ce paramètre pour un circuit virtuel particulier.

8.2.4 débit d'information garanti (CIR, *committed information rate*): il s'agit du débit d'information que le réseau garantit de transférer pour un circuit virtuel donné en temps normal. Le débit est la longueur moyenne garantie des rafales divisée par l'intervalle T_c . Les valeurs utilisées pour ce paramètre sont mutuellement convenues par les deux réseaux connectés pour un certain temps. Les valeurs utilisées à chaque terminal sémaphore seront choisies de manière à assurer le service de bout en bout souhaité. Ce paramètre de service est pourvu une fois pour chaque circuit virtuel à un terminal sémaphore. La valeur de ce paramètre peut être différente pour chaque sens de transmission. Cela signifie que chaque terminal sémaphore sur une interface réseau-réseau peut accepter une valeur différente de ce paramètre pour un circuit virtuel particulier.

8.2.5 intervalle de mesure du débit garanti (T_c , *committed rate measurement interval*): il s'agit de l'intervalle de temps pendant lequel le réseau peut recevoir la rafale de données de longueur garantie et la rafale de longueur excédentaire. Il est calculé de la manière suivante:

- 1) si $CIR > 0$, $T_c = Bc/CIR$;
- 2) si $CIR = 0$, T_c prend une valeur dépendant du réseau. Les valeurs utilisées pour ce paramètre sont mutuellement convenues par les deux réseaux connectés pour un certain temps. Les valeurs utilisées à chaque terminal sémaphore seront choisies de manière à assurer le service de bout en bout souhaité. Ce paramètre de service est pourvu une fois par circuit virtuel à un terminal sémaphore.

La valeur de ce paramètre peut être différente pour chaque sens de transmission. Cela signifie que, sur une interface réseau-réseau, chaque terminal sémaphore peut accepter une valeur différente de ce paramètre pour un circuit virtuel particulier.

8.2.6 longueur maximale en octets du champ d'information en mode relais de trames (N203): la longueur maximale en octets du champ d'information en mode relais de trames est le nombre maximal acceptable d'octets de données utilisateur. Les octets sont comptés à partir de l'octet suivant immédiatement le champ d'adresse et jusqu'à l'octet précédant immédiatement le champ FCS (voir Figure 2). Le décompte est effectué avant insertion de bits nuls du côté émission et après extraction des bits nuls du côté réception. Ce paramètre est fixé au moment de l'abonnement. Tous les réseaux accepteront au moins la valeur de 1600 octets. De plus, d'autres valeurs de longueurs maximales de champ d'information, inférieures ou supérieures à 1600 octets, pourront être mutuellement convenues par deux réseaux connectés au moment de pourvoir des circuits virtuels. La valeur du paramètre N203 est mutuellement convenue par les deux réseaux connectés pour un certain temps. Ce paramètre de service est pourvu une fois par circuit virtuel à un terminal sémaphore. La valeur de ce paramètre peut être différente pour chaque sens de transmission. Cela signifie que, sur une interface réseau-réseau, chaque terminal sémaphore peut accepter une valeur différente de ce paramètre pour un circuit virtuel particulier.

8.3 Qualité de service (QS)

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 détaillés à ce sujet figurent dans la Recommandation X.144.)

9 Commande de transfert de liaison de données

9.1 Généralités

Le présent paragraphe décrit la structure de trame, les éléments de procédure, le format des champs et les procédures d'exploitation du service de transmission de données en mode relais de trames au niveau de la couche 2 de l'interface réseau-réseau. Les fonctions centrales de la procédure LAPF (telles qu'elles sont décrites à l'Annexe A/Q.922) servant à assurer le support du service de transmission de données à relais de trames sont les suivantes:

- transparence, délimitation et verrouillage de trames;
- multiplexage/démultiplexage de trames au moyen du champ d'adresse;
- examen de la trame pour s'assurer qu'elle comporte un nombre entier d'octets avant insertion ou après extraction des bits nuls;
- examen de la trame pour vérifier qu'elle n'est ni trop longue ni trop courte;
- détection (mais non correction) des erreurs de transmission;
- fonctions de gestion d'encombrement.

9.2 Format de trame

La Figure 2 représente le format des trames individuelles.

9.2.1 Séquence de fanion

Chaque trame commencera et finira par un fanion constitué d'un bit 0 suivi de six bits 1 consécutifs et d'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 (FCS, *frame check sequence*) est appelé fanion de fermeture. Ce dernier peut également servir de fanion d'ouverture pour la trame suivante.

9.2.2 Champ d'adresse

Le champ d'adresse comporte au moins deux octets et peut être facultativement étendu jusqu'à quatre octets par accord mutuel. Le format du champ d'adresse est défini au 9.3.2.

9.2.3 Champ d'information

Le champ d'information d'une trame vient à la suite du champ d'adresse (voir 9.3.2) et précède le champ de la séquence de contrôle de trame (voir 9.2.4). Le contenu du champ d'information en mode relais de trames sera constitué d'un nombre entier d'octets. La longueur maximale de ce champ d'information est définie au 8.2.6.

8	7	6	5	4	3	2	1	octet
fanion								1
premier octet du champ d'adresse						(Note)		2
deuxième octet du champ d'adresse								3
champ d'information (N – 6) octets								4 N – 3
premier octet de la séquence de contrôle de trame								N – 2
deuxième octet de la séquence de contrôle de trame								N – 1
fanion								N

NOTE – La longueur par défaut du champ d'adresse est de 2 octets. Elle peut être étendue à 4 octets.

Figure 2/X.76 – Format de trame avec adresse à 2 octets

9.2.4 Champ de séquence de contrôle de trame (FCS)

Le champ de séquence de contrôle de trame (FCS) est une séquence de 16 bits. Elle 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 contenu dans la trame existant entre – bornes exclues – le dernier bit du fanion d'ouverture de trame et le premier bit de la FCS, à l'exclusion des bits insérés pour la transparence;
- 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, existant entre – bornes exclues – le dernier bit du fanion d'ouverture de trame et le premier bit de la FCS, à l'exclusion des bits insérés pour la transparence.

9.3 Adressage

9.3.1 Généralités

Le présent sous-paragraphe décrit le format de champs et les procédures utilisées par les services FRDTS pour les transferts au niveau de la couche Liaison de données. La connexion de la liaison de données est régie par les éléments du champ d'adresse qui prennent en charge les procédures optionnelles telles que la gestion des encombrements décrite au paragraphe 12. L'information de champ est fixée en conformité avec le champ d'adresse défini par le format de trame FRDTS (voir Figure 3).

9.3.2 Format du champ d'adresse

Le format du champ d'adresse représenté à la Figure 3 contient les bits d'extension du champ d'adresse, une indication de commande/réponse, trois bits réservés à la notification explicite des encombrements et à l'indication de priorité de mise à l'écart, ainsi qu'un identificateur de connexion de liaison de données (DLCI, *data link connection identifier*). La prise en charge du champ d'adresse à deux octets est obligatoire. Un bit est également inclus pour indiquer si l'octet final d'un champ d'adresse à 3 ou à 4 octets est la fin (bits de poids faible) de l'identificateur DLCI ou des informations de commande.

9.3.3 Éléments du champ d'adresse

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

La longueur du champ d'adresse est étendue en utilisant le bit 1 des octets de ce champ pour en signaler l'octet final. La présence d'un "0" dans le bit 1 d'un octet du champ d'adresse indique que l'octet suivant appartient aussi à ce champ. La présence d'un "1" dans le bit 1 d'un octet du champ d'adresse signale qu'il s'agit du dernier octet de ce champ.

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

Le bit C/R est acheminé en transparence sur les interfaces réseau-réseau.

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

Ce bit peut être mis à 1 par un réseau encombré ou peut signaler au terminal sémaphore récepteur la nécessité de lancer les procédures de prévention des encombrements, le cas échéant, pour le trafic écoulé en direction de la trame acheminant l'indication FECN. Ce bit est mis à 1 pour signaler au terminal sémaphore récepteur que les trames qu'il reçoit sont passées par des ressources encombrées. Ce bit peut être utilisé par le terminal sémaphore de destination pour lancer la procédure de réglage du débit de transmission. Bien que la mise à 1 de ce bit soit pour lui facultative, un terminal sémaphore ne réinitialisera jamais ce bit à 0. Un terminal sémaphore qui ne dispose pas du bit FECN doit transmettre ce bit sans le modifier. On trouvera des explications sur l'utilisation de ce bit au paragraphe 12/X.36. Voir Figure 3.

	8	7	6	5	4	3	2	1
format par défaut du champ d'adresse (2 octets)	début du DLCI (6 bits)						*	EA 0
	fin du DLCI (4 bits)				FECN	BECN	DE	EA 1

ou

	8	7	6	5	4	3	2	1
format du champ d'adresse à 4 octets	début du DLCI (6 bits)						*	EA 0
	DLCI (4 bits)				FECN	BECN	DE	EA 0
	DLCI (7 bits)							EA 0
	fin du DLCI (6 bits) ou commande						D/C	EA 1

- * bit de prise en charge d'une indication de commande/réponse. Le codage est propre à l'application
- EA bit d'extension du champ d'adresse
- 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 mise à l'écart
- D/C bit d'extension de DLCI /d'indication de commande ou d'indication de commande DL-NOYAU

Figure 3/X.76 – Format du champ d'adresse

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

Ce bit peut être mis à 1 par un réseau encombré pour signaler au terminal sémaphore récepteur la nécessité de lancer les procédures de prévention des encombrements, le cas échéant, pour le trafic écoulé dans la direction opposée de la trame acheminant l'indication BECN. Ce bit est mis à 1 pour signaler au terminal sémaphore récepteur que les trames qu'il émet peuvent traverser des ressources encombrées. Ce bit peut être utilisé par le terminal sémaphore d'origine pour lancer la procédure de réglage du débit de transmission. Bien que la mise à 1 de ce bit soit pour lui facultative, un terminal sémaphore ne réinitialisera jamais ce bit à 0. Un terminal sémaphore qui ne dispose pas de bit BECN doit transmettre ce bit sans le modifier. On trouvera des explications sur l'utilisation de ce bit au paragraphe 12/X.36.

9.3.3.5 Bit indicateur de priorité de mise à l'écart (bit DE)

S'il est utilisé, ce bit est mis à 1 pour indiquer qu'une trame doit être ignorée de préférence à d'autres dans une situation d'encombrement. La mise à 1 de ce bit par le réseau est facultative. Un réseau ne réinitialisera jamais ce bit à 0. S'il y a encombrement, les réseaux ne sont pas limités à la mise à l'écart des seules trames dont le bit DE est à 1.

9.3.3.6 Identificateur de connexion de liaison de données (DLCI)

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

Le DLCI identifie un circuit virtuel à l'interface réseau-réseau. Sa valeur est déterminée au moment de l'abonnement dans le cas de circuits virtuels permanents, ou au moment de l'établissement de la communication dans le cas de circuits virtuels commutés. Le nombre maximal de circuits virtuels pris en charge par une interface réseau-réseau dépend des accords mutuels établis par les deux réseaux en question.

Des valeurs particulières de l'identificateur DLCI servent également:

- à la signalisation des circuits virtuels commutés (voir paragraphe 10);
- aux procédures additionnelles des circuits virtuels permanents (voir paragraphe 11);
- à la gestion de la couche 2.

Les diverses valeurs du DLCI sont spécifiées dans le Tableau 1.

Tableau 1a/X.76 – Signification des valeurs du DLCI pour un champ d'adresse à 2 octets

Valeur DLCI (10 bits)	Fonction
0	Signalisation
1-15	Réservé
16-991	Identification de circuit virtuel
992-1007	Gestion de couche 2
1008-1022	Réservé
1023	Réservé pour la gestion de couche 2 dans la bande, si besoin est

Tableau 1b/X.76 – Signification des valeurs du DLCI pour un champ d'adresse à 4 octets avec le bit D/C à 0

Valeur DLCI (23 bits)	Fonction
0	Signalisation
1-15	Réservé
16-991	Identification de circuit virtuel
992-1007	Gestion de couche 2
1008-1022	Réservé
1023-8388607	Réservé pour la gestion de couche 2 dans la bande, si besoin est
1024-8388607	Identification de circuit virtuel

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

Le bit D/C est le bit 2 du dernier octet du champ d'adresse lorsque le format de celui-ci comporte quatre octets. Ce bit indique si les six bits restants de l'octet doivent être considérés comme les derniers bits (de poids les plus faibles) du DLCI ou comme des bits de commande. S'il porte la valeur "0", l'octet contient l'information DLCI. S'il porte la valeur "1", les bits 3 à 8 du dernier octet n'appartiennent pas au DLCI; leur utilisation, dans ce cas, nécessite un complément d'étude.

9.4 Considérations relatives à la transmission

9.4.1 Ordre de transmission des bits

Les bits sont regroupés en octets. Les bits d'un octet sont présentés horizontalement et sont numérotés de 1 à 8. Les octets sont présentés verticalement et sont numérotés de 1 à n (voir Figure 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 plus fort poids – est transmis le dernier.

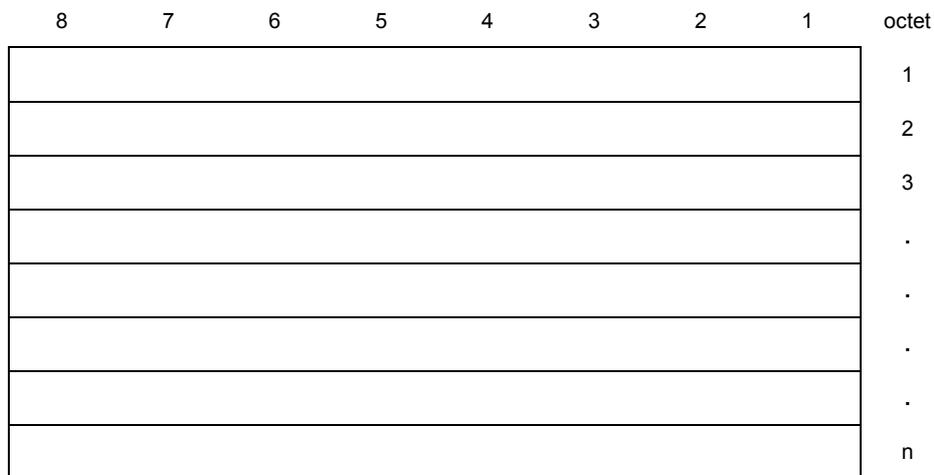


Figure 4/X.76 – Convention de format

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.

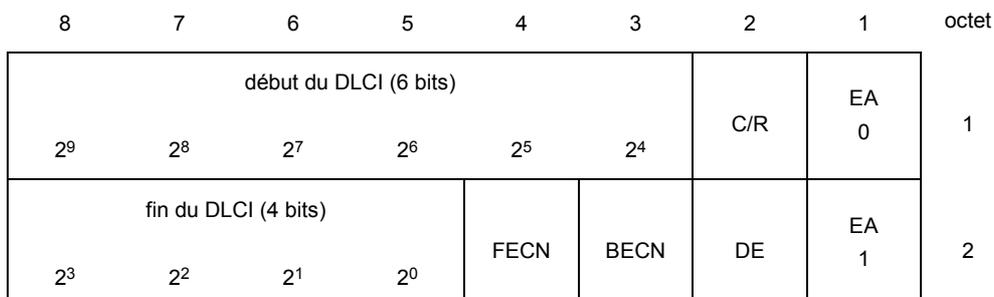


Figure 5/X.76 – Ordre des bits de l'identificateur DLCI

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 Figure 6).

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

Figure 6/X.76 – Ordre des bits de la séquence FCS

9.4.3 Transparence

Chaque entité de liaison de données émettrice examinera le contenu de la trame entre les séquences des fanions d'ouverture et de fermeture (adresse, information et champs de séquence de contrôle de trame) et introduira un "0" après toute séquence de cinq "1" consécutifs (y compris les cinq derniers bits du champ FCS) pour s'assurer qu'aucune séquence de fanion ou d'abandon n'est reproduite dans la trame. L'entité de liaison de données réceptrice examinera le contenu des trames entre les séquences des fanions d'ouverture et de fermeture, et supprimera tout "0" venant immédiatement après cinq "1" consécutifs.

9.4.4 Remplissage intertrame

Des fanions d'ouverture et de fermeture seront également utilisés pour le remplissage intertrame.

9.4.5 Trame non valide

Par trame non valide, on entend:

- a) une trame qui n'est pas correctement délimitée par deux fanions;
- b) une trame qui a moins de trois octets entre le champ d'adresse et le fanion de fermeture;
- c) une trame qui n'est pas constituée d'un nombre entier d'octets avant insertion ou après une extraction des bits nuls;
- d) une trame contenant une erreur dans la séquence de contrôle de trame;
- e) une trame contenant un champ d'adresse à un seul octet;
- f) une trame contenant un DLCI qui n'est pas pris en charge par le récepteur;
- g) une trame contenant sept "1" ou davantage après une insertion ou avant extraction des bits nuls ("transgression de la transparence" ou "abandon de trame");
- h) une trame dont le champ d'information est plus long que la valeur N203 (voir 8.2.6).

NOTE – Le point b) ci-dessus signifie que les trames dont la longueur du champ d'information est égale à 0 sont des trames non valides. S'il n'y a pas de trafic dans un sens de transmission donné, le terminal sémaphore peut 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, *backward explicit congestion notification*) mis à 1 ou à 0. Cette utilisation de trames non valides dont la longueur du champ d'information est égale à 0 est déterminée par accord bilatéral entre les deux réseaux concernés. En outre, ces trames sont utilisées au niveau local entre les deux terminaux sémaphores concernés et ne seront pas transférées aux interfaces ETTD/ETCD.

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 seront ignorées sans notification au terminal sémaphore émetteur.

9.4.6 Abandon de trame

L'abandon d'une trame se fait par transmission d'au moins sept bits consécutifs de valeur 1 (sans insertion de bits nuls). La réception d'au moins sept bits consécutifs de valeur 1 par un terminal sémaphore est interprétée comme un abandon et le terminal sémaphore ignore la trame en cours de réception.

10 Signalisation des circuits SVC pour le relais de trames

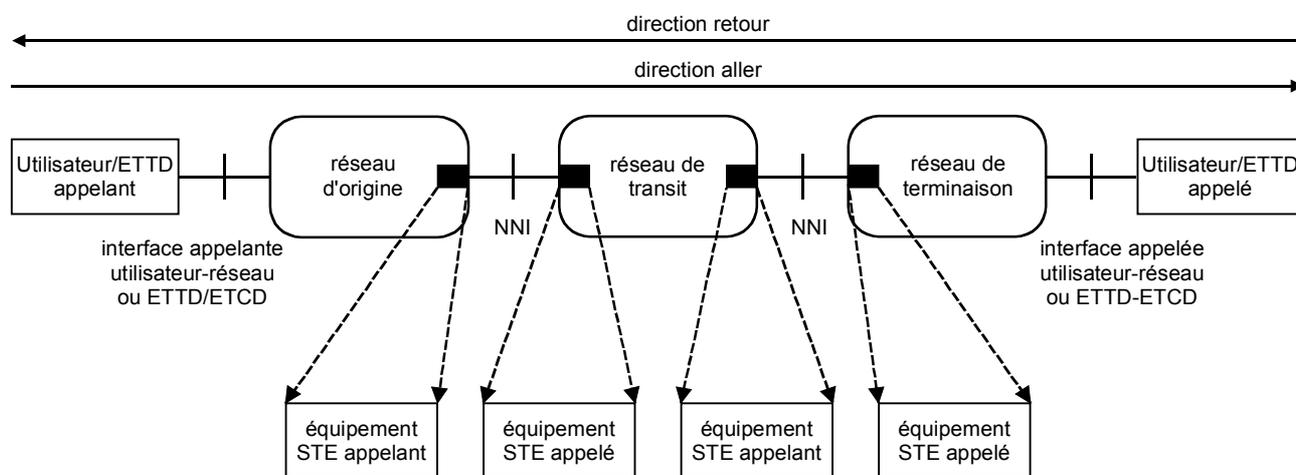
10.1 Généralités

Le présent paragraphe définit la signalisation permettant de prendre en charge les circuits virtuels commutés (SVC) en mode relais de trames au niveau de l'interface réseau-réseau (NNI, *network-to-network interface*), elle est indépendante des procédures de signalisation existantes pour les circuits PVC définies dans la présente Recommandation. Il définit aussi les fonctionnalités suivantes:

- identification du réseau de transit;
- identification de l'appel;
- code d'interverrouillage;
- groupe fermé d'utilisateurs;
- indication de taxation à l'arrivée;
- identification du réseau émetteur du message de libération;
- sélection du réseau de transit;
- priorité de transfert de trame;
- priorité de mise à l'écart de trame;
- classe de service de relais de trames.

La terminologie suivante est utilisée, compte tenu du fait que la signalisation au niveau de l'interface NNI pour des circuits SVC en mode relais de trames s'applique aux réseaux numériques à intégration de services (RNIS) prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface utilisateur/réseau et aux réseaux publics de données prenant en charge la Recommandation X.36 au niveau de l'interface ETTD/ETCD:

- l'utilisateur/l'ETTD appelant est connecté localement au réseau public par l'interface UNI appelante ou par l'interface ETTD-ETCD appelante;
- l'utilisateur/l'ETTD appelé est connecté localement au réseau public par l'interface UNI appelée ou par l'interface ETTD-ETCD appelée;
- au niveau de l'interface NNI, un réseau d'origine est celui auquel est raccordé l'utilisateur/l'ETTD appelant;
- un réseau de terminaison est celui auquel est raccordé l'utilisateur/l'ETTD appelé;
- un réseau de transit est un réseau intermédiaire connecté à au moins deux autres réseaux;
- un équipement STE appelant est un équipement STE qui initialise un circuit SVC par relais de trames ou établit un appel; un équipement STE appelé est un équipement recevant une demande d'établissement d'appel par relais de trames;
- la direction aller va de l'utilisateur/l'ETTD appelant vers l'utilisateur/l'ETTD appelé. La direction retour va de l'utilisateur/l'ETTD appelé vers l'utilisateur/l'ETTD appelant. La Figure 7 illustre cette convention.



T0725930-96/d02

Figure 7/X.76 – Conventions utilisées pour la signalisation des circuits SVC

10.2 Canal de signalisation

La Recommandation Q.922 définit le protocole de couche Liaison, appelé LAPF, afin de fournir une connexion de liaison de données fiable pour l'échange, à travers une interface NNI en mode relais de trames, des messages de signalisation de circuit virtuel commuté définis dans le présent sous-paragraphe. Voir Figure 8.

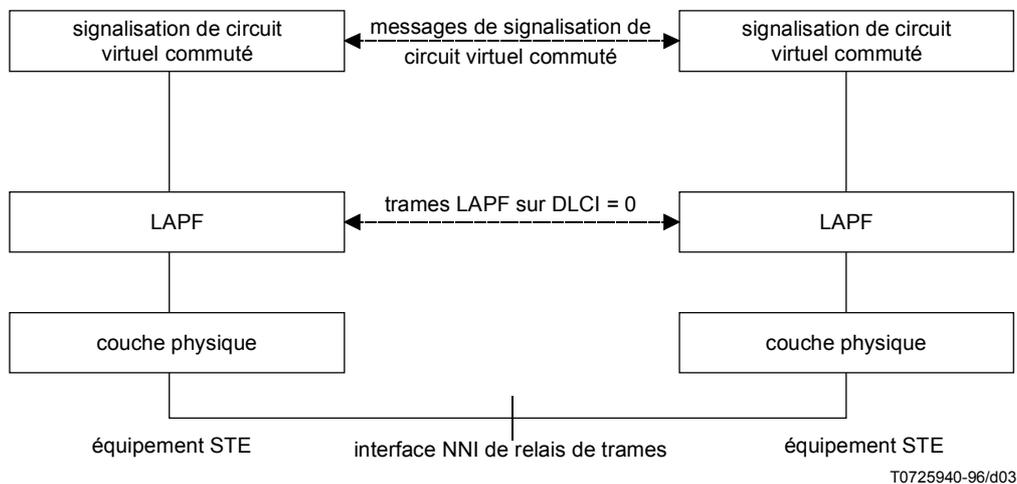


Figure 8/X.76 – Couches de protocole STE/STE pour la signalisation

Les types de trame suivants, identifiés dans la Recommandation Q.922 et définis dans la Recommandation Q.921, seront pris en charge:

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

Les trames XID ne sont pas utilisées et les trames information non numérotée (UI, *unnumbered information*) sont utilisées pour la signalisation de circuit PVC. La signalisation de circuit SVC n'affecte pas la signalisation de circuit PVC, la première utilisant des trames I alors que la seconde utilise des trames de signalisation UI.

Il est nécessaire d'établir une liaison avec un indicateur DLCI = 0 utilisant la procédure LAPF, afin de pouvoir échanger des messages de signalisation de circuit SVC à travers l'interface NNI. La liaison de données identifiée par DLCI = 0 est automatiquement prête pour l'échange de messages de signalisation à travers l'interface NNI après l'établissement de la liaison LAPF. Cette liaison LAPF est appelée canal de signalisation.

Les bits FECN, BECN et DE ne sont pas utilisés sur le canal de signalisation. Ils doivent être positionnés sur 0 en émission et ne pas être interprétés en réception.

Les valeurs des paramètres de couche Liaison du protocole de cette couche, sur le canal de signalisation, s'établissent comme suit:

- 1) temporisation T200: la valeur par défaut de la temporisation de retransmission T200, à la fin de laquelle la transmission d'une trame peut commencer conformément aux procédures de la Recommandation Q.922, est de 1 seconde;
- 2) temporisation T203: la temporisation de repos T203, qui correspond au temps maximal pendant lequel des trames peuvent ne pas être échangées, a une valeur de 30 secondes;
- 3) compteur N200: le compteur de retransmissions (N200), qui indique le nombre maximal de retransmissions d'une trame, a une valeur de 3;
- 4) nombre maximal de trames I en suspens (k): le nombre maximal (k) de trames I numérotées séquentiellement qui peuvent être en suspens (c'est-à-dire dont il n'est pas accusé réception) à un moment donné est un paramètre de système qui ne doit pas dépasser 127. Ce paramètre est également appelé "dimension maximale de fenêtre". Pour une liaison à 16 kbit/s, la valeur par défaut de ce paramètre doit être de 3. Pour une liaison à 64 kbit/s, elle doit être de 7. Pour une liaison à 384 kbit/s, la valeur par défaut de ce paramètre doit être de 32. Pour une liaison à 1,536 Mbit/s ou à 1,920 Mbit/s, elle doit être de 40;
- 5) nombre maximal d'octets dans un champ d'information (N201): la valeur par défaut pour le nombre maximal d'octets dans un champ d'information (N201) est de 1600 octets. Toutes les autres valeurs maximales sont négociées entre réseaux.

10.3 Définitions d'état

10.3.1 Etats d'appel en mode relais de trames au niveau de l'interface NNI

Les états suivants sont ceux qui peuvent exister d'un côté ou de l'autre d'une interface NNI en mode relais de trames. Ces états dérivent des états utilisés du côté réseau d'une interface UNI et utilisent des numéros d'état équivalents, conformément aux Recommandations Q.933 et X.36.

- **état de repos (NN0)**: pas de circuit virtuel commuté.
- **initialisation de l'appel (NN1)**: cet état existe pour un équipement STE appelé qui a reçu de l'équipement STE appelant une demande d'établissement de communication mais qui n'y a pas encore répondu.
- **notification d'appel en cours émission (NN3)**: cet état existe lorsqu'un équipement STE appelé a accusé réception des informations nécessaires pour établir une communication.
- **appel remis (NN4)**: cet état existe pour un équipement STE appelé qui a envoyé à l'équipement STE appelant une indication que l'alerte de l'utilisateur appelé a été déclenchée. Cet état n'est utilisé que par des réseaux qui prennent en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI.
- **appel présent (NN6)**: cet état existe pour un équipement STE appelant qui a envoyé à l'équipement STE appelé une demande d'établissement de communication mais qui n'a pas reçu de réponse.
- **appel reçu (NN7)**: cet état existe pour un équipement STE appelant qui a reçu de l'équipement STE appelé une indication que l'alerte de l'utilisateur appelé a été déclenchée. Cet état n'est utilisé que par des réseaux qui prennent en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI.
- **notification d'appel en cours réception (NN9)**: cet état existe pour un équipement STE appelant qui a reçu confirmation du fait que l'équipement STE appelé a reçu la demande d'établissement de la communication.
- **appel actif (NN10)**: cet état existe pour les deux équipements STE lorsque le circuit SVC en mode relais de trames a été établi et que la phase de transfert de données peut commencer.
- **demande de libération (NN11)**: cet état existe pour un équipement STE qui a émis une demande de libération du circuit SVC.
- **indication de libération (NN12)**: cet état existe pour un équipement STE qui a reçu une demande de libération du circuit SVC et attend une réponse.

10.3.2 Etats associés au redémarrage

Les états suivants sont associés au redémarrage:

- **redémarrage néant (Rest0)**: pas de demande de redémarrage.
- **redémarrage demandé (Rest1)**: cet état existe pour un équipement STE qui a envoyé à l'autre équipement STE une demande de redémarrage et attend un accusé de réception.
- **redémarrage reçu (Rest2)**: cet état existe pour un équipement STE qui a reçu une demande de redémarrage et n'a pas renvoyé d'accusé de réception indiquant le résultat de l'opération de reprise.

10.4 Définitions relatives aux messages

Les messages suivants sont utilisés au niveau de l'interface NNI en mode relais de trames:

- alerte: ce message n'est utilisé que par des réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI;
- appel en cours;
- connexion;
- progression: ce message n'est utilisé que par des réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI;
- libération;
- fin de libération;
- reprise;
- accusé de réception de reprise;
- établissement;
- état;
- demande d'état.

Chaque message sera décrit comme suit dans le présent sous-paragraphe:

- brève définition de l'objet du message;
- structure et contenu du message;
- "portée" du message:
 - portée locale, signifiant que le message ne s'applique qu'au niveau de l'interface NNI;
 - portée globale, signifiant que le message s'applique aux deux interfaces UNI et aux interfaces NNI impliquées dans l'appel.
- direction dans lequel le message peut être émis: "les deux" signifie que le message peut être émis par l'un ou l'autre coté de l'interface NNI; "aller" signifie que le message n'est envoyé que dans le sens STE appelant vers STE appelé; "retour" se rapporte au sens inverse.
- un tableau énumérant les éléments d'information, dans l'ordre de leur apparition dans le message. Pour chaque élément d'information, le tableau indique:
 - la référence du paragraphe décrivant cet élément d'information;
 - l'indication que la présence de l'élément d'information dans le message est obligatoire (M, mandatory) ou facultative (O, optional), avec une référence à des notes expliquant les circonstances dans lesquelles l'élément d'information doit être présent;
 - la longueur de l'élément d'information (ou son domaine de longueurs admissible) en octets. Le caractère * indique une longueur non définie qui peut dépendre du réseau ou du service;
 - d'autres notes explicatives, si nécessaire.

10.4.1 Alerte

Ce message est émis par l'équipement STE appelé vers l'équipement STE appelant pour indiquer que l'alerte de l'utilisateur appelé a été déclenchée au niveau de l'interface UNI. Ce message est utilisé par les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI et par les réseaux constituant des réseaux de transit pour les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI. Voir Tableau 2.

Type de message: ALERTING

Direction: retour

Validité: globale

10.4.2 Appel en cours

Ce message est émis par l'équipement STE appelé vers l'équipement STE appelant pour indiquer que l'établissement d'appel demandé a été lancé. Ce message accuse réception du message SETUP. Voir Tableau 3.

Type de message: CALL PROCEEDING

Direction: retour

Validité: locale

Tableau 2/X.76 – Contenu du message ALERTING

Élément d'information	Référence	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.5.1	M	1
Référence d'appel	10.5.2	M	3
Type de message	10.5.3	M	1
Indicateur de progression	10.5.24	O (Note)	2-4
Utilisateur-utilisateur	10.5.28	O	2-131
NOTE – Cet élément d'information est transmis de façon transparente au niveau de l'interface NNI.			

Tableau 3/X.76 – Contenu du message CALL PROCEEDING

Élément d'information	Référence	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.5.1	M	1
Référence d'appel	10.5.2	M	3
Type de message	10.5.3	M	1
Identificateur de connexion de liaison de données	10.5.16	M	4-6

10.4.3 Connexion

Ce message est émis par l'équipement STE appelé vers l'équipement STE appelant pour indiquer que l'utilisateur/l'ETTD appelé a accepté l'appel. Voir Tableau 4.

Type de message: CONNECT

Direction: retour

Validité: globale

10.4.4 Progression

Ce message est émis par l'équipement STE appelé vers l'équipement STE appelant pour indiquer la progression d'un appel. Ce message est utilisé par les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI et par les réseaux constituant des réseaux de transit pour les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI. Voir Tableau 5.

Type de message: PROGRESS

Direction: retour

Validité: globale

10.4.5 Libération

Ce message est émis pour indiquer que le circuit SVC a été libéré et que la libération de l'identificateur de connexion de liaison de données et de la référence d'appel est en cours. Voir Tableau 6.

Type de message: RELEASE

Direction: dans les deux sens

Validité: globale

Tableau 4/X.76 – Contenu du message CONNECT

Élément d'information	Référence	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.5.1	M	1
Référence d'appel	10.5.2	M	3
Type de message	10.5.3	M	1
Circuit SPVC de l'appelé	A.2	O (Note 2)	5-7
Indicateur de progression	10.5.24	O (Notes 1, 2)	2-4
Temps de transit de bout en bout	10.5.17	O (Note 1)	2-11
Paramètres binaires de couche paquet	10.5.22	O (Notes 1, 2)	2-3
Paramètres de noyau de couche Liaison	10.5.19	M (Note 3)	2-31
Paramètres de protocole de couche Liaison	10.5.20	O (Notes 1, 2)	2-9
Numéro connecté	10.5.14	O (Note 4)	2-19
Sous-adresse connectée	10.5.15	O (Note 2)	2-23
Priorité X.213	10.5.29	O (Notes 1, 2)	2-8
Identification du réseau de transit	10.5.26	O (Note 5)	5-11
Compatibilité de couche inférieure	10.5.21	O (Note 2)	2-16
Transport d'application générique	10.5.17 <i>bis</i>	O (Note 6)	2-257
Utilisateur-utilisateur	10.5.28	O (Note 2)	2-131
<p>NOTE 1 – La prise en charge de cet élément d'information est une option de réseau. Cet élément d'information est utilisé par les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI et par les réseaux constituant des réseaux de transit pour les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI.</p> <p>NOTE 2 – Cet élément d'information est transmis de façon transparente au niveau de l'interface NNI.</p> <p>NOTE 3 – Cet élément d'information est présent pour indiquer les paramètres de noyau de couche Liaison à utiliser finalement pour le circuit SVC.</p> <p>NOTE 4 – Cet élément d'information est présent s'il l'a été par utilisateur/l'ETTD appelé au niveau de l'interface UNI/ETTD-ETCD appelée.</p> <p>NOTE 5 – Cet élément d'information peut être répété afin d'identifier des réseaux multiples. Voir 10.6.9.1.</p> <p>NOTE 6 – Dix instances de cet élément d'information au maximum peuvent être présentes.</p>			

Tableau 5/X.76 – Contenu du message PROGRESS

Élément d'information	Référence	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.5.1	M	1
Référence d'appel	10.5.2	M	3
Type de message	10.5.3	M	1
Indicateur de progression	10.5.24	M (Note)	4
<p>NOTE – Cet élément d'information est transmis de façon transparente au niveau de l'interface NNI</p>			

Tableau 6/X.76 – Contenu du message RELEASE

Élément d'information	Référence	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.5.1	M	1
Référence d'appel	10.5.2	M	3
Type de message	10.5.3	M	1
Motif	10.5.11	M (Note 1)	2-32
Numéro connecté	10.5.14	O (Notes 2, 3)	2-19
Sous-adresse connectée	10.5.15	O (Notes 3, 4)	2-23
Identification du réseau de transit	10.5.26	O (Note 5)	5-11
Identification du réseau effectuant la libération	10.5.12	O	5-11
Transport d'application générique	10.5.17 <i>bis</i>	O (Note 6)	2-257
Utilisateur-utilisateur	10.5.28	O (Notes 3, 4)	2-131

NOTE 1 – Cet élément d'information peut apparaître deux fois pour indiquer des motifs multiples de libération.

NOTE 2 – Cet élément d'information est présent pour indiquer le numéro appelé qui demande la libération du circuit SVC.

NOTE 3 – La prise en charge de cet élément d'information est une option de réseau. Cet élément d'information est utilisé par les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI et par les réseaux constituant des réseaux de transit pour les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI.

NOTE 4 – Cet élément d'information est transmis de façon transparente au niveau de l'interface NNI.

NOTE 5 – Cet élément d'information peut être répété afin d'identifier des réseaux multiples. Voir 10.6.9.1.

NOTE 6 – Dix instances de cet élément d'information au maximum peuvent être présentes.

10.4.6 Fin de libération

Ce message est émis pour indiquer que le circuit SVC a été libéré et que la libération de l'identificateur de connexion de liaison de données et de la référence d'appel a été effectuée. Ce message est émis normalement en réponse à un message RELEASE. Voir Tableau 7.

Type de message: RELEASE COMPLETE

Direction: dans les deux sens

Validité: locale (Note)

NOTE – Ce message a une portée locale. Son contenu possède toutefois une portée globale s'il est utilisé comme premier message de libération de l'appel.

10.4.7 Redémarrage

Ce message est émis pour déclencher un redémarrage (c'est-à-dire un retour à un état de repos) de l'interface NNI. Voir Tableau 8.

Type de message: RESTART

Direction: dans les deux sens

Validité: locale

10.4.8 Accusé de réception de redémarrage

Ce message est émis pour indiquer que le redémarrage demandé a été effectué. Voir Tableau 9.

Type de message: RESTART ACKNOWLEDGE

Direction: dans les deux sens

Validité: locale

Tableau 7/X.76 – Contenu du message RELEASE COMPLETE

Élément d'information	Référence	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.5.1	M	1
Référence d'appel	10.5.2	M	3
Type de message	10.5.3	M	1
Motif	10.5.11	O (Note 1)	2-32
Numéro connecté	10.5.14	O (Notes 2, 3)	2-19
Sous-adresse connectée	10.5.15	O (Notes 3, 4)	2-23
Identification du réseau de transit	10.5.26	O (Note 5)	5-11
Identification du réseau effectuant la libération	10.5.12	O	5-11
Transport d'application générique	10.5.17 <i>bis</i>	O (Note 6)	2-257
Utilisateur-utilisateur	10.5.28	O (Notes 3, 4)	2-131

NOTE 1 – Cet élément d'information est obligatoire si ce message est le premier message de libération. Cet élément d'information peut apparaître deux fois pour indiquer des motifs multiples de libération.

NOTE 2 – Cet élément d'information est présent pour indiquer le numéro appelé qui demande la libération du circuit SVC.

NOTE 3 – La prise en charge de cet élément d'information est une option de réseau. Cet élément d'information est utilisé par les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI et par les réseaux constituant des réseaux de transit pour les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI.

NOTE 4 – Cet élément d'information est transmis de façon transparente au niveau de l'interface NNI.

NOTE 5 – Cet élément d'information peut être répété afin d'identifier de multiples réseaux. Voir 10.6.9.1.

NOTE 6 – Dix instances de cet élément d'information au maximum peuvent être présentes si le message RELEASE COMPLETE est envoyé comme premier message de libération.

Tableau 8/X.76 – Contenu du message RESTART

Élément d'information	Référence	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.5.1	M	1
Référence d'appel	10.5.2	M (Note)	3
Type de message	10.5.3	M	1

NOTE – Seule la valeur de référence d'appel globale est utilisée avec ce message.

Tableau 9/X.76 – Contenu du message RESTART ACKNOWLEDGE

Élément d'information	Référence	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.5.1	M	1
Référence d'appel	10.5.2	M (Note)	3
Type de message	10.5.3	M	1

NOTE – Seule la valeur de référence d'appel globale est utilisée avec ce message.

10.4.9 Etablissement

Ce message est émis par l'équipement STE appelant vers l'équipement STE appelé pour lancer l'établissement d'un circuit SVC. Voir Tableau 10.

Type de message: SETUP

Direction: aller

Validité: globale

Tableau 10/X.76 – Contenu du message SETUP

Élément d'information	Référence	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.5.1	M	1
Référence d'appel	10.5.2	M	3
Type de message	10.5.3	M	1
Capacité support	10.5.4	M	5
Circuit SPVC de l'appelé	A.2	O	5-7
Circuit SPVC de l'appelant	A.3	O	5-6
Identificateur de connexion de liaison de données	10.5.16	M	4-6
Indicateur de progression	10.5.24	O (Notes 1, 2)	2-4
Temps de transit de bout en bout	10.5.17	O (Note 1)	2-11
Paramètres binaires de couche paquet	10.5.22	O (Notes 1, 2)	2-3
Paramètres de noyau de couche Liaison	10.5.19	M	2-31
Paramètres de protocole de couche Liaison	10.5.20	O (Notes 1, 2)	2-9
Indication de taxation à l'arrivée	10.5.25	O	3
Priorité X.213	10.5.29	O (Notes 1, 2)	2-8
Paramètres de classe de priorité et de service	10.5.23	O	4-8
Identification du réseau de transit	10.5.26	O (Note 3)	5-11
Code de verrouillage de CUG	10.5.13	O	12-16
Identification de l'appel	10.5.5	M	6
Numéro de l'appelant	10.5.9	M	2-19
Sous-adresse de l'appelant	10.5.10	O (Note 2, 5)	2-23
Numéro de l'appelé	10.5.7	M	2-18
Sous-adresse de l'appelé	10.5.8	O (Note 2)	2-23
Sélection du réseau de transit	10.5.27	O (Notes 3, 4)	5-11
Compatibilité de couche inférieure	10.5.21	O (Note 2, 5)	2-16
Compatibilité de couche supérieure	10.5.18	O (Notes 1, 2)	2-4
Transport d'application générique	10.5.17 bis	O (Note 6)	2-257
Utilisateur-utilisateur	10.5.28	O (Note 2)	2-131

NOTE 1 – La prise en charge de cet élément d'information est une option de réseau. Cet élément d'information est utilisé par les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI et par les réseaux constituant des réseaux de transit pour les réseaux prenant en charge la Recommandation Q.933 au niveau de l'interface UNI.

NOTE 2 – Cet élément d'information est transmis de façon transparente au niveau de l'interface NNI.

NOTE 3 – Cet élément d'information peut être répété afin d'identifier des réseaux multiples. Voir 10.6.9.1 pour l'identification du réseau de transit et 10.6.9.6 pour la sélection du réseau de transit.

NOTE 4 – La prise en charge de cet élément d'information est une option de réseau.

NOTE 5 – Jusqu'à trois éléments d'information de compatibilité de couche inférieure peuvent être présents.

NOTE 6 – Dix instances de cet élément d'information au maximum peuvent être présentes.

10.4.10 Statut

Ce message est émis en réponse à une demande de statut (message STATUS ENQUIRY) ou à un moment quelconque au cours d'une communication pour signaler certaines conditions d'erreur. Voir Tableau 11.

Type de message: STATUS

Direction: dans les deux sens

Validité: locale

Tableau 11/X.76 – Contenu du message STATUS

Élément d'information	Référence	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.5.1	M	1
Référence d'appel	10.5.2	M (Note)	3
Type de message	10.5.3	M	1
Raison	10.5.11	M	4-32
État de l'appel	10.5.6	M	3

NOTE – Il est possible d'utiliser la référence globale d'appel avec ce message.

10.4.11 Demande de statut

Ce message est émis à un moment quelconque pour solliciter un message STATUS. Voir Tableau 12.

Type de message: STATUS ENQUIRY

Direction: dans les deux sens

Validité: locale

Tableau 12/X.76 – Contenu du message STATUS ENQUIRY

Élément d'information	Référence	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	10.5.1	M	1
Référence d'appel	10.5.2	M (Note)	3
Type de message	10.5.3	M	1

NOTE – Il est possible d'utiliser la référence globale d'appel avec ce message.

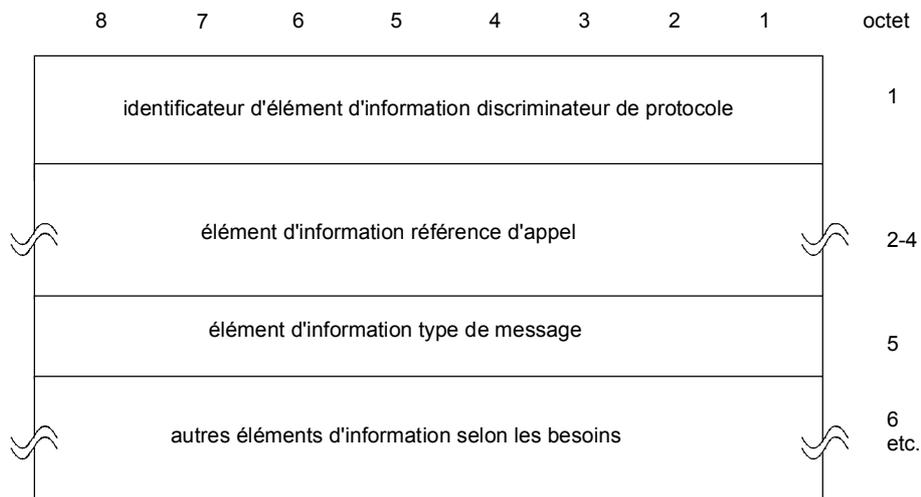
10.5 Format général des messages et codage des éléments d'information

Le présent sous-paragraphe décrit les éléments d'information contenus dans les messages de signalisation définis dans le sous-paragraphe précédent.

Tout message de ce protocole sera constitué des parties suivantes:

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

Les éléments d'information a), b) et c) sont communs à tous les messages et seront toujours présents. Tout message contiendra des éléments d'information supplémentaires. Cette structure est décrite par la Figure 9.



T0730550-97/d04

Figure 9/X.76 – Exemple général de structure d'un message

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

Les éléments d'information de longueur variable suivants sont utilisés pour les circuits virtuels commutés en mode relais de trames:

<i>élément d'information</i>	<i>codage de l'identificateur d'élément d'information</i>
capacité support	0000 0100
identification de l'appel	0110 1001
état de l'appel	0001 0100
numéro de l'appelé	0111 0000
circuit SPVC de l'appelé	0000 1010
sous-adresse de l'appelé	0111 0001
numéro de l'appelant	0110 1100
circuit SPVC de l'appelant	0000 1011
sous-adresse de l'appelant	0110 1101
motif	0000 1000
identification du réseau effectuant la libération	0110 1011
code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs	0110 1000
numéro connecté	0100 1100
sous-adresse connectée	0100 1101
identificateur de connexion de liaison de données (DLCI)	0001 1001
temps de transit de bout en bout	0100 0010
transport d'application générique (Note)	0110 1010
compatibilité de couche supérieure	0111 1101
paramètres de noyau de couche Liaison	0100 1000
paramètres de protocole de couche Liaison	0100 1001

*élément d'information**codage de l'identificateur
d'élément d'information*

compatibilité de couche inférieure	0111 1100
paramètres binaires de couche paquet	0100 0100
paramètres de classe de priorité et de service	0110 1010
indicateur de progression	0001 1110
indication de taxation à l'arrivée	0100 1010
identification du réseau de transit	0110 0111
sélection du réseau de transit	0111 1000
utilisateur-utilisateur	0111 1110
priorité X.213	0101 0000

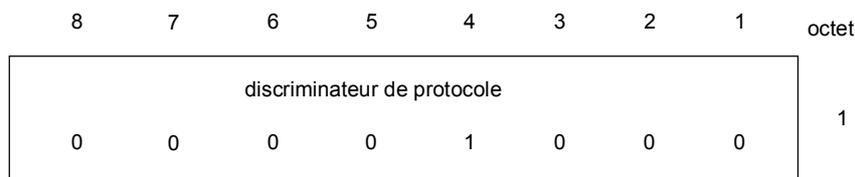
NOTE – Voir l'accord sur l'implémentation du Forum sur le relais de trames (FRF.10.1) pour la spécification de l'élément d'information transport d'application générique (GAT, *generic application transport*).

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

- les éléments d'information utilisés par la commande d'appel en mode relais de trames sont de longueur variable. Ils sont décrits ci-après en ordre alphabétique. Il existe toutefois un ordre d'apparition particulier de chaque élément d'information dans un message. Les valeurs codées des identificateurs d'élément d'information de longueur variable sont attribuées en séquence numérique selon leur ordre d'apparition effectif dans un message. Cela permet à un récepteur de détecter la présence ou l'absence d'un élément d'information particulier sans analyser l'ensemble du message;
- les valeurs de l'identificateur d'élément d'information (premier octet de l'élément d'information de longueur variable) dont les bits 5 à 8 sont codés 0000 sont destinées à des éléments d'information pour lesquels la compréhension par le récepteur est exigée;
- lorsque la description des éléments d'information contient des bits de réserve, ces derniers sont indiqués comme étant mis à 0, et ne sont pas interprétés à la réception;
- le deuxième octet d'un élément d'information de longueur variable indique la longueur totale du contenu à partir de l'octet 3. Il contient le codage binaire du nombre d'octets formant le contenu, le bit 1 étant de plus faible poids;
- chaque octet d'un élément d'information de longueur variable est numéroté;
- tout octet facultatif est marqué d'un astérisque (*);
- un groupe d'octets est une entité autonome qui contient un ou plusieurs octets. Pour les éléments d'information de relais de trames, la structure interne d'un groupe d'octets est définie au moyen du mécanisme d'extension ci-après:
 - le premier octet d'un groupe d'octets est identifié par un nombre (N). Les octets suivants sont identifiés par Na, Nb, Nc. Le bit 8 de chaque octet est le "*bit d'extension*". La valeur 0 du bit 8 indique que le groupe d'octets continue jusqu'à l'octet suivant. La valeur 1 du bit 8 indique que cet octet est le dernier du groupe d'octets. Si un seul octet (Nc) doit être présent, les octets précédents (N, Na et Nb) doivent aussi être présents;
 - dans la description des éléments d'information, le bit 8 est marqué 0/1 ext si un autre octet vient ensuite. Le bit 8 est marqué 1 ext s'il est dans le dernier octet du groupe d'octets. Outre le mécanisme d'extension défini ci-dessus, un octet N peut être étendu par les octets suivants N1, N2, N3, par des indications dans les bits 7-1 de l'octet N.
- lorsqu'un champ s'étend sur plus d'un octet, le rang des valeurs binaires décroît en raison inverse du numéro d'octet. Le bit de plus faible poids dans le champ est représenté par le bit ayant le plus petit numéro parmi les octets de numéro plus élevé dans ce champ.

10.5.1 Discriminateur de protocole

Le discriminateur de protocole constitue la première partie (premier octet) de chaque message. Il est codé comme indiqué dans la Figure 10.



T0730560-97/d05

Figure 10/X.76 – Discriminateur de protocole

10.5.2 Référence d'appel

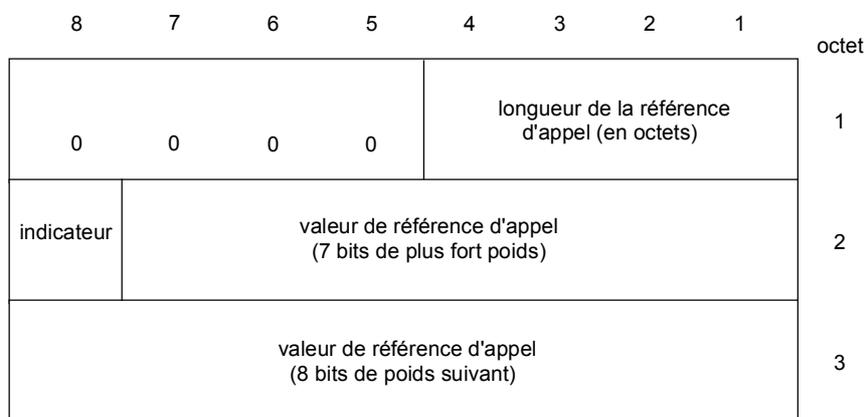
La référence d'appel a pour fonction d'identifier le circuit virtuel commuté auquel s'applique un message particulier. La référence d'appel n'a pas de portée de bout en bout. Elle constitue la deuxième partie de chaque message.

La référence d'appel est codée comme indiqué par la Figure 11 et la Tableau 13. Seules les valeurs de référence d'appel codées sur deux octets (15 bits) sont prises en compte dans la présente Recommandation. Le codage de la valeur de référence d'appel fait toujours appel à deux octets, même si elle peut être codée sur un seul octet. Le champ de longueur aura donc toujours la valeur binaire 0010. Le bit de plus fort poids de la valeur de référence d'appel est le bit 7 du 2^e octet et son bit de plus faible poids est le bit 1 du 3^e octet.

Le fanion de référence d'appel a pour fonction d'identifier l'auteur de l'attribution de la valeur de référence d'appel. Ce fanion sert à résoudre des tentatives simultanées d'attribution de la même valeur de référence d'appel.

Le fanion de référence d'appel peut prendre la valeur binaire 0 ou 1. Il est utilisé pour identifier le côté de l'interface NNI qui a émis la référence d'appel. Le côté d'origine positionne toujours le fanion de référence d'appel à 0. Le côté de destination positionne toujours le fanion de référence d'appel à 1.

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



T0730570-97/d06

Figure 11/X.76 – Élément d'information référence d'appel

Tableau 13/X.76 – Élément d'information référence d'appel

<i>Indicateur (octet 2)</i>	
Bit	
<u>8</u>	
0	Le message est émis depuis le côté de l'interface NNI d'où provient la référence d'appel.
1	Le message est émis vers le côté de l'interface NNI d'où provient la référence d'appel.

10.5.3 Type de message

Les messages suivants sont utilisés au niveau de l'interface NNI:

Type de message	Valeur de code type de message
ALERTING	0000 0001
CALL PROCEEDING	0000 0010
CONNECT	0000 0111
PROGRESS	0000 0011
SETUP	0000 0101
RELEASE	0100 1101
RELEASE COMPLETE	0101 1010
RESTART	0100 0110
RESTART ACKNOWLEDGE	0100 1110
STATUS	0111 1101
STATUS ENQUIRY	0111 0101

10.5.4 Capacité support

L'élément d'information "capacité support" a pour objet de demander un service support. Le seul service support pris en charge est celui de relais de trames. L'élément d'information "capacité support" est codé comme indiqué dans la Figure 12 et le Tableau 14.

8	7	6	5	4	3	2	1	octet
identificateur d'élément d'information capacité support								1
0	0	0	0	0	1	0	0	
longueur de contenu capacité support								2
0	0	0	0	0	0	1	1	
ext. 1	norme de codage 0 0		capacité de transfert d'information 0 1 0 0 0					3
ext. 1	mode de transfert 0 1		champ réservé 0 0 0 0 0					
ext. 1	identificateur de couche 2 1 0		protocole de couche 2 pour les informations d'utilisateur 0 1 1 1 1					6

T0730580-97/d07

NOTE – La numérotation des octets est faite conformément à la Recommandation Q.931.

Figure 12/X.76 – Élément d'information capacité support

Tableau 14/X.76 – Elément d'information capacité support

<i>Protocole d'information utilisateur dans la couche 2 (octet 6)</i>	
Bits	
<u>5 4 3 2 1</u>	
0 1 1 1 1	Aspects de noyau du mode relais de trames (voir Annexe A/Q.922)
Toutes les autres valeurs sont réservées.	

10.5.5 Identification d'appel

L'identification d'appel est utilisée pour identifier sans ambiguïté un appel. Voir Figure 13.

10.5.6 Etat de l'appel

Cet élément d'information est utilisé pour décrire l'état d'un appel. Voir Figure 14 et Tableau 15.

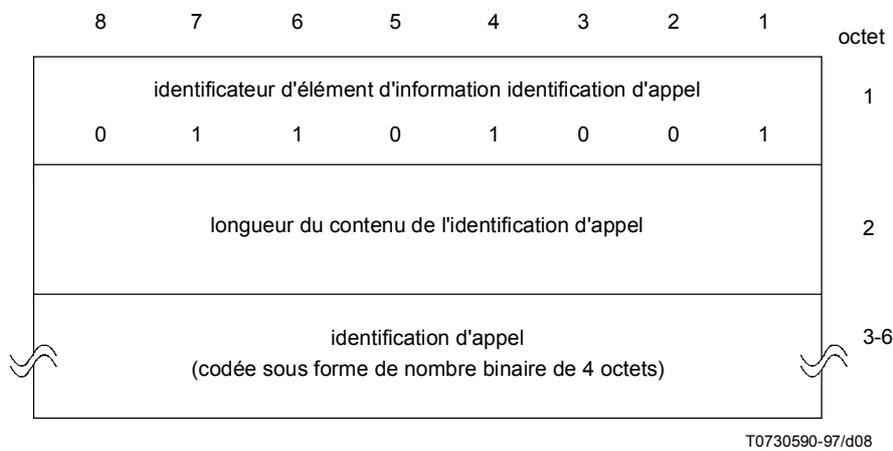


Figure 13/X.76 – Elément d'information identification d'appel

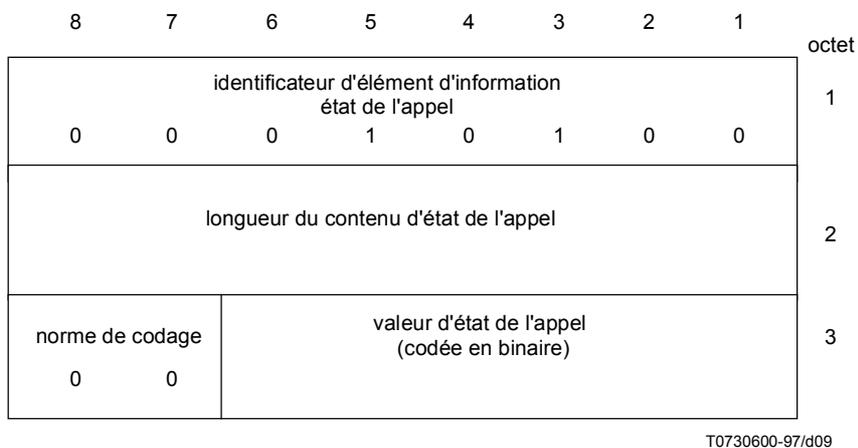


Figure 14/X.76 – Elément d'information état de l'appel

Tableau 15/X.76 – Élément d'information état de l'appel

<i>Valeur de l'état d'appel (octet 3)</i>				
Bits				
<u>6</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3 2 1</u>	État
0 0 0	0 0 0			NN0 État de repos
0 0 0	0 0 1			NN1 Initialisation de l'appel
0 0 0	0 1 1			NN3 Notification d'appel en cours émise
0 0 0	1 0 0			NN4 Appel remis
0 0 0	1 1 0			NN6 Appel présent
0 0 0	1 1 1			NN7 Appel reçu
0 0 1	0 0 1			NN9 Notification d'appel en cours reçue
0 0 1	0 1 0			NN10 Appel actif
0 0 1	0 1 1			NN11 Demande de libération
0 0 1	1 0 0			NN12 Indication de libération
0 0 0	0 0 0			Rest0 Nul
1 1 1	1 0 1			Rest1 Redémarrage demandé
1 1 1	1 1 0			Rest2 Redémarrage reçu

10.5.7 Numéro de l'appelé

L'élément d'information "numéro de l'appelé" a pour objet d'identifier le destinataire d'un appel. Voir Figure 15 et Tableau 16.

10.5.8 Sous-adresse de l'appelé

L'élément d'information "sous-adresse de l'appelé" a pour objet d'identifier la sous-adresse du destinataire de l'appel. Cet élément d'information est transmis d'une manière transparente au niveau de l'interface NNI. Voir Figure 16.

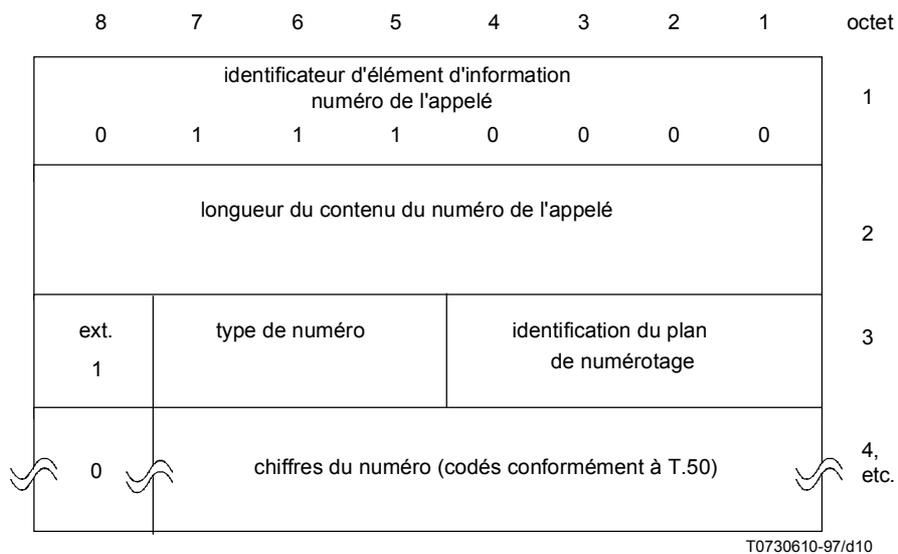


Figure 15/X.76 – Élément d'information numéro de l'appelé

Tableau 16/X.76 – Élément d'information numéro de l'appelé

Type de numéro (octet 3)

Bits

7 6 5

0 0 1 Numéro international (Note 1)

1 0 1 Adresse de repli (Note 2)

Toutes les autres valeurs sont réservées.

NOTE 1 – Les chiffres de préfixe ou d'échappement ne doivent pas figurer dans les chiffres du numéro.

NOTE 2 – Cet indicatif d'accès est utilisé conjointement avec le codage du numéro de l'appelé en format NSAP d'un système d'extrémité ATM. Voir aussi la partie du tableau intitulée Identification du plan de numérotage.

Identification du plan de numérotage (octet 3)

Bits

4 3 2 1

0 0 0 1 Plan de numérotage RNIS/téléphonie (Rec. E.164)

0 0 1 1 Plan de numérotage pour la transmission de données (Rec. X.121)

0 0 0 1 Lorsque le type de numéro est adresse de repli, cet indicatif d'accès indique l'adresse NSAP ISO codée conformément à l'Annexe A de la Rec. UIT-T X.213 | ISO/CEI 8348 et à l'Annexe F/X.36.

Toutes les autres valeurs sont réservées.

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

TON	NPI	Format
• International	E.164	CC + N(S)N
• International	X.121	DNIC + NTN
• Adresse de repli	NSAP ISO	AESA (Note 3)

NOTE 3 – Cette combinaison est utilisée pour permettre l'adressage d'une adresse AESA codée sous forme de point NSAP. Sa prise en charge est subordonnée à la conclusion d'accords bilatéraux entre réseaux. On y recourt pour assurer l'interfonctionnement de réseaux à relais de trames et ATM. Sans entraîner *ipso facto* qu'un réseau à relais de trames accepte les plans de numérotage et les schémas d'adressage identifiés dans l'adresse AESA, l'utilisation de cette combinaison permet de sélectionner une route à destination d'une unité d'interfonctionnement en mode relais de trames/ATM.

Chiffres du numéro (octet 4, etc.)

Les chiffres du numéro s'inscrivent dans plusieurs octets à partir de l'octet 4. Un chiffre est codé dans chaque octet, de manière que le chiffre le plus à gauche soit codé dans l'octet 4. Chaque chiffre est codé conformément à la Recommandation T.50.

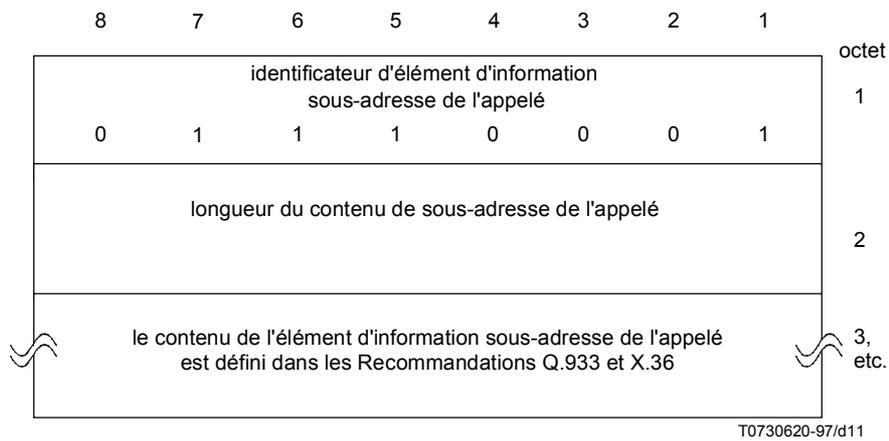


Figure 16/X.76 – Élément d'information sous-adresse de l'appelé

10.5.9 Numéro de l'appelant

L'élément d'information "numéro de l'appelant" a pour objet d'identifier l'origine d'un circuit virtuel commuté en mode relais de trames. Voir Figure 17.

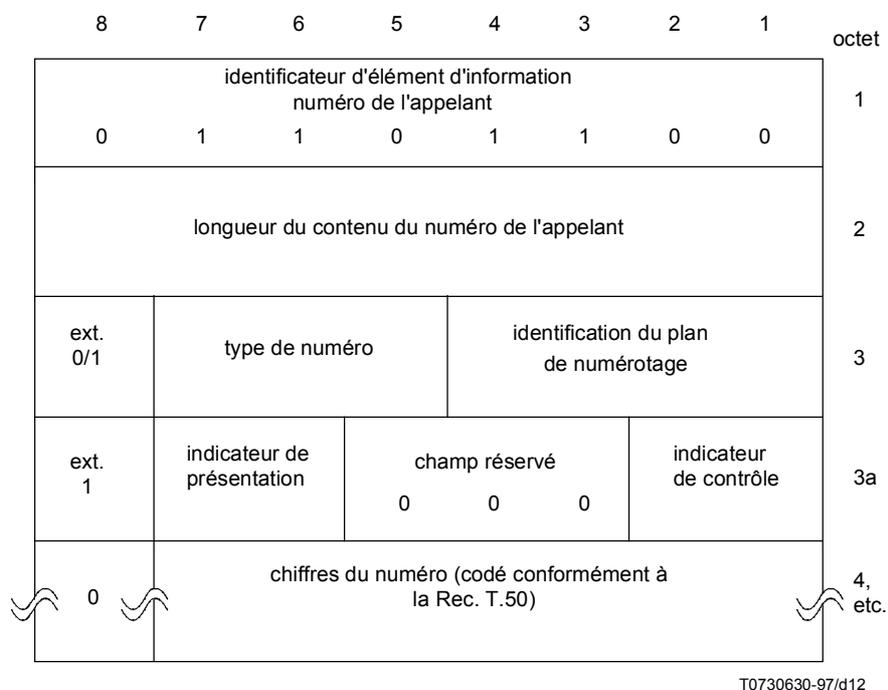


Figure 17/X.76 – Élément d'information numéro de l'appelant

Tableau 17/X.76 – Élément d'information numéro de l'appelant

Type de numéro (octet 3)

Bits

7 6 5

0 0 1 Numéro international (Note 1)

1 0 1 Adresse de repli (Note 2)

Toutes les autres valeurs sont réservées.

NOTE 1 – Les chiffres de préfixe ou d'échappement ne doivent pas figurer dans les chiffres du numéro.

NOTE 2 – Cet indicatif d'accès est utilisé conjointement avec le codage du numéro de l'appelant en format NSAP d'un système d'extrémité ATM.

Identification du plan de numérotage (octet 3)

Bits

4 3 2 1

0 0 0 1 Plan de numérotage RNIS/téléphonie (Rec. E.164)

0 0 1 1 Plan de numérotage pour la transmission de données (Rec. X.121)

0 0 0 1 Lorsque le type de numéro est adresse de repli, cet indicatif d'accès indique l'adresse NSAP ISO codée conformément à l'Annexe A de la Rec. UIT-T X.213 | ISO/CEI 8348 et à l'Annexe F/ X.36.

Toutes les autres valeurs sont réservées.

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

	TON	NPI	Format
•	International	E.164	CC + N(S)N
•	International	X.121	DNIC + NTN
•	Adresse de repli	NSAP ISO	AESA (Note)

NOTE 3 – Cette combinaison est utilisée pour permettre le transport de l'adresse de l'appelant d'un système d'extrémité ATM codée sous forme de point NSAP. Sa prise en charge est subordonnée à la conclusion d'accords bilatéraux entre réseaux.

Les autres combinaisons ne sont pas valides.

Indicateur de présentation (octet 3a)

Bits

7 6

0 0 Présentation autorisée

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Indicateur de filtrage (octet 3a)

Bits

2 1

0 1 Fourni par l'utilisateur, vérifié et passé (Note 4)

1 1 Fourni par le réseau

Toutes les autres valeurs sont réservées.

NOTE 4 – Comme le réseau ne peut pas garantir, dans certains cas, que le numéro complet identifie l'ETTD appelant, le terme "vérifié" implique la vérification de la concordance entre le numéro fourni par l'utilisateur, ou d'une partie de ce numéro, avec le ou les domaines de numéros stockés par le réseau. Ceci implique également au minimum un format valide pour l'information fournie par l'utilisateur.

Chiffres du numéro (octet 4, etc.)

Les chiffres du numéro s'inscrivent dans plusieurs octets à partir de l'octet 4. Un chiffre est codé dans chaque octet, de manière que le chiffre le plus à gauche soit codé dans l'octet 4. Chaque chiffre correspond à un caractère codé conformément à la Recommandation T.50.

10.5.10 Sous-adresse de l'appelant

L'élément d'information "sous-adresse de l'appelant" a pour objet d'identifier la sous-adresse de l'émetteur de l'appel en mode relais de trames. Cet élément d'information est transmis d'une manière transparente au niveau de l'interface NNI. Voir Figure 18.

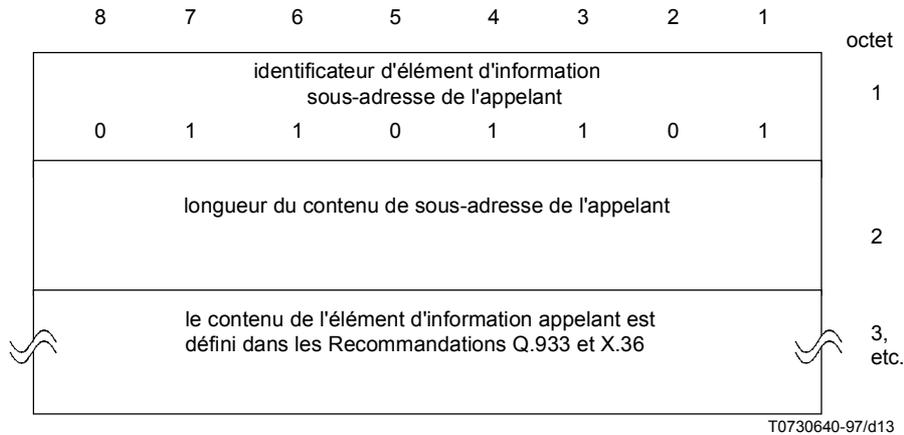


Figure 18/X.76 – Élément d'information sous-adresse de l'appelant

10.5.11 Motif

L'élément d'information "motif" a pour objet d'identifier un événement qui s'est manifesté au niveau d'un circuit SVC en mode relais de trames, d'une interface ETTD/ETCD ou du réseau à relais de trames et de fournir un motif pour une libération d'un circuit SVC en mode relais de trames. L'élément d'information motif est codé comme indiqué par la Figure 19 et le Tableau 18. L'Annexe B fournit une information détaillée concernant l'utilisation et le codage des champs de l'élément d'information motif. Cet élément d'information peut être répété une fois.

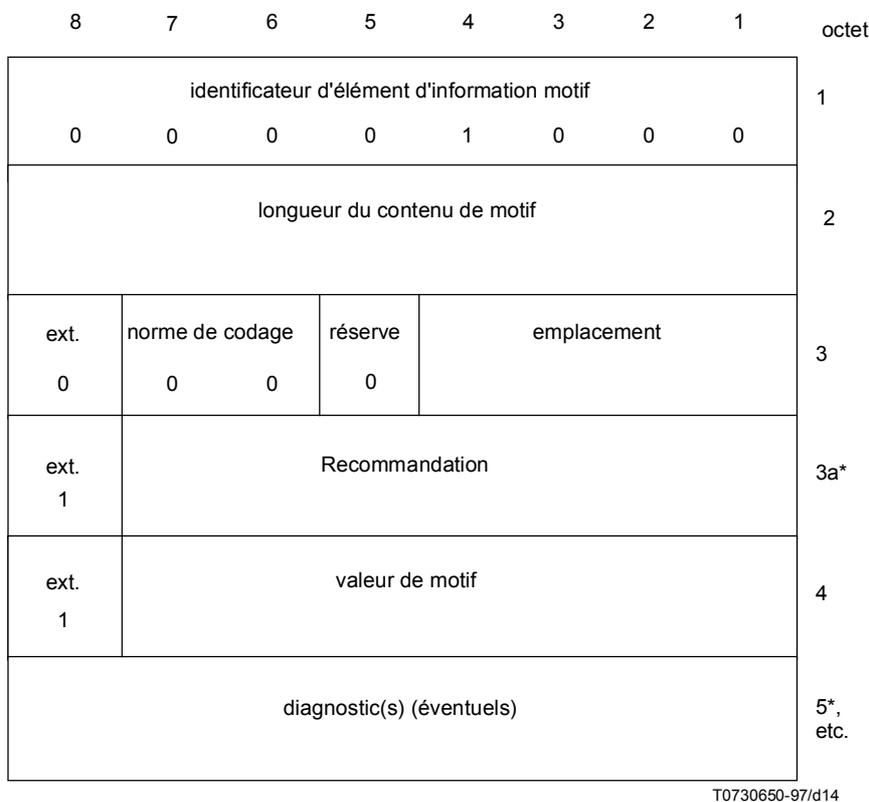


Figure 19/X.76 – Élément d'information motif

Tableau 18/X.76 – Elément d'information motif

Emplacement (octet 3) (voir B-1 pour ce qui est de la génération d'un champ d'emplacement)

Bits
4 3 2 1

0 0 0 0 Utilisateur (U)
0 0 0 1 Réseau privé desservant utilisateur local (LPN)
0 0 1 0 Réseau public desservant utilisateur local (LN)
0 0 1 1 Réseau de transit (TN)
0 1 0 0 Réseau public desservant utilisateur distant (RLN)
0 1 0 1 Réseau privé desservant utilisateur distant (RPN)
0 1 1 1 Réseau international (INTL)
1 0 1 0 Réseau au-delà du point d'interfonctionnement (BI)

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Mappage au niveau de l'interface NNI de l'emplacement de motif (octet 3)

L'emplacement "réseau privé desservant utilisateur local" ou "réseau public desservant utilisateur local" ne doit pas être émis à travers l'interface NNI en relais de trames. La conversion de l'emplacement "réseau privé desservant utilisateur local" vers l'emplacement "réseau privé desservant utilisateur distant" ou "réseau public desservant utilisateur local" vers l'emplacement "réseau public desservant utilisateur distant" doit avoir lieu dans le réseau qui génère le motif.

Dans tous les autres cas l'indicateur d'emplacement sera transmis sans modification.

Recommandation (octet 3a, bits 1 à 7)

Bits
7 6 5 4 3 2 1

0 0 0 0 0 0 0 Q.931
0 0 0 0 1 1 1 X.76

Toutes les autres valeurs sont réservées

NOTE – Si l'octet 3a n'est pas présent, on suppose qu'il s'agit de la Recommandation X.76.

Valeur de motif (octet 4, bits 1 à 7)

La valeur de motif se compose de deux champs: une classe (bits 5 à 7) et une valeur dans cette classe (bits 1 à 4). La classe indique la nature générale de l'événement:

Bits
7 6 5

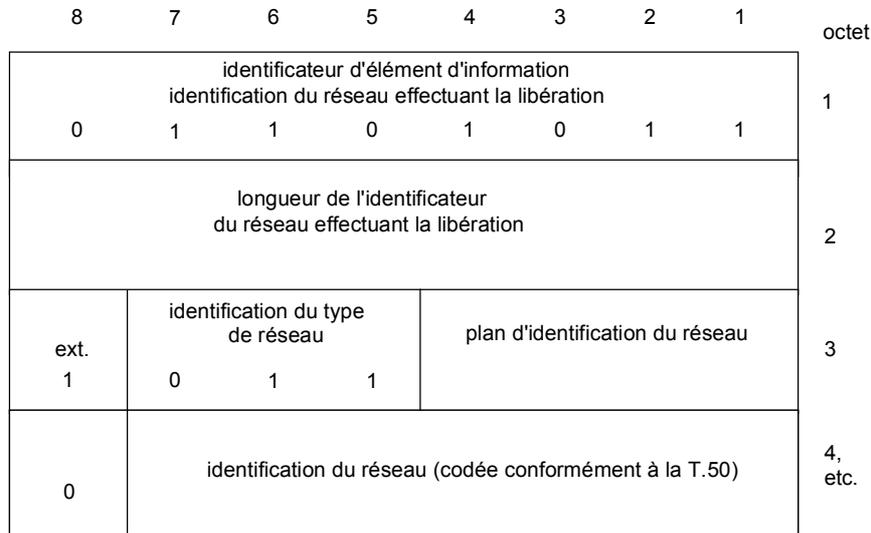
0 0 0 Événement normal
0 0 1 Événement normal
0 1 0 Ressource indisponible
0 1 1 Service ou option indisponible
1 0 0 Service ou option non implémenté
1 0 1 Message non valide
1 1 0 Erreur de protocole
1 1 1 Interfonctionnement

Voir Annexe B pour les valeurs de motif.

- **Diagnostic(s)** (octet 5): voir l'Annexe B au sujet du *codage du champ de diagnostic* pour les codes de diagnostic correspondants.

10.5.12 Identification du réseau effectuant la libération

L'élément d'information réseau effectuant la libération a pour objet d'identifier le réseau responsable de la libération d'un appel. Voir Figure 20 et Tableau 19.



T0730660-97/d15

Figure 20/X.76 – Elément d'information identification du réseau effectuant la libération

Tableau 19/X.76 – Elément d'information identification du réseau effectuant la libération

<p><i>Plan d'identification du réseau (octet 3)</i></p> <p>Bits</p> <p><u>4 3 2 1</u></p> <p>0 0 1 0 Identification du réseau au moyen des codes de pays E.164 (Note)</p> <p>0 0 1 1 Code d'identification de réseau de données (Recommandation X.121)</p> <p>Toutes les autres valeurs sont réservées.</p> <p>NOTE – Cette valeur codée est utilisée pour identifier des réseaux publics à relais de trames numérotés conformément au plan de numérotage E.164 (voir l'Appendice II). L'identification du réseau se compose d'un code de pays E.164 suivie d'un numéro de réseau. La taille maximale est de 8 octets.</p> <p><i>Identification du réseau (octet 4)</i></p> <p>Ces caractères, codés conformément à la Recommandation T.50, sont organisés conformément à l'identification du plan de réseau spécifiée dans l'octet 3.</p>
--

10.5.13 Code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs

L'élément d'information code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs a pour objet d'indiquer le code de verrouillage du groupe fermé d'utilisateurs à utiliser pour l'appel et la type de sélection d'accès. Voir Figure 21 et Tableau 20.

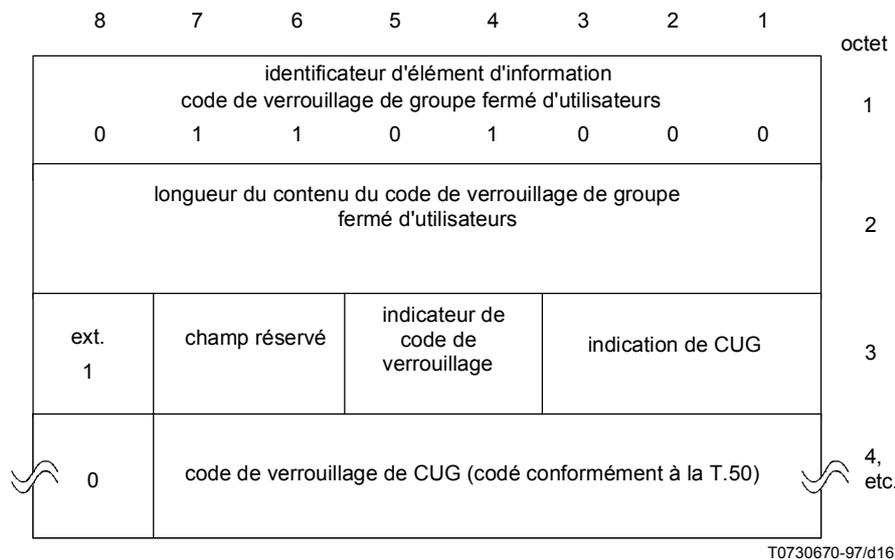


Figure 21/X.76 – Élément d'information code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs

Tableau 20/X.76 – Élément d'information code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs

<i>Indication de CUG (octet 3)</i>	
Bits	
<u>3 2 1</u>	
0 0 1	Sélection de groupe fermé d'utilisateurs
0 1 0	Groupe fermé d'utilisateurs avec sélection et indication des appels sortants
<i>Indicateur de code de verrouillage (IC) (octet 3)</i>	
Bits	
<u>5 4</u>	
0 1	Code de verrouillage DNIC
1 0	Verrouillage codé au moyen de l'indicatif de pays E.164
<i>Code de verrouillage de CUG (octet 4, etc.)</i>	
<p>Le code de verrouillage de CUG est représenté par un nombre variable d'octets codés conformément à la Recommandation T.50. Le code de verrouillage de CUG se compose d'une identification du réseau telle qu'elle est spécifiée dans l'élément d'information Identification du réseau et d'un numéro de groupe fermé d'utilisateurs d'une longueur fixe de 5 octets. Seuls les caractères T.50 de 0 à 9 seront utilisés pour représenter un numéro de groupe fermé d'utilisateurs. Un tel numéro ne devra pas être supérieur à 65535. Ces deux composantes garantissent la non ambiguïté du code de verrouillage, globalement et dans le réseau qui l'attribue.</p>	

10.5.14 Numéro connecté

L'élément d'information numéro connecté a pour objet d'identifier le répondeur de l'appel. Le codage de l'élément d'information "numéro connecté" est le même que celui de l'élément d'information "numéro de l'appelant". Voir Figure 22.

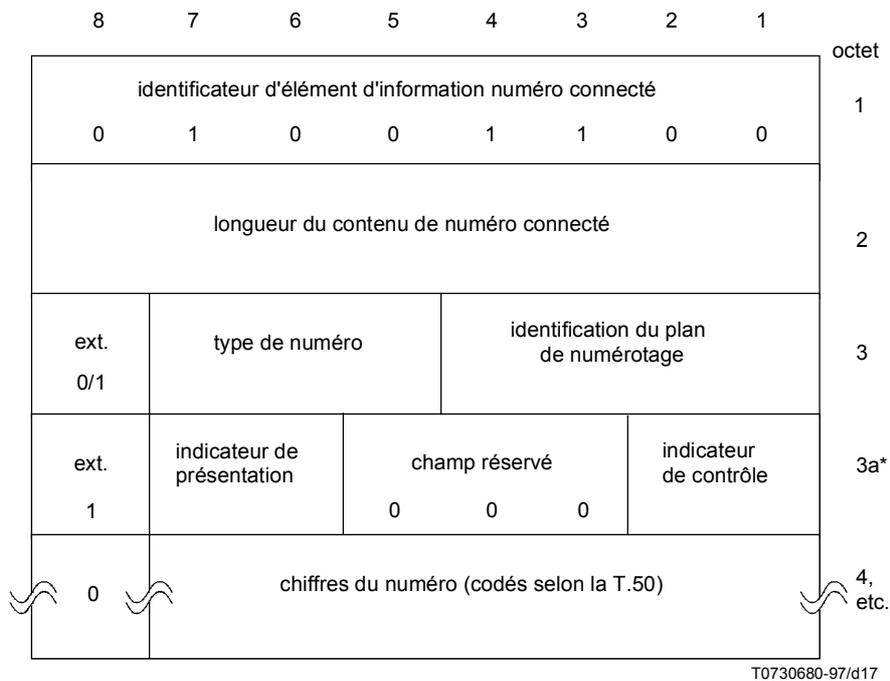


Figure 22/X.76 – Élément d'information numéro connecté

10.5.15 Sous-adresse connectée

L'élément d'information sous-adresse connectée a pour objet d'identifier la sous-adresse de l'utilisateur/ETTD répondant à un appel. Cet élément d'information est acheminé de manière transparente au niveau de l'interface NNI. Voir Figure 23.

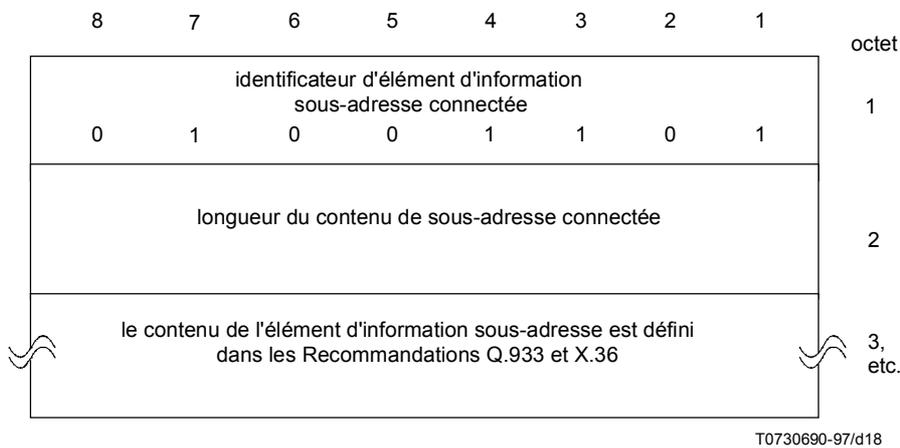


Figure 23/X.76 – Élément d'information sous-adresse connectée

10.5.16 Identificateur de connexion de liaison de données

L'élément d'information identificateur de connexion de liaison de données identifie l'identificateur de connexion de liaison de données (DLCI) sélectionné ou assigné et l'option de sélection.

L'identificateur DLCI est codé comme indiqué dans la Figure 24 et le Tableau 21. La longueur par défaut des valeurs d'identificateur DLCI est de deux octets (16 bits). Sur accord bilatéral, certains réseaux peuvent accepter une longueur d'identificateur DLCI égale à quatre octets.

	8	7	6	5	4	3	2	1	octet
	identificateur d'élément d'information identificateur de connexion de liaison de données 0 0 0 1 1 0 0 1								1
	longueur du contenu d'identificateur de connexion de liaison de données								2
	ext.	préf/ excl.	identificateur de connexion de liaison de données (6 bits de poids le plus fort)						3 (Note 1) (Note 2)
	ext.	DLCI (4 bits du poids suivant)			(champ réservé)			3a	
	0/1				0 0 0				
	ext.	DLCI (7 bits de poids suivant)						3b* (Note 3)	
	0								
	ext.	DLCI (6 bits de poids suivant)					rés.	3c* (Note 3)	
	1						0		

T0730700-97/d19

NOTE 1 – La longueur par défaut normalisée de l'identificateur DLCI est de deux octets

NOTE 2 – Le bit 6 de l'octet 3 est le bit le plus significatif dans l'identificateur DLCI

NOTE 3 – Ces octets ne seront présents tous les deux que lorsque des accords bilatéraux autorisent un identificateur DLCI de quatre octets (23 bits)

Figure 24/X.76 – Élément d'information identificateur de connexion de liaison de données

Tableau 21/X.76 – Élément d'information identificateur de connexion de liaison de données

<p><i>Préféré/Exclusif (octet 3)</i></p> <p>Bits</p> <p><u>1</u></p> <p>1 Exclusif, seul l'identificateur DLCI indiqué est acceptable</p> <p>Toutes les autres valeurs sont r�serv�es.</p> <p><i>Identificateur de connexion de liaison de données (octets 3 et 3a, facultativement 3b et 3c)</i></p> <p>L'identificateur de connexion de liaison de données est codé sous la forme d'un nombre binaire.</p>
--

10.5.17 Temps de transit de bout en bout

L'élément d'information temps de transit de bout en bout a pour objet de demander et d'indiquer le temps de transit maximal pour le circuit SVC. Le temps de transit est le temps de propagation de bout en bout dans un seul sens pour la phase de transfert de données en mode relais de trames entre l'utilisateur/ETTD appelant et l'utilisateur/ETTD appelé.

La définition et les procédures relatives aux champs du temps de transit de bout en bout se trouvent dans la Recommandation Q.933.

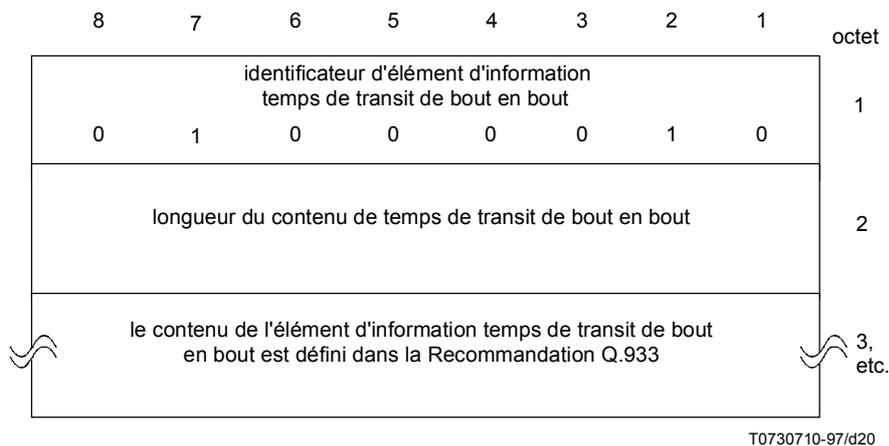


Figure 25/X.76 – Temps de transit de bout en bout

10.5.17 bis Transport d'application générique

(Voir Forum sur le relais de trames, FRF10.1, Annexe A).

10.5.18 Compatibilité de couche supérieure

L'élément d'information compatibilité de couche supérieure a pour objet de donner à l'utilisateur distant un moyen pour vérifier la compatibilité. La prise en charge de cet élément d'information est une option de réseau. Si cet élément d'information est pris en charge, l'élément compatibilité de couche supérieure est transmis d'une manière transparente au niveau de l'interface NNI. Voir Figure 26.

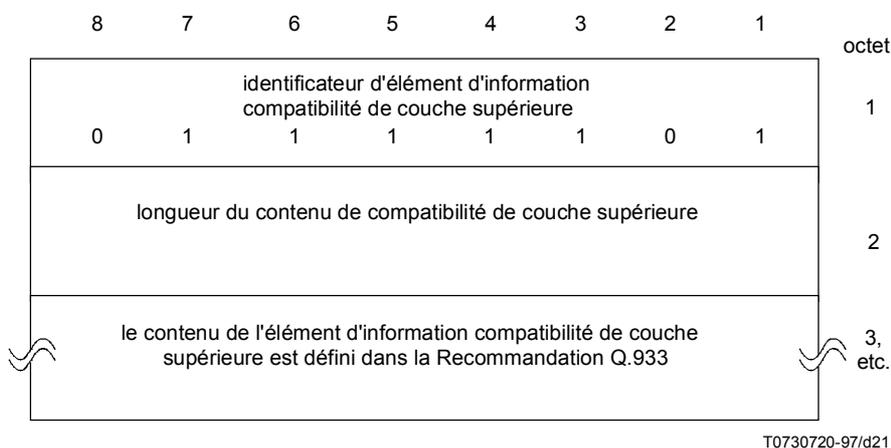


Figure 26/X.76 – Élément d'information compatibilité de couche supérieure

10.5.19 Paramètres de noyau de couche Liaison

L'élément d'information "paramètres de noyau de couche Liaison" a pour objet d'indiquer les paramètres de qualité de service requis en mode relais de trames à utiliser pour le circuit SVC en relais de trames. Le terme "sortant" utilisé au niveau de l'interface UNI est à interpréter comme signifiant "sens direct" au niveau de l'interface NNI et le terme "entrant" est à interpréter comme signifiant "sens retour" au niveau de l'interface NNI. Voir Figure 27 et Tableau 22.\

	8	7	6	5	4	3	2	1	octet
	identificateur d'élément d'information paramètres de noyau de couche Liaison 0 1 0 0 1 0 0 0								1
	longueur du contenu des paramètres de noyau de couche Liaison								2 (Note)
ext. 0	longueur maximale du champ d'information en relais de trames (FRIF, frame relay information field)								3
ext. 0	longueur maximale FRIF sortante								3a
ext. 0/1	longueur maximale FRIF sortante (suite)								3b
ext. 0	longueur maximale FRIF entrante								3c*
ext. 1	longueur maximale FRIF entrante (suite)								3d*
ext. 0	débit 0 0 0 0 1 0 1 0								4
ext. 0	exposant au départ				mantisse au départ				4a
ext. 0/1	mantisse au départ (suite)								4b
ext. 0	exposant à l'arrivée				mantisse à l'arrivée				4c*
ext. 1	mantisse à l'arrivée (suite)								4d*
ext. 0	débit minimal acceptable 0 0 0 0 1 0 1 1								5*
ext. 0	exposant au départ				mantisse au départ				5a*
ext. 0/1	mantisse au départ (suite)								5b*
ext. 0	exposant à l'arrivée				mantisse à l'arrivée				5c*
ext. 1	mantisse à l'arrivée (suite)								5d*
ext. 0	longueur de rafale garantie 0 0 0 0 1 1 0 1								6
ext. 0	valeur de la longueur de rafale garantie au départ								6a
ext. 0/1	valeur de la longueur de rafale garantie au départ (suite)								6b
ext. 0	valeur de la longueur de rafale garantie à l'arrivée								6c*
ext. 1	valeur de la longueur de rafale garantie à l'arrivée (suite)								6d*
ext. 0	longueur de rafale excédentaire 0 0 0 0 1 1 1 0								7
ext. 0	valeur de la longueur de rafale excédentaire au départ								7a
ext. 0/1	valeur de la longueur de rafale excédentaire au départ (suite)								7b
ext. 0	valeur de la longueur de rafale excédentaire à l'arrivée								7c*
ext. 1	valeur de la longueur de rafale excédentaire à l'arrivée (suite)								7d*
ext. 0	exposant de la longueur de rafale garantie 0 0 0 1 0 0 0 0								8*
ext. 1	champ réservé	Bc entrantes			Bc sortantes				8a*
ext. 0	exposant de la longueur de rafale excédentaire 0 0 0 1 0 0 0 1								9*
ext. 1	champ réservé	Be entrantes			Be sortantes				9a*

NOTE – Les paramètres sont tous indépendants de la position.

T0730730-97/d22

Figure 27/X.76 – Élément d'information paramètres de noyau de couche Liaison

Tableau 22/X.76 – Elément d'information paramètres de noyau de couche Liaison

Longueur maximale du champ d'information en mode trame (groupe d'octets 3)

Le champ longueur maximale du champ d'information en mode trame suit, lorsqu'il est présent, le champ d'adresse et précède le champ de séquence FCS. La taille maximale par défaut est de 1600 octets.

Si le champ longueur maximale du champ d'information en mode trame est symétrique (même longueur dans les sens entrant et sortant), les octets 3c et 3d ne sont pas codés et la valeur indiquée dans les octets 3a et 3b est utilisée pour les deux sens.

Débit (groupe d'octets 4)

Le champ de débit [également appelé débit d'information garanti (CIR, *committed information rate*)] est le nombre moyen de bits du champ d'information en mode trame qui sont transférés par seconde à travers l'interface NNI dans un seul sens. Le débit est mesuré sur un intervalle de durée "T", appelé également "intervalle de mesure du débit d'information garanti" (Tc).

Le débit peut être asymétrique si les valeurs sont différentes pour le sens entrant et pour le sens sortant. Si le débit est symétrique, les octets 4c et 4d ne sont pas codés et la valeur contenue dans les octets 4a et 4b est utilisée pour les deux sens.

Débit minimal acceptable (groupe d'octets 5)

L'élément d'information "débit minimal acceptable" a pour objet de négocier le débit de l'appel. Le débit minimal acceptable est la plus faible valeur de débit que l'utilisateur appelant est disposé à accepter pour l'appel.

Ce champ, qui n'est présent que dans le message SETUP est acheminé inchangé par le ou les réseaux. Sa valeur ne peut pas être supérieure au débit requis (groupe d'octets 4).

Le débit minimal acceptable peut être asymétrique (les valeurs diffèrent dans le sens entrant et dans le sens sortant). Si le débit minimal acceptable est symétrique, les octets 5c et 5d ne sont pas codés et la valeur contenue dans les octets 5a et 5b est utilisée pour les deux sens.

Le débit normal et le débit minimal acceptable sont exprimés sous la forme d'un exposant (en puissances de 10) et d'une mantisse entière. Celle-ci sera codée avec la plus faible valeur possible. Par exemple, un débit de 64 kbit/s sera exprimé sous la forme 64×10^3 et non sous la forme 640×10^2 .

Exposant (octets 4a, 4c, 5a et 5c)

Bits

7 6 5

0 0 0	10^0
0 0 1	10^1
0 1 0	10^2
0 1 1	10^3
1 0 0	10^4
1 0 1	10^5
1 1 0	10^6

Toutes les autres valeurs sont réservées.

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

Ce champ indique en notation binaire la valeur par laquelle l'exposant doit être multiplié pour obtenir le débit normal et le débit minimal acceptable.

Longueur de rafale garantie (groupe d'octets 6)

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

Ce champ spécifie un nombre d'octets. Donc la longueur de rafale garantie est de 8 fois le contenu de ce champ. Si la longueur de rafale garantie est symétrique, les octets 6c et 6d ne sont pas codés et la valeur contenue dans les octets 6a et 6b est utilisée pour les deux sens.

Tableau 22/X.76 – Élément d'information paramètres de noyau de couche Liaison (suite)

Longueur de rafale excédentaire (groupe d'octets 7)

Ce champ indique la quantité maximale de données non garanties (en bits) que le réseau va tenter d'acheminer dans l'intervalle de mesure T. Ces données peuvent apparaître dans une ou plusieurs trames, éventuellement avec des fanions inactifs entre les trames. Les rafales excédentaires peuvent être marquées par le réseau comme étant "prioritaires pour la mise au rebut" (DE, *discard eligible*) par le réseau.

Ce champ spécifie un nombre d'octets. Donc la longueur de rafale excédentaire est de 8 fois le contenu de ce champ. Si la longueur de rafale excédentaire est symétrique, les octets 7c et 7d ne sont pas codés et la valeur contenue dans les octets 7a et 7b est utilisée pour les deux sens.

NOTE – Le même domaine de valeurs pour le débit CIR, la longueur de rafale, la longueur de rafale excédentaire, l'intervalle de mesure garanti et les algorithmes utilisés pour les circuits PVC doivent également être utilisés dans le cas des circuits SVC.

Exposant de la longueur de rafale garantie (octets 8 et 8a)

Le champ "exposant de la longueur de rafale garantie" indique l'exposant de la longueur de rafale garantie. Il est exprimé en puissances de 10. Il est multiplié par la valeur de longueur de rafale garantie (groupe d'octets 6), ce qui donne la valeur effective de la longueur de rafale garantie. Lorsque le champ "longueur de rafale garantie" entrant n'est pas présent (dans le groupe d'octets 6), l'exposant entrant n'a pas de signification.

Les ordres de grandeur des trames Bc entrantes et sortantes sont codés en puissances de dix comme suit.

Bits

3 2 1

0 0 0	10 ⁰
0 0 1	10 ¹
0 1 0	10 ²
0 1 1	10 ³
1 0 0	10 ⁴
1 0 1	10 ⁵
1 1 0	10 ⁶

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Les valeurs codées dans l'octet 8a seront les plus petites valeurs requises pour représenter les longueurs de rafale garanties dans les sens entrant et sortant.

Exposant de la longueur de rafale excédentaire (octets 9 et 9a)

Le champ "exposant de la longueur de rafale excédentaire" indique l'exposant de la longueur de rafale excédentaire. Il est exprimé en puissances de 10. Il est multiplié par la valeur de la longueur de rafale excédentaire (groupe d'octets 7) ce qui donne la valeur effective de la longueur de rafale excédentaire. Lorsque le champ "longueur de rafale excédentaire" n'est pas présent (dans le groupe d'octets 7), l'exposant entrant n'a pas de signification.

Les ordres de grandeur contenus dans les trames Be entrantes et sortantes sont codés en puissances de 10 comme suit:

Bits

3 2 1

0 0 0	10 ⁰
0 0 1	10 ¹
0 1 0	10 ²
0 1 1	10 ³
1 0 0	10 ⁴
1 0 1	10 ⁵
1 1 0	10 ⁶

Toutes les autres valeurs sont réservées.

Les valeurs codées dans l'octet 9a seront les plus petites valeurs requises pour représenter les valeurs entrantes et sortantes de la longueur de rafale excédentaire.

10.5.20 Paramètres de protocole de couche Liaison

L'élément d'information paramètres de protocole de couche Liaison a pour objet d'indiquer les valeurs paramétriques requises pour la couche 2 (liaison de données). L'élément d'information paramètres de protocole de couche Liaison est transmis d'une manière transparente au niveau de l'interface NNI. Voir Figure 28.

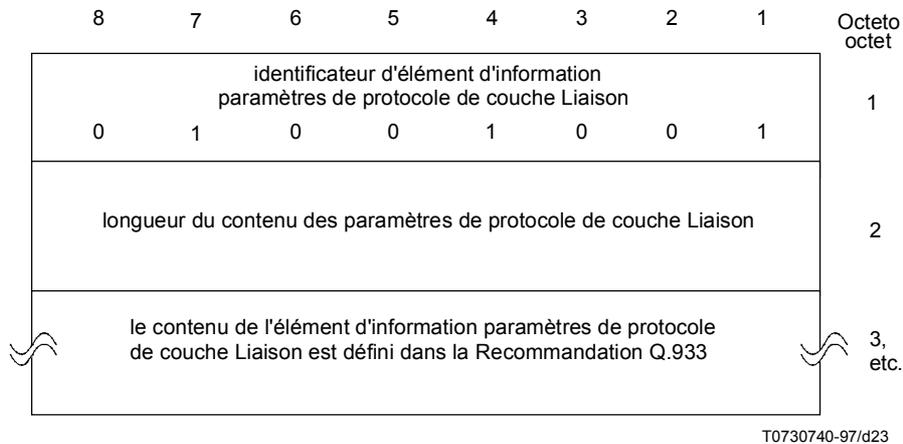


Figure 28/X.76 – Elément d'information paramètres de protocole de couche Liaison

10.5.21 Compatibilité de couche inférieure

L'élément d'information compatibilité de couche inférieure a pour objet de permettre à une entité adressée (ETTD distant, unité d'interfonctionnement ou fonction de couche supérieure dans un nœud d'ETCD adressé par l'ETTD appelant) de vérifier la compatibilité avec les couches inférieures. L'élément d'information "compatibilité de couche inférieure" est transféré de manière transparente par un réseau en mode relais de trames entre l'ETTD appelant et l'entité adressée. Voir Figure 29.

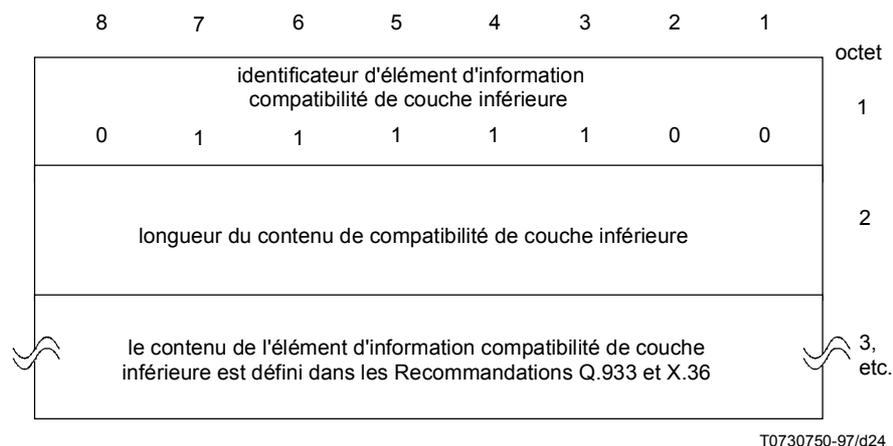


Figure 29/X.76 – Elément d'information compatibilité de couche inférieure

10.5.22 Paramètres binaires de couche paquet

L'élément d'information paramètres binaires de couche paquet a pour objet d'inclure les valeurs paramétriques requises pour la couche 3. Si cet élément d'information est pris en charge, l'élément d'information paramètres binaires de couche paquet est transmis d'une manière transparente au niveau de l'interface NNI. Voir Figure 30.

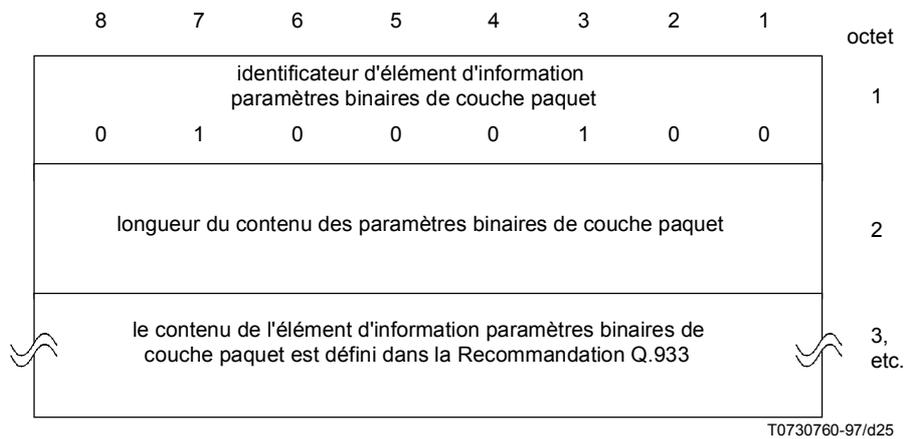


Figure 30/x.76 – Élément d'information paramètres binaires de couche paquet

10.5.23 Élément d'information paramètres de priorité et de classe de service

L'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service a pour objet d'acheminer dans le message d'établissement (Setup) des informations sur les priorités ou la classe de service applicables à la communication.

Cet élément d'information est décrit sur la Figure 31 et dans le Tableau 23.

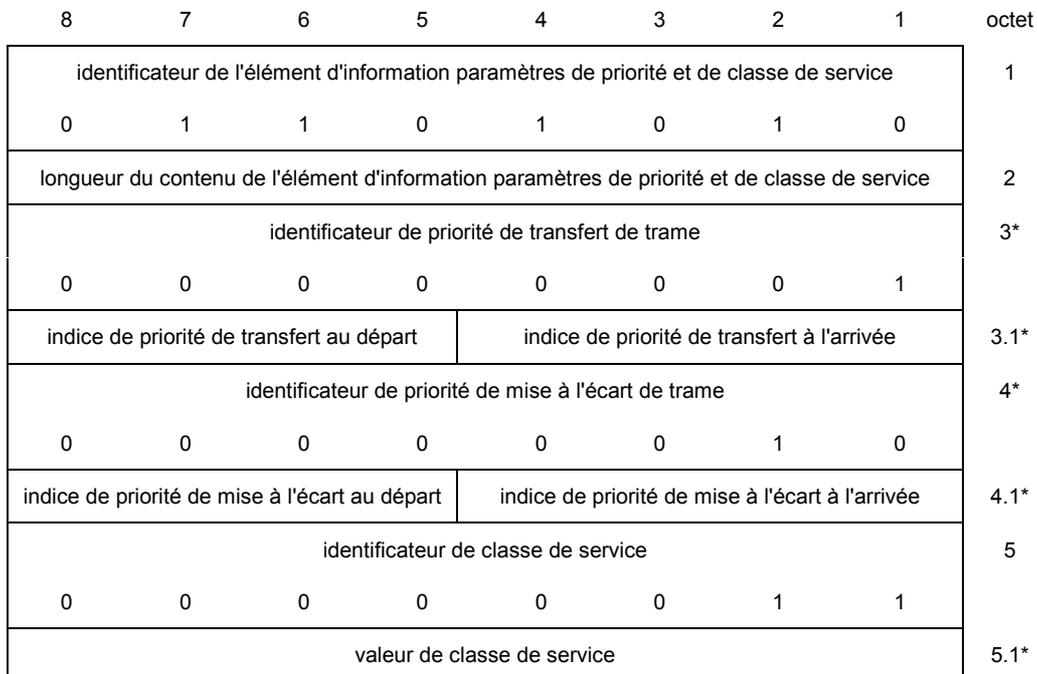


Figure 31/X.76 – Élément d'information paramètres de priorité et de classe de service

Tableau 23/X.76 – Elément d'information paramètres de priorité et de classe de service

Indice de priorité de transfert au départ (bits 5 à 8 de l'octet 3.1) (Notes 1, 2)

Nombre binaire compris entre 0 et 15 indiquant un indice de priorité de transfert de trame dans la direction de départ. La valeur 0 indique la priorité la plus faible et la valeur 15 la priorité la plus élevée.

Priorité de transfert demandée à l'arrivée (bits 1 à 4 de l'octet 3.1) (Notes 1, 2)

Nombre binaire compris entre 0 et 15 indiquant un indice de priorité de transfert de trame dans la direction d'arrivée. La valeur 0 indique la priorité la plus faible et la valeur 15 la priorité la plus élevée.

NOTE 1 – Un indice de priorité de transfert de trame a une signification locale.

NOTE 2 – Le terme "départ" désigne la direction ETTD appelant vers ETTD appelé; le terme "arrivée" désigne la direction ETTD appelé vers ETTD appelant.

Indice de priorité de mise à l'écart de trame au départ (bits 5 à 8 de l'octet 4.1) (Notes 3, 4)

Nombre binaire compris entre 0 et 7 indiquant un indice de priorité de mise à l'écart de trame dans la direction de départ. La valeur 0 indique la priorité la plus faible (ignorée en premier) et la valeur 7 la priorité la plus élevée. Les autres valeurs (de 8 à 15) sont réservées.

Priorité de mise à l'écart de trame à l'arrivée (bits 1 à 4 de l'octet 4.1) (Notes 3, 4)

Nombre binaire compris entre 0 et 7 indiquant un indice de priorité de mise à l'écart de trame dans la direction d'arrivée. La valeur 0 indique la priorité la plus faible (ignorée en premier) et la valeur 7 la priorité la plus élevée. Les autres valeurs (de 8 à 15) sont réservées.

NOTE 3 – Un indice de priorité de mise à l'écart de trame a une signification locale.

NOTE 4 – Le terme "départ" désigne la direction ETTD appelant vers ETTD appelé; le terme "arrivée" désigne la direction ETTD appelé vers ETTD appelant.

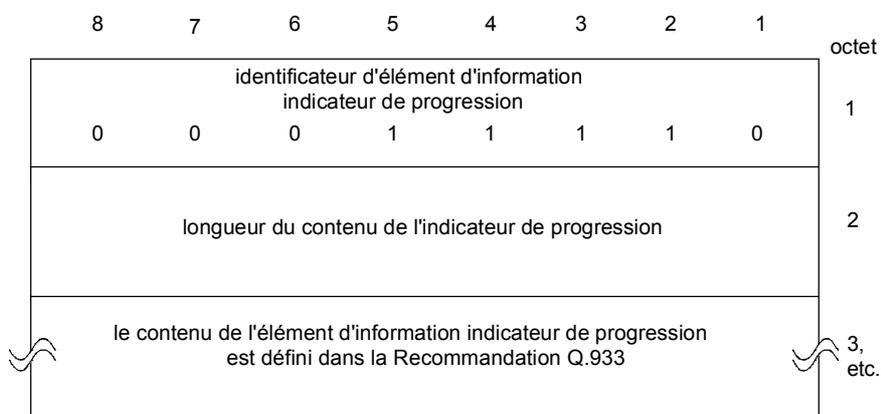
Valeur de classe de service

Nombre binaire compris entre 0 et 4 indiquant la classe de service spécifiée. Les autres valeurs sont réservées. Les classes de service et les caractéristiques de qualité de service qui leur sont associées sont normalisées – voir le Tableau 28 et la Recommandation X.146.

NOTE 5 – Il se peut que les paramètres de priorité et de classe de service ne soient pas tous les deux présents dans le même élément d'information paramètres de priorité et de classe de service. En pareil cas, le terminal sémaphore récepteur ne considérera que le paramètre de classe de service comme étant valable et ignorera les paramètres de priorité.

10.5.24 Indicateur de progression

L'élément d'information indicateur de progression a pour objet de décrire un événement qui s'est produit au cours de l'existence d'un appel. Cet élément d'information peut être acheminé deux fois dans un message. Si cet élément d'information est pris en charge, l'élément d'information indicateur de progression est transmis d'une manière transparente au niveau de l'interface NNI. Voir Figure 32.



T0730770-97/d26

Figure 32/X.76 – Elément d'information indicateur de progression

10.5.25 Indication de taxation à l'arrivée

L'élément d'information taxation à l'arrivée a pour objet d'indiquer que la taxation à l'arrivée a été demandée pour cet appel. L'utilisation de cet élément d'information est régie par un accord bilatéral entre les réseaux mis en jeu. Voir Figure 33 et Tableau 24.

8	7	6	5	4	3	2	1	octet
identificateur d'élément d'information indicateur de taxation à l'arrivée								1
0	1	0	0	1	0	1	0	
longueur du contenu de l'indicateur de taxation à l'arrivée								2
0	0	0	0	0	0	0	1	
ext.	champ réservé				indication de taxation à l'arrivée			3
1	0	0	0	0				

T0730790-97/d27

Figure 33/X.76 – Élément d'information indicateur de taxation à l'arrivée

Tableau 24/X.76 – Élément d'information indicateur de taxation à l'arrivée

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

10.5.26 Identification du réseau de transit

L'objet de cet élément d'information est d'identifier un réseau de transit situé sur l'itinéraire d'un appel. Voir Figure 34 et Tableau 25.

8	7	6	5	4	3	2	1	octet
identificateur d'élément d'information identification du réseau de transit								1
0	1	1	0	0	1	1	1	
longueur du contenu d'identification du réseau de transit								2
ext.	identification du type de réseau			plan d'identification du réseau				3
1	0	1	1					
0	identification du réseau (codée conformément à la T.50)							4, etc.

T0730800-97/d28

Figure 34/X.76 – Élément d'information identification du réseau de transit

Tableau 25/X.76 – Elément d'information identification du réseau de transit

Plan d'identification du réseau (octet 3)

Bits

4 3 2 1

0 0 1 0 Identification du réseau utilisant le code de pays E.164 (Note)

0 0 1 1 Code d'identification de réseau de données (Recommandation X.121)

Toutes les autres valeurs sont réservées.

NOTE – Cette valeur codée est utilisée pour les réseaux publics à relais de trames numérotés conformément au plan de numérotage E.164 (voir l'Appendice II). L'identification du réseau se compose d'un code de pays E.164 suivi d'un numéro de réseau. La taille maximale est de 8 octets.

Identification du réseau (octet 4)

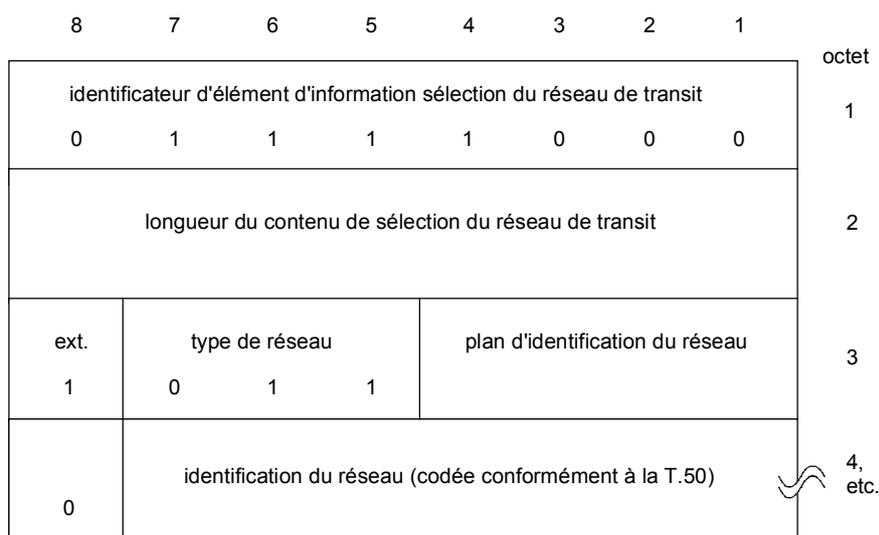
Ces caractères numériques, codés conformément à la Recommandation T.50, sont organisés conformément au plan d'identification de réseau spécifiée dans l'octet 3.

10.5.27 Sélection du réseau de transit

L'objet de cet élément d'information est d'identifier un réseau de transit demandé. La sélection du réseau de transit peut être répétée dans un message afin de choisir une succession de réseaux de transit qu'un circuit virtuel commuté devra traverser. La prise en charge de cet élément d'information est une option de réseau. Voir Figure 35 et Tableau 26.

10.5.28 Utilisateur-utilisateur

L'élément d'information utilisateur-utilisateur a pour objet d'acheminer des informations entre les utilisateurs ou les ETTD. Cette information est acheminée de manière transparente au niveau de l'interface NNI. L'élément d'information "utilisateur-utilisateur" est codé comme indiqué dans la Figure 36.



T0730810-97/d29

Figure 35/X.76 – Elément d'information sélection du réseau de transit

Tableau 26/X.76 – Elément d'information sélection du réseau de transit

<i>Identification du type de réseau (octet 3)</i>	
Bits	
<u>7 6 5</u>	
0 1 1	Identification de réseau international
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
<i>Plan d'identification du réseau (octet 3)</i>	
Bits	
<u>4 3 2 1</u>	
0 0 0 1	Identification du transporteur/identification du réseau utilisant le code de pays E.164 (Note)
0 0 1 1	Code d'identification de réseau de données (Recommandation X.121)
Toutes les autres valeurs sont réservées.	
NOTE – Cette valeur codée est utilisée pour les réseaux publics à relais de trames numérotés conformément au plan de numérotage E.164 (voir l'Appendice II). L'identification du réseau se compose d'un code de pays E.164 suivi d'un numéro de réseau. La taille maximale est de 8 octets.	
<i>Identification du réseau (octet 4)</i>	
Ces caractères numériques, codés conformément à la Recommandation T.50, sont organisés conformément au plan d'identification de réseau spécifiée dans l'octet 3.	

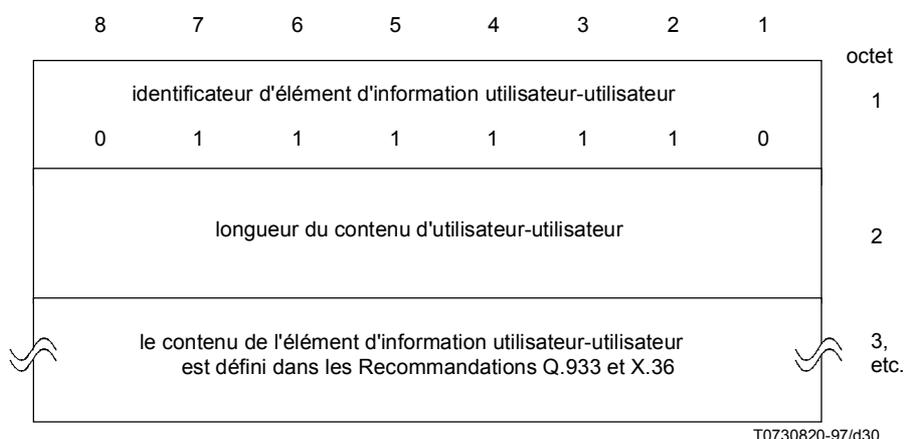
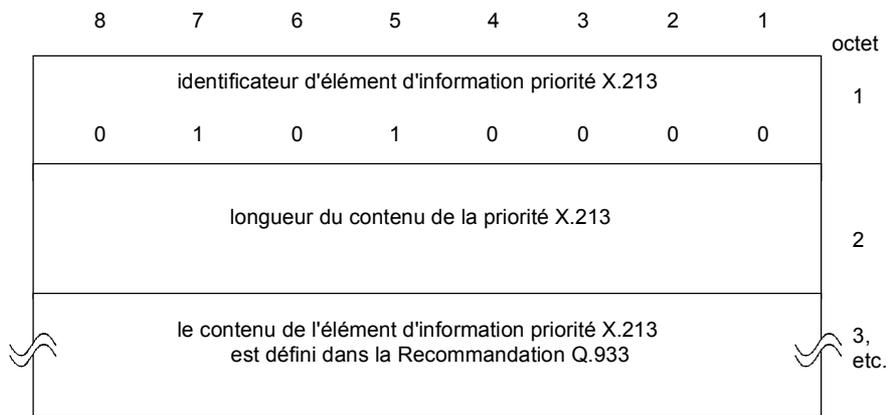


Figure 36/X.76 – Elément d'information utilisateur-utilisateur

10.5.29 Priorité X.213

L'objet de cet élément d'information est de permettre la négociation facultative de priorité pour l'appel en mode relais de trames prenant en charge le service réseau OSI en mode connexion (CONS, *connection-mode network service*). Si cet élément d'information est pris en charge, l'élément d'information "priorité X.213" est transmis d'une manière transparente au niveau de l'interface NNI. Voir Figure 37.



T0730830-97/d31

Figure 37/X.76 – Priorité X.213

10.6 Etablissement de l'appel

10.6.1 Etablissement de l'appel au niveau de l'équipement STE appelant

10.6.1.1 Lancement d'une demande d'établissement d'appel

L'équipement STE appelant lance l'établissement d'un circuit SVC en transférant un message SETUP à travers l'interface NNI identifiée par DLCI = 0. Après l'émission de ce message, l'équipement STE appelant démarrera la temporisation T303 et passera dans l'état appel présent (NN6). Le message SETUP sera répété et la temporisation T303 redémarrée si l'équipement STE appelant ne reçoit pas de réponse de l'équipement STE appelé avant la première expiration de la temporisation T303. Après une deuxième expiration de la temporisation, l'équipement STE appelant exécutera une procédure de libération dans la direction de retour en indiquant le motif n° 102: *reprise à l'expiration de la temporisation*.

Négociation de paramètres de trafic

Les paramètres de noyau de couche Liaison: information de trame maximale, débit, tailles de rafale garantie et excédentaire sélectionnés par l'équipement STE appelant seront codés dans l'élément d'information "paramètres de noyau de couche Liaison" et indiqueront toute réduction effectuée par l'équipement STE appelant au cours de la progression de la demande d'établissement de circuit SVC.

Sélection de l'identificateur de connexion de liaison de données

L'équipement STE appelant choisira un identificateur DLCI à inclure dans le message SETUP conformément au 10.6.7. Dans le message SETUP, l'élément d'information "identificateur de connexion de liaison de données" indiquera un identificateur DLCI exclusif, sans variante acceptable.

L'équipement STE appelant placera l'élément d'information de numéro de l'appelant dans le message SETUP. L'octet 3a sera codé conformément à l'information fournie par l'ETCD au niveau de l'interface UNI ou de l'interface ETTD/ETCD appelante. Ceci suppose que tous les réseaux d'origine prenant en charge les Recommandations X.36 ou Q.933 doivent être conformes au codage spécifié dans le Tableau 17.

10.6.1.2 Progression de l'appel

Lorsqu'il reçoit un message CALL PROCEEDING, le nœud de l'équipement STE appelant arrêtera la temporisation T303 et lancera la temporisation T310. A l'expiration de la temporisation T310, l'équipement STE appelé libérera l'appel en appliquant la procédure du 10.6.3 *libération normale d'un appel*, avec le motif n° 102: *reprise à l'expiration de la temporisation*. Le nœud lancera ensuite un message de libération d'appel dans la direction de retour avec le motif n° 102: *reprise à l'expiration de la temporisation*.

10.6.1.3 Alerte et progression d'appel

10.6.1.3.1 Traitement de l'alerte d'appel

Lorsqu'il reçoit un message ALERTING en provenance de l'équipement STE appelé, l'équipement STE appelant renverra cette indication dans la direction de retour, lancera la temporisation T301 et passera dans l'état NN7. L'appel sera libéré à l'expiration de cette temporisation.

Les procédures de traitement d'erreur de type de message ou de succession de message définies dans le 10.6.6 s'appliquent lorsque le message ALERTING n'est pas pris en charge par l'équipement STE appelant.

10.6.1.3.2 Traitement de la progression d'appel

Lorsqu'il reçoit un message PROGRESS de l'équipement STE appelé, l'équipement STE appelant passera cette indication dans la direction de retour vers l'interface ETDD/ETCD appelant. Les procédures de traitement d'erreur de type de message ou de succession de messages définies dans le 10.6.6 s'appliquent lorsque le message PROGRESS n'est pas pris en charge par l'équipement STE appelant.

Toutes les temporisations en cours peuvent être arrêtées. L'implémentation d'une temporisation de supervision limitant la durée pendant laquelle un circuit virtuel commuté se trouve dans un état antérieur à l'état actif est une option de réseau.

10.6.1.4 Appel établi

Lorsqu'il reçoit un message CONNECT en provenance de l'équipement STE appelé indiquant que l'utilisateur/ETDD appelé a accepté l'appel, l'équipement STE appelant arrêtera la temporisation T310 ou T301 (s'il est armé), appliquera le processus d'établissement de connexion dans la direction de retour et passera à l'état appel actif (NN10).

10.6.2 Etablissement d'appel au niveau de l'équipement STE appelé

10.6.2.1 Réception d'une demande d'établissement d'appel

L'établissement d'appel est effectué par l'équipement STE appelé en réponse à une demande d'appel reçue d'un équipement STE appelant. Les procédures suivantes sont appliquées par l'équipement STE appelé pour établir le circuit SVC en relais de trames.

Lorsqu'il reçoit un message SETUP, l'équipement STE appelé passera dans l'état appel initialisé (NN1). Il déterminera ensuite si la demande d'établissement d'un circuit SVC en mode relais de trames peut être satisfaite et si une route est disponible jusqu'à l'utilisateur appelé. Après examen des paramètres de trafic reçus du nœud de l'équipement STE appelant, le nœud de l'équipement STE appelé peut prendre une des mesures suivantes:

- s'il est en mesure de fournir les valeurs de paramètre requises pour le trafic, il fera progresser jusqu'à l'utilisateur appelé l'appel avec les paramètres originaux qui ont été reçus;
- s'il n'est pas en mesure de fournir les valeurs de paramètre requises pour le trafic mais qu'il peut fournir au moins les plus petites valeurs de paramètre acceptables, le nœud fera progresser l'appel jusqu'à l'utilisateur appelé après un ajustement approprié des paramètres. Les paramètres ajustés prendront en charge au moins les plus petites valeurs acceptables;
- s'il n'est pas en mesure de fournir au moins les plus petites valeurs de paramètre requises pour le trafic, l'équipement STE appelant rejettera l'appel avec le motif n° 49: *qualité de service non disponible* et effectuera le processus de libération en retour dans la direction de l'utilisateur/ETDD appelant. L'équipement STE appelé reviendra ensuite à l'état de repos (NN0).

Si l'équipement STE appelé détermine qu'il peut établir l'appel, il enverra en réponse un message CALL PROCEEDING afin d'accuser réception du message SETUP et d'indiquer que l'appel est en cours de traitement. L'équipement STE appelé passera dans l'état notification d'appel en cours émise (NN3) après l'émission du message CALL PROCEEDING.

10.6.2.2 Alerte et progression d'appel

10.6.2.2.1 Traitement de l'alerte d'appel

Lorsqu'il reçoit une indication selon laquelle l'utilisateur appelé a été alerté et s'il la prend en charge, l'équipement STE appelé transmettra cette indication à l'équipement STE appelant en transférant un message ALERTING à travers l'interface NNI, démarrera la temporisation T301 et passera dans l'état NN4. L'appel sera libéré à l'expiration de cette temporisation.

10.6.2.2 Traitement de la progression d'appel

Lorsqu'il reçoit une indication de progression de la direction de retour et s'il prend en charge cette notification, l'équipement STE appelé émettra un message PROGRESS vers l'équipement STE appelant.

Toutes les temporisations en cours peuvent être arrêtées. L'implémentation d'une temporisation de supervision limitant la durée pendant laquelle un circuit virtuel commuté se trouve dans un état antérieur à l'état actif est une option de réseau.

10.6.2.3 Appel établi

S'il reçoit une indication selon laquelle l'utilisateur appelé a accepté l'appel, le nœud de l'équipement STE appelé enverra un message CONNECT au nœud de l'équipement STE appelant et entrera dans l'état actif (NN10). L'élément d'information "paramètres de noyau de couche Liaison" contient les valeurs finales négociées.

Si l'élément d'information "numéro connecté" est présent dans le message CONNECT, son octet 3a sera codé conformément à l'information fournie par le réseau au niveau de l'interface UNI ou de l'interface ETTD/ETCD appelé. Ceci suppose que tous les réseaux d'origine prenant en charge les Recommandations X.36 ou Q.933 doivent être conformes au codage spécifié dans le Tableau 17.

10.6.3 Libération normale d'un appel

La libération normale est habituellement déclenchée dans une interface UNI. Dans l'interface NNI, la libération d'appel peut être déclenchée à partir d'un côté ou de l'autre de l'interface NNI, en réponse à une demande de libération d'appel déclenchée dans une interface UNI ou pour d'autres raisons.

10.6.3.1 Déclenchement de la libération d'un appel

Pour libérer un appel au niveau de l'interface NNI, un réseau transférera un message RELEASE, lancera la temporisation T308, libérera l'identificateur DLCI et passera à l'état demande de libération (NN11).

Lorsqu'il reçoit un message RELEASE COMPLETE en réponse au message RELEASE, le réseau récepteur arrêtera la temporisation T308, libérera la référence d'appel pour usage ultérieur et passera à l'état de repos (NN0).

NOTE – Le message RELEASE COMPLETE n'a qu'une portée locale et n'implique aucun acquittement d'une libération de bout en bout.

Si la temporisation T308 expire pour la première fois, l'équipement STE réémettra le message RELEASE avec un numéro de motif initialement contenu dans le premier message RELEASE; il lancera ensuite à nouveau la temporisation T308 et restera dans l'état demande de libération (NN11). L'équipement STE peut indiquer en outre un deuxième élément d'information "motif" avec le motif n° 102, *reprise à l'expiration de la temporisation*. Si aucun message RELEASE COMPLETE n'est reçu de l'autre équipement STE avant la deuxième expiration de la temporisation T308, l'équipement STE libérera la référence d'appel et reviendra à l'état de repos (NN0). Cet événement peut être consigné comme une anomalie; les actions entreprises dépendent du réseau.

10.6.3.2 Réception d'un message RELEASE

L'équipement STE destinataire passera dans l'état indication de libération (NN12) lorsqu'il reçoit un message RELEASE. Ce message a ensuite pour effet de faire libérer l'identificateur DLCI par l'équipement STE destinataire et de faire lancer les procédures de libération du circuit SVC en direction de l'ETTD. L'équipement STE destinataire enverra ensuite un message RELEASE COMPLETE à l'équipement STE initiateur, libérera la référence d'appel et passera à l'état de repos (NN0).

10.6.3.3 Libération dans l'état de repos

Dans l'état de repos (NN0), un réseau appliquera la procédure de libération en émettant un message RELEASE COMPLETE, libérera toute ressource attribuée et restera dans l'état de *repos* (NN0).

10.6.3.4 Collision de libérations

Une collision de libérations d'appel se produit lorsque les deux côtés de l'interface NNI émettent simultanément, l'un vers l'autre, un message RELEASE portant le même identificateur de référence d'appel.

Lorsqu'un réseau détecte une collision de libérations, il considérera que la réception du message RELEASE est une réponse au message RELEASE qu'il a émis précédemment. Il libérera en conséquence la référence d'appel de façon qu'elle puisse être réutilisée, puis passera à l'état de repos (NN0).

10.6.4 Procédure de redémarrage

La procédure de redémarrage sert à remettre en état de repos une interface NNI de relais de trames. Elle peut permettre de reprendre le service après une panne interne, après une mise sous tension initiale ou après une réinitialisation interne. La procédure de redémarrage n'affecte que les circuits virtuels commutés et n'a aucun effet sur des circuits virtuels permanents. L'exécution de la procédure de redémarrage a pour résultat de libérer les circuits virtuels commutés et de les ramener à l'état de repos.

10.6.4.1 Emission d'un message RESTART

Un message RESTART est émis par un réseau à travers une interface NNI afin de ramener la totalité de cette interface à l'état de repos. Après avoir émis le message RESTART, l'expéditeur passe à l'état redémarrage demandé, lance la temporisation T316 et attend un message RESTART ACKNOWLEDGE. Par ailleurs, aucun autre message RESTART ne sera émis avant la réception d'un message RESTART ACKNOWLEDGE ou avant l'expiration de la temporisation T316. La réception d'un message RESTART ACKNOWLEDGE arrête la temporisation T316, libère l'identificateur DLCI et les valeurs de référence d'appel pour réutilisation ultérieure.

Si un message RESTART ACKNOWLEDGE n'est pas reçu avant l'expiration de la temporisation T316, un ou plusieurs messages RESTART subséquents peuvent être émis avant le retour d'un message RESTART ACKNOWLEDGE. Entre-temps, aucun appel ne sera demandé ni accepté à travers l'interface. Le nombre maximal de tentatives infructueuses de redémarrage est limité par défaut à 2.

Lorsque ce nombre maximal est atteint, l'équipement STE à l'origine de la tentative de redémarrage procédera à l'enregistrement de l'erreur constatée, enverra une notification au système de gestion et considérera que l'interface est disponible pour de nouveaux appels. Les messages RESTART et RESTART ACKNOWLEDGE contiendront la valeur de référence globale d'appel. Le fanion de référence d'appel contenu dans la référence globale d'appel s'applique aux procédures de redémarrage. Si les deux équipements STE déclenchent simultanément des demandes de redémarrage, celles-ci seront traitées séparément. On ne doit pas envisager de réutiliser l'interface avant que toutes les procédures de redémarrage concernées aient été menées à bien.

10.6.4.2 Réception d'un message RESTART

Lorsqu'il reçoit un message RESTART, le destinataire passera dans l'état de redémarrage associé à la référence globale d'appel, puis lancera la temporisation T317; il entreprendra ensuite les actions internes appropriées pour libérer tous les appels présents dans l'interface et ramener celle-ci à l'état de repos. Une fois la libération interne effectuée, la temporisation T317 sera arrêté et un message RESTART ACKNOWLEDGE sera envoyé à l'expéditeur et le réseau reviendra dans l'état de repos. Une indication sera envoyée à l'entité de maintenance si la temporisation T317 expire avant l'exécution de la libération interne.

L'entité réceptrice enverra à l'expéditeur un message RESTART ACKNOWLEDGE lorsqu'elle reçoit un message RESTART même si toutes les références d'appel et toutes les connexions de couche Liaison de données sont dans l'état de repos.

10.6.5 Procédures de demande d'état et de description d'état

10.6.5.1 Procédure de demande d'état

Un message de demande d'état (STATUS ENQUIRY) peut être émis chaque fois qu'un réseau souhaite vérifier l'existence d'un état d'appel dans l'autre réseau. Le temporisation T322 sera démarrée au moment de l'émission du message STATUS ENQUIRY, en prévision de la réception d'un message de description d'état (STATUS). Il n'existera, pour chaque référence d'appel, qu'une seule demande d'informations en cours concernant l'état de l'appel durant l'écoulement de la temporisation. Si un message de libération de circuit virtuel commuté est reçu alors que la temporisation T322 est en cours, celle-ci sera arrêtée et la libération poursuivra.

Lorsqu'il reçoit un message STATUS ENQUIRY, le récepteur répondra par un message STATUS, contenant la description de l'état actuel de l'appel ainsi que le motif n° 30: *réponse à une DEMANDE D'ÉTAT (STATUS ENQUIRY)*. L'émission ou la réception d'un message STATUS ne donne pas lieu à un changement d'état.

Le côté qui a reçu le message STATUS vérifiera l'élément d'information "motif". S'il ne s'agit pas du motif n° 30: *réponse à une DEMANDE D'ÉTAT (STATUS ENQUIRY)*, la temporisation T322 continuera à superviser la durée d'attente d'une réponse explicite au message STATUS ENQUIRY. Si un message STATUS est reçu avec le motif n° 30, la temporisation T322 sera stoppée et l'action appropriée entreprise compte tenu des informations concernant l'état de l'émetteur contenues dans le message STATUS et de l'état actuel du destinataire.

Si la temporisation T322 arrive à expiration et qu'un message STATUS a été reçu avec une valeur de motif autre que le n° 30, les actions appropriées seront entreprises sur la base du motif reçu et de l'état de l'appel pour l'expéditeur.

Si la temporisation T322 arrive à expiration sans qu'aucun message STATUS n'ait été reçu, le message STATUS ENQUIRY peut être réémis une ou plusieurs fois jusqu'à ce qu'une réponse soit reçue. Le nombre de réémissions d'un message STATUS ENQUIRY est une valeur qui dépend de l'implémentation.

Le circuit virtuel commuté sera libéré avec le motif n° 41: *dérangement temporaire* si le nombre maximal de réémissions du message STATUS ENQUIRY est atteint sans qu'aucun message STATUS n'ait été reçu.

10.6.5.2 Réception d'un message STATUS

Lorsqu'elle reçoit un message STATUS signalant un état incompatible, l'entité réceptrice:

- libérera la communication en émettant le message de libération approprié avec le motif n° 101: *message incompatible avec l'état de l'appel*;
- ou entreprendra d'autres actions, qui relèvent d'options d'implémentation, afin de tenter un rétablissement sur incompatibilité.

A l'exception des règles ci-après, la détermination des états incompatibles relève d'une option d'implémentation:

- si le récepteur est dans l'état de repos et que le message STATUS indique l'état de repos, aucune action ne sera entreprise par le récepteur, à part la mise à l'écart du message et le maintien dans l'état de repos;
- si le récepteur est dans un état quelconque sauf l'état de repos et que le message STATUS indique l'état de repos, le récepteur libérera toutes les ressources, l'identificateur DLCI et la référence d'appel, puis passera à l'état de repos;
- si le récepteur est dans l'état demande de libération (NN11) et que le message STATUS indique un état quelconque sauf celui de repos, aucune action ne sera entreprise;
- si le récepteur est dans l'état de repos et que le message STATUS indique un état quelconque sauf celui de repos, ce récepteur enverra un message RELEASE COMPLETE avec le motif n° 101: *message incompatible avec l'état de l'appel* et restera dans l'état de repos.

Si un message STATUS est reçu dans un état compatible mais contient un des motifs suivants:

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

les actions à entreprendre sont une option d'implémentation. Si aucune autre procédure n'est définie, le récepteur libérera la communication au moyen de la procédure appropriée, définie au 10.6.3, avec la valeur de motif spécifiée dans le message STATUS reçu.

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

A la réception d'un message STATUS spécifiant la référence globale d'appel et signalant un état incompatible au niveau de la demande de redémarrage ou de l'état de redémarrage, l'entité réceptrice en informera la couche de gestion et n'effectuera aucune autre action sur ce message. Dans l'état de repos (Rest0), à la réception d'un message STATUS avec la référence globale d'appel, aucune action ne sera entreprise.

NOTE – Les autres actions résultant de l'activité de couche supérieure (par exemple gestion de système ou de couche) dépendent de l'implémentation (y compris la retransmission du message RESTART). A l'exception du cas ci-dessus, les procédures de traitement d'erreur à la réception d'un message STATUS spécifiant la référence globale d'appel constituent une option d'implémentation.

10.6.6 Traitement des conditions d'erreur

Les procédures détaillées de traitement d'erreur dépendent de l'implémentation. Le présent sous-paragraphe donne les règles générales qui facilitent le traitement ordonné des conditions d'erreur que chaque implémentation est appelée à prendre en charge. Ces règles générales n'ont pas priorité par rapport aux procédures susceptibles de s'appliquer définies dans d'autres paragraphes de la présente Recommandation. L'ordre de priorité de ces règles est l'ordre dans lequel elles sont décrites dans le présent sous-paragraphe.

Erreur de discriminateur de protocole

Lorsqu'un message est reçu avec un discriminateur de protocole codé autrement que par la séquence *message Q.931 de commande d'appel utilisateur-réseau "00001000"*, ce message sera ignoré et aucune autre action ne sera entreprise.

Message trop court

Un message reçu sera ignoré s'il est trop court pour contenir un élément d'information complet de type message.

Format de référence d'appel non valide:

- a) le message sera ignoré si, dans l'élément d'information référence d'appel, les bits 5 à 8 de l'octet 1 ne sont pas égaux à 0000;
- b) le message sera ignoré si, dans l'élément d'information référence d'appel, les bits 1 à 4 de l'octet 1 indiquent une longueur supérieure à la longueur prise en charge par l'équipement récepteur;
- c) un message reçu avec une référence d'appel fictive sera ignoré.

Erreurs de procédure concernant la référence d'appel

- a) lorsqu'un message (CALL PROCEEDING, CONNECT ou RELEASE, à l'exception de SETUP, RELEASE COMPLETE, STATUS ou STATUS ENQUIRY) est reçu avec l'indication d'une référence d'appel qui n'est pas reconnue comme se rapportant à un appel actif ou à un appel en cours, la procédure de libération normale d'appel est déclenchée par l'émission d'un message RELEASE COMPLETE avec le motif n° 81: *valeur de référence d'appel non valide*. Le récepteur reste dans l'état repos (NN0);
- b) aucune action ne sera entreprise lorsqu'un message RELEASE COMPLETE est reçu avec l'indication d'une référence d'appel qui n'est pas reconnue comme se rapportant à un appel actif ou à un appel en cours;
- c) un message SETUP sera ignoré lorsqu'il est reçu avec l'indication d'une référence d'appel reconnue comme se rapportant à un appel actif ou à un appel en cours ou qui est assortie d'un fanion de référence d'appel incorrectement mis à 1;
- d) lorsqu'un message quelconque (sauf RESTART, RESTART ACKNOWLEDGE ou STATUS) est reçu au moyen de la référence globale d'appel, aucune action ne sera entreprise au sujet de ce message et un message STATUS utilisant la référence globale d'appel avec le motif n° 81: *valeur de référence d'appel non valide* sera retourné, ainsi qu'un état d'appel indiquant Rest0 (redémarrage exclu);
- e) les procédures du 10.6.5.2 s'appliqueront lorsqu'un message STATUS reçu spécifie une référence d'appel qui n'est pas reconnue comme se rapportant à un appel actif ou à un appel en cours;
- f) les procédures du 10.6.5.1 s'appliqueront lorsqu'un message STATUS ENQUIRY est reçu avec l'indication d'une référence d'appel qui n'est pas reconnue comme se rapportant à un appel actif ou à un appel en cours.

Erreurs relatives au type de message ou à la séquence de messages

- lorsqu'un message RELEASE COMPLETE non attendu est reçu, l'équipement STE récepteur arrêtera toutes les temporisations, libérera l'indicateur DLCI et la référence d'appel, et reviendra à l'état de repos (NN0);
- lorsqu'un message non attendu (sauf RELEASE, RELEASE COMPLETE) ou un message non reconnu (y compris les messages ALERTING et PROGRESS) est reçu dans un état autre que celui de repos, un message STATUS sera renvoyé avec le motif n° 98: *message incompatible avec l'état de l'appel ou type de message non implémenté*, et avec le diagnostic correspondant.

Au lieu du motif n° 98, les valeurs de motif suivantes peuvent être renvoyées, selon le message reçu (non reconnu/non implémenté ou non attendu dans l'état actuel):

- a) motif n° 97 *type de message non existant ou non implémenté*;
- b) motif n° 101 *message incompatible avec l'état de l'appel*.

En variante, au lieu d'envoyer un message STATUS, un message STATUS ENQUIRY peut être émis pour demander l'état d'appel de l'expéditeur. Cette variante n'est pas applicable aux messages utilisant la référence globale d'appel.

Aucun changement d'état ne sera effectué après l'émission du message STATUS ou STATUS ENQUIRY.

Elément d'information hors séquence

Un élément d'information de longueur variable, qui a une valeur de code inférieure à celle de l'élément d'information de longueur variable qui le précède sera considéré comme étant hors séquence.

Si le réseau ou l'utilisateur reçoit un message contenant un élément d'information hors séquence, ce réseau ou cet utilisateur peut ignorer cet élément d'information et continuer à traiter le message. Si le réseau ou utilisateur choisit d'ignorer cet élément d'information hors séquence et que l'élément d'information est obligatoire, la procédure de traitement d'erreur décrite ci-dessous pour les éléments d'information obligatoires manquants s'appliquera. Si l'élément d'information hors séquence n'est pas obligatoire le destinataire continuera le traitement du message.

NOTE 1 – Certaines implémentations peuvent choisir de traiter tous les éléments d'information reçus dans un message, quel que soit l'ordre dans lequel ils sont placés.

Eléments d'information dupliqués

- si un élément d'information est répété dans un message dans lequel la répétition de l'élément d'information n'est pas autorisée, seul le contenu de la première instance de cet élément d'information sera pris en considération et toutes les instances subséquentes seront ignorées;
- lorsque la répétition d'un élément d'information est autorisée et que la limite de répétition de cet élément d'information est dépassée, le contenu des instances de l'élément d'information apparues avant la limite de répétition sera traité et toutes les répétitions subséquentes de l'élément d'information seront ignorées.

Elément d'information obligatoire manquant

- lorsqu'un message RELEASE COMPLETE est reçu avec l'élément d'information motif manquant, on supposera que le motif n° 31: *normal, non spécifié* a été reçu;
- lorsqu'un message RELEASE a été reçu avec l'élément d'information motif manquant, on supposera que le motif n° 31: *normal, non spécifié* a été reçu. La réponse RELEASE COMPLETE doit cependant être envoyée vers l'autre côté de l'interface NNI avec la valeur de motif n° 96: *élément d'information obligatoire manquant*;
- lorsqu'un message SETUP ou RELEASE est reçu avec un ou plusieurs éléments d'information obligatoires manquants, l'équipement STE récepteur libérera le circuit SVC en appliquant les procédures telles qu'elles sont décrites au 10.6.3.1 et le motif n° 96: *élément d'information obligatoire manquant* sera renvoyé;
- lorsqu'un message autre que SETUP, RELEASE ou RELEASE COMPLETE est reçu avec un ou plusieurs éléments d'information obligatoires manquants, aucune action ne sera entreprise au sujet de ce message et aucun changement d'état ne se produira. Un message STATUS sera renvoyé avec le motif n° 96: *élément d'information obligatoire manquant*.

Erreur de contenu d'un élément d'information obligatoire

- les implémentations doivent considérer comme non valides les éléments d'information dont la longueur dépasse la longueur maximale définie au 10.5;
- lorsqu'un message RELEASE COMPLETE est reçu avec un contenu non valide de l'élément d'information motif, on supposera que le motif n° 31: *normal, non spécifié* a été reçu;
- lorsqu'un message RELEASE est reçu avec un contenu non valide de l'élément d'information motif, on supposera que le motif n° 31: *normal, non spécifié* a été reçu. La réponse, RELEASE COMPLETE doit toutefois être émise vers l'autre côté de l'interface NNI avec la valeur de motif n° 100: *contenu non valide de l'élément d'information*;
- lorsqu'un message SETUP est reçu avec un ou plusieurs éléments d'information obligatoires ayant un contenu non valide, l'entité réceptrice libérera le circuit SVC en appliquant les procédures de libération telles qu'elles sont décrites au 10.6.3.1 avec la valeur de motif n° 100: *contenu non valide de l'élément d'information*;
- lorsqu'un message autre que SETUP, RELEASE ou RELEASE COMPLETE a été reçu avec un ou plusieurs éléments d'information de contenu non valide, aucune action ne sera entreprise au sujet de ce message et aucun changement d'état n'aura lieu. Un message STATUS avec le motif n° 100: *contenu non valide de l'élément d'information* sera renvoyé.

Elément d'information non reconnu

- lorsqu'un message RELEASE COMPLETE est reçu avec un ou plusieurs éléments d'information non reconnus, aucune action ne sera entreprise au sujet des éléments d'information non reconnus;
- lorsqu'un message RELEASE est reçu avec un ou plusieurs éléments d'information non reconnus, un message RELEASE COMPLETE sera renvoyé avec le motif n° 99: *élément d'information/paramètre non existant ou non implémenté*. Le champ de diagnostic, s'il est présent, doit contenir l'identificateur d'élément d'information pour chaque élément d'information qui n'a pas été reconnu;

- lorsqu'un message reçu comporte un ou plusieurs éléments d'information non reconnus, l'entité réceptrice vérifiera si certains ont un codage qui indique "compréhension exigée" (voir 10.5 pour les identificateurs d'élément d'information qui ont cette signification). Si l'un quelconque des éléments d'information non reconnus a un codage qui indique "compréhension exigée", les procédures du 10.6.6 applicables aux éléments d'information obligatoires manquants sont appliquées, c'est-à-dire que tout se passe comme si une condition d'erreur "élément d'information obligatoire manquant" s'était produite. Si aucun des éléments d'information non reconnus n'a un codage qui indique "compréhension exigée", l'entité réceptrice procédera comme suit:
 - lorsqu'un message est reçu avec un ou plusieurs éléments d'information non reconnus, une action sera entreprise au sujet de ce message et des éléments d'information qui ont un contenu valide. Lorsque le message reçu est autre que RELEASE ou RELEASE COMPLETE, un message STATUS peut être renvoyé pour indiquer l'état d'appel de l'expéditeur avant d'entreprendre une action au sujet des éléments d'information valides du message. L'élément d'information motif sera renvoyé avec le motif n° 99: *élément d'information/paramètre non existant ou non implémenté* et le champ de diagnostic, s'il est présent, doit contenir l'identificateur d'élément d'information pour chaque élément d'information qui n'a pas été reconnu. Les actions subséquentes sont déterminées par l'expéditeur du message erroné.

NOTE 2 – Le diagnostic de motif n° 99 facilite la décision de choix d'une procédure de reprise appropriée lors de la réception d'un message STATUS. Il est donc recommandé de compléter le motif n° 99 par des informations de diagnostic.

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

Lorsqu'un message est reçu avec un ou plusieurs éléments d'information non obligatoires ayant un contenu erroné, une action sera entreprise au sujet de ce message et des éléments d'information qui ont un contenu valide. Les implémentations peuvent ignorer ou tronquer les éléments d'information dont la longueur dépasse la longueur maximale définie au 10.5. Un message STATUS peut être renvoyé pour indiquer l'état d'appel de l'expéditeur avant d'entreprendre une action au sujet des éléments d'information valides du message. L'élément d'information motif doit contenir le motif n° 100: *contenu non valide de l'élément d'information* et le champ de diagnostic, s'il est présent, doit contenir l'identificateur d'élément d'information pour chaque élément d'information contenant une erreur. Les actions subséquentes sont déterminées par l'expéditeur du message erroné.

Élément d'information reconnu mais non attendu

Lorsqu'un message est reçu avec un élément d'information reconnu qui n'est pas défini comme devant être contenu dans ce message, l'entité réceptrice traitera cet élément d'information comme un élément d'information non reconnu et appliquera les procédures de traitement des éléments d'information non obligatoires et non reconnus.

Réinitialisation de la liaison de données

Lorsqu'une entité de signalisation est informée d'une réinitialisation de liaison de données, aucune action spéciale ne sera entreprise et les procédures appropriées (normales ou de traitement d'erreur) seront appliquées comme décrit ci-dessus.

Panne de liaison de données

En cas de panne d'une liaison de données entraînant la déconnexion et le rétablissement de la liaison, les équipements STE relanceront la procédure de redémarrage et tout circuit SVC sera libéré.

10.6.7 Gestion des identificateurs DLCI

10.6.7.1 Attribution des identificateurs DLCI entre circuits SVC et PVC

Le domaine des identificateurs DLCI utilisables est subdivisé en deux sous-domaines: l'un pour les circuits PVC et l'autre pour les circuits SVC. Sur accord bilatéral entre réseaux, on déterminera quel domaine d'identificateurs DLCI sera attribuée aux circuits PVC. Les identificateurs DLCI restants seront disponibles pour les circuits SVC.

10.6.7.2 Collision d'identificateurs DLCI au niveau de l'interface NNI

Sur accord bilatéral, un réseau choisira des identificateurs DLCI à partir de la limite supérieure des valeurs inutilisées d'identificateur DLCI et l'autre réseau les choisira à partir de la limite inférieure. Une collision d'identificateurs DLCI se produit lorsque les deux réseaux sélectionnent la même valeur d'identificateur DLCI. Pour la résoudre, les deux réseaux libéreront la communication avec le motif n° 44: *circuit/canal demandé non disponible*.

10.6.8 Liste des temporisations au niveau de l'interface NNI

Les temporisations obligatoires suivants sont utilisées au niveau de l'interface NNI du relais de trames: T301, T303, T308, T310, T316, T317 et T322. Voir Tableau 27.

Tableau 27/X.76 – Temporisations

Temporisation no.	Valeur par défaut	Motif de déclenchement	Arrêt normal	1 ^{re} expiration	2 ^e expiration
T301	Min. 3 min.	ALERT reçu	CONNECT reçu	Libérer la communication	Temporisation non redémarrée.
T303	4 s	SETUP émis	CALL PROCEEDING, CONNECT ou message de libération reçu	Réémettre SETUP, redémarrer T303, sauf si un message de libération a été reçu.	Temporisation non redémarrée. Libérer la communication
T308	4 s	RELEASE émis	Message de libération reçu	Réémettre RELEASE redémarrer T308.	Temporisation non redémarrée. Libérer la référence d'appel
T310	30-40 s	CALL PROCEEDING reçu	CONNECT ou message de libération reçu	Libérer la communication	Temporisation non redémarrée.
T316	120 s	RESTART émis	RESTART ACK reçu	RESTART peut être réémis plusieurs fois	
T317	Dépend de l'implémentation, devrait être inférieure à T316	RESTART reçu	Libération interne des références d'appel	Notification de maintenance. Temporisation non redémarrée.	
T322	4 s	STAT ENQUIRY émis	STATUS ou message de libération reçu	STATUS ENQUIRY réémis	Peut être émis plusieurs fois

10.6.9 Fonctionnalités au niveau de l'interface NNI en relais de trames

La définition des catégories de prise en charge de l'interface NNI est donnée ci-après: l'interface NNI prend obligatoirement en charge les fonctionnalités de réseau en mode relais de trames qui suivent:

- identification du réseau de transit (obligatoire pour les réseaux d'origine, de destination et de transit);
- identification de l'appel (obligatoire);
- code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs (obligatoire);
- indication de taxation à l'arrivée (optionnel);
- identification du réseau effectuant la libération (obligatoire);
- sélection du réseau de transit (optionnel);
- priorité de transfert de trame (optionnel);
- priorité de mise à l'écart de trame (optionnel);
- classe de service de relais de trames (optionnel);
- transport d'application générique (optionnel).

10.6.9.1 Identification du réseau de transit

L'identification du réseau de transit sert à identifier un réseau de transit traversé par un circuit SVC en mode relais de trames. Il sert à enregistrer, aux fins de comptabilisation entre réseaux, d'exploitation et de gestion de routage, l'itinéraire emprunté par le circuit SVC. Il est obligatoire que tous les réseaux prennent en charge cette fonctionnalité. Seuls les réseaux opérant comme réseau de transit ont l'obligation d'ajouter leur identification de réseau de transit dans un message SETUP. Les réseaux peuvent enregistrer et vérifier les codes d'identification de réseau de transit présents dans tout message.

L'identification de réseau de transit est un code d'identification de réseau non ambigu attribué au réseau (voir l'Appendice I). Les réseaux peuvent faire le choix de demander l'attribution d'une identification de réseau qui est soit un code DNIC défini par la Recommandation X.121, soit déduit d'un code de pays défini par la Recommandation E.164 (voir l'Appendice II). Le même code d'identification s'applique à l'identification du réseau effectuant la déconnexion (voir 10.6.9.5).

L'information d'identification de réseau de transit contenue dans le message CONNECT est utilisée pour enregistrer l'itinéraire entre réseaux de tout appel à des fins de comptabilisation entre réseaux, de gestion de routage et de diagnostic d'erreurs. L'information d'identification de réseau de transit contenue dans le message SETUP, dans le message CONNECT, ou dans les deux, est utilisée pour éviter des bouclages de routages entre réseaux et pour vérifier que de telles boucles n'ont pas été créées.

Chaque réseau de transit insérera son identification dans l'élément d'information identification du réseau de transit du message SETUP. Lorsque le circuit SVC à établir traverse plusieurs réseaux de transit, le message SETUP contient plusieurs éléments d'information identification du réseau de transit. L'ordre d'insertion dans le message SETUP des divers éléments d'information identification du réseau de transit correspond à l'ordre des réseaux de transit traversés par le circuit SVC à établir dans la direction aller.

Un élément d'information identification du réseau de transit est présent pour chaque réseau de transit dans le message CONNECT renvoyé dans la direction de retour. Le réseau de terminaison a l'obligation d'assurer que tous les éléments d'information identification du réseau de transit reçus dans un message SETUP sont placés dans le message CONNECT de réponse. L'ordre des éléments d'information identification du réseau de transit dans le message CONNECT est le même que l'ordre de traversée des réseaux de transit par le circuit SVC à établir dans la direction aller.

Les réseaux de transit transmettront les éléments d'information identification du réseau de transit contenus dans le message CONNECT sans modification et dans l'ordre de leur réception. Les réseaux de transit peuvent vérifier et enregistrer les éléments d'information identification du réseau de transit. Si un réseau de transit qui vérifie les éléments d'information identification du réseau de transit contenu dans le message CONNECT constate que son propre élément d'information identification du réseau de transit n'y figure pas, l'appel sera libéré avec le motif n° 96 *élément d'information obligatoire manquant*. Le diagnostic contiendra l'identificateur de l'élément d'information identification du réseau de transit.

Le réseau d'origine acceptera les éléments d'information identification du réseau de transit contenus dans le message CONNECT et peut les vérifier et les enregistrer.

Des éléments d'information identification du réseau de transit peuvent également être présents dans le premier message de libération (RELEASE ou RELEASE COMPLETE), mais uniquement si ce message est émis en réponse directe à un message SETUP. L'ordre des éléments d'information identification du réseau de transit éventuels est le même que l'ordre des réseaux de transit jusqu'au point où le premier message de libération a été émis.

La présence dupliquée d'un paramètre élément d'information identification du réseau de transit dans un message quelconque sera traitée comme une erreur, et dans ce cas l'appel sera libéré avec le motif n° 100. Le diagnostic contiendra l'élément d'information identification du réseau de transit.

Le nombre maximal de réseaux de transit impliqués dans un appel sera limité à six. En conséquence, tous les réseaux traiteront la présence de plus de six éléments d'information identification du réseau de transit comme une erreur. Si le nombre maximal d'éléments d'information identification du réseau de transit est atteint, le réseau qui n'est pas en mesure d'ajouter son élément d'information identification du réseau de transit libérera l'appel dans la direction de retour avec le motif n° 3: *pas d'acheminement vers la destination* et un diagnostic contenant l'élément d'information identification du réseau de transit. Si ce nombre maximal d'éléments d'information identification du réseau de transit dépasse six dans un message quelconque, l'appel sera libéré avec le motif n° 104: *excès de répétitions de l'élément d'information* et un diagnostic contenant l'identificateur de l'élément d'information identification du réseau de transit.

10.6.9.2 Identification de l'appel

L'identification de l'appel fournit un procédé permettant d'identifier sans ambiguïté tout appel établi entre réseaux. Tous les réseaux impliqués dans un appel peuvent enregistrer l'élément d'information identification de l'appel contenu dans le message SETUP, de manière à ce qu'il puisse être utilisé à des fins de comptabilité entre réseaux, de recherche de problèmes et d'exploitation.

L'élément d'information identification de l'appel est toujours présent dans le message SETUP. L'élément d'information identification de l'appel est transmis sans altération du réseau d'origine au réseau de terminaison. La valeur de l'identification de l'appel est créée par le réseau appelant et utilisée comme information non ambiguë d'identification de tout appel entre réseaux. La valeur du paramètres d'identification d'appel doit demeurer non ambiguë pendant une période de temps relativement longue correspondant, par exemple, à la périodicité de la comptabilité du réseau.

Le codage de l'identification de l'appel est un champ de longueur fixe codé binaire. Le contenu de l'élément d'information identification de l'appel n'est pas spécifié dans la présente Recommandation.

10.6.9.3 Code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs

Le code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs est un service spécial utilisé pour permettre l'établissement de communications virtuelles par des ETDD qui sont membres de groupes fermés d'utilisateurs de réseaux multiples.

Lorsque l'élément d'information code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs est présent dans le message SETUP, il indique que la communication par réseaux multiples est requise sur la base d'un groupe fermé d'utilisateurs valide appartenant à plusieurs réseaux. Le réseau de l'ETDD appelant fournit, dans le message SETUP, l'élément d'information code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs correspondant. Il peut également signaler une capacité d'accès sortant associée.

L'élément d'information code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs est transmis sans altération dans le message SETUP par tout réseau de transit jusqu'au réseau de terminaison. Le réseau de terminaison est responsable de la détermination du fait que l'appel est présenté par l'ETDD appelant sur la base du contenu de l'élément d'information code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs.

Les accords administratifs concernant les codes de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs se font conformément à la Recommandation X.180.

10.6.9.4 Indication de taxation à l'arrivée

L'indication de taxation à l'arrivée est une fonctionnalité optionnelle utilisée pour permettre l'établissement de communications entre réseaux multiples avec application de la taxation à l'arrivée. Son utilisation entre réseaux est soumise à un accord bilatéral entre le réseau d'origine et le réseau adjacent, qui peut être un réseau de transit ou le réseau de terminaison.

Si le réseau reçoit l'élément d'information indication de taxation à l'arrivée et qu'il ne prend pas en charge cette fonctionnalité, ou n'a pas passé d'accord bilatéral avec le réseau adjacent émetteur de cet élément d'information, il libérera l'appel avec le motif n° 69: *service demandé non implémenté* et n'utilisera pas les procédures d'erreur s'appliquant à des éléments d'information optionnels. Le diagnostic indiquera l'identificateur de l'élément d'information indication de taxation à l'arrivée.

L'élément d'information indication de taxation à l'arrivée n'est présent dans un message SETUP que si l'application de la taxation à l'arrivée est requise pour l'appel.

L'élément d'information indication de taxation à l'arrivée est transmis sans altération dans le message SETUP par tout réseau de transit jusqu'au réseau de terminaison.

10.6.9.5 Identification du réseau effectuant la libération

L'identification du réseau effectuant la libération est une fonctionnalité utilisée pour identifier le réseau chargé de demander la libération d'un circuit SVC. Cette information peut être enregistrée et utilisée à des fins d'exploitation et de gestion des défauts entre réseaux. Tout réseau doit obligatoirement fournir cette information lorsqu'il libère un appel et accepter cette information lorsqu'elle est reçue d'un autre réseau. Les réseaux de transit retransmettront sans altération l'élément d'information identification du réseau effectuant la libération.

L'identification du réseau effectuant la libération est un code d'identification non ambigu attribué au réseau (voir 10.6.9.1 et l'Appendice I). Les réseaux peuvent faire le choix de demander l'attribution d'une identification de réseau qui est soit un code DNIC défini par la Recommandation X.121, soit déduit d'un code de pays défini par la Recommandation E.164 (voir l'Appendice II). Le même code d'identification s'applique à l'identification du réseau de transit (voir 10.6.9.1).

L'identification de réseau effectuant la libération est présente dans le premier message de libération (RELEASE ou RELEASE COMPLETE) uniquement lorsque le réseau lance la libération d'un circuit SVC. Lorsque le réseau effectuant la libération est un réseau de transit, l'élément d'information identification du réseau effectuant la libération ne figure que dans le premier message de libération émis dans chacune des directions.

L'identificateur du réseau effectuant la libération n'est pas présent lorsque la libération est le fait d'un ETDD ou d'un réseau privé.

NOTE – Lorsque deux réseaux ou plus libèrent simultanément un appel, chacun d'eux placera sa propre identification de réseau effectuant la libération dans le premier message de libération. Il est possible, dans un tel cas qu'une identification de réseau effectuant la libération ne possède pas de portée de bout en bout pour l'ensemble des réseaux impliqués dans l'appel.

10.6.9.6 Sélection du réseau de transit

La sélection du réseau de transit est une fonctionnalité optionnelle utilisée pour la sélection de réseaux de transit en fonction de la demande de l'ETDD appelant. L'utilisation de la sélection du réseau de transit est soumise à des accords bilatéraux entre réseaux.

NOTE – La présence de la sélection multiple de réseau de transit dans la présente Recommandation résulte de l'utilisation de ce type de sélection au niveau de l'interface UNI dans la Recommandation Q.933; elle est également motivée par sa possible utilisation ultérieure dans d'autres Recommandations. La Recommandation Q.933 permet la sélection d'un nombre maximal de quatre réseaux de transit, ce qui conduit à répéter au plus trois fois les éléments d'information sélection du réseau de transit présents dans un message SETUP au niveau de l'interface NNI.

L'ordre des éléments d'information sélection du réseau de transit dans le message SETUP est celui spécifié par l'ETTD appelant.

Un réseau de transit qui reçoit un message SETUP contenant des éléments d'information sélection du réseau de transit acheminera l'appel directement vers le premier réseau identifié par le premier élément d'information sélection du réseau de transit et supprimera cet élément avant d'émettre le message SETUP vers le réseau en question. Si une route directe vers le réseau demandé n'est pas possible, ou si le réseau ne reconnaît pas une spécification de réseau de transit, l'appel sera libéré avec le motif n° 2: *pas d'acheminement vers le réseau de transit spécifié*. Le diagnostic contiendra une copie de l'élément d'information sélection du réseau de transit en question.

Un réseau peut examiner tout autre élément d'information sélection du réseau de transit pour les raisons suivantes:

- a) éviter les boucles dans le routage;
- b) garantir qu'une relation adéquate entre réseaux existe entre les réseaux sélectionnés;
- c) assurer le respect des réglementations nationales et locales.

Si la sélection du réseau de transit possède un format incorrect ou ne respecte pas les règles a), b) ou c), le réseau libérera l'appel avec le motif n° 91: *choix d'un réseau de transit non valide*. Le diagnostic contiendra une copie de l'élément d'information sélection du réseau de transit en question.

Si le nombre maximal d'éléments d'information de sélection du réseau de transit est supérieur à trois, l'appel sera libéré avec motif n° 111: *erreur de protocole non spécifiée* et un diagnostic contenant l'identificateur de l'élément d'information sélection du réseau de transit.

10.6.9.7 Priorités et classes de service en mode relais de trames

10.6.9.7.1 Priorité de transfert de trame

10.6.9.7.1.1 Description générale

La priorité de transfert de trame est une fonctionnalité de réseau utilisée par accords bilatéraux entre réseaux. Elle permet à ceux-ci d'appliquer différentes priorités aux circuits virtuels. Pendant la phase de transfert des données, un circuit virtuel dont la priorité de transfert de trame est élevée verra généralement ses trames prises en charge (traitées et transmises) avant celles de circuits virtuels dont la priorité de transfert de trame est moindre, ce qui aura pour effet d'écourter le temps de propagation de bout en bout. L'affectation des priorités de transfert de trame se fait circuit virtuel par circuit virtuel et, dans la mesure du possible, pour chaque sens de transmission des données. La priorité de transfert de trame permet aux réseaux à relais de trames de prendre en charge et de satisfaire les caractéristiques de sensibilité temporelle des applications en temps réel.

A chaque classe de priorité de transfert de trame correspond une priorité de transfert de trame distincte, assurée par le réseau. Le nombre et les caractéristiques des classes de priorité de transfert de trame dépendent grandement des capacités internes du réseau et, de ce fait, ne sont pas normalisés. Lorsqu'ils interconnecteront leurs réseaux, les fournisseurs de services indiqueront comment ils procèdent pour assurer le mappage entre les indices de priorité de transfert de trame et les classes de priorité de transfert de trame. En outre, afin d'assurer l'uniformité du service, les fournisseurs de services conviendront, par accords bilatéraux, de prendre en charge le même nombre de classes de priorité de transfert de trame et se mettront d'accord sur la signification de chaque classe.

Un indice de priorité de transfert de trame est un nombre entier de zéro à quinze utilisé à l'interface NNI en mode relais de trames pour identifier une classe de priorité de transfert de trame. Zéro indique la priorité la plus faible et quinze la priorité la plus élevée. Un indice de priorité de transfert de trame a un intérêt local, dont la signification est établie d'après le réseau de réception.

Pour des circuits virtuels permanents, l'affectation des classes de priorité de transfert de trame se fait au moment de l'abonnement. Pour des circuits virtuels commutés, on utilise à cet effet le protocole de signalisation défini dans le présent sous-paragraphe.

10.6.9.7.2 Priorité de mise à l'écart de trame

10.6.9.7.2.1 Description générale

La priorité de mise à l'écart de trame est une fonctionnalité de réseau utilisée par accords bilatéraux entre réseaux. Elle permet aux réseaux et aux ETDD d'appliquer différentes priorités aux circuits virtuels. Chaque priorité de mise à l'écart de trame peut être associée à un taux de perte de trame différent. Lorsque, dans le mode relais de trames, il est nécessaire d'ignorer des trames en raison de conditions de transmission défavorables sur le réseau, les trames d'un circuit virtuel auquel a été affectée une faible priorité de mise à l'écart seront ignorées par le réseau avant celles des circuits virtuels auxquels ont été affectées des priorités de mise à l'écart de trame plus élevées. L'affectation des priorités de mise à l'écart de trame se fait circuit virtuel par circuit virtuel à l'interface NNI, voire pour chaque sens de transmission des données.

A chaque classe de priorité de mise à l'écart de trame correspond une priorité de mise à l'écart de trame distincte, assurée par le réseau. Le nombre et les caractéristiques des classes de priorité de mise à l'écart de trame dépendent grandement des capacités internes du réseau et, de ce fait, ne sont pas normalisés. Lorsqu'ils interconnecteront leurs réseaux, les fournisseurs de services indiqueront comment ils procèdent pour assurer le mappage entre les indices de priorité de mise à l'écart de trame et les classes de priorité de mise à l'écart de trame. En outre, afin d'assurer l'uniformité du service, les fournisseurs de services conviendront, par accords bilatéraux, de prendre en charge le même nombre de classes de priorité de mise à l'écart de trame et se mettront d'accord sur la signification de chaque classe.

Un indice de priorité de mise à l'écart de trame est un nombre entier de zéro à sept utilisé à l'interface NNI en mode relais de trames pour identifier une classe de priorité de mise à l'écart de trame. Zéro indique la priorité la plus faible (c'est-à-dire la trame à ignorer en premier, ce qui correspond au taux de perte de trames le plus élevé) et sept indique la priorité la plus élevée (c'est-à-dire la trame à ignorer en dernier, ce qui correspond au taux de perte de trames le plus faible). Lorsqu'ils interconnecteront leurs réseaux, les fournisseurs de services conviendront du mappage à assurer entre les indices de priorité de mise à l'écart de trame et les classes de priorité de mise à l'écart de trame. Un indice de priorité de mise à l'écart de trame a un intérêt local, dont la signification est établie d'après le réseau de réception.

Pour des circuits virtuels permanents, l'affectation des classes de priorité de mise à l'écart de trame se fait au moment de l'abonnement. Pour des circuits virtuels commutés, on utilise à cet effet le protocole de signalisation défini dans le présent sous-paragraphe.

10.6.9.7.3 Procédures applicables aux priorités

10.6.9.7.3.1 Mesure que doit prendre l'équipement STE appelant, applicable aux priorités de transfert de trame et de mise à l'écart de trame

Avant d'incorporer les paramètres de priorité de transfert de trame et de mise à l'écart de trame dans l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service dans un message SETUP, l'équipement STE appelant doit vérifier s'il existe, au niveau de l'interface NNI, un accord bilatéral relatif à l'utilisation de priorités. Si tel n'est pas le cas et qu'il ait reçu une demande formulée en termes de priorités, l'équipement STE appelant doit mettre fin à l'appel sur le circuit SVC vers l'amont avec la cause n° 63 *service ou option non disponible, non spécifié* et avec, comme diagnostic, l'identificateur de l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service.

En cas d'accord bilatéral autorisant l'utilisation de priorités et si l'équipement STE appelant a reçu une demande formulée en termes de priorités, l'équipement STE appelant indiquera les paramètres priorité dans le message SETUP.

En cas d'accord bilatéral autorisant uniquement l'utilisation de priorités et si l'équipement STE appelant a reçu une demande sans indication de priorité, l'équipement STE appelant n'indiquera pas dans le message SETUP l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service.

En cas d'accord bilatéral autorisant uniquement l'utilisation de la classe de service et si l'équipement STE appelant a reçu une demande formulée en termes de priorités, l'équipement STE appelant mapperà les valeurs des paramètres de priorité dans la classe de service correspondante et indiquera le paramètre classe de service dans le message SETUP. Si aucune classe de service normalisée ne correspond à la demande de priorité de transfert et/ou de mise à l'écart de trame, l'équipement STE appelant doit mettre fin à l'appel vers l'amont avec la cause n° 49 "*qualité de service non disponible*".

NOTE – L'équipement STE appelant ne doit pas faire figurer à la fois les paramètres de priorité et de classe de service dans le même élément d'information paramètres de priorité et de classe de service.

Si l'équipement STE appelant reçoit une demande formulée en termes de classe de service normalisée ou de priorités, et qu'il ne lui soit pas possible d'établir la communication avec les valeurs spécifiées, l'équipement STE appelant doit mettre fin à l'appel vers l'amont avec la cause n° 49 "*qualité de service non disponible*".

Après avoir envoyé un message SETUP comportant s'il y a lieu l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service, l'équipement STE appelant doit appliquer les procédures normales pour les circuits SVC définies au paragraphe 10.

10.6.9.7.3.2 Mesure que doit prendre l'équipement STE appelé, applicable aux priorités de transfert de trame et de mise à l'écart de trame

Si l'équipement STE appelé reçoit un message SETUP contenant des paramètres priorités, l'équipement STE appelé doit non seulement mettre en œuvre les procédures applicables aux circuits SVC définies au paragraphe 10, mais doit aussi prendre une des mesures suivantes:

Si l'équipement STE appelé reconnaît l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service ainsi que les paramètres de priorité, le réseau appelé établira la communication d'après les priorités demandées. S'il ne lui est pas possible d'établir la communication avec les valeurs spécifiées, l'équipement STE appelé doit mettre fin à l'appel vers l'amont avec la cause n° 49 "qualité de service non disponible".

Si l'équipement STE appelé reçoit un élément d'information paramètres de priorité et de classe de service en l'absence de tout accord bilatéral (en raison d'une erreur de l'équipement STE appelant), l'équipement STE appelé ignorera l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service.

10.6.9.7.4 Classe de service en mode relais de trames

10.6.9.7.4.1 Description générale

La classe de service en mode relais de trames est une fonctionnalité facultative permettant aux réseaux à relais de trames d'appliquer différentes classes de qualité de service aux circuits virtuels à relais de trames pour tenir compte des caractéristiques de temps de propagation et d'affaiblissement des différentes applications, en vue d'assurer l'homogénéité entre les différents réseaux. Pendant la phase de transfert des données, les trames seront traitées de manière que les caractéristiques de performance de la classe de service souscrite ou demandée soient satisfaites.

L'utilisation de la classe de service en mode relais de trames à l'interface NNI sur abonnement pour les circuits PVC ou par signalisation pour les circuits SVC est subordonnée à la conclusion d'accords bilatéraux entre les réseaux. Ces accords peuvent prévoir l'utilisation soit de la classe de service, soit des priorités, ou des deux à la fois. Pour des circuits virtuels commutés, l'équipement STE appelant demande la classe de service par signalisation au moment de l'établissement de la communication.

Pour des circuits SVC à relais de trames, un numéro de classe de service sera indiqué par l'équipement STE appelant du réseau d'origine dans le message SETUP. Ce numéro sera celui qu'aura indiqué l'équipement ETTD appelant dans un paramètre de classe de service dans le message SETUP à l'interface UNI, ou mappé du ou des paramètres de priorité contenus dans le message SETUP à l'interface UNI. Les réseaux de transit suivants indiqueront la même valeur pour le paramètre de classe de service au réseau appelé.

Les réseaux qui n'offrent aucune des classes de service en mode relais de trames définies traiteront l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service comme un élément d'information facultatif et l'ignoreront. Ces réseaux prennent dûment en charge la classe de service 0 ou la classe de service 1, ou les deux.

Les classes de service définies sont spécifiées dans le Tableau 28. A chaque classe de service sont associées des valeurs maximales de temps de propagation de bout en bout et de perte de trame, selon les besoins des applications de chaque classe. Les classes de service et les valeurs correspondantes de leurs paramètres de temps de propagation et de perte de trame sont définies dans la Recommandation X.146.

Tableau 28/X.76 – Classes de service en mode relais de trames

Numéro de classe de service	Prescription de prise en charge	Description
0	Obligatoire	Prescriptions modérées pour la perte de trame et non spécifiées pour le temps de propagation.
1	Obligatoire (classe par défaut)	Classe de service par défaut. Tous les réseaux à relais de trames qui offrent les classes de service fourniront cette classe ainsi que la signalisation de cette classe de service pour des circuits SVC lorsque ces derniers sont pris en charge. Prescriptions modérées pour la perte de trame et pour le temps de propagation.
2	Facultative	Prescriptions rigoureuses pour la perte de trame et modérées pour le temps de propagation.
3	Facultative	Prescriptions rigoureuses pour la perte de trame et pour le temps de propagation.

NOTE – L'échange d'informations sur les classes de service facultatives prises en charge par chaque réseau doit être effectué dans le cadre d'arrangements bilatéraux de connexion interréseaux.

10.6.9.7.4.2 Mesure que doit prendre l'équipement STE appelant

Avant d'incorporer un paramètre de classe de service dans l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service dans le message SETUP, l'équipement STE appelant doit vérifier s'il existe, au niveau de l'interface NNI, un accord bilatéral relatif à l'utilisation de la classe de service. Si tel n'est pas le cas et qu'il ait reçu une demande formulée en termes de classe de service, l'équipement STE appelant doit mettre fin à l'appel sur le circuit SVC vers l'amont avec la cause n° 63 "*service ou option non disponible non spécifié*".

En cas d'accord bilatéral autorisant l'utilisation de la classe de service et si l'équipement STE appelant a reçu une demande sans paramètres de priorité ou de classe de service, l'équipement STE appelant indiquera dans le message SETUP la classe de service par défaut du réseau (classe de service 1).

En cas d'accord bilatéral autorisant l'utilisation de la classe de service et s'il a reçu une demande formulée en termes de classe de service, l'équipement STE appelant indiquera un paramètre de classe de service dans le message SETUP avec la même valeur de classe de service.

NOTE – L'équipement STE appelant ne doit pas faire figurer à la fois les paramètres de priorité et de classe de service dans le même élément d'information paramètres de priorité et de classe de service.

Si l'équipement STE appelant reçoit une demande formulée en termes de classe de service normalisée ou de priorités, et qu'il ne lui soit pas possible d'établir la communication avec les valeurs spécifiées, l'équipement STE appelant doit mettre fin à l'appel vers l'amont avec la cause n° 49 "*qualité de service non disponible*".

Après avoir envoyé un message SETUP comportant s'il y a lieu l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service, l'équipement STE appelant appliquera les procédures normales pour les circuits SVC définies au paragraphe 10.

10.6.9.7.4.3 Mesure que doit prendre l'équipement STE appelé

Si l'équipement STE appelé reçoit un message SETUP contenant un paramètre de classe de service, l'équipement STE appelé doit non seulement mettre en œuvre les procédures applicables aux circuits SVC définies au paragraphe 10, mais aussi prendre une des mesures suivantes:

Si l'équipement STE appelé reconnaît l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service ainsi que le paramètre de classe de service, le réseau appelé établira la communication d'après la classe de service demandée. S'il ne lui est pas possible d'établir la communication avec les valeurs spécifiées, l'équipement STE appelé doit mettre fin à l'appel vers l'amont avec la cause n° 49 "*qualité de service non disponible*".

Si l'équipement STE appelé reçoit un élément d'information paramètres de priorité et de classe de service en l'absence de tout accord bilatéral (en raison d'une erreur de l'équipement STE appelant), l'équipement STE appelé mettra au rebut l'élément d'information paramètres de priorité et de classe de service.

10.6.9.7.4.4 Interaction entre classe de service et priorités

En cas d'accord bilatéral autorisant uniquement l'utilisation de la classe de service et si l'équipement STE appelant a reçu une demande formulée en termes de priorités, l'équipement STE appelant mapperà les valeurs des paramètres de priorité dans la classe de service correspondante et indiquera le paramètre de classe de service dans le message SETUP. Si aucune classe de service normalisée ne correspond à la demande de priorité de transfert et/ou de mise à l'écart de trame, l'équipement STE appelant doit mettre fin à l'appel vers l'amont avec la cause n° 49 "*qualité de service non disponible*".

En cas d'accord bilatéral autorisant uniquement l'utilisation de priorités et si l'équipement STE appelant a reçu une demande formulée en termes de classes de service, l'équipement STE appelant insérera la classe de service dans les paramètres de priorité correspondants et indiquera les paramètres de priorité dans le message SETUP. Si aucun des paramètres de priorité ne correspond à la classe de service demandée, l'équipement STE appelant doit mettre fin à l'appel vers l'amont avec la cause n° 49 "*qualité de service non disponible*".

10.6.9.8 Transport d'application générique

Voir l'accord sur l'implémentation du forum sur le relais de trames FRF.10.1 Annexe A.

11 Procédures additionnelles pour les circuits virtuels permanents utilisant des trames d'information non numérotées

11.1 Aperçu général

Ces procédures, décrites aux 11.2 à 11.7, assurent les fonctions suivantes:

- vérification de l'intégrité de la liaison;
- notification de l'adjonction d'un circuit PVC;
- détection de la suppression d'un circuit PVC;
- notification de l'état d'un circuit PVC (actif ou inactif).

Ces procédures sont fondées sur l'échange périodique de messages STATUS ENQUIRY et STATUS via l'interface réseau-réseau.

11.2 Définition des messages

Les messages sont transférés lorsque le DLCI = 0 avec les bits C/R, DE, BECN et FECN mis à 0 à l'émission. Ces bits ne sont pas interprétés à la réception.

Les trois octets venant à la suite du champ d'adresse ont des valeurs fixes:

- le premier octet est le champ de commande de la trame UI avec le bit d'interrogation mis à 0;
- le 2^e octet est l'élément d'information de discriminateur de protocole du message;
- le 3^e octet est l'élément d'information de référence d'appel fictif du message.

Les premiers octets de la trame correspondent donc à la description de la Figure 38.

Les autres éléments d'information sont décrits aux 11.2.1 et 11.2.2 ci-dessous.

	8	7	6	5	4	3	2	1	octet
	fanion								1
champ d'adresse DLCI = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	0	0	0	0	0	0	0	1	3
UI, bit d'interrogation = 0	0	0	0	0	0	0	1	1	4
discriminateur de protocole	0	0	0	0	1	0	0	0	5
référence d'appel fictif	0	0	0	0	0	0	0	0	6
voir 11.2.1 et 11.2.2	éléments d'information propres au message								
	FCS								
	FCS								
	fanion								

Figure 38/X.76 – Format de la trame de gestion de circuit virtuel permanent (adresse à deux octets)

11.2.1 Message STATUS ENQUIRY (demande d'état)

Ce message est envoyé pour demander l'état des circuits virtuels permanents ou pour vérifier l'intégrité de la liaison. Les éléments d'information propres à ce dernier message sont décrits dans le Tableau 29 et doivent apparaître dans l'ordre indiqué dans celui-ci.

Tableau 29/X.76 – Eléments d'information propres au message STATUS ENQUIRY (message d'état)

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

11.2.2 Message STATUS (état)

Ce message est envoyé en réponse à un message STATUS ENQUIRY pour indiquer l'état des circuits virtuels permanents ou pour rendre compte de l'intégrité de la liaison. En option, il peut être envoyé à tout moment pour indiquer l'état d'un circuit PVC unique. Les éléments d'information propres à ce message sont décrits dans le Tableau 30 et dans l'ordre où ils doivent apparaître. L'élément d'information d'état de circuit PVC peut apparaître à plusieurs reprises dans le message.

Tableau 30/X.76 – Eléments d'information propres au message STATUS (état)

Type de message: STATUS Signification: locale		
Elément d'information	Type	Longueur
Type de message	Obligatoire	1
Type de rapport	Obligatoire	3
Vérification de l'intégrité de la liaison	Facultatif/obligatoire (Note 1)	4
Etat de circuit PVC (Note 2)	Facultatif/obligatoire (Note 3)	5 à 7
<p>NOTE 1 – Obligatoire si le type de rapport est "état complet" ou "vérification de l'intégrité de la liaison seulement". Non inclus dans le message optionnel d'état asynchrone (type de rapport égal à "état de circuit PVC asynchrone individuel").</p> <p>NOTE 2 – Inclus dans le cas d'un message d'état complet. Il s'agit d'un message STATUS qui contient l'état de tous les circuits PVC aboutissant à l'interface. Il comprend un élément d'information d'état de circuit PVC pour chaque circuit PVC configuré. Les éléments d'information d'état de circuit PVC sont disposés dans les messages par ordre croissant des DLCI; le circuit PVC ayant le DLCI le plus faible vient en premier, celui ayant le DLCI venant au deuxième rang est en deuxième position, et ainsi de suite. Le nombre maximal de circuits PVC pouvant être renseignés dans un message est limité par la taille de trame maximale. Le message STATUS optionnel asynchrone contient un élément d'information sur l'état d'un seul circuit PVC.</p> <p>NOTE 3 – Obligatoire si l'élément d'information de type de rapport indique "état complet" ou "état de circuit PVC asynchrone individuel" et qu'il existe des circuits PVC configurés.</p>		

11.3 Eléments d'information propres au message

11.3.1 Type de message

Le codage du type de message est défini dans le Tableau 31.

Tableau 31/X.76 – Codage du type de message

<i>Codage du type de message pour la gestion des circuits PVC</i>	
Bits	
<u>8765 4321</u>	
011- ----	
1 0101	STATUS ENQUIRY
1 1101	STATUS

11.3.2 Type de rapport

L'objet de l'élément d'information type de rapport est d'indiquer le type de demande présenté dans un message STATUS ENQUIRY ou le type de réponse donné dans un message STATUS. La longueur de cet élément d'information est de trois octets. Le format et le codage de l'élément d'information type de rapport sont définis par la Figure 39.

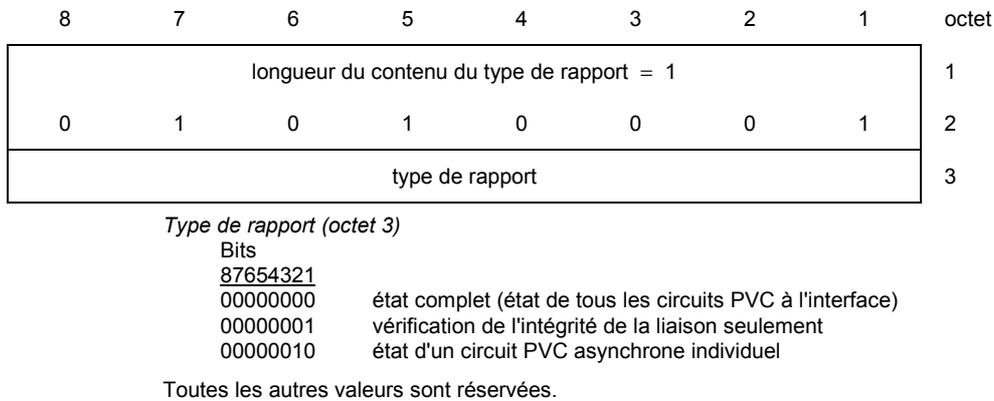


Figure 39/X.76 – Élément d'information type de rapport

11.3.3 Vérification de l'intégrité de la liaison

L'objet de l'élément d'information vérification de l'intégrité de la liaison est d'échanger périodiquement des numéros de séquence sur l'interface réseau-réseau. La longueur de cet élément d'information est de quatre octets. Il est codé en binaire.

Le format de l'élément d'information vérification de l'intégrité de la liaison est défini dans la Figure 40, où le numéro de séquence d'envoi dans l'octet 3 indique le numéro de séquence en cours d'émission par l'expéditeur du message, et où le numéro de séquence de réception dans l'octet 4 indique le numéro de séquence d'envoi signalé dans le dernier message reçu. Le numéro de séquence d'envoi est codé en binaire dans l'octet 3. Le numéro de séquence à la réception est codé en binaire dans l'octet 4.

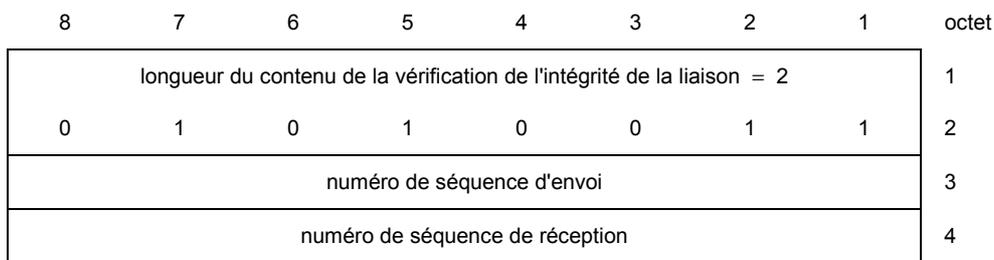


Figure 40/X.76 – Élément d'information vérification de l'intégrité de la liaison

11.3.4 Etat des circuits virtuels permanents (PVC)

L'objet de l'élément d'information état de circuit PVC est d'indiquer l'état des circuits PVC à l'interface. L'élément d'information peut être répété, si nécessaire, dans un message pour indiquer l'état de tous les circuits PVC aboutissant à l'interface réseau-réseau. La longueur de cet élément d'information dépend de la longueur des DLCI utilisés sur l'interface réseau-réseau. Pour le format d'adresse par défaut à deux octets, cet élément d'information a une longueur de cinq octets, et son format, qui utilise aussi le format d'adresse par défaut, est défini à la Figure 41. Le bit 6 de l'octet 3 est le bit de poids le plus fort de l'identificateur de connexion de la liaison de données.

La Figure 41b définit le format de l'élément d'information d'état de circuit PVC lorsque le format d'adresse utilisé comporte quatre octets.

Le bit 2 du dernier octet de chaque élément d'information d'état de circuit PVC est le bit d'activité, codé à 1 pour indiquer que le circuit PVC est actif, et à 0 pour indiquer qu'il est inactif. L'indication actif signifie que le circuit PVC peut être utilisé pour transférer des données. L'indication inactif signifie que le circuit PVC est configuré mais qu'il n'est pas disponible pour transférer des données.

Le bit 4 du dernier octet de chaque élément d'information d'état de circuit PVC est le bit de nouveauté, codé à 1 pour indiquer que le circuit PVC est nouvellement configuré, et à 0 pour indiquer que le circuit PVC était précédemment configuré.

Le bit 3 du dernier octet de chaque élément d'information d'état de 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.

Les éléments d'information d'état de circuit PVC sont disposés dans les messages par ordre croissant de DLCI; le circuit PVC dont le DLCI a la valeur la plus faible figure en premier, suivi du circuit PVC dont la valeur du DLCI est immédiatement supérieure, et ainsi de suite. La longueur 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 signification, 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.

8	7	6	5	4	3	2	1	octet
0	1	0	1	0	1	1	1	1
longueur du contenu de l'élément d'état de circuit PVC = 3								2
ext. 0	en réserve 0	DLCI (les 6 bits de plus forts poids)						3
ext. 1	DLCI (les 4 bits de poids les plus faibles)				0	en réserve 0	0	3a
ext. 1	0	en réserve 0	0	bit de nouveauté	bit de suppression	bit d'activité	réservé 0	4

Figure 41a/X.76 – Élément d'information d'état de circuit PVC avec format d'adresse à deux octets

8	7	6	5	4	3	2	1	octet
0	1	0	1	0	1	1	1	1
longueur du contenu de l'élément d'état de circuit PVC = 5								2
ext. 0	en réserve 0	DLCI (les 6 bits de plus forts poids)						3
ext. 0	DLCI (4 bits de poids suivants)				0	en réserve 0	0	3a
ext. 0	DLCI (7 bits de poids suivants)							3b
ext. 1	DLCI (les 6 bits de plus faibles poids)						en réserve 0	3c
ext. 1	0	en réserve 0	0	bit de nouveauté	bit de suppression	bit d'activité	réservé 0	4

Figure 41b/X.76 – Élément d'information d'état de circuit PVC avec format d'adresse à quatre octets

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 11.4.2) et pour signaler l'état des circuits PVC (voir 11.4.3, 11.4.4 et 11.4.5).

Les procédures de signalisation bidirectionnelles sont utilisées aux interfaces réseau-réseau. Chaque terminal sémaphore (STE, *signalling terminal*) de part et d'autre de l'interface réseau-réseau utilise ces procédures pour l'envoi d'une interrogation et pour la réponse à une interrogation (voir Figure 42).

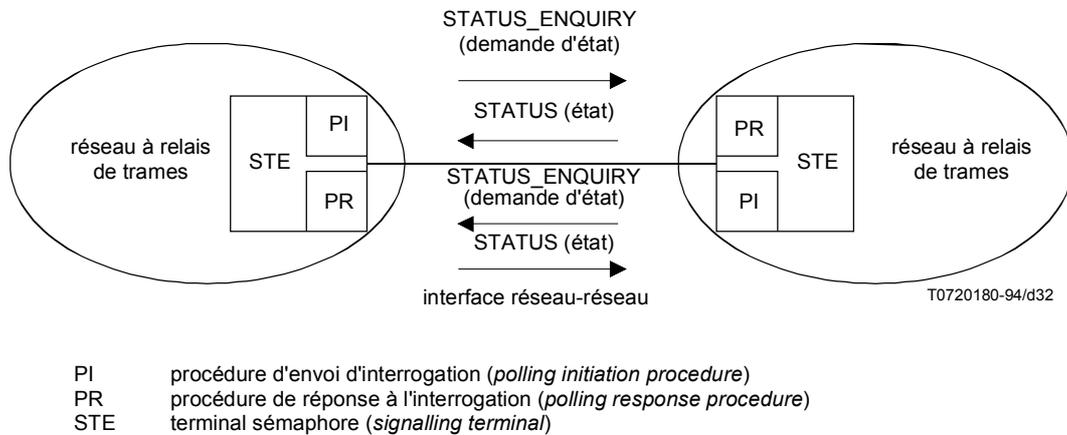


Figure 42/X.76 – Procédures bidirectionnelles de signalisation

11.4.1 Interrogation périodique

L'interrogation se déroule de la manière suivante:

- 1) un message STATUS ENQUIRY est envoyé et le temporisateur d'interrogation T391 est déclenché. Quand la temporisation vient à expiration, l'action est renouvelée. L'intervalle T391 entre de tels messages est appelé "intervalle d'interrogation". Généralement, le message STATUS ENQUIRY demande uniquement une vérification de l'intégrité de la liaison (type de rapport "0000 0001"). Toutefois, toutes les N391 interrogations, la procédure d'envoi d'interrogation demande un état complet de tous les circuits PVC (type de rapport "0000 0000");
- 2) la procédure de réponse à l'interrogation répond à chaque message STATUS ENQUIRY par un message STATUS et déclenche (ou redéclenche) le temporisateur T392 de vérification d'interrogation. Si le message STATUS ENQUIRY demande le statut complet, le terminal sémaphore STE doit répondre par un message STATUS avec un type de rapport spécifiant le statut complet. Le message STATUS envoyé en réponse au message STATUS ENQUIRY contient les éléments d'information de vérification de l'intégrité de la liaison et de type de rapport. Si le contenu de l'élément d'information de type de rapport spécifie l'état complet, le message STATUS contiendra un élément d'information d'état de circuit PVC pour chaque circuit virtuel permanent configuré à l'interface;
- 3) la procédure d'envoi d'interrogation interprétera le message STATUS sur la base de l'information de type de rapport qu'il contient. La procédure de réponse à l'interrogation peut répondre à toute interrogation par un message d'état complet pour signaler le changement d'état, l'adjonction ou la suppression d'un circuit PVC à l'interface. S'il s'agit d'un message d'état complet, le terminal sémaphore doit mettre à jour l'état de chaque circuit PVC configuré conformément à l'état signalé par le terminal sémaphore distant.

11.4.2 Vérification de l'intégrité de la liaison

L'objet de l'élément d'information vérification de l'intégrité de la liaison est de permettre aux terminaux sémaphores connectés de déterminer l'état de la liaison de signalisation (DLCI 0). Cela est rendu nécessaire par le fait que ces procédures utilisent des trames d'information non numérotées (UI, *unnumbered information frame*).

Un terminal sémaphore tient à jour les compteurs internes suivants:

- le compteur de séquence d'envoi tient à jour la valeur du champ du numéro de séquence d'envoi correspondant à l'élément d'information de vérification d'intégrité de liaison envoyé en dernier;
- le compteur de séquence de réception tient à jour la valeur du champ du numéro de séquence d'envoi correspondant à l'élément d'information de vérification d'intégrité de liaison reçu en dernier. C'est la valeur à inscrire dans le prochain champ à transmettre du numéro de séquence reçu.

Deux jeux distincts de compteurs (compteur de séquence d'envoi et compteur de séquence de réception) sont tenus à jour pour les procédures d'envoi d'interrogation et de réponse à l'interrogation. Ces deux procédures coexistent sur chaque terminal sémaphore.

La procédure d'envoi d'interrogation est formée des procédures qui génèrent les messages STATUS ENQUIRY et qui traitent les messages STATUS correspondants reçus.

La procédure de réponse à l'interrogation est constituée des procédures qui traitent les messages STATUS ENQUIRY et qui génèrent les messages STATUS demandés.

La procédure suivante est utilisée:

- 1) avant tout échange de messages, le terminal sémaphore mettra à zéro les deux couples de compteurs de séquence d'envoi et de réception;
- 2) chaque fois que la procédure d'envoi d'interrogation envoie un message STATUS ENQUIRY, elle incrémente le compteur de séquence d'envoi et en inscrit la valeur dans le champ numéro de séquence d'envoi de l'élément d'information vérification d'intégrité de liaison. Elle place également la valeur courante du compteur de séquence de réception dans le champ numéro de séquence de réception de l'élément d'information vérification de l'intégrité de liaison. La procédure d'envoi d'interrogation incrémente le compteur de séquence d'envoi par comptage modulo 256 avec saut de la valeur zéro;
- 3) quand le terminal sémaphore reçoit un message STATUS ENQUIRY, la procédure de réponse à l'interrogation du terminal sémaphore compare le numéro de séquence de réception envoyé par son homologue distant avec la valeur affichée par son propre compteur de séquence d'envoi. Le traitement des situations d'erreur est décrit au 11.4.6.

Le numéro de séquence d'envoi reçu est enregistré dans le compteur de séquence de réception. La procédure de réponse à l'interrogation incrémente alors son compteur de séquence d'envoi et inscrit la valeur courante de ce compteur dans le champ numéro de séquence d'envoi et la valeur du compteur de séquence de réception (le dernier numéro de séquence d'envoi reçu) dans le champ numéro de séquence de réception de l'élément d'information sortant vérification de l'intégrité de liaison. La procédure de réponse à l'interrogation renvoie ensuite le message de réponse STATUS au terminal sémaphore distant interrogateur. La procédure de réponse à l'interrogation incrémente le compteur de séquence d'envoi en comptage modulo 256 avec saut de la valeur zéro;

- 4) quand la procédure d'envoi d'interrogation reçoit un message STATUS du terminal sémaphore distant en réponse à un message STATUS ENQUIRY, elle compare le numéro de séquence de réception qui lui a été envoyé par le terminal sémaphore distant avec le numéro affiché par son compteur de séquence d'envoi. Le traitement des situations d'erreur est décrit au 11.4.6. Le numéro de séquence d'envoi reçu dans le message STATUS est enregistré dans le compteur de séquence de réception.

NOTE – Un numéro de séquence de réception nul signifie que le contenu du champ n'est pas défini; cette valeur est normalement utilisée après l'initialisation. Un champ de numéro de séquence d'envoi ne sera pas envoyé s'il porte la valeur nulle; ainsi, le numéro de séquence de réception ne contiendra jamais la valeur nulle, ce qui permet de différencier l'état indéfini de la valeur zéro obtenue par l'opérateur modulo.

11.4.3 Signalisation de la présence ou de l'absence d'un circuit PVC

Le terminal sémaphore signalera la présence d'un circuit PVC en ajoutant un élément d'information d'état de circuit PVC avec le DLCI approprié dans un message STATUS avec rapport d'état complet. Un circuit PVC est considéré comme présent quand il est configuré dans le réseau dans lequel est situé le terminal sémaphore. On notera que cette indication de présence n'a pas une signification de bout en bout dans le cas d'un circuit PVC multiréseau. Un terminal sémaphore interprétera l'omission dans un message STATUS d'état complet d'un circuit PVC précédemment signalé comme l'indication que ce circuit n'est plus disponible à l'interface du réseau distant.

11.4.4 Signalisation d'un nouveau circuit PVC

L'une des fonctions de l'interrogation périodique est de notifier au terminal sémaphore distant, par un message d'état complet, les circuits virtuels permanents nouvellement ajoutés. La procédure de signalisation des circuits virtuels permanents par message d'état complet permet de s'assurer qu'un circuit ne peut être supprimé et qu'un autre ne peut être ajouté avec le même identificateur DLCI sans que le terminal sémaphore distant ne détecte le changement. Les procédures de signalisation des circuits PVC sont les suivantes:

- 1) quand un nouveau circuit virtuel permanent a été ajouté, le terminal sémaphore met à 1 le bit de nouveauté de l'élément d'information d'état correspondant à ce circuit PVC dans un message STATUS d'état complet;
- 2) le terminal sémaphore ne remettra à 0 le bit de nouveauté de l'élément d'information d'état qu'après avoir reçu un message STATUS ENQUIRY contenant un numéro de séquence de réception égal au nombre affiché par le compteur de séquence d'envoi (c'est-à-dire le numéro de séquence d'envoi communiqué dans le dernier message STATUS).

Il est à noter que, 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.

Pour un circuit PVC donné, lorsque le bit de nouveauté reçu par le terminal sémaphore a la valeur 1, cela signifie que le circuit PVC a été nouvellement ajouté ou reconfiguré dans le réseau adjacent ou dans un réseau se trouvant au-delà du réseau adjacent. Cette information doit être acheminée par le réseau sur lequel se trouve ce terminal sémaphore jusqu'à l'autre extrémité de la section de circuit PVC (à savoir l'interface X.76 ou X.36).

NOTE – Cette procédure permet de garantir que l'ETTD est informé du fait qu'un réseau de transit a supprimé un circuit PVC et qu'il a ensuite rapidement réutilisé le même DLCI pour un nouveau circuit PVC vers une nouvelle destination.

11.4.5 Signalisation de l'état actif/inactif des circuits PVC

En réponse à un message STATUS ENQUIRY, envoyé par un terminal sémaphore, et dont l'élément d'information de type de rapport est "état complet", les procédures de réponse à l'interrogation du terminal sémaphore distant rendent compte, dans un message STATUS, de l'état d'activité de chaque circuit PVC configuré à l'interface avec des éléments d'information d'état de circuit PVC (un par circuit).

L'élément d'information de type de rapport contenu dans ce message STATUS est mis à "état complet". En outre, en réponse à un message STATUS ENQUIRY contenant un élément d'information de type de rapport mis à la valeur "vérification de l'intégrité de la liaison uniquement", le terminal sémaphore peut répondre par un message STATUS contenant un élément d'information de 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 si ce circuit PVC est actif (1) ou inactif (0).

Les mesures prises par un terminal sémaphore selon la valeur du bit d'activité sont indépendantes des mesures prises selon la valeur du bit de nouveauté. Un terminal sémaphore peut recevoir un élément d'information d'état de circuit PVC avec le bit de nouveauté mis à 1 et le bit d'activité mis à 0.

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

Comme il existe un certain délai entre le moment où le réseau active un circuit PVC et le moment où le terminal sémaphore émet un élément d'information d'état de circuit PVC pour notifier cette activation à son homologue distant, un terminal sémaphore peut recevoir des trames sur un circuit PVC marqué inactif. Les mesures prises dans ce cas par le terminal sémaphore dépendent de l'implémentation.

Comme il existe un certain délai entre le moment où le réseau détecte qu'un circuit est devenu inactif et le moment où le terminal sémaphore transmet un élément d'information d'état de circuit PVC à son homologue distant, il est possible qu'un terminal sémaphore reçoive des trames sur un circuit inactif. Les mesures que doit alors prendre le terminal dépendent du réseau et peuvent notamment conduire à supprimer les trames en question sur le circuit inactif.

Un terminal sémaphore indique qu'un circuit PVC est actif si les conditions suivantes sont remplies:

- le circuit PVC est configuré et disponible pour le transfert de données dans le réseau sur lequel se trouve le terminal sémaphore;
- il n'existe pas de condition d'anomalie de service au niveau du terminal sémaphore (voir 11.4.6) ou à l'autre terminal sémaphore (ou ETCD) traversé par ce circuit PVC dans le réseau où se trouve ce terminal sémaphore;
- l'autre terminal sémaphore (ou ETCD prenant en charge les procédures bidirectionnelles), traversé par ce circuit PVC dans le réseau sur lequel se trouve le terminal sémaphore, indique que le circuit PVC est présent et actif.

On notera que l'indication envoyée par un terminal sémaphore est indépendante de l'indication reçue via l'interface réseau-réseau depuis le terminal sémaphore distant.

Le sous-paragraphe 11.4.6 indique les conditions dans lesquelles le réseau met le bit d'activité à 0.

11.4.6 Conditions d'erreur

Les procédures d'envoi d'interrogation et de réponse à l'interrogation utilisent les informations fournies par l'interrogation périodique pour contrôler les erreurs.

Les procédures d'envoi d'interrogation et de réponse à l'interrogation détectent les conditions d'erreur suivantes:

- *erreurs de procédure*: non-réception des messages STATUS/STATUS ENQUIRY ou numéro de séquence à la réception non valide dans un élément d'information de vérification de l'intégrité de la liaison;
- *erreurs de protocole*: les erreurs de protocole sont traitées conformément au 10.6.6.

En cas d'erreurs de protocole, les procédures d'envoi d'interrogation et de réponse à l'interrogation doivent ignorer ces messages: pas de réponse, pas de décompte d'erreur et pas d'utilisation du contenu de l'élément d'information de vérification de l'intégrité de la liaison.

11.4.6.1 Actions de la procédure de réponse à l'interrogation

Les procédures de réponse à l'interrogation d'un terminal sémaphore doivent tenir compte de plusieurs types d'erreurs:

1) *erreurs dans le réseau*

le terminal sémaphore met le bit d'activité d'un circuit PVC à 0 si une condition d'anomalie de service apparaît dans le réseau (cela est fonction de l'implémentation; il s'agira par exemple d'une panne au niveau d'un nœud de commutation ou d'une liaison interne, etc.);

2) *erreurs à l'interface réseau-réseau*

aux fins de la détermination des conditions d'anomalie de service au niveau de l'interface réseau-réseau, on définit un événement comme étant:

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

Le premier type d'événement est considéré comme erroné si le contenu de l'élément d'information de vérification d'intégrité de liaison est incorrect, c'est-à-dire si le numéro de séquence de réception est incorrect, c'est-à-dire encore lorsque ce dernier n'est pas égal au numéro de séquence d'envoi transmis en dernier.

NOTE – Les procédures de réponse à l'interrogation poursuivent 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 les procédures de réponse à l'interrogation répondent à chaque message STATUS ENQUIRY qui ne comporte pas d'erreur de protocole). Toutefois, si le message STATUS ENQUIRY contient un numéro de séquence à la réception incorrect, une erreur est consignée.

Le deuxième type d'événement est toujours considéré comme entaché d'erreur. Le fait de détecter que N392 des N393 derniers événements sont en situation d'erreur révèle une condition d'anomalie de service. Dès que le terminal sémaphore détecte une condition d'anomalie de service à l'interface réseau-réseau, il signalera au terminal distant chaque circuit PVC dont le service est affecté en mettant à 0 le bit d'activité dans un message STATUS d'état complet ou, optionnellement, dans un message STATUS asynchrone de circuit PVC individuel.

11.4.6.2 Actions de la procédure d'envoi d'interrogation

Aux fins de la détermination des conditions d'anomalie de service à l'interface réseau-réseau, un événement est défini comme étant la transmission d'un message STATUS ENQUIRY.

On considère que cet événement est entaché d'erreur dans les cas suivants:

- non-réception d'un message STATUS sans erreur de protocole avec pour type de rapport "état complet" ou "vérification de l'intégrité de la liaison uniquement" avant l'expiration de la temporisation T391;
- réception d'un message STATUS sans erreur de protocole avec pour type de rapport "état complet" ou "vérification de l'intégrité de la liaison uniquement", comportant un élément d'information de vérification d'intégrité de liaison à contenu incorrect, c'est-à-dire avec un numéro de séquence de réception incorrect, c'est-à-dire encore avec un numéro de séquence de réception reçu non égal au numéro de séquence d'envoi transmis en dernier.

NOTE – Lorsque les procédures d'envoi d'interrogation reçoivent un message STATUS sans erreur de protocole mais avec un numéro de séquence de réception non valide, ce message (y compris son numéro de séquence d'envoi) est ignoré. L'utilisation du numéro de séquence d'envoi d'un tel message STATUS peut avoir comme conséquence que les procédures d'envoi d'interrogation reconnaissent un message STATUS dont l'élément d'information type de rapport mentionne "état complet" et qui a été ignoré (c'est-à-dire reconnaissance incorrecte de l'indication de nouveauté ou de suppression).

Le fait de détecter que N392 des N393 derniers événements sont entachés d'erreur indique une condition d'anomalie de service. Le terminal sémaphore peut également utiliser d'autres méthodes pour détecter des conditions d'anomalie de service.

Quand il détecte une condition d'anomalie de service à l'interface réseau-réseau, le terminal sémaphore arrêtera la transmission de trames sur tous les circuits PVC de l'interface réseau-réseau, et poursuivra les procédures de vérification de l'intégrité de liaison jusqu'à la détection du rétablissement du service.

Quand le terminal sémaphore détecte que la condition d'anomalie de service est levée, il reprend l'exploitation normale des circuits PVC actifs sur l'interface réseau-réseau. Une méthode pour détecter le rétablissement du service consiste à détecter que N392 événements consécutifs se sont produits sans erreur.

Si le terminal sémaphore reçoit un élément d'information d'état de circuit avec le bit de nouveauté à 0 pour un circuit PVC non défini à l'instant en cours, cet événement est enregistré comme une erreur. Les autres mesures prises alors dépendent de l'implémentation.

La présente procédure détecte les anomalies sur la liaison de signalisation (DLCI = 0) mais pas sur les différents circuits PVC.

11.5 Aspects bidirectionnels du fonctionnement

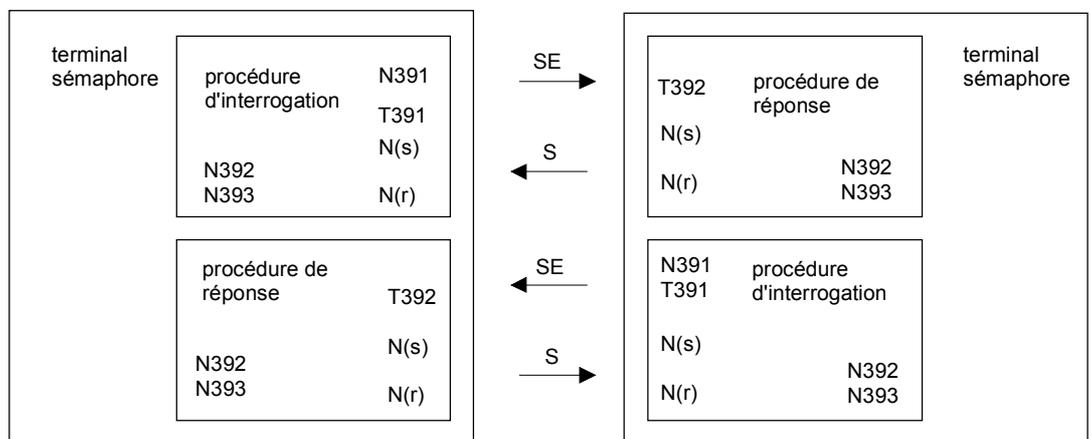
La bidirectionnalité des procédures signifie qu'il existe une symétrie de fonctionnement sur l'interface réseau-réseau.

Les deux ensembles de paramètres de signalisation suivants sont gérés pour chaque terminal sémaphore à chaque interface réseau-réseau:

- procédure d'envoi d'interrogation: T391, N391;
- procédure de réponse à l'interrogation: T392.

L'un de ces deux ensembles de paramètres est utilisé par le terminal sémaphore pour la "procédure d'envoi d'interrogation" qui envoie le message d'interrogation (STATUS ENQUIRY). L'autre ensemble de paramètres est utilisé par le terminal sémaphore pour la "procédure de réponse à l'interrogation" qui envoie le message STATUS en réponse à chaque message d'interrogation.

L'implantation de ces paramètres systèmes est indiquée dans la Figure 43 ci-dessous.



T0720190-94/d33

- N(r) compteur de séquence de réception
- N(s) compteur de séquence d'envoi
- S message STATUS
- SE message STATUS ENQUIRY

Figure 43/X.76 – Implantation des paramètres et variables du système

Chaque côté de l'interface réseau-réseau doit procéder à l'envoi d'interrogation par message STATUS ENQUIRY en se basant sur son propre temporisateur T391. Un rapport d'état complet doit être demandé tous les N391 (valeur par défaut 6) cycles d'interrogation. Cette procédure d'interrogation périodique est définie au 11.4.

Lorsque la procédure est activée pour la première fois, le terminal sémaphore considère que l'interface réseau-réseau n'est pas opérationnelle. Quand le terminal sémaphore observe l'une des situations suivantes à l'interface réseau-réseau, il considère que celle-ci est opérationnelle:

- réalisation de N393 cycles d'interrogation corrects consécutifs. Ces cycles d'interrogation peuvent comprendre: les cycles d'envoi d'interrogation, les cycles de réponse à une interrogation ou une combinaison des deux;
- ou encore, après réalisation d'un seul cycle d'interrogation correct; autrement dit, si le premier cycle d'interrogation permet l'échange correct des numéros de séquence, l'interface réseau-réseau sera considérée comme opérationnelle. Si le premier cycle d'interrogation se solde par une erreur, l'interface réseau-réseau sera considérée comme non opérationnelle jusqu'à la réalisation de N393 cycles d'interrogation corrects consécutifs à l'interface réseau-réseau. Ces cycles d'interrogation peuvent comprendre les cycles d'envoi d'interrogation, les cycles de réponse à une interrogation ou une combinaison des deux.

Après avoir été considérée une première fois comme opérationnelle, l'interface est considérée comme passée à l'état non opérationnel si une condition d'anomalie de service est détectée à l'interface réseau-réseau, et elle est considérée comme passée à l'état opérationnel à la détection du rétablissement du service.

Chaque terminal sémaphore implémente deux ensembles de paramètres N392 et N393 pour gérer respectivement les erreurs et les événements. Un de ces ensembles est utilisé par les procédures d'envoi d'interrogation, l'autre par les procédures de réponse à l'interrogation. Il est possible que les procédures d'envoi d'interrogation et les procédures de réponse à l'interrogation d'un terminal sémaphore détectent des états différents. La détermination de l'état de l'interface réseau-réseau à partir de ces états détectés est fonction de l'implémentation.

11.6 Message STATUS asynchrone de circuit PVC

Chaque fois que l'état d'un circuit PVC change, un message STATUS, avec pour type de rapport "état asynchrone de circuit PVC individuel", est facultativement envoyé au terminal sémaphore distant pour l'informer du nouvel état du circuit en question. S'il est envoyé, ce message l'est immédiatement après le changement d'état du circuit PVC.

Lorsqu'un circuit PVC est supprimé, le terminal sémaphore peut envoyer un message STATUS asynchrone de circuit PVC au terminal sémaphore 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. Lorsque le bit de suppression est mis à 1, le bit de nouveauté et le bit d'activité n'ont pas de signification. Ils doivent être mis à 0 à l'émission et ne doivent pas être interprétés à la réception.

Les procédures appliquées pour annoncer de nouveaux circuits PVC ne sont pas prises en charge par les messages STATUS asynchrones. Dans un message STATUS asynchrone de circuit PVC, 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. Les messages STATUS asynchrones ne répondent pas aux prescriptions s'appliquant aux messages STATUS dans un intervalle d'interrogation donné. Les terminaux sémaphores qui n'ont pas la capacité d'interpréter un message STATUS avec pour type de rapport "état asynchrone de circuit PVC individuel" ignoreront ces messages.

11.7 Paramètres du système

Les Tableaux 32 et 33 indiquent les valeurs acceptables pour les paramètres configurables décrits dans ces procédures. Les valeurs de paramètre autres que les valeurs par défaut constituent des options à l'abonnement.

12 Gestion des encombrements

Comme indiqué dans la Recommandation I.370, les états d'encombrement peuvent être classés en faibles et forts. En cas d'encombrement faible, le réseau doit implémenter des procédures pour détecter l'encombrement, le notifier aux utilisateurs et gérer l'excès de trafic de manière à éviter, dans la mesure du possible, la mise à l'écart de trames. Le réseau peut envoyer des notifications d'encombrement aux réseaux adjacents via des interfaces réseau-réseau en mode relais de trames s'il a été déterminé que le trafic avec ces réseaux passe par des ressources encombrées.

Chaque réseau doit générer des notifications explicites d'encombrement vers l'avant (FECN, *forward explicit congestion notification*) et vers l'arrière (BECN, *backward explicit congestion notification*) et peut appliquer, au moyen de l'indicateur de priorité de mise à l'écart, les fonctions de limitation de débit conformément à la Recommandation I.370.

Chaque réseau est responsable de sa propre protection contre les situations d'encombrement au niveau de l'interface réseau-réseau (il ne doit pas, par exemple, se contenter de tabler sur la fixation par le réseau précédent de la valeur du bit indicateur de priorité de mise à l'écart).

En condition de fonctionnement normal, tout doit être mis en œuvre pour ne pas ignorer des données respectant la longueur de rafale garantie à l'interface réseau-réseau. Une méthode pour y parvenir consiste à fixer une limite supérieure à la somme des débits (sortants) d'information garantis faisant l'objet d'un abonnement pour tous les circuits PVC en tenant compte du débit d'accès de l'interface réseau-réseau. Chaque terminal sémaphore établit sa propre limite supérieure.

Le débit d'information garanti (CIR, *committed information rate*), la longueur garantie des rafales (Bc, *committed burst size*) et la longueur excédentaire des rafales (Be, *excess burst size*) sont administrativement coordonnés à l'interface réseau-réseau. Les valeurs de ces paramètres sont choisies de manière à fournir un service cohérent tout au long des circuits PVC multiréseaux. Les valeurs de CIR, de Bc et de Be peuvent être définies sans équivoque vers l'avant et vers l'arrière.

Les débits d'accès (AR, *access rate*) des différentes interfaces réseau-réseau intervenant dans un circuit PVC multiréseau ne doivent pas nécessairement être égaux. Le débit d'accès d'une interface réseau-réseau peut même être nettement plus élevé que celui d'une autre. Pour cette raison, l'entrée répétée de trames Be à une interface réseau-réseau peut entraîner un encombrement persistant des tampons du réseau au niveau d'une autre interface réseau-réseau, risquant ainsi d'ignorer une quantité importante de données.

Une description complémentaire de la création et de la signalisation d'informations explicites relatives à la gestion des encombrements figure dans l'Appendice I.

Tableau 32/X.76 – Paramètres du système – Compteurs

Compteur	Description	Valeurs possibles	Valeur par défaut/seuil	Utilisation
N391	Compteur d'interrogation sur l'état complet (tous les circuits PVC)	1-255	6	Cycles d'interrogation
N392	Compteur d'erreurs et servant au retour à la normale	1-10 (Note 1)	3	Evénements erronés/ événements non erronés
N393	Compteur d'événements contrôlés	1-10 (Note 2)	4	Evénements

NOTE 1 – N392 doit être inférieur ou égal à N393.
NOTE 2 – Si N393 est mis à une valeur trop petite par rapport à N391, la liaison peut passer à un état d'erreur et revenir à un état correct sans que le réseau ou l'équipement de l'utilisateur en soit averti.

Tableau 33/X.76 – Paramètres du système – Temporisateurs

Temporisateur	Description	Valeurs possibles	Valeur par défaut (secondes)	Déclenchement	Arrêt	Mesures prises à l'expiration
T391	Temporisateur d'interrogation de vérification d'intégrité de liaison	5-30	10	Transmission du message STATUS ENQUIRY	–	Transmission du message STATUS ENQUIRY, erreur si le message STATUS n'a pas été reçu
T392	Temporisateur de vérification d'interrogation	5-30 (Note)	15	Transmission du message STATUS	Réception du message STATUS ENQUIRY	Enregistrement de l'erreur par incrémentation de N392. Redéclenchement de T392

NOTE – T392 doit être supérieur à T391.

Annexe A

Signalisation pour des circuits PVC commutés (circuits SPVC)

La présente annexe décrit des procédures optionnelles fournissant un moyen d'établir un circuit PVC constitué de segments PVC au niveau des interfaces UNI et de circuits SVC au niveau des interfaces NNI. Ce mappage est assuré par l'établissement d'une connexion commutée entre deux extrémités prenant en charge des circuits PVC. Cette connexion est appelée circuit virtuel permanent commuté (SPVC, *switched PVC*). Le circuit SPVC est considéré par l'ETTD comme un circuit PVC mais il est connecté sous forme de circuit SVC en passant par des réseaux multiples. Le circuit SVC sert à obtenir un degré élevé de stabilité entre réseaux avec une réduction des exigences posées au niveau de l'interface NNI en termes de fourniture de services.

Les extrémités d'un circuit SPVC assurent le mappage entre les circuits PVC situés aux frontières de réseau et les circuits SVC qui passent par les différents réseaux. Les mécanismes permettant d'effectuer ce mappage sont internes aux réseaux. Chaque extrémité du circuit SPVC assurera la signalisation du circuit PVC sur sa propre interface UNI et fera logiquement office d'ETTD de substitution aux fins de la signalisation du réseau. Ces extrémités constituent les premiers nœuds de réseau rencontrés après l'interface UNI et sont configurées par l'entité de gestion du réseau (par exemple chargement de paramètres tels que débit CIR, longueur Bc, longueur Be, adresse appelée). La Figure A.1 fournit un modèle de référence.

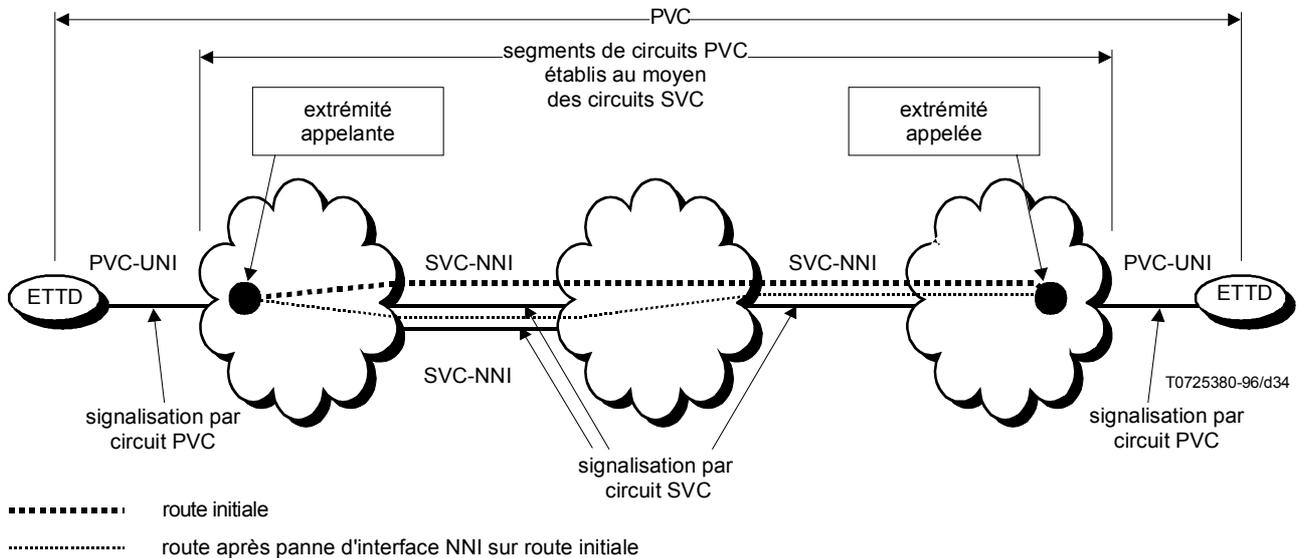


Figure A.1/X.76 – Configuration de référence des circuits SPVC

Les extrémités du circuit SPVC ont la capacité d'établissement du circuit SPVC. L'extrémité qui émet le message SETUP est nommée extrémité appelante. Celle qui reçoit une demande de connexion de circuit SPVC est nommée extrémité appelée.

Les interfaces UNI de circuit PVC desservies par les extrémités de réseau sont identifiées en mode relais de trames par des adresses uniques (par exemple E.164 ou X.121). Ces adresses sont attribuées par l'entité de gestion du réseau. L'adresse de l'interface UNI d'où provient le circuit PVC est codée dans l'élément d'information numéro de l'appelant du message SETUP établissant le circuit SPVC. L'adresse de l'interface UNI où aboutit le circuit PVC est codée dans l'élément d'information numéro de l'appelé du message SETUP établissant le circuit SPVC.

L'extrémité appelante sélectionne la connexion de liaison de données au niveau de l'interface de destination du circuit PVC au moyen de l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé. Une connexion de liaison de données peut être sélectionnée pour :

- une valeur spécifique d'identificateur DLCI au niveau de l'interface UNI du circuit PVC de l'extrémité appelée;
- une connexion logique de liaison de données au niveau de l'interface UNI du circuit PVC de l'extrémité appelée;
- tout identificateur DLCI disponible au niveau de l'interface UNI du circuit PVC de l'extrémité appelée.

Une connexion logique de liaison de données est mappée avec un identificateur DLCI spécifique par l'extrémité appelée à la suite de la réception d'une demande d'établissement. La connexion logique de liaison de données est indiquée lorsque l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé est codé au moyen d'un type de sélection d'extrémité appelée Corrélation de circuit SPVC spécifique. Les deux extrémités seront fournies avec la prise en charge de la même valeur de corrélation de circuit SPVC spécifique. La prise en charge de la corrélation de circuit SPVC spécifique est optionnelle.

Les fonctions d'interface NNI s'appliquant à des circuits SVC s'appliquent également à l'interface NNI lorsque les points de terminaison sont des circuits SPVC. Ces fonctions d'interface sont l'identification du réseau de transit, l'identification de l'appel et l'identification du réseau effectuant la libération. Les fonctionnalités pouvant être configurées pour une utilisation avec un point d'extrémité de circuit SPVC sont la taxation à l'arrivée et la sélection du réseau de transit. L'indication de groupe fermé d'utilisateurs ne s'applique pas aux points d'extrémité de circuits SPVC.

Les procédures de circuit SPVC sont les suivantes:

- a) établissement du circuit SPVC;
- b) interfonctionnement avec les procédures de la Recommandation X.36 pour circuits PVC (voir Note).

NOTE – Ces procédures sont également applicables pour les procédures de circuit PVC de l'Annexe A/Q.933.

A.1 Messages nécessaires pour l'établissement de circuits SPVC

Les éléments d'information suivants sont utilisés pour acheminer des informations de bout en bout dans les messages SETUP et CONNECT: élément d'information SPVC de l'appelé et paramètres de noyau de couche Liaison. L'information utilisateur-utilisateur est nécessaire lorsque la corrélation de circuit SPVC spécifique est prise en charge. Les messages SETUP et CONNECT qui servent à établir un circuit SPVC contiendront l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé.

A.2 Élément d'information SPVC de l'appelé

L'élément d'information SPVC de l'appelé a pour objet de déterminer l'identificateur DLCI utilisé pour un circuit PVC au niveau de l'interface UNI de destination. L'élément d'information SPVC de l'appelé spécifie soit un identificateur DLCI spécifique, une corrélation de circuit SPVC spécifique ou la possibilité d'utiliser tout identificateur DLCI disponible à l'arrivée. La longueur de cet élément d'information est variable. Voir Figure A.2.

Bien que l'élément d'information SPVC de l'appelé soit présent au niveau de l'interface NNI dans les messages SETUP et CONNECT au cours de l'établissement du circuit SPVC, cet élément n'est pas traité à cette interface. L'interface NNI assure que l'élément d'information SPVC de l'appelé est retransmis au réseau adjacent, où il est traité par les extrémités appelée et appelante.

A.3 Élément d'information circuit SPVC de l'appelant

L'élément d'information circuit SPVC de l'appelant a pour objet d'identifier l'extrémité appelante d'un circuit PVC. Le codage de cet élément d'information est représenté sur la Figure A.3.

A.4 Procédures pour circuits SPVC

Les procédures de la présente annexe utilisent les procédures de commande de base d'une connexion par circuit SVC pour relais de trames. Des procédures supplémentaires sont décrites ci-après.

A.4.1 Demande d'établissement d'un circuit SPVC

L'extrémité d'un circuit SPVC peut lancer l'établissement lorsque toutes les conditions suivantes sont vérifiées au niveau de l'extrémité:

- a) la couche Liaison de données de l'interface UNI du circuit PVC est en activité;
- b) les procédures LIV de l'interface UNI du circuit PVC ne détectent aucune condition affectant le service;
- c) l'interface UNI du circuit PVC inclut l'élément d'information DLC (connexion de liaison de données) dans une réponse complète de statut avec le bit Actif positionné.

NOTE – Cette condition s'applique lorsque l'interface UNI du circuit PVC exploite les procédures bidirectionnelles de l'interface UNI.

Les circuits SPVC fournis pour demander une connexion vers un identificateur DLCI spécifique ou une connexion corrélée peuvent faire une tentative de connexion de circuit SPVC à partir de l'une quelconque des extrémités.

Les circuits SPVC fournis pour demander une connexion vers un identificateur DLCI quelconque doivent, sur accord bilatéral, faire une tentative de connexion de circuit SPVC à partir d'une seule des extrémités.

L'élément d'information circuit SPVC de l'appelé est inséré dans le message SETUP. L'élément d'information numéro de l'appelé contiendra l'adresse de l'extrémité appelée et l'élément d'information numéro de l'appelant contiendra l'adresse de l'extrémité appelante.

Lorsqu'un message SETUP est émis à travers l'interface X.76, il contient le numéro de l'appelant avec la valeur de code d'indicateur de filtrage positionnée sur l'une des valeurs suivantes: fourni par le réseau, vérifié, passé ou fourni par l'utilisateur, vérifié, passé.

8	7	6	5	4	3	2	1	octets
identificateur d'élément d'information circuit SPVC de l'appelé								1
0	0	0	0	1	0	1	0	
longueur du contenu de l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé								2
ext. 1	champ réservé		nouveau 0 à étudier	type de sélection d'extrémité appelée				3
ext. 0	rés. 0	DLCI (6 bits de plus fort poids)						4* (Note 2)
ext. 0/1	DLCI (4 bits de poids suivant)			champ réservé				4a*
ext. 0	DLCI (7 bits de poids suivant)							4b*
ext. 1	DLCI (6 bits de poids suivant)						rés. 0	4c*
type de sélection d'extrémité appelée ATM								5* (Note 3)
identificateur VPI								
1	0	0	0	0	0	0	1	6*
valeur de l'identificateur VPI (codée conformément à l'élément d'information identification de la connexion de la Recommandation Q.2931)								6.1* 6.2*
identificateur VCI								
1	0	0	0	0	0	1	0	7* (Note 3 et 4)
valeur de l'identificateur VCI (codée conformément à l'élément d'information identification de la connexion de la Recommandation Q.2931)								7.1* 7.2*

NOTE 1 – Cet élément d'information est signalé comme indiquant "compréhension requise".

NOTE 2 – Ce groupe d'octets est inclus lorsque le type de sélection d'extrémité appelée indique "DLCI spécifique" ou "DLCI assigné".

NOTE 3 – Ce groupe d'octets est inclus uniquement lorsque le type de sélection d'extrémité appelée indique "extrémité ATM" et lorsque le type de sélection d'extrémité appelée indique "valeur requise" ou "valeur assignée".

NOTE 4 – Ce groupe d'octets n'est présent que dans le cas d'une connexion par circuits virtuels permanents (PVCC).

Figure A.2/X.76 – Élément d'information circuit SPVC de l'appelé

Tableau A.1/X.76 – Élément d'information circuit SPVC de l'appelé

<i>Type de sélection d'extrémité appelée (octet 3)</i>	
Bits	
<u>3 2 1</u>	
0 0 1	DLCI quelconque (Note 1)
0 1 0	DLCI spécifique
0 1 1	DLCI assigné
1 0 0	Corrélation de circuit SPVC spécifique (Note 2)
1 1 1	Extrémité ATM (Note 3)
NOTE 1 – L'utilisation de la valeur codée "DLCI quelconque" suppose que les équipements terminaux prennent en charge la détection d'entités homologues dans les couches de protocole situés au-dessus de la couche de relais de trames.	
NOTE 2 – La prise en charge de cette valeur est optionnelle et doit faire l'objet d'un accord bilatéral entre les deux extrémités	
NOTE 3 – Lorsque le champ sélection de l'extrémité appelée est codée sur "extrémité ATM", le groupe d'octet 4 n'est pas codé et l'information de sélection d'une extrémité supplémentaire est codée dans l'octet 5.	
 <i>Bit "nouveau" (octet 3) appelle une étude complémentaire</i>	
Ce bit est réservé pour une utilisation future d'indication d'un "nouveau bit". Il est positionné sur zéro en émission et ne doit pas être interprété en réception.	
 <i>Identificateur de connexion de liaison de données (octets 4-4c)</i>	
Voir 4.5.15/X.36 (identificateur de connexion de liaison de données).	
 <i>Type de sélection d'extrémité appelée ATM (octet 5) (Note 4)</i>	
Bits	
<u>8 7 6 5 4 3 2 1</u>	
0 0 0 0 0 0 0 0	valeur quelconque
0 0 0 0 0 0 1 0	valeur requise
0 0 0 0 0 1 0 0	valeur assignée
NOTE 4 – Cet octet n'est autorisé que lorsque le champ sélection de l'extrémité appelée de l'octet 3 indique "extrémité ATM".	
 <i>Valeur de l'identificateur VPI (octets 6.1 et 6.2)</i>	
Nombre binaire de deux octets assigné à la connexion ATM identifiant la connexion de conduit virtuel. La valeur de l'identificateur VPI est codée conformément aux éléments d'information identification de connexion de la Recommandation Q.2931.	
 <i>Valeur de l'identificateur VCI (octets 7.1 et 7.2)</i>	
Nombre binaire de deux octets assigné à la connexion ATM identifiant la connexion de voie virtuelle. La valeur de l'identificateur VCI est codée conformément aux éléments d'information identification de connexion de la Recommandation Q.2931.	

8	7	6	5	4	3	2	1	octets
identificateur d'élément d'information circuit SPVC de l'appelant								
0	0	0	0	1	0	1	1	
longueur du contenu de l'élément d'information circuit SPVC de l'appelant								2
identificateur DLCI								3*
0	0	0	0	0	0	1	1	
ext. 0	rés. 0	DLCI (6 bits de plus fort poids)						3.1*
ext. 0/1	DLCI (4 bits de poids suivant)			champ réservé				3.2*
ext. 0	DLCI (7 bits de poids suivant)							3.4*
ext. 1	DLCI (6 bits de poids suivant)						rés. 0	3.5*
identificateur VPI								4* (Note 2)
0	0	0	0	0	0	0	1	
valeur de l'identificateur VPI (codée conformément à l'élément d'information identification de la connexion de la Recommandation Q.2931)								4.1-4.2*
identificateur VCI								5* (Note 2)
0	0	0	0	0	0	1	0	
valeur de l'identificateur VCI (codée conformément à l'élément d'information identification de la connexion de la Recommandation Q.2931)								5.1-5.2*

NOTE 1 – Cet élément d'information est codifié "compréhension requise".

NOTE 2 – Le codage porte sur l'identification de connexion de couche trame (DLCI) ou sur l'identification de connexion ATM (VPI/VCI).

Figure A.3/X.76 – Élément d'information circuit SPVC de l'appelant

A.4.2 Réception d'un message SETUP aux extrémités appelées

Lorsqu'un message SETUP est reçu à l'extrémité appelée, celle-ci doit filtrer ce message pour détecter la présence de l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé. S'il est présent, le message SETUP concerne un circuit SPVC. Dans ce cas, l'extrémité appelée validera la demande d'établissement entrante comme décrit ci-dessous et dans les sous-paragraphes qui suivent. L'extrémité appelée vérifiera également le numéro de l'appelant afin de vérifier si celui-ci est autorisé à établir le circuit SPVC.

A.4.2.1 Collision d'appel

Des collisions d'établissement d'appel sont détectées pour des circuits SPVC fournis pour lancer des connexions vers des identificateurs DLCI spécifiques ou corrélés. Une collision est détectée lorsqu'une demande d'établissement entrante identifie une connexion de liaison de données spécifique ou corrélée concernant une extrémité distante pour laquelle une demande d'établissement a déjà été émise.

En cas de collision d'établissement d'appel, l'appel entrant est confirmé et l'extrémité déclenche une temporisation de libération avec une valeur aléatoire. Si la temporisation de libération expire, l'extrémité libère l'appel entrant avec le motif n° 8: *préemption*. La temporisation de libération est arrêtée à la réception du message de libération de l'appel entrant ou de l'appel sortant.

Lorsque l'appel entrant comme l'appel sortant sont libérés avec le motif n° 8: *préemption*, chaque extrémité déclenche une temporisation d'appel avec une valeur aléatoire. A l'expiration de la temporisation d'appel, l'extrémité tente d'établir le circuit SPVC. La temporisation d'appel est arrêtée en cas de réception d'un appel entrant pour le circuit SPVC correspondant.

NOTE – La plage de ces temporisations aléatoires doit être d'un ordre de grandeur supérieur au temps d'établissement aller-retour. Le nombre de valeurs aléatoires possibles devra être suffisant pour avoir une faible probabilité pour que les extrémités choisissent des valeurs telles que les deux appels soient libérés. Pour cela, la différence entre les deux valeurs doit être d'un ordre de grandeur inférieur au temps d'établissement aller-retour.

A.4.2.2 Confirmation du circuit SPVC à l'entité homologue configurée

L'élément d'information numéro de l'appelant contenu dans le message SETUP sera examiné par l'extrémité appelée si l'élément d'information Circuit SPVC de l'appelé indique la valeur "DLCI spécifique" ou "corrélation SPVC spécifique". Si l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé indique "DLCI quelconque", l'examen du numéro de l'appelant par l'extrémité appelée est facultatif. Si l'extrémité appelante identifiée dans l'élément d'information numéro de l'appelant dans le message SETUP n'est pas autorisée par l'extrémité appelée, l'appel sera libéré avec le motif n° 21: *refus d'appel*. En outre, si l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé indique la valeur "DLCI spécifique" ou "corrélation SPVC spécifique", l'extrémité appelée doit vérifier que le numéro appelant est autorisé à se connecter à l'identificateur DLCI de l'extrémité appelée.

A.4.2.3 Attribution d'identificateurs DLCI à une interface UNI appelée par circuit PVC

Dans le message SETUP, l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé indique une des valeurs suivantes pour le circuit PVC:

- a) DLCI quelconque;
- b) DLCI spécifique;
- c) corrélation SPVC spécifique.

Dans le cas a), un identificateur DLCI non utilisé sera choisi par l'extrémité appelée pour une utilisation au niveau de l'interface UNI du circuit PVC. Si l'extrémité appelée n'est pas en mesure de connecter l'appel, celui-ci sera libéré avec le motif n° 21: *refus d'appel*.

Dans le cas b), l'identificateur DLCI demandé est comparé aux valeurs DLCI disponibles dans l'extrémité appelée. Si l'identificateur DLCI n'est pas disponible, l'appel sera libéré avec le motif n° 21: *refus d'appel*. En outre, si un élément d'information circuit SPVC de l'appelant figure dans le message SETUP, l'identificateur DLCI de l'appelant doit être validé à l'interface ETC/ETTD appelé par rapport à la valeur fournie, lorsque le type de sélection d'extrémité appelée de l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé a pour valeur de codage "identificateur DLCI spécifique". Si la validation échoue, l'appel est rejeté. Si l'appelant est une extrémité ATM, la validation doit être effectuée pour l'identificateur VPI/VCI figurant dans l'élément d'information de l'appelant par rapport aux valeurs fournies pour l'identificateur VPI/VCI de l'appelant enregistré à l'extrémité appelée.

Parmi les raisons pour lesquelles l'identificateur DLCI appelé n'est parfois pas disponible, on peut citer les suivantes:

- l'identificateur DLCI est déjà utilisé;
- l'appelant n'a pas l'autorisation d'utiliser l'identificateur DLCI.

Dans le cas c), l'identificateur DLCI ne figure pas dans l'élément d'information "SPVC de l'appelé". Dans le cas où l'appelé ne prend pas en charge l'option de corrélation SPVC spécifique, l'appel sera libéré avec le motif n° 21: *refus d'appel*. Lorsqu'il est pris en charge, le message SETUP inclura l'élément d'information utilisateur-utilisateur qui contiendra des octets ayant fait l'objet d'un accord bilatéral entre les deux extrémités. La valeur de ces octets est utilisée aux deux extrémités pour déterminer l'identificateur DLCI à utiliser au niveau de l'interface locale de circuit PVC. Ces octets sont nommés corrélation SPVC. Il est exigé que les deux extrémités utilisent, pour identifier le circuit SPVC lors de l'émission d'un message SETUP, les mêmes valeurs ayant fait l'objet d'un accord bilatéral.

Dans le message CONNECT, l'identificateur DLCI utilisé par l'extrémité appelée est indiqué dans l'élément d'information "circuit SPVC de l'appelé". L'élément "type de sélection de l'extrémité appelée" indiquera "DLCI assigné" et l'identificateur DLCI contiendra la valeur ainsi sélectionnée.

A.4.2.4 Disponibilité de l'extrémité appelée

Lorsque l'extrémité appelée appliquant les procédures bidirectionnelles X.36 reçoit un message STATUS indiquant que l'identificateur DLCI est inactif ou non fourni contractuellement, le circuit SPVC sera libéré avec le motif n° 27: *destination en dérangement*, avec le diagnostic n° 1 si l'identificateur DLCI est inactif et le diagnostic n° 2 s'il n'est pas fourni contractuellement.

Lorsque l'extrémité appelée détermine une défaillance de la liaison au moyen des procédures de vérification de l'intégrité de la liaison, le circuit SPVC sera libéré avec le motif n° 27: *destination en dérangement*, avec le diagnostic n° 3: *défaillance déterminée par vérification de l'intégrité de la liaison*.

Lorsque la couche Physique n'est pas établie jusqu'à l'extrémité appelée ou qu'elle est hors service, le circuit SPVC devra être libéré avec le motif n° 27: *destination en dérangement*, avec le diagnostic n° 4: *problème au niveau de la couche Physique*.

A.4.2.4.1 Cas d'erreur destination incompatible

Si l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé figurant dans le message SETUP indique un identificateur VPI/VCI, il faut rejeter l'appel en envoyant un message RELEASE COMPLETE avec le motif n° 88: *destination incompatible*.

A.4.3 Réception d'un message CONNECT

Si une valeur spécifique d'identificateur DLCI a été demandée dans l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé du message SETUP, le message CONNECT correspondant doit contenir la même valeur DLCI dans l'élément d'information circuit SPVC de l'appelé, codée par la séquence "DLCI assigné". Si les valeurs d'identificateur DLCI sont les mêmes, l'extrémité appelante signale que le circuit PVC est actif. Sinon, l'extrémité appelante doit libérer la connexion par circuit SPVC avec le motif n° 21: *refus d'appel*.

A.4.4 Réception d'un message RELEASE ou RELEASE COMPLETE

La connexion par circuit SPVC est libérée à la suite de la réception d'un message RELEASE ou RELEASE COMPLETE. Il peut être procédé à de nouvelles tentatives de connexion. Le motif de libération affectera comme suit la fréquence d'établissement de la connexion:

- motif n° 34: *pas de circuit/canal disponible*: attendre un nombre aléatoire de secondes avant une nouvelle tentative;
- motif n° 27: *destination en dérangement*:
 - si les deux extrémités initialisent:
 - ne pas faire de nouvelle tentative tant qu'un message d'établissement n'a pas été reçu de l'extrémité distante pour le circuit SPVC associé;
 - d'une manière optionnelle, attendre au moins 60 secondes avant une nouvelle tentative;
 - si une seule extrémité initialise: attendre au moins 60 secondes avant une nouvelle tentative;
- autres motifs: refaire immédiatement une nouvelle tentative.

Le nombre maximal de tentatives d'établissement de circuit SPVC est un problème local. L'intervalle de temps séparant des tentatives d'établissement de circuit SPVC sera augmenté lorsqu'une même valeur de motif est reçue de manière consécutive.

A.4.5 Coordination avec les procédures de signalisation de circuit PVC

Une extrémité de circuit SPVC peut faire l'objet d'une coordination avec les procédures X.36 pour l'interface UNI de circuit PVC afin d'échanger des informations de statut concernant l'état opérationnel de l'interface UNI ou d'une connexion virtuelle particulière. L'interface UNI de circuit PVC associée à l'extrémité d'un circuit SPVC mettra en œuvre les procédures de réponse à une interrogation du côté réseau qui sont décrites au 11.4/X.36. L'interface UNI de circuit PVC peut également mettre en œuvre les procédures bidirectionnelles facultatives qui sont décrites au 11.5/X.36. Lorsqu'elle applique les procédures bidirectionnelles, l'interface UNI de circuit PVC doit mettre en œuvre une procédure de démarrages d'interrogation afin d'obtenir des informations de statut.

Si les procédures X.36 sont utilisées, les procédures de coordination suivantes seront fournies.

A.4.5.1 Adjonction d'un circuit PVC – Procédures de réponse à une interrogation (côté réseau)

Les procédures suivantes seront appliquées lorsqu'un nouveau circuit SPVC est configuré par la gestion du réseau. L'ETCD applique les procédures de signalisation de circuit PVC ETTD/ETCD de la Recommandation X.36 pour signaler l'adjonction d'un nouveau circuit PVC lorsqu'un message STATUS ENQUIRY est reçu de l'ETTD.

Les procédures de signalisation de circuit PVC de la Recommandation X.36 seront appliquées à l'extrémité appelante lorsque l'entité de gestion crée un nouveau circuit SPVC.

Si le circuit SPVC doit être établi en utilisant la valeur codée "DLCI spécifique" ou "corrélation SPVC spécifique", les procédures de signalisation de circuit SPVC de la Recommandation X.36 seront appliquées à l'extrémité appelée en même temps que les procédures du A.4.5.3. Ce cas se présente lorsque l'entité de gestion configure l'extrémité appelée.

Si le circuit SPVC doit être établi au moyen de la valeur codée "DLCI quelconque", les procédures de signalisation de circuit SPVC de la Recommandation X.36 seront appliquées au moment de l'établissement de l'appel jusqu'à l'extrémité appelée, en même temps que les procédures du A.4.5.3.

Tableau A.2/X.76 – Circuit SPVC

Génération du bit nouveau pour des circuits SPVC établis avec:	Le bit nouveau est émis dans la signalisation de circuit PVC au niveau de l'interface UNI appelée
DLCI spécifique ou corrélateur de circuit DLCI spécifique	Lorsque le circuit SPVC est configuré par la gestion de réseau
DLCI quelconque	Lorsque l'appel par circuit SPVC est accepté par l'extrémité appelée

A.4.5.2 Suppression d'un circuit PVC – Procédures de réponse à une interrogation (côté réseau)

La procédure suivante sera appliquée lorsqu'un circuit SPVC est supprimé par la gestion de réseau. L'ETCD applique les procédures du 11.4.1.3/X.36 pour signaler la suppression du circuit PVC lorsqu'il reçoit de l'ETTD un message STATUS ENQUIRY.

Un circuit PVC est considéré comme supprimé aux fins du 11.4.1.3/X.36 lorsqu'un des événements suivants se produit:

- a) suppression par l'entité de gestion d'un circuit SPVC ayant un identificateur DLCI configuré à l'extrémité appelante;
- b) libération d'une connexion prenant en charge une valeur d'identificateur DLCI assignée au cours de l'établissement de l'appel au niveau de l'extrémité appelée.

A.4.5.3 Disponibilité de circuit PVC

A.4.5.3.1 Procédures de réponse à une interrogation (côté réseau)

Les procédures suivantes seront appliquées lorsque la disponibilité d'un circuit SPVC change. L'ETCD utilise les procédures de signalisation de la Recommandation X.36 pour signaler la disponibilité du circuit PVC lorsqu'il reçoit de l'ETTD un message STATUS ENQUIRY.

Un circuit PVC est actif lorsque les deux interfaces d'ETCD sont disponibles, comme indiqué par les procédures de signalisation de la Recommandation X.36, et qu'une connexion (circuit SPVC) est établie avec succès entre les extrémités.

L'extrémité appelante indiquera qu'un identificateur DLCI est actif en utilisant les procédures du 11.4.1.5/X.36 à la suite de la réception d'un message CONNECT. L'extrémité appelée doit indiquer qu'un identificateur DLCI est actif au moyen des procédures de signalisation de circuit PVC de la Recommandation X.36 après l'émission d'un message CONNECT.

Aux extrémités appelée et appelante d'un circuit SPVC établi avec la valeur codée "DLCI spécifique" ou "corrélation SPVC spécifique", ce circuit PVC est considéré comme inactif lorsque l'extrémité émet ou reçoit un message RELEASE ou RELEASE COMPLETE.

Aux extrémités appelée et appelante d'un circuit SPVC établi avec la valeur codée "DLCI quelconque", ce circuit PVC est considéré comme supprimé lorsque l'extrémité émet ou reçoit un message RELEASE ou RELEASE COMPLETE.

NOTE – Lorsqu'un circuit SPVC établi avec la valeur codée "DLCI quelconque" est libéré, les circuits PVC correspondants seront supprimés. Ceci est fait pour indiquer que l'identificateur DLCI n'est plus associé à l'extrémité en question.

A.4.5.3.2 Procédures de lancement d'interrogation (côté utilisateur)

Le présent sous-paragraphe n'est applicable que lorsque les procédures bidirectionnelles et facultatives du 11.5/X.36 sont utilisées. Les procédures suivantes s'appliquent lorsque l'ETCD reçoit une réponse par message STATUS.

Lorsqu'une réponse par message STATUS indique qu'un circuit PVC est passé de l'état inactif à l'état actif au niveau de l'interface UNI de circuit PVC appelant, l'extrémité appelante lancera l'établissement d'une connexion vers l'extrémité appelée en émettant un message SETUP.

Lorsque les extrémités reçoivent une indication qu'un circuit PVC est inactif ou supprimé, le circuit SPVC sera libéré avec le motif n° 39: *connexion en mode trame permanente hors service* avec le diagnostic n° 1 si le DLCI est inactif et le diagnostic n° 2 s'il est supprimé. En cas de défaillance déterminée par vérification de l'intégrité de la liaison, tous les circuits SPVC seront libérés avec le motif n° 27: *destination en dérangement* avec le diagnostic n° 3: *défaillance déterminée par vérification de l'intégrité de la liaison*.

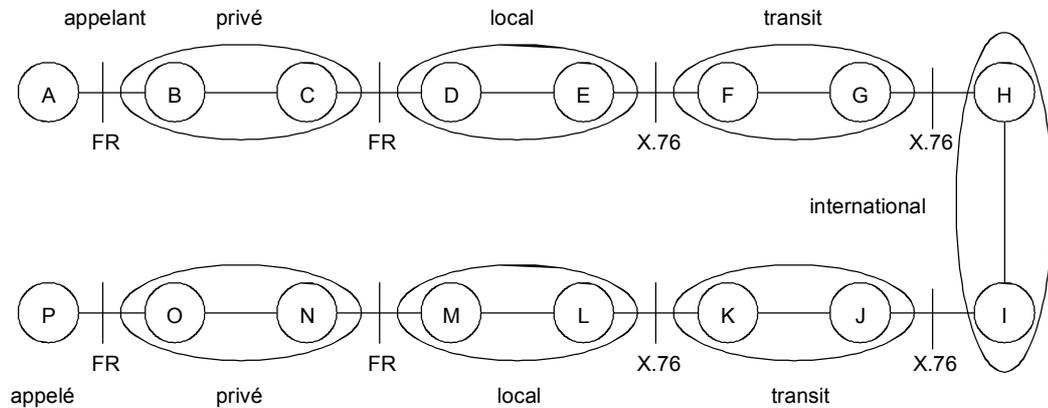
Lorsqu'un message de libération est envoyé pour l'une des raisons précédentes, l'entité effectuant la libération indiquera un circuit PVC actif au réseau adjacent raccordé à l'interface NNI. Ceci garantit que si les circuits PVC du réseau adjacent sont configurés en dernier, l'établissement des circuits SPVC sera activé par la propagation du bit "actif".

Annexe B

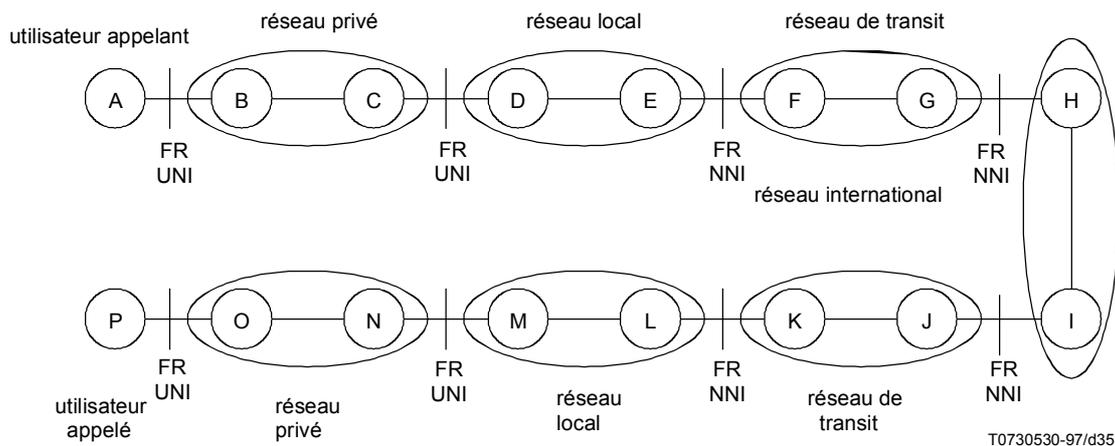
Utilisation du motif et de l'emplacement

B.1 Génération du champ emplacement

La présente annexe définit le codage de la valeur des champs de motif, d'emplacement et de diagnostic de l'élément d'information motif. Elle définit également la sémantique de toutes les valeurs de cause à utiliser dans la signalisation pour un circuit virtuel par relais de trames au niveau des interfaces ETTD/ETCD et NNI. Voir Figure B.1 et Tableau B.1.



NOTE 1 – Les interfaces A-B, C-D, M-N et O-P sont supposées être des interfaces utilisateur-réseau par relais de trames (FR-UNI).



NOTE 2 – Les interfaces A-B, C-D, M-N et O-P sont supposées être des interfaces utilisateur-réseau par relais de trames (FR-UNI).

Figure B.1/X.76 – Configuration de référence pour la génération du champ emplacement

Tableau B.1/X.76 – Valeurs du champ emplacement

Nœud générant le champ emplacement	Positionnement du champ emplacement	Positionnement d'emplacement attendu par l'utilisateur A
B	LPN	LPN
C	LPN	LPN
D	LN	LN
E	LN	LN
F	TN	TN
G	TN	TN
H	INTL	INTL
I	INTL	INTL
J	TN	TN
K	TN	TN
L	LN ou RLN	RLN
M	LN ou RLN	RLN
N	LPN ou RPN	RPN
O	LPN ou RPN	RPN
P	U	U

B.2 Valeurs de motif

Les motifs énumérés sont ceux définis par la Recommandation Q.850. Ils s'appliquent à divers protocoles et services. Les valeurs de motif s'appliquant à des circuits virtuels commutés en mode relais de trames sont indiquées ci-dessous.

NOTE 1 – D'autres valeurs de motif sont en cours d'examen en vue de leur introduction comme nouveaux motifs propres à la Recommandation X.76 (et Recommandation X.36).

Valeur du motif: n° 1 – Numéro non effecté (non attribué)

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: ce motif indique que l'appelé ne peut être atteint parce que le numéro, bien que se trouvant dans un format valide, n'est pas alloué (attribué) actuellement.

Diagnostic: condition d'état

Valeur du motif: n° 2 – Pas d'acheminement vers le réseau de transit spécifié (utilisation nationale)

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: ce motif indique que l'équipement émetteur a reçu une route de l'appel vers un réseau de transit donné qu'il ne reconnaît pas, soit parce que ce réseau de transit n'existe pas, soit que, bien qu'existant, il ne dessert pas l'équipement en question.

Diagnostic: identité du réseau de transit

Valeur du motif: n° 3 – Pas d'acheminement vers la destination

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 1

Définition: ce motif indique que l'appelé ne peut être atteint parce que le réseau à travers lequel l'appel a été acheminé ne dessert pas la destination.

Diagnostic: condition d'état

Valeur du motif: n° 6 – Canal inacceptable

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Définition: ce motif indique que le canal identifié ne peut être accepté par l'entité qui émet cette valeur de motif. Ceci est utilisé pour un accès RNIS.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 7 – Appel attribué et en cours de remise dans un canal établi

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 1

Définition: ce motif indique que l'utilisateur a honoré l'appel entrant et que ce dernier a été connecté sur un canal déjà établi vers l'utilisateur pour des appels similaires. Ce motif est utilisé lorsque l'accès au service de relais de trames se fait au moyen d'une connexion RNIS en mode circuit.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 16 – Libération normale de l'appel

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 0

Définition: ce motif indique que l'appel est en cours de libération, sur demande faite par l'un des utilisateurs.

Diagnostic: condition

Valeur du motif: n° 17 – Utilisateur occupé

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: ce motif indique que l'appelé n'est pas en mesure d'accepter un nouvel appel parce qu'un état occupé a été détecté. Ce motif peut être généré soit par l'utilisateur appelé, soit par le réseau.

Diagnostic: ne s'applique pas pour le service par relais de trames

Valeur du motif: n° 18 – Pas de réponse de l'utilisateur

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: ce motif indique que l'utilisateur appelé n'a pas répondu au message d'établissement d'appel dans le laps de temps prescrit.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 21 – Refus d'appel

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 1 0 1

Définition: ce motif indique que l'équipement qui l'a émis ne souhaite pas accepter ce appel, pour une raison autre qu'une occupation ou une incompatibilité.

Diagnostic: état d'appel rejeté

Valeur du motif: n° 27 – Destination en dérangement

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 1

Définition: ce motif indique que la destination ne peut être atteinte parce que l'interface ne fonctionne pas d'une manière correcte. L'expression absence de *fonctionnement correct* signifie qu'il n'a pas été possible de remettre un message de signalisation à l'utilisateur appelé.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 28 – Format de numéro non valide (adresse incomplète)

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 1 0 0

Définition: ce motif indique que l'appelant ne peut être atteint parce que le numéro appelé ne se trouve pas dans un format valide ou qu'il est incomplet.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 29 – Refus du service

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 1 0 1

Définition: ce motif est renvoyé lorsqu'un service complémentaire demandé par l'utilisateur ne peut être fourni par le réseau.

Diagnostic: identification de fonctionnalité

Valeur du motif: n° 30 – Réponse à une STATUS ENQUIRY

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 0

Définition: ce motif est présent dans le message STATUS lorsque la création du message STATUS a été faite à la suite de la réception d'un message de demande de statut STATUS ENQUIRY.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 31 – Normal, non spécifié

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: ce motif est utilisé pour rendre compte d'un événement normal lorsque aucun autre motif prévu pour un appel normal ne s'applique.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 34 – Pas de circuit/canal disponible

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: ce motif indique qu'il n'y a pas, à l'instant donné, de circuit ou de voie disponible pour traiter l'appel.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 38 – Réseau en dérangement

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Définition: ce motif indique que le réseau ne fonctionne pas d'une manière correcte et que cet état est susceptible de se prolonger pendant un laps de temps relativement long. Il est peu probable qu'un nouvel essai refait immédiatement aboutisse.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 39 – Connexion en mode trame permanente hors service

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 1

Définition: ce motif figure dans un message STATUS afin d'indiquer qu'une connexion établie d'une manière permanente en mode trame est hors service du fait d'un équipement.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 40 – Connexion en mode trame permanente en service

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 0 0 0

Définition: ce motif figure dans un message STATUS afin d'indiquer qu'une connexion établie d'une manière permanente en mode trame est opérationnelle et en mesure de véhiculer des informations utilisateur.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 41 – Déangement temporaire

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 0 0 1

Définition: ce motif indique que le réseau ne fonctionne pas correctement, mais que cet état ne devrait pas se prolonger. L'utilisateur peut, s'il le souhaite, renouveler sa tentative d'appel d'une manière pratiquement immédiate.

Diagnostic: non défini: non fourni dans la Recommandation Q.850

Valeur du motif: n° 42 – Encombrement d'équipement de commutation

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 0

Définition: ce motif indique que l'équipement de commutation qui le génère se trouve dans une situation de trafic élevé.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 43 – Suppression d'information d'accès

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 1

Définition: ce motif indique que le réseau n'a pas pu honorer une demande de remise à l'utilisateur distant d'une information d'accès (sous-adresse, compatibilité de couche inférieure, etc.), comme indiqué par le diagnostic. Il convient de noter que le type particulier de l'information ignorée figure d'une manière optionnelle dans le diagnostic.

Diagnostic: identificateur de l'élément d'information ignoré.

Valeur du motif: n° 44 – Circuit/canal demandé non disponible

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 1 0 0

Définition: ce motif est renvoyé lorsque le circuit ou le canal indiqué par l'entité faisant la demande ne peut être fourni par l'autre coté de l'interface.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 47 – Ressource non disponible, non spécifiée

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: ce motif est utilisé pour rendre compte d'un événement "ressource indisponible", lorsque aucun autre motif de la classe "ressource indisponible" n'est applicable.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 49 – Qualité de service non disponible

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: ce motif indique que la qualité de service demandée (spécifiée dans l'élément d'information paramètres de noyau de couche Liaison) ne peut être fournie.

Diagnostic: condition

Valeur du motif: n° 50 – Service demandé non souscrit à l'abonnement

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: ce motif indique que l'utilisateur a demandé un service complémentaire implémenté par l'équipement qui a généré ce motif, mais que l'utilisateur n'est pas autorisé à s'en servir.

Diagnostic: identification de fonctionnalité

Valeur du motif: n° 57 – Capacité support non autorisée

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 0 0 1

Définition: ce motif indique que l'utilisateur a demandé une capacité support implémentée par l'équipement qui a généré ce motif, mais que l'utilisateur n'est pas autorisé à s'en servir.

Diagnostic: identité d'attribut

Valeur du motif: n° 58 – Capacité support non disponible actuellement

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 0

Définition: ce motif indique que l'utilisateur a demandé une capacité support qui est implémentée, mais qui n'est pas disponible à l'instant donné.

Diagnostic: identité d'attribut

Valeur du motif: n° 63 – Service ou option non disponible, non spécifié

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 0 1 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: ce motif est utilisé pour rendre compte d'un *événement d'indisponibilité de service ou d'option*, lorsque aucun autre motif de la *classe de service ou d'option non disponible* (classe 011) ne s'applique.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 65 – Capacité support non implémentée

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 0 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: ce motif indique que l'équipement qui l'émet ne prend pas en charge la capacité support demandée.

Diagnostic: identité d'attribut

Valeur du motif: n° 66 – Type de canal non implémenté

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 0 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: ce motif indique que l'équipement qui l'émet ne prend pas en charge le type de canal demandé. Ce motif est utilisé avec un accès par RNIS au réseau à relais de trames.

Diagnostic: ne s'applique pas à un accès au réseau à relais de trames non-RNIS.

Valeur du motif: n° 70 – Seule une capacité support d'information numérique avec restriction est disponible

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 0 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Définition: ce motif indique que l'appelant a demandé un service support sans restriction, mais que l'équipement qui émet ce motif ne prend en charge que la version restreinte de la capacité support demandée.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 79 – Service ou option non implémenté, non spécifié

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 0 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: ce motif est utilisé pour rendre compte d'un *événement d'indisponibilité de service ou d'option*, lorsque aucun autre motif de la *classe de service ou d'option non implémenté* (classe 100) ne s'applique.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 81 – Valeur de référence d'appel non valide

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: ce motif indique que l'équipement qui l'émet a reçu un message contenant une référence d'appel qui n'est pas en cours d'utilisation à l'instant donné au niveau de l'interface UNI.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 82 – Le canal identifié n'existe pas

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: ce motif indique que l'équipement qui l'émet a reçu une demande d'utilisation d'un canal qui n'est pas activé pour cette interface. Ce motif est utilisé principalement lorsqu'une connexion RNIS en mode circuit est utilisée pour accéder au réseau à relais de trames. Ce motif est utilisé, par exemple, lorsqu'un utilisateur s'est abonné aux canaux numéro 1 à 12 sur une interface au débit primaire et que l'équipement utilisateur ou le réseau essaye d'utiliser les canaux 13 à 23.

Diagnostic: appelle une étude ultérieure

Valeur du motif: n° 87 – Usefer non membre du CUG

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 1

Définition: ce motif indique que l'utilisateur appelé par un appel arrivée à destination d'un CUG ne fait pas partie du groupe spécifié, ou que l'appelant est un abonné ordinaire qui appelle un abonné CUG.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 88 – Destination incompatible

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 0 0 0

Définition: ce motif indique que l'équipement qui l'émet a reçu une demande d'établissement d'appel possédant des attributs de compatibilité (élément d'information) ne pouvant pas être traités.

Diagnostic: identificateur de l'élément d'information incompatible

Valeur du motif: n° 90 – CUG inexistant

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 0

Définition: ce motif indique que le CUG spécifié n'existe pas.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 91 – Choix d'un réseau de transit non valide (utilisation nationale)

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 0 1 1

Définition: ce motif indique qu'une identification de réseau de transit reçue se trouve dans un format incorrect, tel qu'il est défini dans l'Annexe C/Q.931.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 95 – Message non valide, non spécifié

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 0 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: ce motif est utilisé pour indiquer un *événement de message non valide* lorsque aucun autre motif de la *classe de message non valide* (classe 101) ne s'applique.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 96 – Élément d'information obligatoire manquant

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 0

Définition: ce motif indique que l'équipement qui l'émet a reçu un message dans lequel un élément d'information obligatoire est manquant.

Diagnostic: identificateur d'élément d'information

Valeur du motif: n° 97 – Type de message non existant ou non implémenté

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 0 1

Définition: ce motif indique que l'équipement qui l'émet a reçu un type de message qu'il ne peut reconnaître, soit parce ce dernier n'est pas défini, ou parce qu'il est défini mais non implémenté.

Diagnostic: type de message

Valeur du motif: n° 98 – Message incompatible avec l'état de l'appel, ou type de message non existant ou non implémenté

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 0

Définition: ce motif indique que l'équipement qui l'émet a reçu un message qui n'est pas attendu dans l'état actuel de l'appel. Ce motif peut également être émis lorsqu'un message STATUS reçu indique un état de l'appel incompatible.

Diagnostic: type de message

Valeur du motif: n° 99 – Élément d'information/paramètre non existant ou non implémenté

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 0 1 1

Définition: ce motif indique que l'équipement qui l'émet a reçu un message contenant un ou plusieurs éléments d'information non définis ou non implémentés. Ce motif indique que ces éléments d'information ont été ignorés et ne sont pas nécessaires pour le traitement du message.

Diagnostic: identificateur d'élément d'information

Valeur du motif: n° 100 – Contenu non valide de l'élément d'information

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 1 0 0

Définition: ce motif indique que l'équipement qui l'émet a reçu un élément d'information qu'il implémente, mais que le codage d'un ou de plusieurs champs de l'élément d'information n'est pas pris en charge ou implémenté.

Diagnostic: identificateur d'élément d'information

Valeur du motif: n° 101 – Message incompatible avec l'état de l'appel

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 1 0 1

Définition: ce motif indique qu'un message reçu n'est pas compatible avec l'état de l'appel.

Diagnostic: type de message

Valeur du motif: n° 102 – Reprise à l'expiration de la temporisation

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 0 1 1 0

Définition: ce motif indique qu'une procédure a été initialisée par l'expiration d'une temporisation en relation avec des procédures de traitement d'erreur.

Diagnostic: numéro de temporisation

Valeur du motif: n° 104 – Excès de répétitions d'un élément d'information

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 0 0 0

Définition: ce motif indique que le nombre maximal autorisé de répétitions d'un élément d'information a été dépassé.

Diagnostic: identificateur d'élément d'information

NOTE 2 – Cette valeur du motif est spécifique à la Recommandation X.76.

Valeur du motif: n° 111 – Erreur de protocole, non spécifiée

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 1 0

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: ce motif est utilisé pour rendre compte d'une *erreur de protocole* lorsque aucun autre motif de la *classe d'erreur de protocole* (classe 110) ne s'applique.

Diagnostic: non défini

Valeur du motif: n° 127 – Interfonctionnement, non spécifié

Classe (octet 4 bits 7 6 5): 1 1 1

Valeur (octet 4 bits 4 3 2 1): 1 1 1 1

Définition: ce motif indique qu'un interfonctionnement a eu lieu avec un réseau qui ne fournit pas les actions nécessaires. Il en résulte que le motif exact ne peut être établi pour un message qui est en cours d'émission.

Diagnostic: non défini

B.3 Codage du champ diagnostic

B.3.1 Codage de la condition état

La condition d'état du diagnostic (octet 5) est codée comme suit:

Bit

8

1

Bits

7 6 5

0 0 0

Bit

4

0 Fournisseur de service réseau

1 Utilisateur du service réseau

Bit

3

0 Normal

1 Anormal

Bits

2 1

0 0 Inconnu

0 1 Permanent

1 0 Transitoire

B.3.2 Codage de l'identité du réseau de transit

Le champ diagnostic contient la totalité de l'élément d'information de sélection du réseau de transit.

B.3.3 Codage du diagnostic de refus d'appel

Le format du champ diagnostic correspondant au motif n° 21 est donné par la Figure B.2 et le Tableau B.2.

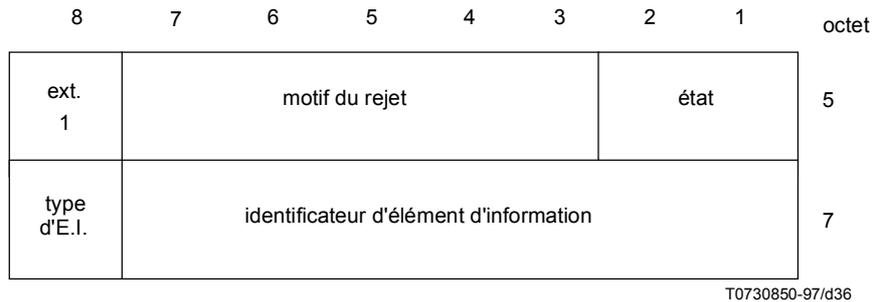


Figure B.2/X.76 – Codage du champ diagnostic pour le motif n° 21

Tableau B.2/X.76 – Codage du champ diagnostic pour le motif n° 21

<p><i>Motif de rejet (octet 5)</i></p> <p>Bits</p> <p><u>7 6 5 4 3</u></p> <p>0 0 0 0 1 Éléments d'information absent</p> <p>0 0 0 1 0 Contenu de l'élément d'information insuffisant</p> <p>Toutes les autres valeurs sont réservées.</p> <p><i>Condition d'état (octet 5)</i></p> <p>Bits</p> <p><u>2 1</u></p> <p>0 0 Inconnu</p> <p>0 1 Permanent</p> <p>1 1 Temporaire</p> <p><i>Type d'élément d'information (octet 7)</i></p> <p>Bit</p> <p><u>8</u></p> <p>0 Éléments d'information de longueur variable</p> <p>1 Éléments d'information de longueur fixe</p> <p><i>Identificateur d'élément d'information (octet 7)</i></p> <p>Les bits 7 à 1 sont codés avec l'identificateur d'élément d'information de l'élément d'information absent ou insuffisant (se référer au 10.5 pour ce qui est des valeurs de code d'élément d'information).</p>
--

B.3.4 Codage des valeurs de temporisation

Le numéro de temporisation est codé en utilisant le jeu de caractères défini dans la Recommandation T.50, à raison d'un caractère par chiffre décimal. Le codage qui suit est utilisé dans tout octet du champ diagnostic à partir de l'octet 5:

bit 8: réservé, '0' binaire

bits 7-1: caractère IA5

NOTE – Le chiffre décimal le plus significatif de la temporisation est codé en tête (dans l'octet 5), les autres chiffres sont codés dans les caractères suivants.

B.3.5 Codage du type de message

Le type de message est codé comme spécifié au 10.5.3.

B.3.6 Codage du type de facilité

Il n'est pas possible de coder le point de code d'un élément d'information associé à la facilité rejetée pour un CUG simple.

Appendice I

Scénarios d'encombrement du réseau

La Figure I.1 représente un circuit PVC unique passant à travers trois réseaux. Le circuit PVC est composé de trois sections et passe à travers deux liaisons d'interface réseau-réseau distinctes. Le circuit PVC achemine le trafic entre deux utilisateurs finals: l'utilisateur X et l'utilisateur Y.

Si l'encombrement du réseau B devient tel que sa capacité à acheminer le trafic sur ce circuit PVC dans le sens X vers Y s'en trouve réduite, le réseau B doit le signaler explicitement aux utilisateurs X et Y. A cette fin, le réseau B positionne le bit FECN dans le champ d'adresse des trames acheminées à l'utilisateur Y et positionne le bit BECN dans le champ d'adresse des trames acheminées à l'utilisateur X. Dans ce cas, les réseaux A et C sont chargés d'acheminer ces bits de notification d'encombrement aux interfaces utilisateur-réseau sans les modifier.

En principe, lorsqu'il reçoit une notification d'encombrement, l'équipement de l'utilisateur final doit réduire la charge qu'il transmet sur le circuit PVC indiqué. Cela peut en fait se traduire par une augmentation du débit effectif mis à la disposition de l'utilisateur final dans des conditions d'encombrement. Cependant, étant donné que le comportement de chaque utilisateur final ne peut pas être garanti, les réseaux doivent pouvoir se protéger, et protéger les autres utilisateurs, de l'encombrement. Dans le cas présenté, le réseau B peut se protéger en utilisant un mécanisme de contrôle des débits à l'entrée d'une interface réseau-réseau, ce qui implique la mise à l'écart de trames, en commençant par celles qui sont marquées comme étant prioritaires à la mise à l'écart, en période d'encombrement.

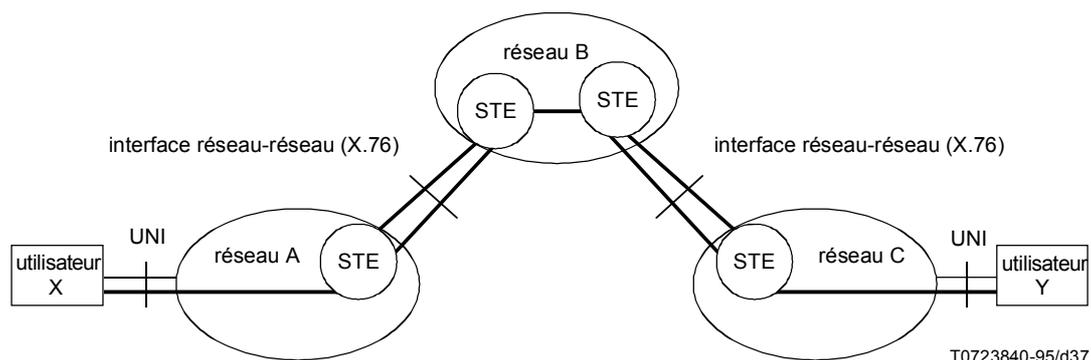


Figure I.1/X.76 – Circuit PVC multisections illustrant les scénarios d'encombrement

Appendice II

Identification des réseaux internationaux conformément à la Recommandation X.125 pour les réseaux fournissant des services de relais de trames et numérotés conformément au plan de numérotage E.164

II.1 Introduction

L'identificateur international de ceux des réseaux publics numérotés conformément au plan de numérotage E.164 se constituera du code de pays E.164 suivi d'un code d'identificateur de réseau. La longueur maximale de l'identificateur international est de 8 octets, conformément à la Recommandation T.50. Seules des valeurs numériques (0-9) seront utilisées.

Bien que l'attribution de ces codes d'identification de réseaux soit un sujet national, il est exigé qu'une publication régulière de cette information soit mise à la disposition des utilisateurs et des exploitants de réseaux publics par relais de trames.

II.2 Processus d'attribution et de notification

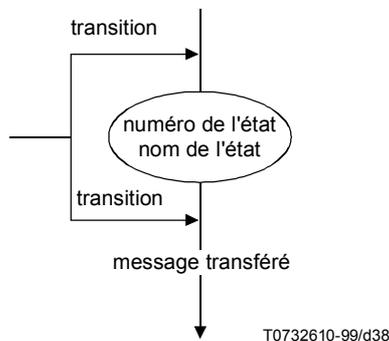
La Recommandation X.125 définit la procédure à suivre pour l'attribution par in organisme national, et la notification à l'UIT-T, des codes d'identification de réseaux, afin que ces informations puissent être consignées dans un registre central et publiées à intervalle régulier.

L'attribution de codes d'identification de réseaux à des réseaux par relais de trames numérotés conformément au plan de numérotage E.164, faite dans le but de créer un identificateur international, est un sujet strictement national et sera faite par un organisme national conformément aux lois et réglementations nationales, ou conformément à des accords passés au plan national. L'organisme national notifiera au Bureau de normalisation des télécommunications toute attribution nouvelle ou modifiée. Les attributions de codes d'identification de réseau par relais de trames seront publiées dans le Bulletin opérationnel de l'UIT. Une liste récapitulative sera publiée annuellement dans le Bulletin opérationnel.

Appendice III

Diagrammes des états d'appel à une extrémité (terminal sémaphore) de l'interface NNI

III.1 Définition des symboles figurant dans les diagrammes des états d'appel



NOTE 1 – Chaque état d'appel est inscrit dans un ovale dans lequel sont indiqués le numéro et le nom de l'état.

NOTE 2 – Chaque transition d'état est représentée par une flèche. La mesure indiquée sur cette flèche est celle qui est prise à une extrémité de l'interface NNI.

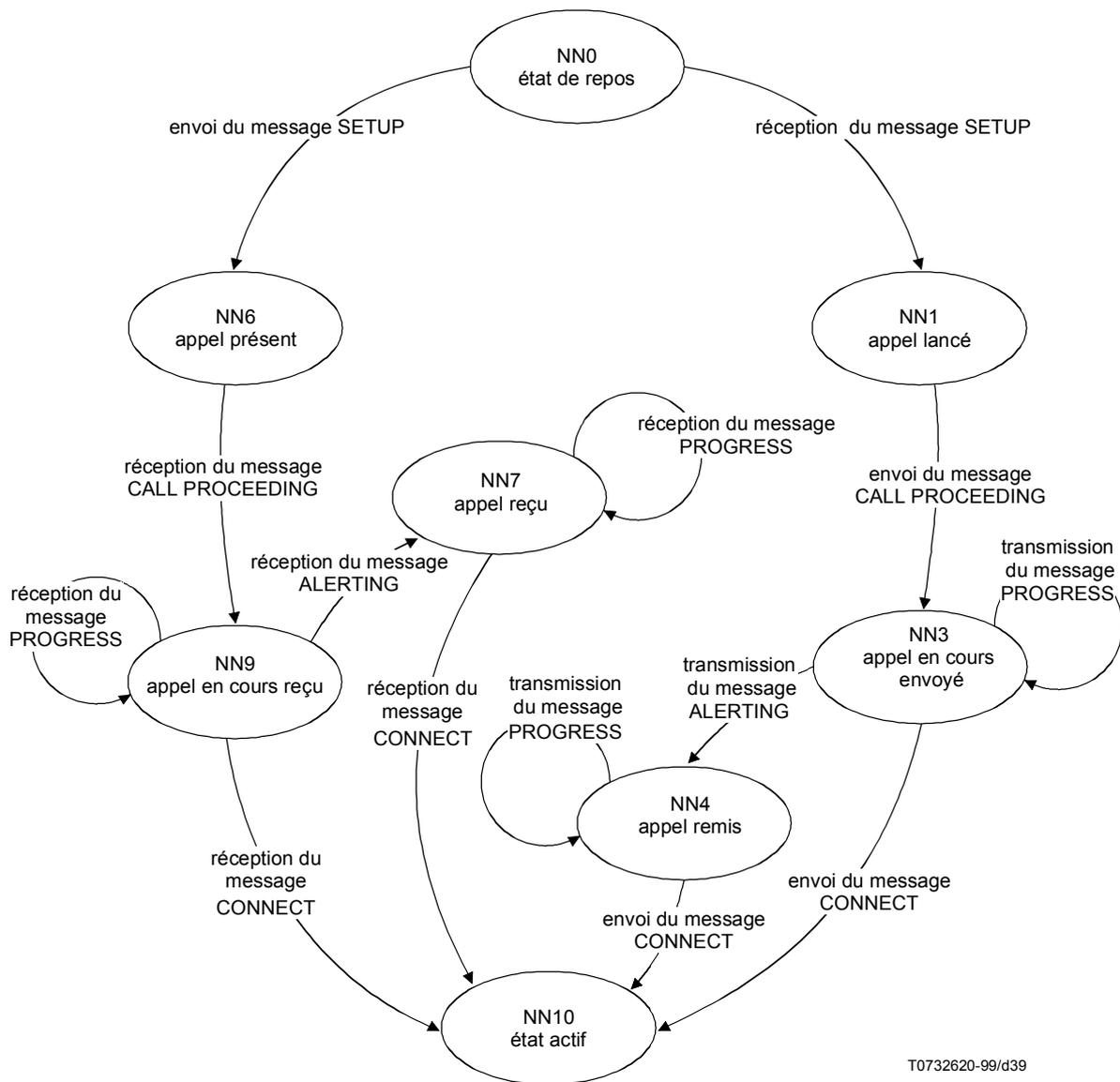


Figure III.1/X.76 – Diagramme des états d'appel pour le transfert des messages d'établissement d'une communication à une extrémité de l'interface NNI

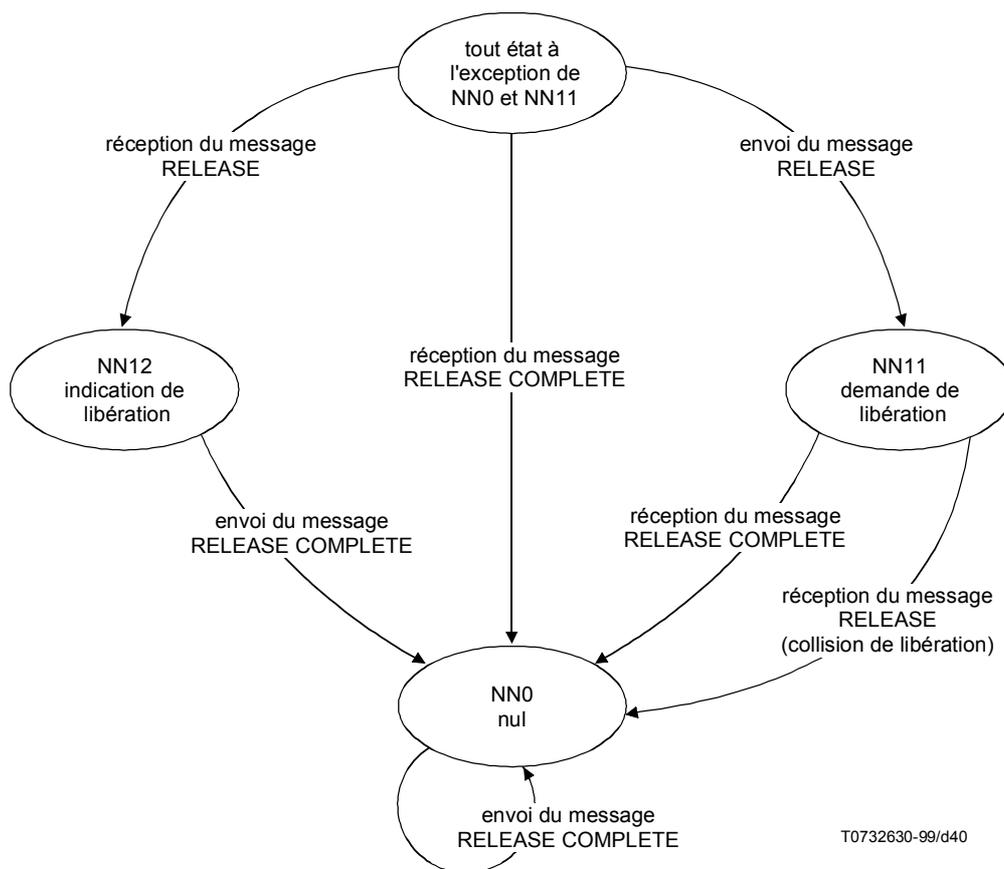


Figure III.2/X.76 – Diagramme des états d'appel pour le transfert des messages de libération de la communication à une extrémité de l'interface NNI

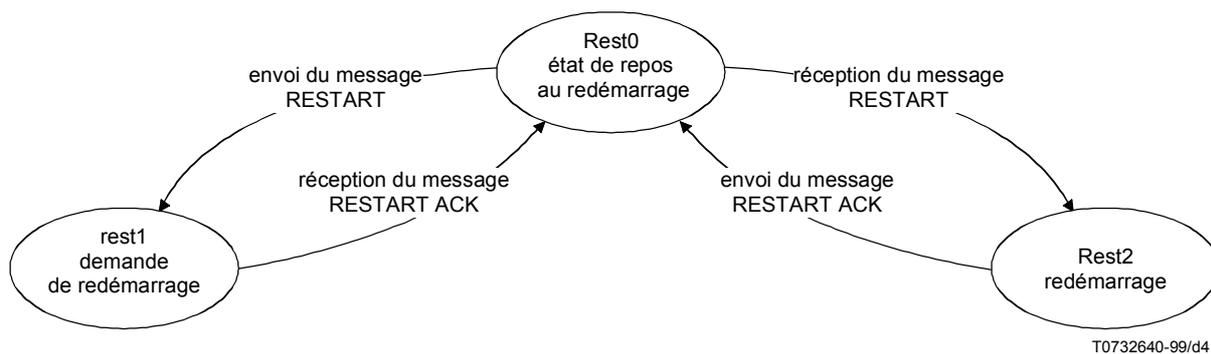


Figure III.3/X.76 – Diagramme des états d'appel pour le transfert des messages de redémarrage à une extrémité de l'interface NNI

NOTE 3 – Le cas de la collision de reprise est traité séparément de chaque côté de l'interface NNI conformément au 10.6.4.1.

Tableau IV.2/X.76 – Mesure prise par le terminal sémaphore à la réception d'un message dans un état donné à une extrémité de l'interface NNI: procédure de redémarrage

Etat au niveau du terminal sémaphore B Message provenant du terminal sémaphore A	Rest0 (Redémarrage néant)	Rest1 (Redémarrage demandé)	Rest2 (Redémarrage reçu)
RESTART	NORMAL (Rest2)	Lancement de la procédure indépendante de redémarrage conformément au 10.6.4.1	NORMAL (Rest2)
RESTART ACK	DISCARD	NORMAL (Rest0)	DISCARD

Les mesures prises par le terminal sémaphore sont définies ci-dessous:

- NORMAL (NNi): la mesure prise par le terminal sémaphore découle de la procédure définie au 10.6 et le terminal sémaphore passe à l'état NNi;
- DISCARD: le terminal sémaphore ignore le message reçu et ne prend aucune mesure directement consécutive à la réception de ce message; le terminal sémaphore reste dans le même état;
- ERROR #98: le terminal sémaphore ignore le message reçu, renvoie un message STATUS avec le motif n° 98 et reste dans le même état;
- ERROR #81: le terminal sémaphore ignore le message reçu, renvoie un message RELEASE COMPLETE avec le motif n° 81 et reste à l'état de repos (NN0);
- NORMAL #30: le terminal sémaphore renvoie un message STATUS, rend compte de l'état présent de l'appel avec le motif n° 30 et reste dans le même état;
- NORMAL STATUS: la mesure prise par le terminal sémaphore découle de la procédure définie au 10.6.5.2;

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication