



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

G.7713.1/Y.1704.1

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(03/2003)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX
NUMÉRIQUES

Équipements terminaux numériques – Fonctionnalités de
gestion, d'exploitation et de maintenance des
équipements de transmission

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

Aspects relatifs au protocole Internet – Gestion,
exploitation et maintenance

**Gestion répartie des appels et des connexions:
basée sur l'interface réseau-réseau privée
(PNNI)**

Recommandation UIT-T G.7713.1/Y.1704.1

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
EQUIPEMENTS DE TEST	G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION - ASPECTS GÉNÉRIQUES ET ASPECTS LIÉS À L'UTILISATEUR	G.1000–G.1999
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.6000–G.6999
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.7000–G.7999
Généralités	G.7000–G.7099
Codage des signaux analogiques en modulation par impulsions et codage	G.7100–G.7199
Codage des signaux analogiques par des méthodes autres que la MIC	G.7200–G.7299
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage primaires	G.7300–G.7399
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage de deuxième ordre	G.7400–G.7499
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage d'ordre plus élevé	G.7500–G.7599
Caractéristiques principales des équipements de transcodage et de multiplication numérique	G.7600–G.7699
Fonctionnalités de gestion, d'exploitation et de maintenance des équipements de transmission	G.7700–G.7799
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage en hiérarchie numérique synchrone	G.7800–G.7899
Autres équipements terminaux	G.7900–G.7999
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.8000–G.8999

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

Recommandation UIT-T G.7713.1/Y.1704.1

Gestion répartie des appels et des connexions: basée sur l'interface réseau-réseau privée (PNNI)

Résumé

La présente Recommandation définit les spécifications du protocole de gestion répartie d'appel et de connexion basées sur l'interface PNNI de la Rec. UIT-T Q.2931. La présente Recommandation satisfait aux prescriptions de la Rec. UIT-T G.7713/Y.1704; elle est similaire, du point de vue fonctionnel, aux autres Recommandations UIT-T de la série G.7713. Les spécifications de protocole de la présente Recommandation définissent les communications à travers les interfaces permettant d'effectuer des opérations automatisées d'appel et de connexion. La présente version de la Recommandation traite de la spécification pour des connexions permanentes reconfigurables. Elle couvre les points suivants:

- définition et contenu fonctionnel des messages;
- format général des messages et codage des éléments d'information;
- procédures de commande de connexion et d'appel.

La présente Recommandation ne traite d'aucune caractéristique liée à l'acheminement ou à la découverte automatique.

Source

La Recommandation G.7713.1/Y.1704.1 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 15 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 16 mars 2003 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Historique

La présente Recommandation fait partie d'une suite de Recommandations qui couvre la totalité des fonctionnalités des réseaux de transport à commutation automatique (ASTN, *automatic switched transport network*).

Historique du document		
Version		Approbation
0.1	G.7713.1/Y.1704.1	2003-03-16

Mots clés

Gestion répartie d'appel et de connexion, interface extérieure réseau-nœud, interface PNNI, interface utilisateur-réseau, réseau optique à commutation automatique, réseau de transport à commutation automatique, Q.2931.

AVANT-PROPOS

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

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

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

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

NOTE

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

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT [avait/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 2003

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives.....	1
3 Termes et définitions	2
4 Abréviations et acronymes	3
5 Conventions	3
6 Hypothèses.....	3
7 Applications.....	4
7.1 Aperçu général de l'interface PNNI.....	4
7.2 Traitement des fautes.....	5
7.3 Exemple de flux de signalisation.....	6
8 Définition fonctionnelle et contenu des messages.....	6
8.1 Messages de gestion de connexion répartie.....	6
8.2 Messages utilisés avec la référence d'appel globale.....	12
9 Format général des messages et codage des éléments d'information	13
9.1 Aperçu général.....	13
9.2 Discriminateur de protocole	13
9.3 Référence de l'appel.....	14
9.4 Type et longueur du message	14
9.5 Eléments d'information de longueur variable.....	14
10 Procédures mises à jour	27
10.1 Allocation ou sélection de l'identificateur de connexion de liaison	27
10.2 Libération de connexions non persistantes.....	31
10.3 Procédures pour des connexions persistantes vis-à-vis de défaillances de signalisation.....	31
10.4 Défaillances du plan support	33
10.5 Réception des messages NOTIFY.....	33
Annexe A – Transport des messages G.7713.1/Y.1704.1 sur les réseaux RCD.....	34
A.1 Introduction	34
A.2 Différences entre les interfaces aux frontières	34
A.3 Aperçu général du processus de gestion de liaison SSCOPMCE	35
A.4 Modifications nécessaires pour la Rec. UIT-T Q.2931	37
A.5 Modifications nécessaires pour la fonction SSCF (Rec. UIT-T Q.2130).....	37
A.6 Paramètres et temporisations propres au protocole SSCOPMCE	37
A.7 Frontière de la gestion de couche	38
A.8 Types de liaison.....	39
Annexe B – Libération ordonnée	39
B.1 Introduction	39

	Page
B.2 Emission des notifications de suppression	40
B.3 Réception des notifications de libération	40
B.4 Réception des indications "prêt pour la libération"	40
Annexe C – Traitement de la liste DTL en l'absence de protocoles d'acheminement	40
Annexe D – Identificateur d'appel de réseau ASON	41
Appendice I – Mappage des attributs UNI G.7713/Y.1704 vers la Rec. UIT-T Q.2931/PNNI.....	43
Appendice II – Mappage des attributs UNI G.7713/Y.1704 vers la Rec. UIT-T Q.2931/PNNI.....	44
Appendice III – Domaine de la connexion de liaison.....	44
III.1 Domaine de l'identificateur de connexion de liaison.....	44
III.2 Fonction d'association d'identificateur de connexion de liaison	45

Recommandation UIT-T G.7713.1/Y.1704.1

Gestion répartie des appels et des connexions: basée sur l'interface réseau-réseau privée (PNNI)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit les spécifications du protocole de gestion répartie d'appel et de connexion basées sur la Recommandation PNNI/Q.2931 et élaborées dans le contexte des prescriptions DCM de la Rec. UIT-T G.7713/Y.1704. Les spécifications de protocole de la présente Recommandation spécifient les communications à travers les interfaces dans le but d'effectuer des opérations automatisées d'appel et de connexion. La présente version de la Recommandation traite de la spécification de connexions permanentes reconfigurables. Le modèle d'appel proprement dit se base sur le concept d'appel nul décrit dans la Rec. UIT-T G.8080/Y.1304. L'identificateur d'appel fourni par la spécification pour le modèle de connexion permanente reconfigurable permettra, dans des versions ultérieures, d'étendre la spécification pour inclure des connexions commutées. Les services de traduction de nom ou d'annuaire ainsi que les ensembles de fonctionnalités d'appel ne sont pas inclus en tant que tels. La présente Recommandation traite des points suivants:

- définition et contenu fonctionnel des messages;
- format général des messages et codage des éléments d'information;
- procédures de commande de connexion et d'appel.

La présente Recommandation ne traite d'aucune caractéristique liée à l'acheminement ou à la découverte automatique.

La présente Recommandation ne spécifie pas l'utilisation de l'algorithme d'acheminement de l'interface PNNI et ne limite pas l'utilisation de cette interface à une implémentation utilisant le transport ATM; l'interface PNNI peut en effet utiliser un transport basé sur des protocoles autres que le mode ATM, par exemple le protocole Internet.

2 Références normatives

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

- [1] 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.*
- [2] ATM Forum af-cs-0125.000 (1999), *Spécification de la signalisation pour l'interface entre réseaux v.1.0.*
- [3] ATM Forum af-pnni-0055.002 (2002), *Interface ATM privée réseau-réseau v.1.1.*
- [4] Recommandation UIT-T Q.2111 (1999), *Couche d'adaptation ATM du RNIS-LB – Protocole en mode connexion propre au service dans un environnement avec liaisons multiples et sans connexion.*

- [5] Recommandation UIT-T Q.2931 (1995), *Système de signalisation d'abonné numérique n° 2 – Spécification de la couche 3 de l'interface utilisateur-réseau pour la commande de connexion/appel de base.*
- [6] ATM Forum af-sig-0127.000 (1999), *Addendum PNNI pour les connexions SPVC version 1.0.*
- [7] Recommandation UIT-T Q.2610 (1999), *Utilisation des indications de cause et de localisation dans le sous-système utilisateur du RNIS à large bande et dans le système de signalisation d'abonné numérique n° 2.*
- [8] ATM Forum af-sig-0140.000 (2000), *Network Call Correlation Identifier v.1.0.*
- [9] ATM Forum af-sig-0061.000 (1996), *Interface ATM utilisateur-réseau v.4.0.*
- [10] ATM Forum af-cs-0141.000 (2000), *Addendum PNNI pour la trace d'itinéraire et de connexion Version 1.0.*
- [11] ATM Forum af-cs-0148.000 (2000), *Modification du descripteur de trafic pour une connexion active Addendum au UNI 4.0/PNNI 1.0/AINI.*
- [12] ATM Forum af-cs-0173.000 (2001), *Réacheminement basé sur le domaine pour des appels actifs de point à point Version 1.0.*
- [13] Recommandation UIT-T G.807/Y.1302 (2001), *Prescriptions relatives aux réseaux de transport à commutation automatique.*
- [14] Recommandation UIT-T G.7712/Y.1703 (2003), *Architecture et spécification des réseaux de communication de données.*
- [15] Recommandation UIT-T G.7713/Y.1704 (2001), *Gestion répartie des appels et des connexions.*
- [16] Recommandation UIT-T G.7714/Y.1705 (2001), *Techniques d'exploitation automatique généralisée.*
- [17] Recommandation UIT-T G.8080/Y.1304 (2001), *Architecture des réseaux optiques à commutation automatique (ASON).*
- [18] Recommandation UIT-T E.360.1 (2002), *Routage en fonction de la qualité de service et méthodes associées d'ingénierie du trafic pour les réseaux multiservice IP, ATM et TDM – Cadre général.*
- [19] Recommandation UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone.*
- [20] Recommandation UIT-T G.709/Y.1331 (2003), *Interfaces pour le réseau de transport optique.*

3 Termes et définitions

Les termes suivants sont définis dans la Rec. UIT-T G.8080/Y.1304:

- contrôleur de connexion;
- gestionnaire de ressources liaison;
- point de sous-réseau;
- groupe de points de sous-réseau.

Le terme suivant est défini dans la Rec. UIT-T G.807/Y.1301:

- connexion permanente reconfigurable.

4 Abréviations et acronymes

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AESA	adresse de système d'extrémité ATM (<i>ATM end system address</i>)
ASON	réseau optique à commutation automatique (<i>automatic switched optical network</i>)
ASTN	réseau de transport à commutation automatique (<i>automatic switched transport network</i>)
CC	contrôleur de connexion (<i>connection controller</i>)
DTL	liste de transit désignée (<i>designated transit list</i>)
IE	élément d'information (<i>information element</i>)
LCI	identificateur de connexion de liaison (<i>link connection identifier</i>)
LRM	gestionnaire de ressources de liaison (<i>link resource manager</i>)
M	obligatoire (<i>mandatory</i>)
NCCI	identificateur de corrélation entre appels dans le réseau (<i>network call correlation identifier</i>)
O	optionnel
PNNI	interface réseau-réseau privée (<i>private network-network interface</i>)
SNP	point de sous-réseau (<i>subnetwork point</i>)
SNPP	groupe de points de sous-réseau (<i>subnetwork point pool</i>)
SPC	connexion permanente reconfigurable (<i>soft permanent connection</i>)
TLV	type, longueur, valeur

5 Conventions

L'acronyme PNNI est utilisé dans la présente Recommandation pour faire référence à la partie de l'interface PNNI [5] qui gère le protocole de signalisation, associée à un certain nombre de spécifications d'extension.

6 Hypothèses

La présente Recommandation utilise, comme base pour la spécification du protocole du réseau de transport à commutation automatique (ASTN), un sous-ensemble des messages et des éléments d'information définis par l'interface PNNI [5]. On suppose que les procédures de signalisation définies par l'interface PNNI s'appliquent, à l'exception des modifications indiquées dans le paragraphe 10.

La présente Recommandation prend en charge le format d'adresse NSAP pour les informations d'adressage. D'autres formats d'adresse, tels que ceux des protocoles IP version 4 et IP version 6 peuvent être pris en charge moyennant une conversion vers le format NSAP. L'adressage des ressources de transport dans le protocole s'effectue au moyen d'identificateurs de groupe de points de sous-réseau (SNPP, *subnetwork point pool*). Une paire d'identificateurs SNPP définit une liaison SNPP. Les noms SNPP sont définis à partir des espaces de nom de transport (se référer au paragraphe 10/G.8080/Y.1304); il est important de noter que les noms et les adresses du plan de commande ne sont pas définis à cet effet. Les noms de liaison support, par exemple, n'utilisent ni les identificateurs de contrôleur d'acheminement, ni les identificateurs de contrôleur de connexion.

La présente Recommandation utilise, au sens de la Rec. UIT-T E.360.1, les termes de qualité de service (QS), de classe de service (CoS, *class of service*) et de degré de service (GoS, *grade of service*) en ce qui concerne le plan de transport. Il est prévu que des versions ultérieures de la

présente Recommandation associeront ces termes avec les caractéristiques et les paramètres propres au réseau ASON.

7 Applications

La Figure 7-1 donne un aperçu général de la structure du plan de commande et de ses principales interfaces en ce qui concerne la signalisation.

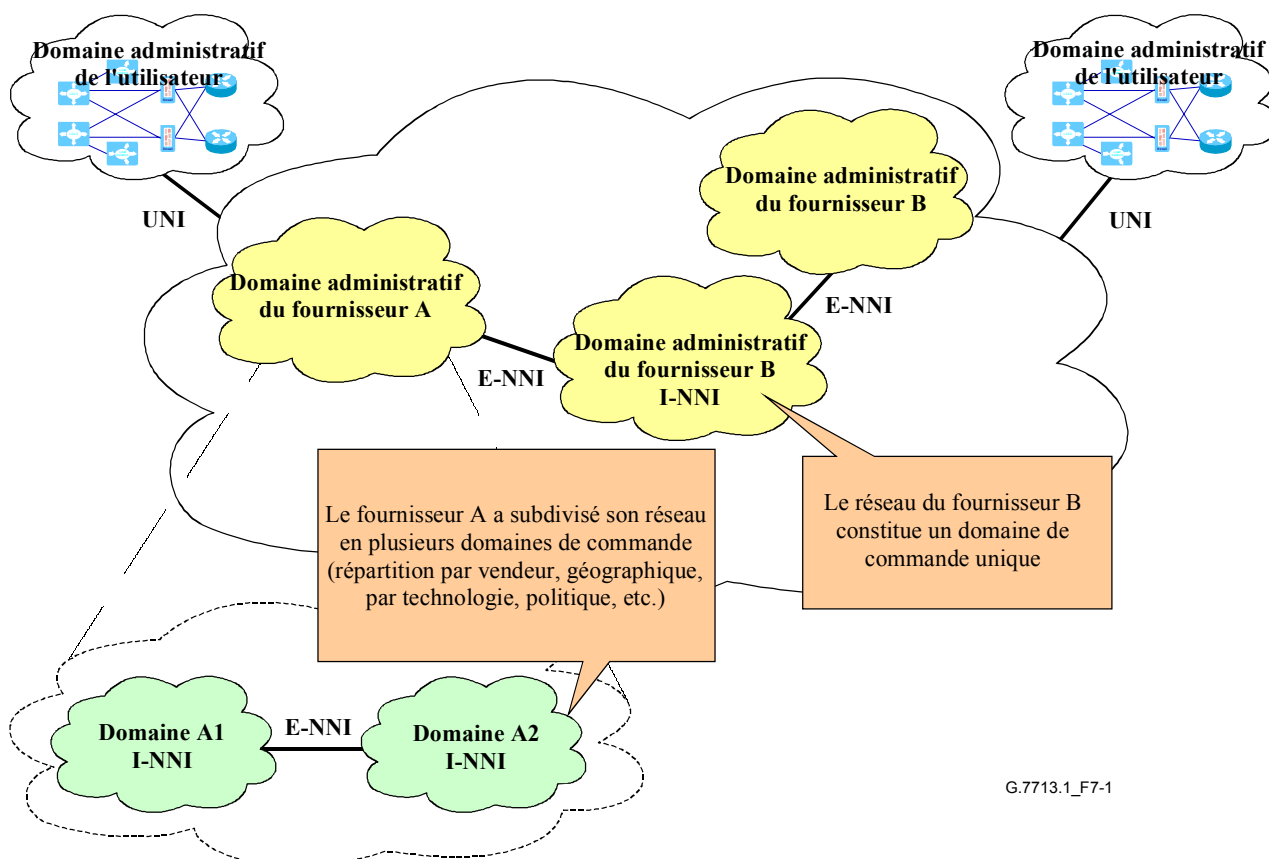


Figure 7-1/G.7713.1/Y.1704.1 – Aperçu général de la structuration du plan de commande

7.1 Aperçu général de l'interface PNNI

Les spécifications de signalisation de l'interface PNNI [3] du Forum ATM définissent une interface réseau-réseau dont la taille est adaptable. Elles se basent sur les spécifications de l'interface UNI du Forum ATM [9] ainsi que sur la spécification du protocole de signalisation de la Rec. UIT-T Q.2931 [5] et les documents associés. La présente spécification définit des modifications mineures qui permettent d'appliquer le protocole de signalisation à la gestion répartie d'appel et de connexion pour des réseaux de transport utilisant un réseau optique à commutation automatique (ASON, *automatic switched optical network*).

7.1.1 Nouveaux formats pour les réseaux de transport

Un nouveau format d'élément d'information (IE, *information element*) "identificateur de la connexion" est défini pour une utilisation avec des réseaux de transport afin de permettre la spécification de nouveaux types de connexion et l'utilisation des concepts de point de sous-réseau (SNP, *subnetwork point*) et de groupe de points de sous-réseau (SNPP). Un nouvel élément d'information "descripteur de transport" est défini pour une utilisation avec des réseaux de transport afin de permettre la spécification d'attributs de descripteur de trafic utilisables pour des réseaux de transport.

7.2 Traitement des fautes

Des fautes de divers types peuvent affecter le plan de commande. Ces fautes peuvent aller de la défaillance d'un simple canal de signalisation à des défaillances multiples de nœuds dans le plan de commande. Ce dernier doit pouvoir prendre en charge des comportements adéquats lui permettant d'effectuer un rétablissement à la suite de ces défaillances; il peut s'agir d'une tentative initiale de rétablissement utilisant des mécanismes locaux du plan de commande, d'une interaction locale avec le plan de transport ou de tentatives ultérieures de rétablissement utilisant des interactions dans le plan de commande avec des composants externes. On peut donner les directives suivantes pour le traitement des défauts:

- le plan de gestion reçoit des notifications de défaillance du plan de commande. Il peut demander à ce dernier d'effectuer certaines actions à la suite de la défaillance. Ces actions peuvent être le nettoyage des connexions partielles, la libération de certaines connexions ou d'autres actions de gestion et de rétablissement de l'état propres au protocole;
- un nœud du plan de commande peut fournir une fonction de mémorisation permanente pour des informations pertinentes, telles que des informations d'état de l'appel et de la connexion, ses informations de configuration et des informations de voisinage dans le plan de commande;
- s'il n'est pas possible de récupérer les états de l'appel ou de la connexion après la réparation, le nœud du plan de commande peut alors communiquer avec un composant externe pour tenter de rétablir les informations d'état. Les composants en question peuvent être des nœuds voisins dans le plan de commande ou une fonction de mémorisation permanente fournie par un composant centralisé (par exemple, le plan de gestion);
- un nœud du plan de commande indique au plan de gestion qu'il ne lui est pas possible de rétablir tout ou partie des informations pertinentes (par exemple, s'il est dans l'impossibilité de synchroniser les états de connexions). Le plan de gestion peut répondre au moyen de l'une des actions suivantes (l'action par défaut dans le plan de commande étant de conserver les connexions):
 - libération des connexions impliquées;
 - conservation des connexions impliquées, auquel cas une connexion peut être non synchronisée du point de vue du plan de commande tout en restant valide;
- un nœud du plan de commande peut (après son rétablissement suite à une défaillance de nœud) ne pas être en mesure de récupérer l'état d'une connexion de voisinage à partir de sa mémoire permanente locale et perdre de ce fait des informations relatives à la connexion. Le nœud du plan de commande doit, dans un tel cas, demander à un contrôleur externe (par exemple, au système de gestion) des informations lui permettant de rétablir les connexions. Il est également possible que l'état de l'appel n'ait pas été récupéré et nécessite une intervention de la gestion. Les interactions spécifiques entre le plan de commande et le plan de gestion sont en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation.

On peut donner la règle générale suivante:

- une défaillance dans le plan de commande ne conduit pas nécessairement à la libération de connexions établies. Les demandes d'établissement en cours peuvent être abandonnées (soit pendant la durée de la défaillance, soit après le rétablissement consécutif). Les connexions établies pour lesquelles une libération est en cours doivent être libérées (soit pendant la durée de la défaillance, soit après le rétablissement consécutif);
- d'autres actions dans le plan de commande pour un type particulier de connexion peuvent être fonction d'un comportement défini au moment de la fourniture.

Une défaillance de nœud dans le plan de transport peut toutefois conduire à la libération de connexions établies, compte tenu du type de connexion et du niveau de service associé à chaque

connexion. Une connexion "non protégée avec meilleur effort" peut être libérée à la suite d'une défaillance de nœud dans le plan de transport, alors qu'une connexion "protégée" doit être récupérée (ou maintenue) en tenant compte de la spécification du niveau de service qui lui est associée. Il convient de noter que, même dans le cas d'une connexion protégée, la connexion initiale peut être libérée avec établissement d'une nouvelle connexion (compte tenu, également, du type de protection utilisé pour la connexion considérée).

7.3 Exemple de flux de signalisation

L'exemple de flux de signalisation suivant représente le fonctionnement de base du protocole de signalisation pour des scénarios simples d'établissement et de libération.

7.3.1 Etablissement sans supervision

La Figure 7-2 représente un établissement d'appel sans supervision. Les temporisations T303 et T310 sont décrites dans la Rec. UIT-T Q.2931.

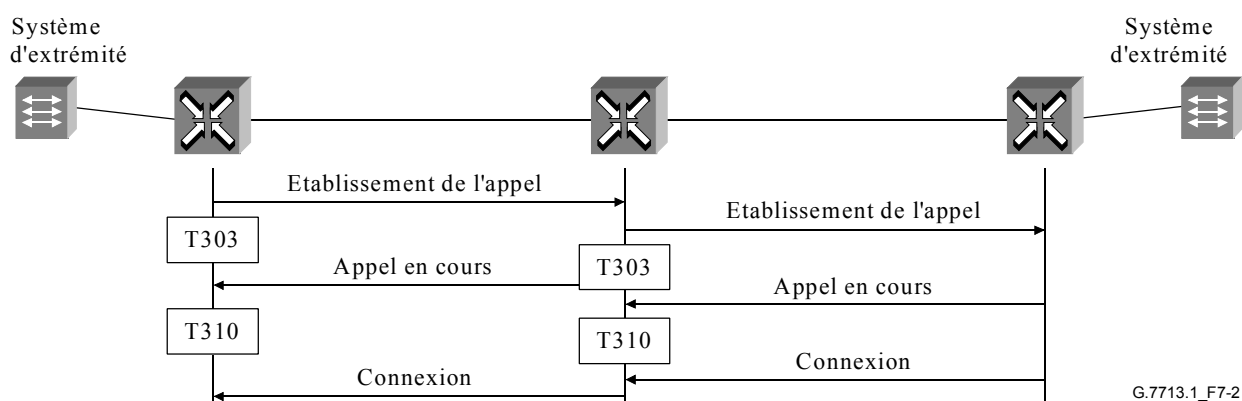


Figure 7-2/G.7713.1/Y.1704.1 – Scénario d'établissement d'appel sans supervision

7.3.2 Libération d'appel sans supervision

La Figure 7-3 représente une libération d'appel sans supervision. La temporisation T308 est définie dans la Rec. UIT-T Q.2931.

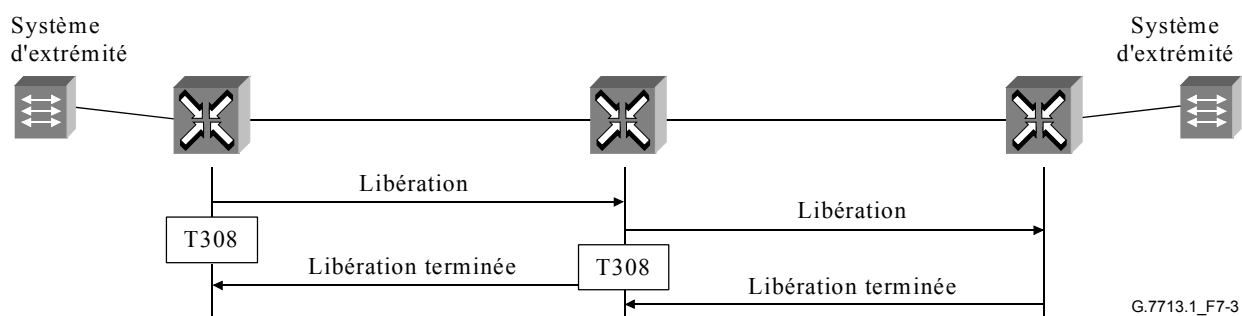


Figure 7-3/G.7713.1/Y.1704.1 – Scénario de libération d'appel sans supervision

8 Définition fonctionnelle et contenu des messages

8.1 Messages de gestion de connexion répartie

Le Tableau 8-1 donne le résumé des messages de commande d'appel et de connexion de point à point.

Tableau 8-1/G.7713.1/Y.1704.1 – Messages de gestion de connexion répartie

Message	Référence af-pnni-0055.002 (sauf indication contraire)
Messages d'établissement d'appel: CALL PROCEEDING CONNECT SETUP	 6.3.1.2 6.3.1.3 6.3.1.6
Messages de libération d'appel: RELEASE RELEASE COMPLETE	 6.3.1.4 6.3.1.5
Messages divers: CONNECTION AVAILABLE MODIFY ACKNOWLEDGE (Note) MODIFY REJECT (Note) MODIFY REQUEST (Note) NOTIFY STATUS STATUS ENQUIRY TRACE CONNECTION TRACE CONNECTION ACKNOWLEDGE	 6.3.1.10 2.1.2.2 ref [11] 2.1.2.3 ref [11] 2.1.2.1 ref [11] 6.3.1.9 6.3.1.7 6.3.1.8 5.2 ref [10] 5.2 ref [10]
NOTE – Les détails du format et des procédures appellent une étude ultérieure.	

8.1.1 Message CALL PROCEEDING [*appel en cours*]

Ce message est émis par le côté suivant pour indiquer qu'un établissement d'appel a été initié et que des informations ultérieures d'établissement d'appel seront rejetées. Le Tableau 8-2 décrit le contenu du message CALL PROCEEDING.

Type de message: CALL PROCEEDING

Direction: suivant vers précédent

Portée: locale

Tableau 8-2/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message CALL PROCEEDING

Élément d'information	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	M	1
Référence de l'appel	M	4
Type de message	M	2
Longueur du message	M	2
Identificateur de la connexion	M	5-*

8.1.2 Message CONNECT [*connexion*]

Ce message est émis par le côté suivant à destination du côté précédent pour indiquer que l'utilisateur appelé a accepté l'appel ou la connexion. Le Tableau 8-3 décrit le contenu du message CONNECT.

Type de message: CONNECT

Direction: suivant vers précédent

Portée: globale

Tableau 8-3/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message CONNECT

Élément d'information	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	M	1
Référence de l'appel	M	4
Type de message	M	2
Longueur du message	M	2
Informations de couche inférieure à large bande	O (Note 1)	5-20
Connexion SPC de l'appelé	O (Note 2)	8-*
Indicateur de notification	O (Notes 1 et 3)	5-*
Réacheminement	O (Note 1)	11-80
Services de réacheminement	O	8
NOTE 1 – Présent si l'indication de connexion reçue contient ces informations.		
NOTE 2 – Présent en cas d'établissement d'une connexion permanente reconfigurable.		
NOTE 3 – Peut être présent jusqu'à trois fois.		

8.1.3 Message RELEASE [*libération*]

Ce message est émis par un nœud réseau à destination d'un nœud réseau adjacent pour indiquer qu'il a libéré la connexion (éventuelle) et qu'il attend de libérer la référence de l'appel. Le Tableau 8-4 décrit le contenu du message RELEASE.

Type de message: RELEASE

Direction: les deux

Portée: globale

Tableau 8-4/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message RELEASE

Élément d'information	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	M	1
Référence de l'appel	M	4
Type de message	M	2
Longueur du message	M	2
Motif	M (Note 1)	6-34
Retour en arrière	O (Note 2)	7-72
Indicateur de notification	O	5-*
Motif du réacheminement	O	5
NOTE 1 – Cet élément d'information peut figurer deux fois dans un message.		
NOTE 2 – Présent pour indiquer un retour en arrière.		

8.1.4 Message RELEASE COMPLETE [*libération terminée*]

Ce message est émis par un nœud réseau à destination d'un nœud réseau adjacent pour indiquer qu'il a libéré la connexion (si elle existe), ainsi que la référence de l'appel. Le Tableau 8-5 décrit le contenu du message RELEASE COMPLETE.

Type de message: RELEASE COMPLETE

Direction: les deux

Portée: locale (Note 1)

Tableau 8-5/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message RELEASE COMPLETE

Élément d'information	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	M	1
Référence de l'appel	M	4
Type de message	M	2
Longueur du message	M	2
Motif	O (Note 2)	6-34
Retour en arrière	O (Note 3)	7-72
Motif du réacheminement	O	5
NOTE 1 – Ce message a une portée locale, mais il peut véhiculer des informations globales lorsqu'il est utilisé comme premier message de libération d'un appel.		
NOTE 2 – Obligatoire dans le premier message de libération d'un appel, y compris lorsqu'il est émis à la suite d'une d'erreur. Cet élément d'information peut figurer deux fois dans un message.		
NOTE 3 – Présent pour indiquer un retour en arrière.		

8.1.5 Message SETUP [*établissement*]

Ce message est émis par le côté précédent à destination du côté suivant pour initier l'établissement d'un appel ou d'une connexion. Le Tableau 8-6 décrit le contenu du message SETUP.

Type de message: SETUP

Direction: précédent vers suivant

Portée: globale

Tableau 8-6/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message SETUP

Élément d'information	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	M	1
Référence de l'appel	M	4
Type de message	M	2
Longueur du message	M	2
Descripteur de trafic	M	13-19
Capacité support à large bande	M	6-7
Informations de couche supérieure à large bande	O (Note 1)	5-13
Informations de couche inférieure à large bande	O (Note 1)	5-20
Indicateur de répétition large bande	O (Note 3)	5
Type de compte rendu large bande	O (Notes 1 et 6)	5
Numéro de l'appelé	M	(2)

Tableau 8-6/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message SETUP

Elément d'information	Type	Longueur
Connexion permanente reconfigurable de l'appelé	O	5-30
Numéro de l'appelant	O (Note 1)	6-26
Connexion permanente reconfigurable de l'appelant	O (Note 2)	6-29
Identificateur de la connexion	O	5-*
Liste de transit désignée	M (Note 4)	33-546
Identificateur de corrélation d'appel réseau (NCCI)	O (Note 5)	33-73
Indicateur de notification	O (Note 1)	5-*
Paramètre de QS étendue	O	6
Services de réacheminement	O	8
Réacheminement	O	11-80
Trace de liste de transit	O (Note 1)	38-1466
NOTE 1 – Présent si l'indication d'établissement reçue contient ces informations. NOTE 2 – Peut être présent en cas d'établissement d'une connexion permanente reconfigurable lorsque le point d'extrémité appelant souhaite fournir à l'interface du réseau de destination les valeurs utilisées pour le segment permanent reconfigurable de l'extrémité appelante. NOTE 3 – Lorsque l'élément d'information "indicateur de répétition large bande" précède immédiatement l'élément d'information "liste de transit désignée", il indique alors l'ordre des éléments d'information "liste de transit désignée éléments d'information" dans la pile DTL. Cet élément d'information est obligatoire même lorsqu'il n'existe qu'un seul élément d'information "liste de transit désignée". Lorsque l'élément d'information "indicateur de répétition large bande" précède immédiatement tout autre élément d'information, il doit être présent si l'indication d'établissement reçue contient cette information. NOTE 4 – Fourni par le nœud source pour indiquer l'itinéraire hiérarchique pour l'appel. Fourni par le nœud à l'entrée d'un niveau hiérarchique pour indiquer l'itinéraire à travers ce niveau hiérarchique. Cet élément d'information peut être présent jusqu'à 10 fois (de sorte qu'une connexion peut traverser 10 groupes logiques). NOTE 5 – Fourni par le nœud source pour identifier sans ambiguïté un appel à travers divers bonds dans le réseau. Il est également utilisé pour mettre en correspondance, au sein de divers nœuds du réseau, les diverses connexions correspondant à un même appel. NOTE 6 – Peut être présent deux fois.		

8.1.6 Message STATUS [*statut*]

Ce message est émis par l'un ou l'autre des côtés en réponse à un message STATUS ENQUIRY ou pour rendre compte à tout d'instant de certaines situations d'erreur. Le Tableau 8-7 décrit le contenu du message STATUS.

Type de message: STATUS

Direction: les deux

Portée: locale

Tableau 8-7/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message STATUS

Élément d'information	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	M	1
Référence de l'appel	M	4
Type de message	M	2
Longueur du message	M	2
Etat de l'appel	M	5
Motif	M	6-34
Identificateur de la connexion	O	5-*

8.1.7 Message STATUS ENQUIRY [*demande de statut*]

Le message STATUS ENQUIRY peut être émis à tout instant par l'un ou l'autre des côtés pour demander l'envoi d'un message STATUS par l'entité homologue. L'émission d'un message STATUS est obligatoire en réponse à un message STATUS ENQUIRY. Le Tableau 8-8 décrit le contenu du message STATUS ENQUIRY.

Type de message: STATUS ENQUIRY

Direction: les deux

Portée: locale

Tableau 8-8/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message STATUS ENQUIRY

Élément d'information	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	M	1
Référence de l'appel	M	4
Type de message	M	2
Longueur du message	M	2
Identificateur de la connexion	O	5-*

8.1.8 Message NOTIFY [*notification*]

Ce message est émis pour fournir des informations relatives à un appel ou une connexion. Le Tableau 8-9 décrit le contenu du message NOTIFY.

Type de message: NOTIFY

Direction: les deux

Portée: accès

Tableau 8-9/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message NOTIFY

Élément d'information	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	M	1
Référence de l'appel	M	4
Type de message	M	2
Longueur du message	M	2
Identificateur de notification	M	5-*

8.1.9 Message CONNECTION AVAILABLE [*connexion disponible*]

Ce message est transféré sans modification par l'interface PNNI pour confirmer la disponibilité d'une connexion entre l'abonné appelant et l'abonné appelé. Le Tableau 8-10 décrit le contenu du message CONNECTION AVAILABLE.

Type de message: CONNECTION AVAILABLE

Direction: précédent vers suivant

Portée: globale

Tableau 8-10/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message CONNECTION AVAILABLE

Elément d'information	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	M	1
Référence de l'appel	M	4
Type de message	M	2
Longueur du message	M	2
Identificateur de notification	M	5-*
Type de compte rendu large bande	O (Note)	5
NOTE – Peut être présent deux fois.		

8.2 Messages utilisés avec la référence d'appel globale

Le Tableau 8-11 donne le résumé des messages pour la commande d'appel ou de connexion de point à point.

Tableau 8-11/G.7713.1/Y.1704.1 – Messages utilisés avec la référence d'appel globale

Message	Référence af-pnni-0055
RESTART	6.3.3.1
RESTART ACKNOWLEDGE	6.3.3.2
STATUS	6.3.1.7
STATUS ENQUIRY	18.3.1.2

8.2.1 Message RESTART [*redémarrage*]

Ce message est émis par l'un ou l'autre des côtés pour demander au destinataire de redémarrer (en libérant toutes les ressources associées) la connexion indiquée, qui se trouve sous la commande du canal de signalisation. Le Tableau 8-12 décrit le contenu du message RESTART.

Type de message: RESTART

Direction: les deux

Portée: locale

Tableau 8-12/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message RESTART

Élément d'information	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	M	1
Référence de l'appel	M	4
Type de message	M	2
Longueur du message	M	2
Identificateur de la connexion	M	5-*
Indicateur de redémarrage	M	5

8.2.2 Message RESTART ACKNOWLEDGE [*accusé de réception de redémarrage*]

Ce message est émis pour accuser réception d'un message RESTART et pour indiquer que le redémarrage demandé s'est effectué. Le Tableau 8-13 décrit le contenu du message RESTART ACKNOWLEDGE.

Type de message: RESTART ACKNOWLEDGE

Direction: les deux

Portée: locale

Tableau 8-13/G.7713.1/Y.1704.1 – Contenu du message RESTART ACKNOWLEDGE

Élément d'information	Type	Longueur
Discriminateur de protocole	M	1
Référence de l'appel	M	4
Type de message	M	2
Longueur du message	M	2
Identificateur de la connexion	M	5-*
Indicateur de redémarrage	M	5

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

Le présent paragraphe décrit le contenu des messages.

9.1 Aperçu général

Tout message du protocole de signalisation contiendra les informations suivantes:

- discriminateur de protocole;
- référence de l'appel;
- type de message;
- éléments d'information de longueur variable, comme nécessaire.

Le format défini dans le § 4-1/Q.2931 s'applique avec la modification suivante:

la dernière phrase de l'alinéa qui fait suite à la Figure 4-1/Q.2931 ne s'applique pas.

9.2 Discriminateur de protocole

Cet élément d'information (un octet) est utilisé pour faire la distinction entre les messages définis par le Forum ATM, les Recommandations UIT-T et d'autres normes. Le format sera conforme au § 4.2/Q.2931. La valeur attribuée pour la présente Recommandation est égale à 0000 1011.

9.3 Référence de l'appel

La référence de l'appel est utilisée pour identifier l'appel ou la connexion au niveau de l'interface locale où le message est transféré. Le format sera conforme à la définition du § 4.3/Q.2931.

9.4 Type et longueur du message

Le format pour le type et la longueur du message sera conforme à la définition du § 4.4/Q.2931.

Les types de message suivants sont utilisés pour la Rec. UIT-T G.7713.1/Y.1704.1 "Gestion de connexion répartie". Voir Tableau 9-1.

Tableau 9-1/G.7713.1/Y.1704.1 – Type de message (octet 1)

Bits							
8	7	6	5	4	3	2	1
0 0 0 0 0 0 0 0 Echappement pour un type de message national (Note)							
0 0 0 - - - - - MESSAGES CALL ESTABLISHMENT							
0 0 0 1 0 Appel en cours							
0 0 1 1 1 Connexion							
0 0 1 0 1 Etablissement							
0 1 0 - - - - - MESSAGES CALL CLEARING							
0 1 1 0 1 Libération							
1 1 0 1 0 Libération terminée							
0 0 1 1 0 Redémarrage							
0 1 1 1 0 Accusé de réception de redémarrage							
0 1 1 - - - - - MESSAGES DIVERS							
0 1 1 1 0 Notification							
1 1 1 0 1 Statut							
1 0 1 0 1 Demande de statut							
1 0 0 0 1 0 1 1 Connexion disponible							
1 0 0 0 1 0 0 1 Accusé de réception de modification							
1 0 0 0 1 0 1 0 Rejet de modification							
1 0 0 0 1 0 0 0 Demande de modification							
1 0 0 0 1 1 0 0 Trace de connexion							
1 0 0 0 1 1 0 1 Accusé de réception de trace de connexion							

NOTE – Lorsqu'il est utilisé, le type de message (sans l'indicateur de compatibilité d'instruction du message) est défini dans l'octet 10 du message et le contenu se trouve dans les octets suivants, conformément dans les deux cas à la spécification nationale.

9.5 Eléments d'information de longueur variable

Les règles de codage pour les éléments d'information seront conformes au § 4.5/Q.2931. Voir les Tableaux 9-2 et 9-3.

Tableau 9-2/G.7713.1/Y.1704.1 – Identificateurs d'élément d'information issus de la Rec. UIT-T Q.2931

Bits	
<u>8 7 6 5 4 3 2 1</u>	
0 1 1 1 0 0 0 0	Numéro de l'appelé
0 1 1 0 0 0 1 1	Indicateur de répétition large bande
0 1 1 0 1 1 0 0	Numéro de l'appelant
0 1 0 1 1 0 0 1	Descripteur de trafic
0 1 0 1 1 0 1 0	Identificateur de la connexion
0 1 0 1 1 1 1 0	Capacité support à large bande
0 1 0 1 1 1 1 1	Informations de couche inférieure à large bande (B-LLI)
0 1 0 1 1 1 0 1	Informations de couche supérieure à large bande (B-HLI)
0 0 1 0 0 1 1 1	Indicateur de notification
0 0 0 1 0 1 0 0	Etat de l'appel
0 0 0 0 1 0 0 0	Motif
1 1 1 0 1 1 0 0	Paramètre de qualité de service étendue
0 1 1 0 0 0 0 0	Décalage large bande avec verrouillage
0 1 1 0 0 0 0 1	Décalage large bande sans verrouillage
0 1 1 0 0 0 1 1	Indicateur de répétition large bande
0 1 1 1 1 0 0 0	Sélection du réseau de transit
0 1 1 1 1 0 0 1	Indicateur de redémarrage

Tableau 9-3/G.7713.1/Y.1704.1 – Identificateurs d'élément d'information repris de l'interface PNNI ou d'autres documents

Bits	
<u>8 7 6 5 4 3 2 1</u>	
1 1 1 0 0 0 0 0	Connexion permanente reconfigurable de l'appelé
1 1 1 1 0 0 1 1	Connexion permanente reconfigurable de l'appelant
1 1 1 0 0 0 0 1	Retour en arrière
1 1 1 0 1 1 1 1	Identificateur de corrélation d'appel réseau
1 0 0 0 1 0 0 1	Type de compte rendu large bande
1 1 1 0 0 0 1 0	Liste de transit désignée (DTL, <i>designated transit list</i>)
1 1 1 0 0 1 1 0	Adresse transportée
1 1 1 0 1 1 1 0	Trace de liste de transit
1 1 1 1 0 0 1 0	Services de réacheminement
1 1 1 1 0 0 1 0	Réacheminement
1 1 1 1 0 1 0 0	Motif du réacheminement
1 1 1 1 0 1 0 1	Liste de référence

9.5.1 Élément d'information "capacité support à large bande"

Cet élément d'information est utilisé pour indiquer quel est le type de la connexion réseau nécessaire. Le format est conforme à la spécification du § 4.5.7/Q.2931 avec les indications suivantes:

- classe de support: non spécifiée (00000);
- sensibilité aux coupures: non sensible (00);
- configuration de la connexion dans le plan utilisateur: point à point ou point à multipoint comme nécessaire.

9.5.2 Élément d'information "informations de couche supérieure à large bande" (B-HLI, *broadband high layer information*)

Cet élément d'information est utilisé pour indiquer le type de protocole véhiculé sur la connexion. Le format se basera sur le § 4.5.8/Q.2931. La définition d'un nouveau protocole appelle une étude ultérieure.

9.5.3 Élément d'information "informations de couche inférieure à large bande" (B-LLI, *broadband low layer information*)

Cet élément d'information est utilisé pour indiquer le type de protocole véhiculé sur la connexion. Le format se basera sur le § 4.5.9/Q.2931.

Informations de couche inférieure à large bande							
0	1	0	1	1	1	1	1
1 ext.	Norme de codage		Champ d'instruction de l'élément d'information				2
Longueur de l'élément d'information							3
Longueur de l'élément d'information (suite)							4
1 ext.	Id. de couche 0 0		Protocole de couche d'informations utilisateur				5*
Identificateur de protocole généralisé							5a*
Identificateur de couche 1							6* (Note)
Identificateur de couche 2							7* (Note)
Identificateur de couche 3							8* (Note)

NOTE – Les octets 6, 7 et 8 correspondent respectivement aux octets 5, 6 et 7 définis dans le § 4.5.9/Q.2931.

Figure 9-1/G.7713.1/Y.1704.1 – Élément d'information B-LLI

La Figure 9-2 représente le format du champ "protocole de couche d'informations utilisateur" (contenu dans l'octet 5).

Bits									
<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>					
1	1	1	1	1	Id. de protocole généralisé				

Les autres valeurs sont réservées.

Figure 9-2/G.7713.1/Y.1704.1 – Format du champ "protocole de couche d'informations utilisateur"

L'octet 5a contient les valeurs et les types de l'identificateur de protocole généralisé.

Valeur	Type
0	Inconnu
1	Réservé
2	Réservé
3	Réservé
4	Réservé
5	Mappage asynchrone de 139 264 kbit/s (P4x) vers VC-4
6	Mappage asynchrone de 44 736 kbit/s (P32x) vers VC-3
7	Mappage asynchrone de 34 368 kbit/s (P31x) vers VC-3
10	Mappage asynchrone de 6312 kbit/s (P21x) vers VC-2
11	Mappage binaire synchrone de 6312 kbit/s (P21x) vers VC-2
13	Mappage asynchrone de 2048 kbit/s (P12x) vers VC-12
14	Mappage d'octet synchrone de 2048 kbit/s (P12s) vers VC-12
15	Mappage d'octet synchrone de 31 * 64 kbit/s (P0) vers VC-12
16	Mappage asynchrone de 1544 kbit/s (P11x) vers VC-11
17	Mappage binaire synchrone de 1544 kbit/s (P11x-bit) vers VC-11
18	Mappage d'octet synchrone de 1544 kbit/s (P11s) vers VC-11
25	Multiplexage de conduit LOVC SDH via TUG-2 vers VC-3
26	Multiplexage de conduit LOVC SDH via TUG-3s vers VC-4
27	Multiplexage de conduit HOVC SDH vers STM-N
28	POS – Sans embrouillage, CRC à 16 bits
29	POS – Sans embrouillage, CRC à 32 bits
30	POS – Avec embrouillage, CRC à 16 bits
31	POS – Avec embrouillage, CRC à 32 bits
41	FDDI mappage vers VC-4
42	DQDB mappage vers VC-4

NOTE – La référence pour les procédés de mappage se trouve dans la Rec. UIT-T G.707/Y.1322.

Les autres valeurs sont réservées.

9.5.4 Élément d'information "indicateur de répétition large bande"

Cet élément d'information indique de quelle manière seront interprétés les éléments d'information répétés pouvant figurer dans un message. L'élément d'information "indicateur de répétition large bande" est placé avant la première occurrence de l'élément d'information qui sera répété dans un message. Le format de l'élément d'information "indicateur de répétition large bande" sera conforme à la spécification du § 4.5.19/Q.2931.

9.5.5 Élément d'information "état de l'appel"

L'élément d'information "état de l'appel" décrit le statut d'un appel au niveau de l'interface PNNI ou d'une interface globale.

Le format de l'élément d'information "état de l'appel" sera conforme à la spécification du § 4.5.10/Q.2931.

9.5.6 Élément d'information "numéro de l'appelé"

Le format de l'élément d'information "numéro de l'appelé" sera conforme à la spécification du § 4.5.11/Q.2931.

9.5.7 Élément d'information "numéro de l'appelant"

Le format de l'élément d'information "numéro de l'appelant" sera conforme à la spécification du § 4.5.13/Q.2931.

9.5.8 Connexion permanente reconfigurable de l'appelé (SPC)

L'élément d'information "connexion SPC de l'appelé" indique les valeurs de l'identificateur de la connexion d'un segment permanent entre le point de connexion appelé et l'utilisateur d'une connexion permanente. Ces valeurs sont véhiculées de manière transparente à destination du point de connexion appelé. Voir Figure 9-3.

Connexion SPC de l'appelé							
1	1	1	0	0	0	0	1
1 ext.	Norme de codage	Champ d'instruction de l'élément d'information					2
Longueur de l'élément d'information							3
Longueur de l'élément d'information (suite)							4
Type de sélection							5
Identificateur de liaison							6 etc.
Identificateur de la ou des connexions de liaison							7 etc.

Figure 9-3/G.7713.1/Y.1704.1 – Élément d'information "connexion SPC de l'appelé"

La Figure 9-4 représente le format du champ "type de sélection" (octet 5).

Bits							
8	7	6	5	4	3	2	1
0	0	0	0	0	0	0	0
Toute valeur							
0	0	0	0	0	1	0	
Valeur requise							
0	0	0	0	1	0	0	
Valeur assignée							

Figure 9-4/G.7713.1/Y.1704.1 – Format du champ "type de sélection"

Prière de se référer au codage de l'élément d'information "identificateur de la connexion" pour le format de l'identificateur de la connexion.

9.5.9 Connexion permanente reconfigurable de l'appelant

Cet élément d'information peut être présent en cas d'établissement d'une connexion permanente pour indiquer les valeurs du segment de connexion permanent au niveau de l'extrémité appelante. Il peut être utilisé, par exemple, pour un contrôle de vraisemblance au niveau du point d'extrémité appelé. Voir Figure 9-5.

Connexion SPC de l'appelant							
1	1	1	0	0	0	1	1
1 ext.	Norme de codage	Champ d'instruction de l'élément d'information					2
Longueur de l'élément d'information							3
Longueur de l'élément d'information (suite)							4
Identificateur de liaison							5 etc.
Identificateur de la ou des connexions de liaison							6 etc.

Figure 9-5/G.7713.1/Y.1704.1 – Élément d'information "connexion SPC de l'appelant"

9.5.10 Elément d'information "motif"

L'élément d'information "motif" décrit le motif de la génération de certains messages, fournit un diagnostic en cas d'erreurs de procédure et indique l'emplacement de l'origine du motif. Les éléments d'information "motif" et "diagnostic" peuvent être répétés dans un message.

Le format de l'élément d'information "motif" sera conforme à la Rec. UIT-T Q.2610.

Les valeurs du Tableau 9-4 suivant s'appliquent pour la présente Recommandation.

Tableau 9-4/G.7713.1/Y.1704.1 – Valeurs de l'élément d'information "motif"

Nombre	Signification
1	Non alloué (nombre non assigné)
3	Pas d'itinéraire vers cette destination
16	Libération normale de l'appel
18	Pas de réponse de l'utilisateur
21	Appel rejeté
22	Numéro modifié
27	Destination en dérangement
28	Format de nombre non valide (adresse incomplète)
30	Réponse au message STATUS ENQUIRY
31	Normal, non spécifié
34	Connexion permanente reconfigurable de l'appelé demandée non disponible
37	Largeur de bande demandée non disponible
38	Réseau en dérangement
41	Défaillance temporaire
43	Informations d'accès rejetées
47	Ressource non disponible, non spécifié
81	Valeur de la référence d'appel non valide
82	Le canal concerné n'existe pas
88	Destination incompatible
89	Référence de point d'extrémité non valide
96	Absence d'un élément d'information obligatoire
97	Type de message inexistant ou non implémenté
99	Elément d'information/paramètre non existant ou non implémenté
101	Message non compatible avec l'état de l'appel
102	Rétablissement après débordement de temporisation
111	Erreur de protocole, non spécifiée

L'émetteur d'un message de libération dans une situation sans retour en arrière utilisera, dans le premier diagnostic, un pointeur de transit de 2 octets. Ces informations peuvent être utilisées par l'émetteur s'il effectue immédiatement une tentative de réacheminement de l'appel.

9.5.11 Elément d'information "identificateur de la connexion"

L'identificateur de la connexion décrit les ressources de connexion locales au niveau d'une interface. Cet élément d'information est présent de manière optionnelle (obligatoire toutefois pour certaines

technologies) dans le message SETUP; il est obligatoire dans la première réponse au message SETUP.

Le codage de l'élément d'information "identificateur de la connexion" est indiqué dans la Figure 9-6 et les Tableaux 9-5 à 9-7.

Bits								Octets
8	7	6	5	4	3	2	1	
Identificateur de la connexion, identificateur de l'élément d'information								
0	1	0	1	1	0	1	0	1
1 ext.	Norme de codage	Champ d'instruction de l'élément d'information						2
		Fanion	Res.	Indicateur d'action IE				
Longueur du contenu de l'identificateur de la connexion								3 4
0 ext.	Réserve	Signalisation associée à la liaison			Préférée/exclusive			5
1 ext.	Symétrie	Signalisation asym. associée à la liaison			Asymétrique préférée/ exclusive			5a
Etiquette d'identificateur de liaison								
0	1	0	0	0	0	0	1	6
Longueur de l'identificateur de liaison								6.1
Valeur de l'identificateur de liaison								6.2
								6.3
								6.4
								6.5
Etiquette d'identificateur de connexion de liaison								
x	x	x	x	x	x	x	x	7
Longueur de l'identificateur de connexion de liaison								7.1
Valeur de l'identificateur de connexion de liaison (vers l'avant)								7.2
								7.3
								7.4
								7.5
Etiquette d'identificateur de connexion de liaison								
x	x	x	x	x	x	x	x	8
Longueur de l'identificateur de connexion de liaison								8.1
Valeur de l'identificateur de connexion de liaison (vers l'arrière)								8.2
								8.3
								8.4
								8.5

Figure 9-6/G.7713.1/Y.1704.1 – Elément d'information "identificateur de la connexion"

Le format du champ de signalisation associé à la liaison (bits 5 et 6 de l'octet 5) a les valeurs suivantes:

Tableau 9-5/G.7713.1/Y.1704.1 – Champ de signalisation associé à la liaison asymétrique

Bits	
<u>5 4</u>	
0 0	Signalisation associée à la liaison
0 1	Indication explicite de l'identificateur de liaison

Le format du champ Pre/Ex (préféré/exclusif) (bits 1, 2 et 3 de l'octet 5) a les valeurs suivantes:

Tableau 9-6/G.7713.1/Y.1704.1 – Valeurs du champ Pre/Ex

Bits	
<u>3 2 1</u>	
0 0 0	Identificateur de liaison exclusif; identificateur LCI exclusif
0 0 1	Identificateur de liaison exclusif; tout identificateur LCI
0 1 0	Tout identificateur de liaison, identificateur LCI exclusif (non utilisé dans la présente Recommandation)
0 1 1	Tout identificateur de liaison; tout identificateur LCI

Le format du champ "symétrie" (bits 6 et 7 de l'octet 5a) a les valeurs suivantes:

Tableau 9-7/G.7713.1/Y.1704.1 – Format du champ "symétrie"

Bits	
<u>5 4</u>	
0 0	Bidirectionnel, symétrique
0 1	Bidirectionnel, asymétrique
1 0	Unidirectionnel, aval
1 1	Unidirectionnel, amont

Le format de champ "signalisation asymétrique associée à la liaison" (bits 5 et 4 de l'octet 5a) n'est pas utilisé. Il est réservé pour des technologies qui nécessitent une assignation asymétrique des identificateurs (par exemple, lorsque le côté précédent assigne la direction en retour et le côté suivant la direction vers l'avant).

Le format du champ "asymétrique préféré/exclusif" (bits 1, 2 et 3 de l'octet 5a) n'est pas utilisé. Il est réservé pour des technologies qui nécessitent une assignation asymétrique des identificateurs (par exemple, lorsque le côté précédent assigne la direction en retour et le côté suivant la direction vers l'avant).

L'étiquette d'identificateur de liaison (octet 6) identifie les informations TLV de l'identificateur de liaison.

Le champ "longueur de l'identificateur de liaison" (octet 6.1) indique la longueur du groupe d'identificateurs, y compris les octets d'étiquette et de longueur de l'identificateur.

La valeur de l'identificateur de liaison (octets 6.2 à 6.n) identifie la liaison.

Le groupe d'octets "identificateur" peut être répété. Le nombre de répétitions doit être défini en fonction de la technologie de chaque connexion.

Se référer au   10.1.3 en ce qui concerne l'utilisation de l'identificateur de liaison. Le domaine des valeurs de l'identificateur de liaison sera déterminé au moment de l'abonnement.

La valeur du champ LCI dépend de la technologie, son codage est défini ci-dessous.

Il se peut que certaines des valeurs de l'identificateur LCI ne soient pas disponibles pour des connexions dans le plan utilisateur.

La Figure 9-7 donne le format des informations TLV de l'identificateur de connexion de liaison pour la hiérarchie SDH.

Etiquette d'identificateur de connexion de liaison SDH								7
0	1	0	0	0	0	1	0	7.1
Longueur de l'identificateur SDH								7.2
S								7.3
U				K				7.4
L				M				7.5

Figure 9-7/G.7713.1/Y.1704.1 – Format de l'identificateur de connexion de liaison SDH (1)

Les valeurs (S, U, K, L, M) sont fournies par le schéma de numérotage (E, D, C, B, A) (K, L, M).

La valeur S indique la première colonne dans laquelle peut se trouver le signal AU-4 ou AU-4-Xc.
Le calcul se fait comme suit:

$$S = 64(E - 1) + 16(D - 1) + 4(C - 1) + B$$

Si E, D, C ou B n'est pas utilisé, ce terme est nul
Si VC-4-Xc alors $S = S + 1$

$$U = A$$

$$K = K$$

$$L = L$$

$$M = M + 2 \text{ (VC12)}$$

$$M = M + 5 \text{ (VC11)}$$

Le calcul des valeurs (E, D, C, B) à partir de S se fait comme suit:

$$S = S - 1$$

$$E = (S \text{ mod } 64) + 1$$

$$R = S - 64(E - 1)$$

$$D = (R \text{ mod } 16) + 1$$

$$R = R - 16(D - 1)$$

$$C = (R \text{ mod } 4) + 1$$

$$R = R - 4(C - 1)$$

$$B = R$$

$$\text{Si VC-4 alors } B = B + 1$$

$$\text{Si VC-4-4c alors } C = C + 1$$

$$\text{Si VC-4-16c alors } D = D + 1$$

$$\text{Si VC-4-64c alors } E = E + 1$$

Exemples de valeurs de S en fonction de (E, D, C, B, A) avec A = 0 pour VC-4:

Type	Liaison	Numéro G.707Y.1322	S
VC-4	STM-256	(1,1,1,1,0)	1
VC-4	STM-256	(1,1,3,1,0)	9
VC-4	STM-256	(3,4,4,4,0)	192
VC-4	STM-256	(4,1,1,1,0)	193
VC-4	STM-256	(4,4,4,4,0)	256
VC-4-4c	STM-256	(1,1,1,0,0)	1
VC-4-4c	STM-64	(1,3,0,0)	9
VC-4-4c	STM-256	(1,1,3,0,0)	9
VC-4-64c	STM-256	(4,0,0,0,0)	193

La Figure 9-8 donne le format de l'identificateur de groupe de connexions de liaison. On propose de permettre l'identification d'un groupe SNP en incluant des informations TLV d'identificateur de groupe de connexions de liaison sous la forme d'un sous-élément de l'élément d'information "identificateur de la connexion" lorsqu'il est prévu de spécifier un ensemble ou un domaine de valeurs autorisées ou exclues.

Etiquette d'identificateur de groupe de connexions de liaison								7
0	1	0	0	0	0	0	0	7.1
Longueur de l'élément								7.2
0	0	0	0	0	0	A/E	R/S	7.3
Informations TLV d'identificateur de groupe de connexions de liaison								7.n

Figure 9-8/G.7713.1/Y.1704.1 – Format de l'identificateur de groupe de connexions de liaison

Les valeurs du champ "autorisé/exclu" (A/E) sont les suivantes:

- 0 Valeurs autorisées
- 1 Valeurs exclues

Les valeurs du champ "domaine/ensemble" (R/S) sont les suivantes:

- 0 Domaine (deux valeurs d'informations TLV LCI sont autorisées)
- 1 Ensemble

9.5.12 Elément d'information "retour en arrière"

L'élément d'information "retour en arrière" indique que des procédures de retour en arrière ont été invoquées. Il indique également le nœud ou la liaison au niveau desquels l'appel, la connexion ou le participant ne peuvent pas être acceptés et le niveau auquel est placée la hiérarchie. Le format de l'élément d'information est décrit au § 6.4.6.3 de la référence [3] avec les exceptions suivantes:

- la nécessité d'introduire une norme de codage IUT à la place de celle du Forum ATM appelle une étude ultérieure;
- le motif de retour en arrière n° 37 "débit de cellules utilisateur non disponible" doit être remplacé par "largeur de bande demandée non disponible";
- le besoin ou la modification des motifs de retour en arrière n°s 2, 35, 45, 49, 57, 58, 65 et 73 appelle une étude ultérieure.

9.5.13 Elément d'information "liste DTL"

Cet élément d'information contient une succession de nœuds et de liaisons qui spécifie l'itinéraire de bout en bout sélectionné. Il est utilisé dans les messages SETUP. Le format de l'élément d'information "liste DTL" sera conforme à la spécification du § 6.4.6.4 de la référence [3]. On suppose que l'itinéraire est déterminé en utilisant des informations de configuration, des saisies du système de gestion ou un protocole d'acheminement.

9.5.14 Elément d'information "indicateur de notification"

Le format de l'élément d'information "indicateur de notification" sera conforme à la spécification du § 4.5.23/Q.2931. La valeur suivante est utilisée pour indiquer qu'une libération ordonnée est en cours:

- description de notification 1010001 = libération en cours;
- description de notification 1010010 = prêt pour une suppression.

9.5.15 Elément d'information "identificateur de corrélation d'appel réseau" (NCCI, network call correlation identifier)

Cet élément d'information est utilisé par le nœud source pour identifier sans ambiguïté un appel à travers divers bonds dans le réseau. Il est également utilisé pour mettre en correspondance, pour divers nœuds au sein du réseau, les connexions correspondant à un même appel. Il contient un identificateur supplémentaire utilisé par le système de gestion pour transporter, pour chaque connexion, un nom spécifié par l'utilisateur (chaîne de caractères). Cet identificateur de longueur variable est optionnel. Le format utilisé est celui de la référence [8].

Les types d'identificateur suivants sont utilisés:

- type d'identificateur = 0000 0001 – interface NCCI basée sur une adresse AESA;
- type d'identificateur = 1000 0001 – identificateur d'appel réseau ASON propre à l'opérateur;
- type d'identificateur = 1000 0010 – identificateur d'appel réseau ASON global non ambigu;
- les autres valeurs sont réservées.

La référence [8] définit le format de l'interface NCCI basée sur une adresse AESA.

L'Annexe D définit les formats de l'identificateur d'appel réseau ASON propre à l'opérateur et de l'identificateur d'appel réseau ASON global non ambigu.

9.5.16 Qualité de service étendue (Niveau de service)

L'élément d'information "paramètre de qualité de service étendue" est codé comme indiqué ci-dessous. Il a une longueur de 6 octets.

Paramètre de QS étendue								
1	1	1	0	1	1	0	0	1
1 ext.	Norme de codage		Champ d'instruction de l'élément d'information					2
Longueur de l'élément d'information								3
Longueur de l'élément d'information (suite)								4
Origine								5
Identificateur du niveau de service de transport								
0	1	0	0	0	0	0	1	6
Longueur de l'élément								6.1
Niveau de service de transport								6.2 6.3

Figure 9-9/G.7713.1/Y.1704.1 – Elément d'information "paramètre de QS étendue"

Le champ "origine" (octet 5) indique l'origine de cet élément d'information. S'il s'agit de l'appelant, l'appelé peut alors considérer que les valeurs cumulées reçues s'appliquent de bout en bout. Dans le cas contraire, ces cumuls ne représentent pas des valeurs de bout en bout. La Figure 9-10 donne l'allocation et la signification des bits.

Bits							
<u>8</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1
				Utilisateur d'origine			
				Utilisateur d'origine			

Figure 9-10/G.7713.1/Y.1704.1 – Allocation et signification des bits du champ "origine"

L'utilisation de la valeur du niveau de service de transport est définie par chaque opérateur. Ce dernier peut spécifier un domaine de diverses classes de service avec des caractéristiques prédéfinies correspondant à divers types de rétablissement du réseau, de priorité d'établissement et de maintien, de stratégie de retour à l'état normal, de persistance, etc. Le niveau de service de transport est utilisé pour demander l'attribution d'une classe de service donnée pour une connexion qui entre dans le réseau de l'opérateur, par exemple au niveau d'une interface UNI ou E-NNI.

9.5.17 Elément d'information "réacheminement"

L'élément d'information "réacheminement" contient les informations échangées entre les nœuds source et de destination pour l'initialisation du mécanisme de réacheminement. Il est également utilisé entre le nœud de réacheminement et le nœud de rendez-vous pour la commande d'une opération de réacheminement. L'élément d'information "réacheminement" est présent dans les messages SETUP et CONNECT pendant l'établissement initial de la connexion et dans le message SETUP pendant l'établissement de la connexion de réacheminement. Le contenu de cet élément d'information dépend du contexte de son utilisation. Ce contexte d'utilisation (message de signalisation, état de réacheminement) détermine la présence des groupes d'octets et leur signification. Les modifications du format pour les réseaux ASTN appellent une étude ultérieure.

9.5.18 Elément d'information "services de réacheminement"

L'élément d'information "services de réacheminement" est utilisé pour la négociation de l'ensemble des services de réacheminement demandés ou activés pour l'appel, ainsi que pour l'échange des informations de disponibilité des services de réacheminement entre le nœud source et le nœud de destination d'un domaine de réacheminement. L'élément d'information "services de réacheminement" est présent dans les messages SETUP et CONNECT pendant l'établissement initial de la connexion. Les modifications du format pour les réseaux ASTN appellent une étude ultérieure.

9.5.19 Elément d'information "motif de réacheminement"

L'élément d'information "motif de réacheminement" est utilisé pour véhiculer le motif d'un message RELEASE concernant d'une manière spécifique une opération de réacheminement.

9.5.20 Elément d'information "descripteur de trafic"

L'élément d'information "descripteur de trafic" spécifie l'ensemble de paramètres de trafic qui caractérise une capacité de commande de trafic (le descripteur de trafic ATM original décrit les débits de cellule dans les deux directions d'une connexion ATM).

On a défini un nouveau format pour le descripteur de trafic, permettant de véhiculer les paramètres qui s'appliquent à la gestion de connexion répartie pour les types de connexion qui font l'objet de la présente Recommandation.

Descripteurs de trafic								1
0	1	0	1	1	0	0	1	2
1 ext.	Norme de codage		Champ d'instruction de l'élément d'information					3
Longueur de l'élément d'information								4
Longueur de l'élément d'information (suite)								5
Etiquette de rétablissement/de protection								5.1
0	1	0	0	0	0	0	1	5.2
Longueur de l'élément								6
P/S	Type de protection de la liaison							6.1
Etiquette de descripteur SDH vers l'avant								6.2
0	1	0	0	0	0	1	0	6.3
Longueur de l'élément								6.4
Type de signal élémentaire								6.5
Nombre de composants contigus concaténés								7
Transparence								7.1*
Etiquette de descripteur SDH en retour (Note)								7.2*
0	1	0	0	0	0	1	1	7.3*
Longueur de l'élément								7.4*
Type de signal élémentaire								7.5*
Nombre de composants contigus concaténés								
Transparence								

NOTE – Omis dans le cas d'une connexion bidirectionnelle symétrique.

Figure 9-11/G.7713.1/Y.1704.1 – Élément d'information "descripteurs de trafic"

Les informations TLV de rétablissement ou de protection identifient les attributs de la liaison de protection qui doivent être fournis par la liaison de transport locale prenant en charge la connexion, cette dernière pouvant être une connexion primaire ou secondaire. Une connexion secondaire est utilisée comme sauvegarde d'une connexion primaire distincte et les ressources qui lui sont allouées ne sont pas utilisées tant que la connexion primaire correspondante est exempte de défaillances.

Les valeurs et types du champ primaire/secondaire (P/S) sont les suivants:

0 – Connexion primaire.

1 – Connexion secondaire.

Les valeurs et types du champ "type de protection" sont les suivants:

Valeur Indication

0 Aucune indication.

1 Trafic supplémentaire – la liaison est utilisée pour la protection de liaisons primaires et peut être utilisée en priorité en cas de défaillance.

2 Non protégé – aucune protection pour la liaison.

4 Partagé – la liaison utilise un mécanisme de protection partagée (par exemple, 1:N).

8 Dédié 1:1 – la liaison utilise un mécanisme de protection dédiée 1:1.

16 Dédié 1+1 – la liaison utilise un mécanisme de protection dédiée 1+1.

32 Etendue – la liaison utilise un mécanisme de protection plus redondant que 1+1, par exemple, un anneau MS-SP à 4 fibres.

Les autres valeurs sont réservées.

Les informations TLV de descripteur SDH vers l'avant et en retour identifient des informations de descripteur de trafic dans la direction concernée.

Les valeurs et types du champ "type de signal élémentaire" sont les suivants:

Valeur	Type
1	VC-11
2	VC-12
3	Réservé
4	VC-2
5	VC-3
6	VC-4
7	STM-0
8	STM-1
9	STM-4
10	STM-16
11	STM-64
12	STM-256

Le champ "nombre de composants contigus concaténés" spécifie le nombre de signaux élémentaires pouvant être concaténés d'une manière contiguë.

L'utilisation du champ "transparence" appelle une étude ultérieure. Les valeurs définies sont les suivantes:

bit 1: 0 – aucune indication; 1 – couche de section de régénération;

bit 2: 0 – aucune indication; 1 – couche de gestion de multiplexage.

Les autres bits sont réservés.

10 Procédures mises à jour

Procédures de signalisation sur l'interface NNI

Les procédures décrites dans la référence [3] s'appliquent avec les modifications spécifiées dans le présent paragraphe.

10.1 Allocation ou sélection de l'identificateur de connexion de liaison

On peut distinguer les deux cas suivants:

- 1) signalisation associée à la liaison: l'entité de signalisation de couche 3 est en charge de la commande exclusive des canaux qui véhiculent son canal de signalisation au sein de la liaison;
- 2) signalisation non associée à la liaison: l'entité de signalisation de couche 3 est en charge de la commande des canaux qui n'appartiennent pas nécessairement à la liaison qui véhicule le canal de signalisation.

Lorsqu'un nœud réseau reçoit un élément d'information "identificateur de la connexion" dont le champ de signalisation associé à la liaison contient une valeur qui n'est pas prise en charge par ce nœud réseau, l'appel sera alors rejeté avec le motif n° 29 "liaison rejetée".

Les identificateurs suivants doivent être présents dans l'ordre spécifié pour les symétries indiquées:

- bidirectionnel, symétrique – identificateur de liaison, identificateur LCI;
- bidirectionnel, asymétrique – identificateur de liaison, identificateur LCI (vers l'avant);
identificateur LCI (vers l'arrière);
- unidirectionnel, aval – identificateur de liaison, identificateur LCI (vers l'avant);
- unidirectionnel, amont – identificateur de liaison, identificateur LCI (vers l'arrière).

10.1.1 Signalisation associée à la liaison

Dans le cas d'une signalisation associée à la liaison, une connexion est nécessaire au sein de la liaison qui véhicule la connexion de signalisation. La liaison qui véhicule la connexion de signalisation est indiquée de manière implicite.

Le champ de signalisation associé à la liaison dans l'élément d'information "identificateur de la connexion" est codé sous la forme "signalisation associée à la liaison" et l'une des valeurs suivantes est indiquée dans le champ "préféré/exclusif", compte tenu de la symétrie:

- a) identificateur de liaison exclusif; tout identificateur LCI;
- b) identificateur de liaison exclusif; identificateur LCI exclusif.

Dans le cas a) le côté suivant sélectionne tout identificateur LCI disponible au sein de la liaison qui véhicule le canal de signalisation.

Dans le cas b), si l'identificateur LCI indiqué au sein de la liaison qui véhicule le canal de signalisation est disponible, cette liaison est alors sélectionnée pour l'appel par le côté suivant.

La valeur d'identificateur LCI sélectionnée est indiquée dans l'élément d'information "identificateur de la connexion" du premier message renvoyé en réponse au message SETUP (par exemple, le message CALL PROCEEDING). Le champ de signalisation associé à la liaison est codé sous la forme "signalisation associée à la liaison". Le champ "préféré/exclusif" est codé sous la forme "identificateur de liaison exclusif; identificateur LCI exclusif".

Dans le cas a), si aucun identificateur LCI n'est disponible, un message RELEASE COMPLETE est alors émis par le réseau avec le motif n° 34 "pas de circuit ou de canal disponible". Si le retour en arrière est pris en charge sur le canal de signalisation, un élément d'information "retour en arrière" est alors inclus avec le motif de retour en arrière n° 34.

Dans le cas b), si l'identificateur LCI n'est pas disponible, un message RELEASE COMPLETE est alors émis par le réseau avec le motif n° 44 "circuit ou canal demandé non disponible". Si le retour en arrière est pris en charge sur le canal de signalisation, un élément d'information "retour en arrière" est alors inclus avec le motif de retour en arrière n° 44.

Une collision d'appel peut se produire lorsque les deux côtés d'une interface transmettent au même instant des messages SETUP indiquant le même identificateur de liaison exclusif et le même identificateur LCI. Pour éviter une collision sur les interfaces PNNI, le côté qui possède l'identificateur de nœud le plus élevé effectuera l'allocation de la valeur de l'identificateur de connexion de liaison. Les identificateurs de nœud utilisés pour cette comparaison seront les identificateurs de nœud de niveau le plus faible utilisés sur chaque côté de l'interface. Ces identificateurs de nœud sont ceux qui sont indiqués dans le champ "identificateur de nœud" (octets 11 à 32) dans les messages de prise de contact PNNI émis et reçus sur une même interface. Un côté précédent qui possède un identificateur de nœud supérieur fournira un élément d'information "identificateur de la connexion" dans le message SETUP avec l'option (b) (identificateur de liaison exclusif et identificateur LCI exclusif). Un message SETUP en provenance d'un côté précédent qui possède un identificateur de nœud inférieur utilisera l'option (a).

10.1.2 Signalisation non associée à la liaison

Le côté précédent indiquera l'une des options suivantes dans la demande de connexion présente dans le message SETUP:

- a) identificateur de liaison exclusif; tout identificateur LCI;
- b) identificateur de liaison exclusif; identificateur LCI exclusif;
- c) tout identificateur de liaison; tout identificateur LCI.

Dans les cas a) et b) le champ "signalisation associée à la liaison" est codé sous la forme "indication explicite de l'identificateur de liaison".

Dans les cas a) et b), si l'identificateur de liaison indiqué est disponible, le côté suivant le sélectionne alors pour l'appel. Dans le cas a) le côté suivant sélectionne tout identificateur LCI disponible au sein de la liaison. Dans le cas b), si l'identificateur LCI est disponible au sein de la liaison, le côté suivant le sélectionne alors pour l'appel.

Dans le cas c) le côté suivant sélectionne tout identificateur de liaison et identificateur LCI disponible.

Les valeurs sélectionnées pour l'identificateur de liaison et l'identificateur LCI sont indiquées dans l'élément d'information "identificateur de la connexion" présent dans le premier message renvoyé par le côté suivant en réponse au message SETUP (c'est-à-dire, le message CALL PROCEEDING). Le champ "signalisation associée à la liaison" est codé sous la forme "indication explicite de l'équipement". Le champ "préféré/exclusif" est codé sous la forme "identificateur de liaison exclusif; identificateur LCI exclusif".

Dans les cas a) et b), si l'identificateur de liaison n'est pas valide, un message RELEASE COMPLETE est alors émis par le côté suivant avec le motif n° 29 "identificateur de liaison rejeté". Si le retour en arrière est pris en charge sur le canal de signalisation, un élément d'information "retour en arrière" figure alors dans le message avec un motif de retour en arrière n° 29.

Dans le cas a), si aucun identificateur LCI n'est disponible, un message RELEASE COMPLETE est alors émis par le côté suivant avec le motif n° 34 "pas de circuit ou de canal disponible". Si le retour en arrière est pris en charge sur le canal de signalisation, un élément d'information "retour en arrière" figure alors dans le message avec un motif de retour en arrière n° 34.

Dans le cas b), si l'identificateur LCI n'est pas disponible au sein de la liaison indiquée, un message RELEASE COMPLETE est alors émis par le côté suivant avec le motif n° 34 "pas de circuit ou de canal disponible". Si le retour en arrière est pris en charge sur le canal de signalisation, un élément d'information "retour en arrière" figure alors dans le message avec un motif de retour en arrière n° 34.

Dans le cas c), si le côté suivant n'est pas en mesure d'allouer un identificateur LCI pour une liaison quelconque, un message RELEASE COMPLETE est alors émis par le côté suivant avec le motif n° 44 "circuit ou canal demandé non disponible". Si le retour en arrière est pris en charge sur le canal de signalisation, un élément d'information "retour en arrière" figure alors dans le message avec un motif de retour en arrière n° 44.

Une collision d'appel peut se produire lorsque les deux côtés d'une interface transmettent au même instant des messages SETUP indiquant le même identificateur de liaison exclusif et le même identificateur LCI. Pour éviter une collision sur les interfaces PNNI, le côté qui possède l'identificateur de nœud le plus élevé effectuera l'allocation de la valeur de l'identificateur de connexion de liaison (identificateur de liaison et identificateur LCI). Un côté précédent qui possède un identificateur de nœud supérieur fournira un élément d'information "identificateur de la connexion" dans le message SETUP avec l'option (b) (identificateur de liaison exclusif et identificateur LCI exclusif). Un message SETUP en provenance d'un côté précédent qui possède un identificateur de nœud inférieur utilisera l'option (a) ou (c).

10.1.3 Utilisation de l'identificateur de liaison

L'identificateur de liaison permet à un canal de signalisation de gérer des connexions sur des liaisons multiples. Les deux configurations suivantes sont possibles:

- 1) signalisation associée à la liaison: l'entité de signalisation de couche 3 est en charge de la commande exclusive des canaux qui véhiculent son canal de signalisation au sein de la liaison;
- 2) signalisation non associée à la liaison: l'entité de signalisation de couche 3 est en charge de la commande des canaux qui n'appartiennent pas nécessairement à la liaison qui véhicule le canal de signalisation.

L'identificateur de liaison est une valeur opaque sans format propre. Il s'agit d'un pointeur logique vers la liaison qui doit être utilisée pour l'établissement de la connexion.

Dans le cas (1) précédent, l'identificateur de liaison n'est pas significatif et contient une valeur nulle.

Dans le cas (2) précédent, l'identificateur de liaison contient une référence vers la liaison devant être utilisée pour l'établissement de la connexion.

La configuration dans laquelle l'élément du plan de commande est physiquement distinct du nœud de transport est équivalente au cas (2). L'identificateur de liaison contient alors une référence vers le nœud ou la liaison devant être utilisé pour l'établissement de la connexion.

Dans le cas (2), l'identificateur de liaison se constitue de la concaténation des deux identificateurs de nœud, avec la valeur inférieure en premier, et de l'identificateur de point SNP.

10.1.4 Domaines de valeur de l'identificateur de liaison

La longueur par défaut de l'identificateur de liaison de 4 octets doit être prise en charge. D'autres longueurs peuvent être prises en charge de manière optionnelle. Si le côté suivant reçoit un élément d'information "identificateur de la connexion" avec un identificateur de liaison dont la longueur n'est pas prise en charge, il traitera alors l'identificateur de liaison comme étant indisponible.

Il n'existe pas de valeurs réservées pour l'identificateur de liaison.

10.1.5 Domaines et valeurs de l'identificateur LCI

10.1.5.1 Valeurs propres à la hiérarchie SDH

Le contenu de l'identificateur utilise le plan de numérotage spécifié dans le § 7/G.707/Y.1322. L'adressage des colonnes d'ordre le plus significatif de la charge utile se fait au moyen de la valeur S. L'emplacement de la colonne est indiqué par des valeurs à partir de 1. Une valeur nulle signifie que le nombre n'est pas utilisé.

10.1.6 Catégorie de service, paramètre de trafic et procédures de sélection de la qualité de service

La qualité de service sera indiquée dans l'élément d'information "qualité de service étendue".

Le réseau fera progresser l'appel en direction de l'abonné appelé s'il est en mesure de fournir la classe de qualité de service demandée. Il rejettera l'appel dans le cas contraire et renverra un message RELEASE COMPLETE avec le motif n° 49 "qualité de service non disponible".

Le type de connexion sera indiqué dans l'élément d'information "descripteur de trafic".

Le réseau fera progresser la connexion en direction de l'abonné appelé s'il est en mesure de fournir la connexion demandée. Il rejettera la connexion dans le cas contraire et renverra un message RELEASE COMPLETE avec l'un des codes de motif suivants:

- n° 57 "capacité support non autorisée";

- n° 58 "capacité support non disponible actuellement";
- n° 65 "service support non implémenté".

Le réseau fera progresser l'appel en direction de l'abonné appelé si l'élément d'information "rétablissement/protection" est présent et s'il est en mesure de fournir le service demandé. Dans le cas contraire, le réseau rejettera l'appel et renverra un message RELEASE COMPLETE avec le motif n° 63 "service ou option non disponible, non spécifié".

10.2 Libération de connexions non persistantes

Ces procédures s'appliquent uniquement à des connexions pour lesquelles aucun type de persistance n'est indiqué.

Les procédures décrites dans le § 6.5.3 du document PNNI 1.1 sont utilisées.

10.3 Procédures pour des connexions persistantes vis-à-vis de défaillances de signalisation

Ces procédures s'appliquent uniquement à des connexions qui ont indiqué une persistance vis-à-vis des défaillances du plan de commande, soit de manière implicite au moyen de la classe de service, soit par configuration.

10.3.1 Libération de connexions persistantes

Les procédures du § 10.2 s'appliquent avec les modifications suivantes:

Remplacer le texte:

"Le côté précédent libérera la référence de l'appel et renverra l'état "nul" si aucun message RELEASE COMPLETE n'est reçu en provenance du côté suivant avant la deuxième expiration de la temporisation T308. Les procédures de rétablissement, telles que l'initiation d'un redémarrage, dépendent de l'implémentation."

Par le texte suivant:

"Le côté précédent restera dans l'état NN11 "libération demandée" si aucun message RELEASE COMPLETE n'est reçu en provenance du côté suivant avant la deuxième expiration de la temporisation T308. Le côté précédent fera de manière périodique de nouvelles tentatives d'invocation des procédures de libération de la connexion. La fréquence de ces tentatives dépend de l'implémentation."

10.3.2 Réinitialisation de la connexion de couche AAL de signalisation pour des connexions persistantes

Une entité Q.2931 applique les procédures suivantes lorsqu'elle reçoit une primitive d'indication AAL-ESTABLISH qui l'informe d'une réinitialisation spontanée de sa connexion de couche AAL de signalisation:

- a) aucune action ne sera effectuée pour les appels qui se trouvent en phase de libération (états N11 et N12);
- b) les appels en phase d'établissement (états N1, N3, N4, N6, N7, N8 et N9) seront maintenus. Les procédures de demande de statut décrites dans le § 10.3.4 peuvent être invoquées de manière optionnelle;
- c) les appels en phase active seront maintenus et l'entité invoquera les procédures de demande de statut décrites dans le § 10.3.4.

10.3.3 Libération de la connexion de couche AAL de signalisation pour des connexions persistantes

Une entité Q.2931 applique les procédures suivantes lorsqu'elle reçoit une primitive d'indication AAL-RELEASE qui l'informe d'une libération de sa connexion de couche AAL de signalisation:

- a) les appels qui ne se trouvent pas dans l'état actif seront libérés localement;
- b) aucune action ne sera effectuée pour les appels qui se trouvent dans l'état actif.

L'entité Q.2931 demandera le rétablissement de la couche AAL de signalisation en émettant une primitive de demande AAL-ESTABLISH.

La procédure suivante s'appliquera au moment de la réception de la primitive de confirmation AAL-ESTABLISH indiquant le rétablissement de la couche AAL de signalisation.

- appliquer la procédure de demande de statut décrite dans le § 10.3.4.

10.3.4 Procédures de demande de statut

Les procédures décrites dans le § 6.5.6.11 du document PNNI 1.1 s'appliquent avec l'ajout suivant:

Procédures supplémentaires pour la récupération de l'état de signalisation:

Les connexions qui nécessitent une restauration de l'état de la connexion placeront l'élément d'information "identificateur de la connexion" dans le message STATUS ENQUIRY. L'identificateur de liaison et l'identificateur LCI seront positionnés sur les valeurs figurant dans la référence d'appel indiquée. Le champ "signalisation associée à la liaison" fournira l'indication "explicite" dans l'identificateur de liaison. Le champ "préféré/exclusif" indiquera "identificateur de liaison exclusif; identificateur LCI exclusif". Un nœud qui a perdu ses informations d'état mais reste en mesure de vérifier l'existence de l'identificateur de la connexion indiqué répondra au moyen d'un message STATUS contenant un état "nul" et le motif n° 30 "réponse au message STATUS ENQUIRY".

Un nœud qui a perdu ses informations d'état et n'est pas en mesure de vérifier l'existence de l'identificateur de la connexion indiqué répondra au moyen d'un message STATUS avec le motif n° 101 "message non compatible avec l'état de l'appel".

Un nœud qui a perdu ses informations d'état mais qui est en mesure d'effectuer une récupération de l'état local répondra au moyen d'un message STATUS contenant l'état "actif" et le motif n° 30 "réponse au message STATUS ENQUIRY".

10.3.5 Réception d'un message STATUS

Les procédures décrites dans le § 6.5.6.12 du document PNNI 1.1 s'appliqueront avec les ajouts suivants:

Pour les connexions se trouvant dans l'état "actif" et nécessitant une persistance vis-à-vis des défaillances de canal:

- 1) aucune action ne sera effectuée si l'état reçu est égal à "demande de libération".

Pour les connexions qui nécessitent une récupération des informations d'état, le message STATUS reçu contiendra un élément d'information "identificateur de la connexion" et les procédures suivantes s'appliqueront:

- 1) les procédures de récupération d'état du § 10.3.6 seront invoquées si l'état "nul" est reçu avec le motif n° 30 "réponse au message STATUS ENQUIRY";
- 2) les procédures de libération de la connexion seront initiées si l'état "nul" est reçu avec le motif n° 101 "message non compatible avec l'état de l'appel".

10.3.6 Demande de statut étendu

Les procédures de l'Annexe R du document PNNI 1.1 s'appliqueront avec l'exception suivante: les procédures pour les connexions de point à multipoint ne sont pas prises en charge.

10.3.7 Récupération de l'état de signalisation pour des connexions persistantes

Les procédures de récupération de l'état d'une connexion, y compris l'utilisation de l'identificateur de la connexion dans les messages STATUS et STATUS ENQUIRY, appellent une étude ultérieure.

10.3.8 Traitement des messages durant une défaillance du canal de commande

Ces procédures s'appliquent à des connexions qui sont persistantes vis-à-vis des défaillances du canal de signalisation lorsque le canal de commande a notifié à l'entité Q.2931 une défaillance par le biais de la primitive d'indication AAL-RELEASE.

Ces procédures s'appliquent à des messages qui doivent progresser sur le canal de commande défaillant.

Les messages autres que les messages RELEASE et RELEASE COMPLETE seront rejetés vers l'arrière en direction de la source avec le motif n° 101 "message non compatible avec l'état" de l'appel.

Les messages RELEASE et RELEASE COMPLETE doivent être conservés jusqu'au rétablissement du canal de commande. Le traitement normal de ces messages s'applique une fois la récupération effectuée.

10.4 Défaillances du plan support

Les actions suivantes seront effectuées lors de la réception d'une notification indiquant la défaillance de l'identificateur de la liaison de transport support à laquelle appartient le canal support:

aucune action ne sera effectuée si la connexion prend en charge la persistance vis-à-vis des défaillances du plan support.

Les procédures normales de libération de connexion s'appliqueront dans le cas contraire.

10.5 Réception des messages NOTIFY

Les messages NOTIFY fournissent des informations au sujet d'une connexion et n'affectent pas son état. Un nœud qui reçoit un message NOTIFY effectuera les actions suivantes:

- un nœud de point d'extrémité de la connexion émettra une primitive d'indication de notification et n'effectuera aucune autre action;
- un nœud intermédiaire sur la connexion émettra une primitive d'indication et fera progresser le message NOTIFY. Aucune autre action ne sera effectuée.

Annexe A

Transport des messages G.7713.1/Y.1704.1 sur les réseaux RCD

A.1 Introduction

Le protocole de signalisation doit être en mesure de fonctionner avec toute technologie de réseau de communications de données (RCD) définie par la Rec. UIT-T G.7712/Y.1703. Le réseau RCD fournit à des éléments réseau une capacité générale de communication pour le transport de messages d'application. On peut citer comme exemples de telles applications la gestion, la signalisation ou les déchargements de logiciel.

La définition du réseau RCD utilise des protocoles de couche 3 en mode sans connexion (c'est-à-dire, les protocoles OSI/CLNP et IP) pour le transport de la totalité des messages. Le choix du protocole de couche 3 et du protocole de couche 2 sous-jacent se fait au niveau de chaque interface. Il se peut qu'un élément réseau soit dans l'obligation de prendre en charge simultanément les protocoles OSI/CLNP et IP.

Le protocole SSCOP utilisé actuellement par la Rec. UIT-T Q.2931 suppose que la liaison de données se constitue d'une connexion unique de point à point assurant une livraison des messages dans l'ordre. Le réseau RCD utilise des protocoles multiples en mode sans connexion qui ne garantissent pas une livraison dans l'ordre. Il peut également utiliser des liaisons multiples pour augmenter la fiabilité.

La Rec. UIT-T Q.2111 (SSCOPMCE) avec la mise à jour de l'Amendement 1 étend les capacités du protocole SSCOP à la prise en charge de réseaux en mode sans connexion avec liaisons multiples pour chaque canal de signalisation.

Les différences principales du protocole SSCOPMCE par rapport au SSCOP sont les suivantes:

- 1) indépendance par rapport au transport sous-jacent (par exemple, ATM, IP, OSI/CLNP, Ethernet, HDLC);
- 2) transport en mode sans connexion pour des connexions de signalisation;
- 3) transport de connexions de signalisation sur des liaisons multiples;
- 4) réarrangement des paquets en arrivée pour garantir une livraison dans l'ordre aux couches supérieures;
- 5) supervision active de toutes les liaisons configurées;
- 6) ajout et suppression de liaisons durant le fonctionnement actif;
- 7) mode de compatibilité avec le protocole SSCOP.

A.2 Différences entre les interfaces aux frontières

Le protocole SSCOPMCE fournit, vers la fonction SSCF et la gestion de couche, des interfaces de frontière qui sont pratiquement identiques à celles du protocole SSCOP. Ceci permet au protocole SSCOPMCE de se substituer au protocole SSCOP sans modification des protocoles ou de l'implémentation de la fonction SSCF et de la Rec. UIT-T Q.2931.

Les différences entre les interfaces de frontière sont les suivantes:

- 1) *Frontière avec la fonction SSCF*
 - a) Ajout du paramètre "livraison hors séquence" (OoS, *out-of-sequence*) pour la primitive AA-DATA. Ce paramètre indique, pour la primitive de demande, si une livraison hors séquence est autorisée pour l'unité de message. Pour le signal d'indication, il signale que l'unité de message peut être hors séquence.

- b) L'absence du paramètre OOS indique qu'une livraison en séquence est exigée. Ceci fournit une compatibilité complète avec l'interface de frontière SSCOP/SSCF existante.
- 2) *Frontière avec la gestion de couche*
- a) Ajout de la primitive MAA-SET-TIMER. Cette primitive prend uniquement en charge le signal de demande. Elle permet à la gestion de couche de modifier la valeur de la temporisation Timer_RESEQ en cours de fonctionnement. Cette temporisation détermine la durée pendant laquelle le protocole SSCOPMCE attendra l'arrivée des messages hors séquence avant de demander une retransmission.
 - b) Ajout de la primitive MAA-ADD-LINK. Cette primitive prend uniquement en charge le signal de demande. Elle est utilisée pour ajouter une nouvelle liaison à un ensemble affecté à une connexion SSCOPMCE. L'ajout d'une liaison peut se faire à tout instant après l'initialisation du protocole SSCOPMCE.
 - c) Ajout de la primitive MAA-REMOVE-LINK. Cette primitive prend en charge les signaux de demande et d'indication. Le signal de demande est utilisé pour libérer à tout instant une liaison active dans l'ensemble actuel de liaison. Le signal d'indication est utilisé pour notifier à la gestion de couche la réussite d'une opération de suppression ou en réponse à une demande d'addition pour indiquer que la liaison demandée n'a pas été ajoutée.

A.3 Aperçu général du processus de gestion de liaison SSCOPMCE

A.3.1 Initialisation du protocole SSCOPMCE

Le protocole SSCOPMCE diffère du protocole SSCOP par l'ajout d'un état 0 (surveillance) durant l'initialisation. La temporisation Timer_GUARD démarre comme première étape du processus d'initialisation. L'état "surveillance" attend l'expiration de cette temporisation avant de poursuivre l'initialisation. L'état "surveillance" a pour fonction de fournir un délai suffisant pour que tous les messages en cours pour une autre instance de protocole SSCOPMCE aient été supprimés dans les réseaux de transport.

Le processus d'initialisation se termine après l'expiration de la temporisation Timer_GUARD et le protocole SSCOPMCE passe dans l'état "libre". A part l'état "surveillance", tous les autres états sont identiques à ceux du protocole SSCOPMCE.

A.3.2 Activation d'une liaison

Le protocole SSCOPMCE gère une table des liaisons actives, appelée "ensemble de liaisons". Il gère également un compteur du nombre de liaisons actives. La gestion de couche peut demander à tout instant, après être passée dans l'état "surveillance", l'ajout d'une liaison au moyen de la primitive de demande MAA-ADD-LINK. Le processus SSCOPMCE ajoute la liaison à l'ensemble de liaisons et incrémente le nombre de liaisons actives.

La demande d'ajout d'une liaison peut échouer en raison d'un dépassement du nombre maximal de liaisons pris en charge par une implémentation. Elle peut également échouer parce que le mode de fonctionnement avec compatibilité SSCOP n'autorise qu'une seule liaison active. Cette défaillance fera l'objet d'un compte rendu dans une primitive d'indication MAA-REMOVE-LINK.

La temporisation Timer_NO-RESPONSE est activée pour la liaison après la réussite de l'ajout de la nouvelle liaison dans l'ensemble de liaisons. Cette temporisation est utilisée pour détecter une défaillance de la liaison.

Une nouvelle liaison peut être utilisée immédiatement après avoir été ajoutée à l'ensemble de liaisons.

NOTE – Si la nouvelle liaison n'est pas configurée au niveau de l'extrémité distante, ceci sera alors détecté comme une défaillance de liaison et fera l'objet d'un compte rendu dans une primitive d'indication

MAA-REMOVE-LINK. La liaison sera retirée de l'ensemble de liaisons. La gestion de couche est responsable du renouvellement de la tentative et émettra une nouvelle demande d'ajout.

A.3.3 Suppression d'une liaison

La gestion de couche peut demander la suppression d'une liaison à tout instant en cours de fonctionnement au moyen de la primitive de demande MAA-REMOVE-LINK. Le processus SSCOPMCE retire la liaison de l'ensemble de liaisons et décrémente le nombre de liaisons actives. La gestion de couche reçoit une notification de l'achèvement du processus dans une primitive d'indication MAA-REMOVE-LINK.

L'extrémité distante détectera la suppression de la liaison sous la forme d'une défaillance de liaison et retirera la liaison de son ensemble de liaisons. Elle fournira également une notification à la gestion de couche dans une primitive d'indication MAA-REMOVE-LINK.

Le processus SSCOPMCE libérera la connexion SSCOPMCE et émettra une primitive d'indication AA-RELEASE à destination de la fonction SSCF si la suppression de la liaison fait que le nombre de liaisons actives devient nul.

A.3.4 Supervision de l'activité d'une liaison

Le protocole SSCOPMCE utilise les mêmes procédures de base que le protocole SSCOP pour la détection d'une défaillance de liaison. Des messages POLL et STAT sont émis sur chaque liaison individuelle. La fréquence d'émission des messages POLL et STAT est gérée par les mêmes procédures que celles qui sont utilisées par le protocole SSCOP; elle est fonction de la phase *active*, *transitoire*, *libre* ou *commande de connexion*.

A.3.5 Défaillance d'une liaison

La temporisation Timer-NO-RESPONSE permet de détecter la défaillance d'une liaison. Les procédures sont les mêmes que pour le protocole SSCOP, à l'exception du fait que la détection est faite séparément sur chaque liaison. Lorsqu'il détecte la défaillance d'une liaison, le processus SSCOPMCE la retirera de l'ensemble de liaisons et décrémentera le nombre de liaisons actives. Il émettra ensuite une primitive d'indication MAA-REMOVE-LINK à destination de la gestion de couche.

Le protocole SSCOPMCE ne fait pas de tentative de rétablissement pour les liaisons défaillantes. La gestion de couche est responsable de la décision concernant la tentative d'un nouvel ajout de la liaison défaillante dans l'ensemble de liaisons.

Le processus SSCOPMCE libérera la connexion SSCOPMCE et émettra une primitive d'indication AA-RELEASE à destination de la fonction SSCF si la suppression de la liaison fait que le nombre de liaisons actives devient nul.

A.3.6 Vérification de la continuité de la liaison

Le protocole SSCOPMCE n'effectue pas de vérification de la continuité de la liaison. Cette vérification est de la responsabilité de la couche de transport sous-jacente.

NOTE – La réussite de l'échange des messages POLL et STAT sur la liaison implique, dans un environnement sans connexion, une continuité correcte de la liaison. Une liaison en mode sans connexion est définie par une paire d'adresses source et de destination. Ces deux adresses identifient également l'élément réseau. Les messages en arrivée seront rejetés s'ils ne correspondent pas à une paire d'adresses source et de destination configurée. La réussite d'un échange de messages POLL et STAT n'est possible que si les deux côtés sont configurés correctement.

A.3.7 Etablissement d'une connexion SSCOPMCE

L'établissement de la connexion SSCOPMCE applique les mêmes procédures que celles utilisées pour le protocole SSCOP. La fonction SSCF émet une primitive de demande AA-ESTABLISH à

destination du processus SSCOPMCE. Ce dernier applique les mêmes procédures que le protocole SSCOP pour l'établissement de la connexion.

Une exception se présente pour ce processus si le nombre de liaisons actives est nul, auquel cas le protocole SSCOPMCE indiquera immédiatement une défaillance en émettant une primitive d'indication AA-RELEASE à destination de la fonction SSCF.

A.3.8 Libération d'une connexion SSCOPMCE

La fonction SSCF peut demander la libération d'une connexion SSCOPMCE en appliquant les mêmes procédures utilisées pour le protocole SSCOP. Le protocole SSCOPMCE notifiera la réussite de l'établissement de la connexion en émettant une primitive d'indication AA-RELEASE à destination de la fonction SSCF. Le processus SSCOPMCE n'effectuera aucune modification pour l'ensemble de liaisons ou le nombre de liaisons actives.

La défaillance d'une liaison ne fait pas l'objet d'un compte rendu à destination de la fonction SSCF lorsqu'il existe plus de deux liaisons actives.

Lorsqu'il ne reste qu'une seule liaison active, la défaillance d'une liaison fait que le nombre de liaisons devient nul. Le processus SSCOPMCE notifiera à la fonction SSCF la défaillance d'une connexion SSCOPMCE en émettant une primitive d'indication AA-RELEASE.

A.3.9 Transmission des messages

Les unités de messages sont transmises par la fonction SSCF à destination du protocole SSCOPMCE en appliquant les mêmes procédures que le protocole SSCOP. Le processus SSCOPMCE peut émettre le message sur toute liaison active. La procédure de choix de la liaison est un problème d'implémentation.

A.4 Modifications nécessaires pour la Rec. UIT-T Q.2931

L'utilisation de la Rec. UIT-T Q.2111 ne nécessite aucune modification pour la Rec. UIT-T Q.2931. L'interface vers la fonction SSCF (Rec. UIT-T Q.2130) n'est pas modifiée.

A.5 Modifications nécessaires pour la fonction SSCF (Rec. UIT-T Q.2130)

Le remplacement du protocole SSCOP par le protocole SSCOPMCE est pratiquement totalement transparent. La seule différence est l'ajout du paramètre "livraison hors séquence" (OoS) pour les primitives de demande AA-DATA et d'indication AA-DATA au niveau de l'interface entre la fonction SSCF et le protocole SSCOPMCE.

Le paramètre OOS est utilisé pour indiquer si une livraison hors séquence est autorisée pour chaque unité de message (MU, *message unit*). Une valeur nulle ou l'absence du paramètre indique qu'une livraison en séquence est exigée. Une valeur égale à un indique qu'une livraison hors séquence est autorisée pour l'unité de message.

Les implémentations peuvent utiliser la même interface de frontière vers la fonction SSCF que celle qui est définie pour le protocole SSCOP. La valeur du paramètre OOS doit être nulle si une implémentation met à jour l'interface de frontière avec la fonction SSCF pour la prise en charge de ce paramètre.

Une livraison hors séquence n'est pas prise en charge.

A.6 Paramètres et temporisations propres au protocole SSCOPMCE

Le Tableau A.1 définit les paramètres et temporisations supplémentaires ainsi que leurs valeurs.

Tableau A.1/G.7713.1/Y.1704.1 – Paramètres et temporisations SSCOPMCE

Paramètre SSCOPMCE	Valeur par défaut
Temporisation Timer_GUARD	22 secondes (Note 3)
Temporisation Timer_RESEQ	250 ms (Note 4)
Mode	"B"
NOTE 3 – La valeur de la temporisation est donnée par la formule du § 8.6/Q.2111. NOTE 4 – La valeur de la temporisation est donnée par les directives du § 8.6/Q.2111 en utilisant une valeur k (taille maximale d'unité PDU du protocole SSCOP) et un débit de transmission égal à 128 kbit/s.	

A.7 Frontière de la gestion de couche

A.7.1 Activation d'une liaison au moment de l'initialisation du protocole SSCOPMCE

Le protocole SSCOPMCE exige qu'au moins une liaison ait été créée avant que la fonction SSCF émette une primitive de demande AA-ESTABLISH. Le protocole SSCOPMCE renverra une primitive d'indication AA-RELEASE pour signaler une erreur si le nombre de liaisons actives est nul.

Le processus SSCOPMCE placera en file d'attente tous les signaux reçus pendant le temps de garde dans l'état "surveillance". Ces signaux seront traités dès que le protocole SSCOPMCE passe dans l'état "libre".

La gestion de couche doit demander l'ajout d'au moins une liaison durant le temps de garde. Elle peut demander l'ajout de plusieurs liaisons si l'implémentation prend en charge la mise en file d'attente de signaux multiples. Dans le cas où une seule liaison est demandée, la gestion de couche des deux éléments réseaux qui tentent d'établir une liaison doit demander la même liaison.

A.7.2 Nouvelles tentatives après la défaillance d'une liaison

La gestion de couche est responsable de décider de l'instant du renouvellement d'une tentative d'établissement d'une liaison après défaillance. Une nouvelle tentative se fait en demandant l'ajout de la liaison à l'ensemble de liaisons. La gestion de couche doit laisser passer au moins 15 secondes après une indication de défaillance avant de faire une nouvelle tentative pour la liaison, afin d'éviter une charge excessive induite par les tentatives. Il convient de noter que le protocole SSCOPMCE tentera de vérifier la liaison au moyen des messages POLL et STAT avant d'indiquer une défaillance.

Dans le cas de défaillances persistantes d'une durée supérieure à 5 minutes, la gestion de couche doit faire passer à 5 minutes la valeur de l'attente entre tentatives. Elle peut également mettre fin aux nouvelles tentatives dans l'attente d'une action de l'administration.

A.7.3 Valeur de l'identificateur de liaison

La valeur et le format du paramètre "identificateur de liaison" utilisés dans les primitives MAA-ADD-LINK et MAA-REMOVE-LINK dépendent de l'implémentation. Il est possible d'utiliser, par exemple la valeur concaténée des adresses source et de destination ou un index au sein d'une table.

A.7.4 Valeur du paramètre Tval

La valeur et le format du paramètre Tval utilisé dans la primitive MAA-SET-TIMER dépendent de l'implémentation.

A.8 Types de liaison

A.8.1 Liaisons pour un réseau RCD basé sur le protocole IP

L'encapsulation pour des réseaux basés sur le protocole IP est définie dans la Rec. UIT-T Q.2111 Amendement 1.

L'encapsulation par défaut sera l'interface IP telle qu'elle est définie dans le § D.3.1/Q.2111 Amendement 1. Une liaison est définie sous la forme d'une paire d'adresses IPv4 de source et de destination en utilisant l'identificateur de protocole "128".

Les implémentations peuvent également prendre en charge l'interface UDP telle qu'elle est définie dans le § D.3.2/Q.2111 Amendement 1. Une liaison est définie sous la forme d'une paire port source/port de destination. Les valeurs des ports source et de destination doivent faire l'objet d'un accord administratif.

Les procédures de découverte automatique des éléments réseau avoisinants appellent une étude ultérieure.

Les encapsulations utilisant le protocole IPv6 appellent une étude ultérieure.

A.8.2 Liaisons pour un réseau RCD basé sur le protocole OSI/CLNP

Les Recommandations UIT-T Q.2111 et Q.2111 Amendement 1 ne définissent pas d'encapsulations pour les réseaux OSI/CLNP. La définition donnée ici fournit la prise en charge pour tous les types d'interface définis dans la Rec. UIT-T G.7712/Y.1703. Les définitions données dans la présente Recommandation seront remplacées par des amendements futurs de la Rec. UIT-T Q.2111 incluant la définition d'encapsulations OSI/CLNP.

Une liaison OSI/CLNP est définie sous la forme d'un couple d'adresses de points NSAP de source et de destination.

NOTE – L'encapsulation pour le protocole OSI/CLNP appelle une étude ultérieure.

A.8.3 Liaison pour un réseau RCD basé sur le protocole Ethernet

L'Annexe E/Q.2111 Amendement 1 définit l'encapsulation pour des réseaux Ethernet. La prise en charge de l'interface Ethernet appelle une étude ultérieure.

Annexe B

Libération ordonnée

B.1 Introduction

La libération ordonnée fournit un avertissement indiquant qu'une connexion est sur le point d'être libérée. Ceci permet aux nœuds concernés d'effectuer les actions adéquates, par exemple la suppression des indications d'alarme.

Deux types de notifications, à savoir "libération en cours" et "prêt pour la libération", sont utilisés pour garantir que tous les nœuds ont été avertis.

Les procédures définies dans la présente annexe ne font pas partie de la fonction de commande de connexion. L'envoi et la réception des messages NOTIFY se font respectivement au moyen des primitives de demande et d'indication NOTIFY.

L'envoi et la réception des messages NOTIFY n'affectent pas l'état de l'appel.

B.2 Emission des notifications de suppression

Un nœud qui souhaite effectuer une libération ordonnée émettra une demande contenant la notification "libération en cours". Aucune autre action ne sera effectuée.

Le nœud qui demande la libération ordonnée émettra la demande de notification dans la direction précédente et la direction suivante s'il ne s'agit pas de l'un des points d'extrémité de la connexion.

Le nœud attendra ensuite la réception d'une indication de notification "prêt pour la libération" avant d'invoquer les procédures de libération de la connexion. La durée de cette attente est en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation.

Le nœud peut renouveler l'émission de la demande de notification si une indication de notification "prêt pour la libération" n'est pas reçue au bout d'un laps de temps donné. Le nœud invoquera ensuite les procédures de libération de la connexion.

B.3 Réception des notifications de libération

Les actions suivantes seront effectuées après la réception d'une indication de notification "libération en cours":

- le nœud effectuera toutes les actions nécessaires pour la libération éventuelle de la connexion (c'est-à-dire, la suppression des alarmes);
- le nœud émettra une demande de notification "prêt pour la libération" s'il est un point d'extrémité de la connexion;
- dans le cas contraire et s'il n'est pas possible de faire progresser la demande de notification en raison d'une défaillance du canal de signalisation, le nœud peut émettre une demande de notification "prêt pour la libération" dans la direction de la réception du message;
- dans les autres cas, rien ne se passe.

B.4 Réception des indications "prêt pour la libération"

Les actions suivantes seront effectuées après la réception d'une indication de notification "prêt pour la libération":

- le nœud poursuivra par l'émission d'une primitive de demande de libération à destination de la commande de connexion s'il avait émis une demande de notification "libération en cours";
- dans le cas contraire, le nœud effectuera toutes les actions nécessaires (par exemple, la suppression des alarmes) afin de préparer une libération éventuelle de la connexion.

Annexe C

Traitement de la liste DTL en l'absence de protocoles d'acheminement

Les spécifications de signalisation de l'interface PNNI supposent la présence du protocole d'acheminement PNNI pour le traitement de la liste de transit désignée (DTL, *designated transit list*) figurant dans les messages de signalisation. La liste DTL contient l'identificateur de nœud PNNI pour le bond suivant.

Un nœud PNNI normal détermine l'identité et l'emplacement des nœuds PNNI voisins en examinant les messages de prise de contact PNNI.

Un nœud qui n'effectue pas d'acheminement PNNI doit utiliser un autre mécanisme pour déterminer l'identité et l'emplacement des nœuds voisins. Ceci peut se faire par configuration manuelle ou au

moyen de procédures de découverte basées sur la Rec. UIT-T G.7714/Y.1705. Si les procédures G.7714 sont utilisées, il sera alors nécessaire que le nœud mette ces informations en mappage avec un identificateur de nœud PNNI utilisable dans une liste.

Les procédures effectives pour la détermination de l'identificateur de nœud PNNI sont en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation.

Les procédures de découverte du voisinage ne sont pas nécessaires si la liste DTL utilisée par le réseau contient l'identificateur de port logique. Le message SETUP est retransmis sur le canal de commande de signalisation responsable pour l'identificateur de port logique indiqué.

Lorsqu'il reçoit un message SETUP, le nœud procédera toujours à la vérification du fait que l'identificateur de nœud PNNI indiqué par la liste DTL correspond effectivement au nœud tel qu'il est requis par les procédures normales de traitement de liste DTL.

Annexe D

Identificateur d'appel de réseau ASON

L'identificateur d'appel de réseau ASON est un identificateur générique d'une longueur multiple de 32 bits avec un minimum de 32 bits.

Le format de l'identificateur d'appel de réseau ASON propre à l'opérateur est indiqué ci-dessous:

Type	1
Réservé	2
Réservé	3
Réservé	4
Adresse source de l'élément réseau de transport	5 etc.
Identificateur local	6 etc.

Le format de l'identificateur d'appel ASON globalement non ambigu est indiqué ci-dessous:

Type	1
IS	2 etc.
...	
NS	3 etc.
...	
Adresse source de l'élément réseau de transport	4 etc.
Identificateur local	5 etc.

Dans les deux cas, le champ "type" indique le type de format utilisé pour l'adresse source de l'élément réseau de transport.

Ce champ peut avoir les significations suivantes:

pour le type = 1, la longueur de l'adresse source de l'élément réseau de transport est de 4 octets;

pour le type = 2, la longueur de l'adresse source de l'élément réseau de transport est de 16 octets;

pour le type = 3, la longueur de l'adresse source de l'élément réseau de transport est de 20 octets;

pour le type = 4, la longueur de l'adresse source de l'élément réseau de transport est de 6 octets;

pour le type = 127, la longueur de l'adresse source de l'élément réseau de transport est définie par le fournisseur.

Les autres valeurs sont réservées.

Adresse source de l'élément réseau de transport:

adresse de l'élément réseau de transport (SSN) se trouvant sous la commande du réseau source.

Identificateur local:

identificateur de 64 bits attribué pour la durée de vie de l'appel.

L'identificateur d'appel globalement non ambigu (garantissant une référence globale non ambiguë) se constitue de la concaténation d'un identificateur fixe globalement non ambigu (composé d'un code de pays, d'un code opérateur et d'un code de point d'accès non ambigu) et d'un identificateur propre à l'opérateur (composé d'une adresse source de l'élément réseau de transport et d'un identificateur local).

Il s'ensuit qu'un identificateur d'appel CALL_ID générique globalement non ambigu se présente comme suit <identificateur global> (composé de <code de pays> plus <code opérateur> plus <code de point d'accès non ambigu>) et <identificateur propre à l'opérateur> (composé de <adresse source de l'élément réseau de transport> plus <identificateur local>). Pour un identificateur d'appel CALL_ID qui ne nécessite qu'une unicité propre à un opérateur, seul le champ <identificateur propre à l'opérateur> est nécessaire, alors que pour un identificateur d'appel CALL_ID qui doit être globalement non ambigu les champs <identificateur global> et <identificateur propre à l'opérateur> sont nécessaires.

Le champ <identificateur global> se constituera d'un segment international de trois caractères (<code de pays>) et d'un segment national de douze caractères (<code opérateur> plus <code de point d'accès non ambigu>). Le codage de ces caractères se fera conformément à la Rec. UIT-T T.50. Le champ "segment international" (IS, *international segment*) fournit un code de pays géographique et politique sous la forme de 3 caractères ISO 3166. Le code de pays se basera sur le code de pays composé de trois caractères majuscules ISO 3166 (par exemple, USA, FRA).

Le champ "segment national" (NS, *national segment*) se constitue de deux champs secondaires, à savoir le code opérateur UIT suivi d'un code de point d'accès non ambigu. Le code opérateur UIT est assigné à un opérateur réseau ou à un fournisseur de service; il est géré par le Bureau de normalisation de l'UIT-T conformément à la Rec. UIT-T M.1400. Ce code se constituera de 1 à 6 caractères alphabétiques ou d'un caractère alphabétique en tête suivi de caractères numériques, cadrés à gauche. Le code de point d'accès non ambigu est du ressort de l'organisme auquel ont été attribués le code de pays et le code UIT, sous réserve de la garantie de l'unicité. Il se constituera de 6 à 11 caractères avec des zéros en queue et complète le segment national de 12 caractères.

Il convient de noter que si l'adresse source de l'élément réseau de transport est assignée à partir d'un espace d'adresse qui est globalement non ambigu, l'identificateur d'appel propre à l'opérateur peut alors également être utilisé comme un identificateur d'appel CALL_ID globalement non ambigu. Ceci n'est toutefois pas garanti, parce que cette adresse peut être assignée à partir d'un espace d'adresses propre à l'opérateur.

Appendice I

Mappage des attributs UNI G.7713/Y.1704 vers la Rec. UIT-T Q.2931/PNNI

Le Tableau I.1 décrit le mappage des attributs UNI G.7713/Y.1704 vers ceux qui sont définis par la Rec. UIT-T Q.2931/PNNI.

NOTE – Les Documents Q.2931 [4] et ATM UNI [8] définissent déjà le protocole sous la forme d'une interface UNI.

Tableau I.1/G.7713.1/Y.1704.1 – Mappage des attributs UNI G.7713/Y.1704 vers la Rec. UIT-T Q.2931/PNNI

	Attributs	Format	Domaine	Q.2931/PNNI
Attributs d'identité	Nom de l'abonné A	Chaîne	Bout en bout	Numéro de l'appelant
	Nom de l'abonné Z	Chaîne	Bout en bout	Numéro de l'appelé
	Nom de la commande d'appel initiatrice			Implicite
	Nom de la commande d'appel de terminaison			Implicite
	Nom de la connexion		Local	Identificateur de la connexion
	Nom de l'appel			Identificateur de corrélation d'appel réseau
Service	Identificateur SNP			Identificateur de la connexion
	Identificateur SNPP			Identificateur de la connexion + groupe de connexions de liaison
	Direction			Identificateur de la connexion
Attributs de politique	CoS			Paramètres de QS étendue
	GoS			Descripteurs de trafic et Paramètres de QS étendue
	Sécurité			Services de sécurité

Appendice II

Mappage des attributs UNI G.7713/Y.1704 vers la Rec. UIT-T Q.2931/PNNI

Le Tableau II.1 décrit le mappage des attributs UNI G.7713/Y.1704 vers ceux qui sont définis par la Rec. UIT-T Q.2931/PNNI.

Tableau II.1/G.7713.1/Y.1704.1 – Mappage des attributs UNI G.7713/Y.1704 vers la Rec. UIT-T Q.2931/PNNI

	Attributs	Format	Domaine	Q.2931/PNNI
Attributs d'identité	Nom de l'abonné A	Chaîne	Bout en bout	Comme pour l'interface UNI
	Nom de l'abonné Z	Chaîne	Bout en bout	Comme pour l'interface UNI
	Nom de la commande d'appel initiatrice			Comme pour l'interface UNI
	Nom de la commande d'appel de terminaison			Comme pour l'interface UNI
	Nom de la connexion		Local	Comme pour l'interface UNI
	Nom de l'appel			Comme pour l'interface UNI
Service	Identificateur SNP			Comme pour l'interface UNI
	Identificateur SNPP			Comme pour l'interface UNI
	Direction			Comme pour l'interface UNI
Attributs de politique	CoS			Comme pour l'interface UNI
	GoS			Comme pour l'interface UNI
	Liste de ressources explicite			Liste de transit désignée
	Rétablissement			Descripteurs de trafic

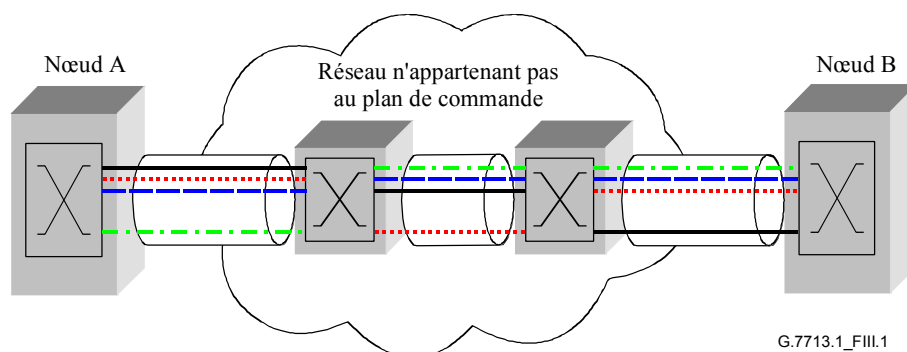
Appendice III

Domaine de la connexion de liaison

III.1 Domaine de l'identificateur de connexion de liaison

Les identificateurs de connexion de liaison fournissent des informations qui intéressent uniquement les fonctionnalités CC/LRM qui les utilisent. La structure qui leur est associée peut être imposée par leur utilisation locale. La structure d'un identificateur de connexion de liaison n'a plus d'importance une fois qu'il a été transmis à une autre commande d'appel (CC) ou un autre gestionnaire LRM. Ceci ne pose pas de problème dans le cas d'une connexion simple de point à point entre deux nœuds activés dans le plan de commande. Le domaine de validité des identificateurs de connexion devient toutefois un point important lorsqu'un sous-réseau est inséré entre ces nœuds (avec introduction

d'une capacité de réarrangement des signaux). La Figure III.1 présente le cas d'une connexion qui traverse un sous-réseau n'appartenant pas au plan de commande et qui peut effectuer un réarrangement (le réarrangement de l'identificateur de connexion de liaison peut, par exemple, être effectué par un système de gestion). L'hypothèse implicite est que la connexion hors plan de commande existe toujours avant toute demande de connexion.



G.7713.1_FIII.1

Figure III.1/G.7713.1/Y.1704.1 – Exemple de liaison dans laquelle les identificateurs de connexion de liaison sont réarrangés en utilisant un réseau situé hors du plan de commande

La seule caractéristique d'un identificateur de connexion de liaison qui est importante une fois qu'il a été transmis est son format et l'unicité de sa valeur. Les autres caractéristiques, telles que sa structure, ne sont plus importantes ou utiles. La définition d'une structure pour un identificateur de connexion de liaison en dehors de l'espace local peut, en fait, imposer des limitations à l'architecture d'un réseau.

III.2 Fonction d'association d'identificateur de connexion de liaison

La prise en charge de la capacité de mappage d'une valeur d'identificateur de connexion de liaison vers une valeur d'identificateur de connexion de liaison localement significative nécessite une nouvelle fonction au niveau du processus local, à savoir l'association d'identificateur de connexion de liaison. Cette fonction traite en entrée une valeur d'identificateur de connexion de liaison reçue et fournit en sortie une valeur d'identificateur de connexion de liaison localement significative. On peut considérer d'une manière générale cette fonctionnalité comme une fonction de recherche dans une table.

Les informations nécessaires pour la mise en correspondance d'une valeur reçue vers une valeur localement significative peuvent être obtenues de l'une des manières suivantes:

- fourniture manuelle de l'association;
- découverte automatique de l'association.

Les deux méthodes peuvent être utilisées. La découverte automatique de l'association implique que les mécanismes de recherche sont actifs au niveau du point SNP comme indiqué dans la Rec. UIT-T G.7714/Y.1705. Il convient de noter qu'une association peut ne pas être nécessaire dans le cas simple de deux entités réseau connectées directement. Dans un tel cas, la fonction d'association de l'identificateur de connexion de liaison fournit un mappage bi-univoque des valeurs d'identificateur de connexion de liaison en entrée et en sortie.

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y
INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899

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

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication