



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.224

(11/95)

SÉRIE X: RÉSEAUX POUR DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Interconnexion des systèmes ouverts – Spécifications des
protocoles en mode connexion

**Technologies de l'information – Interconnexion
des systèmes ouverts – Protocole assurant
le service de transport en mode connexion**

Recommandation UIT-T X.224

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

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

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

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

AVANT-PROPOS

L'UIT (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. Au sein de l'UIT-T, qui est l'entité qui établit les normes mondiales (Recommandations) sur les télécommunications, participent quelque 179 pays membres, 84 exploitations de télécommunications reconnues, 145 organisations scientifiques et industrielles et 38 organisations internationales.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), (Helsinki, 1993). De plus, la CMNT, qui se réunit tous les quatre ans, approuve les Recommandations qui lui sont soumises et établit le programme d'études pour la période suivante.

Dans certains secteurs de la technologie 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. Le texte de la Recommandation X.224 de l'UIT-T a été approuvé le 21 novembre 1995. Son texte est publié, sous forme identique, comme Norme internationale ISO/CEI 8073.

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.

© UIT 1997

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT, sauf ce qui est indiqué en Note de bas de page 1) de l'Annexe C.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1	Domaine d'application..... 1
2	Références..... 2
2.1	Recommandations Normes internationales identiques..... 2
2.2	Paires de Recommandations Normes internationales équivalentes par leur contenu technique 2
3	Définitions..... 2
4	Abréviations 4
4.1	Unités de données 4
4.2	Types d'unités de données de protocole de transport 4
4.3	Champs des TPDU..... 5
4.4	Délais et variables associées 5
4.5	Divers..... 6
5	Aperçu général du protocole de transport 6
5.1	Service fourni par la couche Transport 6
5.2	Services attendus de la couche Réseau 6
5.3	Fonctions de la couche Transport 8
5.4	Classes et options dans l'exploitation du service CONS 9
5.5	Caractéristiques du protocole de transport en classe 4 dans l'exploitation du service CLNS 11
5.6	Modèle de la couche Transport..... 11
6	Éléments de procédure 12
6.1	Utilisation du service de réseau 12
6.2	Transfert d'unités de données de protocole de transport (TPDU) 13
6.3	Segmentation et réassemblage 14
6.4	Concaténation et séparation 14
6.5	Etablissement de connexion..... 15
6.6	Refus de connexion..... 21
6.7	Libération normale..... 22
6.8	Libération sur erreur dans l'exploitation du service CONS 24
6.9	Association de TPDU à des connexions de transport 25
6.10	Numérotation des TPDU de données..... 28
6.11	Transfert de données exprès..... 29
6.12	Réaffectation après incident dans l'exploitation du service CONS..... 30
6.13	Rétention jusqu'à réception d'un accusé de réception de TPDU 31
6.14	Resynchronisation..... 33
6.15	Multiplexage et démultiplexage dans l'exploitation du service CONS 35
6.16	Contrôle de flux explicite..... 36
6.17	Total de contrôle 36
6.18	Gel de références..... 37
6.19	Réexpédition après un délai de temporisation 38
6.20	Remise en séquence 38
6.21	Détection d'inactivité 39
6.22	Traitement des erreurs de protocole 39
6.23	Eclatement et recombinaison dans l'exploitation du service CONS 40
7	Classes de protocole 41
8	Spécification de la classe 0: classe de base 41
8.1	Fonctions de la classe 0..... 41
8.2	Procédures de la classe 0..... 41

	<i>Page</i>
9	Spécification de la classe 1: classe de base avec reprise sur erreur..... 43
9.1	Fonctions de la classe 1..... 43
9.2	Procédures de la classe 1..... 43
10	Spécification de la classe 2: classe avec multiplexage..... 44
10.1	Fonctions de la classe 2..... 44
10.2	Procédures de la classe 2..... 44
11	Spécification de la classe 3: classe avec multiplexage de reprise sur erreur 46
11.1	Fonctions de la classe 3..... 46
11.2	Procédures de la classe 3..... 46
12	Spécification de la classe 4: classe avec détection d'erreurs et reprise sur erreur 48
12.1	Fonctions de la classe 4..... 48
12.2	Procédures de la classe 4..... 49
13	Structure et codage des TPDU 62
13.1	Validité..... 62
13.2	Structure..... 62
13.3	TPDU de demande de connexion (CR)..... 65
13.4	TPDU de confirmation de connexion (CC) 69
13.5	TPDU de demande de déconnexion (DR)..... 70
13.6	TPDU de confirmation de déconnexion (DC) 71
13.7	TPDU de données (DT) 72
13.8	TPDU de données exprès (ED)..... 73
13.9	TPDU d'accusé de réception de données (AK) 74
13.10	TPDU d'accusé de réception de données exprès (EA)..... 76
13.11	TPDU de rejet (RJ) 77
13.12	TPDU d'erreur de TPDU (ER)..... 78
14	Conformité 78
Annexe A	– Tables d'états 81
A.1	Généralités 81
A.2	Conventions 81
A.3	Tableaux..... 81
A.4	Tables d'états des classes 0 et 2..... 82
A.5	Tables d'états des classes 1 et 3..... 86
A.6	Table d'états de la classe 4 dans le service CONS 88
A.7	Table d'états de la classe 4 dans le service CLNS..... 92
Annexe B	– Sous-protocole de gestion de connexion réseau 100
B.1	Introduction..... 100
B.2	Domaine d'application 100
B.3	Définitions 100
B.4	Abréviations..... 101
B.5	Aperçu général du protocole 102
B.6	Eléments de procédure 102
B.7	Fonctionnement du protocole..... 107
B.8	Structure et codage des TPDU 111
B.9	Conformité..... 114
B.10	Tables d'états..... 114
B.11	Diagrammes pour l'exploitation du sous-protocole NCMS 117
Annexe C	– Formulaire PICS 120
C.1	General..... 120
C.2	Identification..... 120
C.3	Indices used in this annex 121
C.4	Based Recommendation International Standard conformance..... 123
C.5	General statement of conformance..... 123

	<i>Page</i>
C.6 Protocol implementation	123
C.7 NCMS functions	123
C.8 Initiator/responder capability for protocol classes 0 - 4.....	124
C.9 Supported functions	124
C.10 Supported TPDU's	130
C.11 Supported parameters of issued TPDU's	131
C.12 Supported parameters for received TPDU's	138
C.13 User data in issued TPDU's	138
C.14 User data in received TPDU's.....	140
C.15 Negotiation.....	140
C.16 Error handling	144
C.17 Timers and protocol parameters.....	145
Annexe D – Algorithmes du total de contrôle	147
D.1 Symboles.....	147
D.2 Conventions arithmétiques.....	147
D.3 Algorithme de calcul des paramètres du total de contrôle	147
D.4 Algorithme de vérification des paramètres du total de contrôle	148
Annexe E – Tables d'états pour l'exploitation de la classe 4 dans les services de couche Réseau en mode connexion et en mode sans connexion	149
E.1 Généralités	149
E.2 Conventions	149
E.3 Tableaux.....	149
E.4 Tables d'états pour la classe 4	149
Appendice I – Différences entre la Rec. UIT-T X.224 (1993) et l'ISO/CEI 8073:1992	157
I.1 Affectation à des connexions de couche Réseau.....	157
I.2 Conformité.....	157
I.3 Négociation de classe.....	157
I.4 Priorité	157
I.5 Différences entre la Rec. UIT-T X.224 et l'ISO/CEI 8073	157

Résumé

La présente Recommandation | Norme internationale spécifie un mode de codage commun et cinq classes de procédures du protocole de transport qui fournissent le service de transport en mode connexion au moyen d'un service de couche Réseau en mode connexion ou sans connexion, à utiliser avec différentes qualités de service de réseau.

Introduction

La présente Recommandation | Norme internationale fait partie d'un ensemble de Recommandations | Normes internationales établies pour faciliter l'interconnexion des systèmes de traitement de l'information. Cet ensemble de Recommandations | Normes internationales couvre les services et les protocoles à mettre en œuvre pour réaliser une telle interconnexion.

La structuration en couches définie dans le modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts (OSI, *open systems interconnection*) (voir la Rec. X.200 du CCITT | ISO 7498) permet de situer cette Recommandation | Norme internationale sur le protocole de couche Transport par rapport aux autres Recommandations | Normes internationales du même ensemble. Elle est surtout liée à la définition du service de la couche Transport (voir la Rec. UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072) et relève de son domaine d'application. Elle fait également appel et référence au service de la couche Réseau (voir la Rec. X.213 du CCITT | ISO/CEI 8348) dont elle suppose que les dispositions sont applicables afin que le protocole de transport puisse atteindre ses objectifs. La Figure Intro.1 montre les relations entre ces Recommandations | Normes internationales.

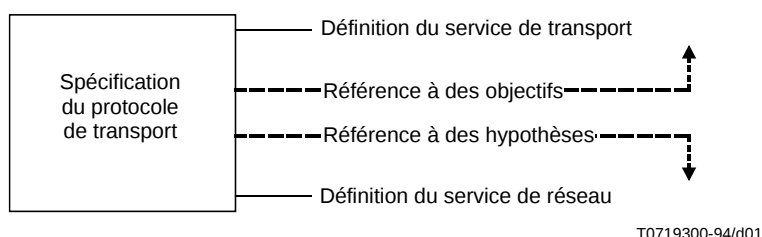


Figure Intro. 1 – Relation entre le protocole de transport et les services des couches adjacentes

La présente Recommandation | Norme internationale spécifie un codage commun ainsi que plusieurs classes de procédures du protocole de transport à utiliser avec différentes qualités de service de couche Réseau.

Le propos est de définir un protocole de transport qui soit simple mais suffisamment général pour convenir à toute la gamme des qualités de service de couche Réseau possibles, sans préjudice de futures extensions.

Le présent protocole est structuré de manière à donner naissance à des classes de protocole, conçues de façon à minimiser les risques d'incompatibilité et les coûts de réalisation.

Le choix d'une de ces classes permet de bénéficier des services de couche Transport et de couche Réseau avec la qualité de service requise pour l'interconnexion de deux entités de session (chaque classe offrant un jeu différent de fonctions destinées à améliorer la qualité du service).

La présente Recommandation | Norme internationale définit des mécanismes qui pourront être utilisés pour optimiser les tarifs de réseau et améliorer les paramètres suivants de qualité de service:

- a) divers débits utiles;
- b) différents taux d'erreur;
- c) impératifs d'intégrité des données;
- d) impératifs de fiabilité.

Le protocole n'impose pas aux mises en œuvre d'utiliser tous ces mécanismes; il ne définit pas non plus de méthodes pour mesurer la qualité de service fournie ni de critères pour décider du moment où il convient de libérer les connexions de transport à la suite d'une dégradation de la qualité de service.

L'objet principal de la présente Recommandation | Norme internationale est de fournir un ensemble de règles de communication, exprimées en termes de procédures à mettre en œuvre par l'intermédiaire d'entités homologues au moment de la communication. Ces règles de communication sont prévues pour fournir une base solide de développement, répondant à divers objectifs, soit:

- a) servir de guide aux réalisateurs et aux concepteurs;
- b) servir aux tests et aux acquisitions d'équipements;
- c) faire partie d'accords pour l'admission de systèmes dans l'environnement des systèmes ouverts;
- d) permettre une meilleure compréhension de l'OSI.

Comme il est prévu que ses premiers utilisateurs seront des concepteurs et des réalisateurs d'équipements, la présente Recommandation | Norme internationale comporte, sous forme de notes ou d'annexes, des indications concernant la réalisation de systèmes mettant en œuvre les procédures qui y sont définies.

Il convient de remarquer que le nombre de séquences d'éléments de protocole valides est très important et qu'il n'est donc pas possible, dans l'état actuel de la technologie, de vérifier qu'une instance mettant en œuvre ces procédures exécutera correctement, en toutes circonstances, le protocole défini dans la présente Recommandation | Norme internationale. Il est possible, au moyen de tests, de s'assurer qu'une instance de mise en œuvre de ces procédures exécutera correctement le protocole dans un ensemble de circonstances constituant un échantillon représentatif. Il est toutefois prévu de pouvoir utiliser la présente Recommandation | Norme internationale dans le cas où deux instances de mise en œuvre n'ont pas réussi à entrer en communication, pour déterminer si c'est l'une des instances qui n'a pas réussi à exploiter correctement le protocole ou si ce sont les deux instances qui ont échoué dans cette tentative.

La présente Recommandation | Norme internationale comporte un article portant sur les conditions de conformité d'un équipement censé mettre en œuvre les procédures qui y sont spécifiées. Pour évaluer la conformité d'une instance de mise en œuvre particulière, il est nécessaire de disposer d'une déclaration des capacités et des options qui ont été mises en œuvre pour un protocole OSI donné. Il s'agira d'une «déclaration de conformité d'instance de protocole» (PICS, *protocol implementation conformance statement*). Un formulaire PICS est présenté dans l'Annexe C. L'attention est attirée sur le fait que la présente Recommandation | Norme internationale ne contient aucun test qui permettrait de démontrer cette conformité.

Les variantes et options autorisées dans le cadre de la présente Recommandation | Norme internationale sont essentielles pour permettre d'assurer un service de transport dans une large gamme d'applications avec diverses qualités de réseau. Une instance de mise en œuvre ne respectant que des conditions minimales de conformité ne conviendra donc pas à une utilisation dans toutes les circonstances possibles. Il est donc important, pour toute référence à la présente Recommandation | Norme internationale, de spécifier toutes les options offertes ou requises, ou les raisons pour lesquelles des dispositions ou utilisations particulières ont été prévues.

NORME INTERNATIONALE

RECOMMANDATION UIT-T

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION – INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS – PROTOCOLE ASSURANT LE SERVICE DE TRANSPORT EN MODE CONNEXION

(Malaga-Torremolinos, 1984; révisée à Melbourne, 1988, à Genève, 1993; révisée en 1996)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation | Norme internationale spécifie ce qui suit:

- a) cinq classes de procédures d'exploitation dans le service de couche Réseau en mode connexion:
 - 1) classe 0: classe de base;
 - 2) classe 1: classe de base avec reprise sur erreur;
 - 3) classe 2: classe avec multiplexage;
 - 4) classe 3: classe avec reprise sur erreur et multiplexage;
 - 5) classe 4: classe avec détection d'erreurs et reprise sur erreur,
 pour le transfert en mode connexion de données et d'informations de commande entre une entité de transport et une unité de transport homologue;
- b) une classe de procédures unique (classe 4) pour l'exploitation dans le service de couche Réseau en mode sans connexion;
- c) les moyens de négocier la classe de procédures que les entités de transport devront utiliser;
- d) la structure et le codage des unités de données de protocole de transport (TPDU, *transport protocol data unit*) utilisées pour transférer des données et des informations de commande.

Ces procédures sont définies en termes:

- i) d'interactions entre entités de transport homologues par échange d'unités de données de protocole de transport;
- ii) d'interactions entre une entité de transport et l'utilisateur du service de transport du même système, par l'échange de primitives de service transport;
- iii) d'interactions entre une entité de transport et le fournisseur du service de couche Réseau, par l'échange de primitives de service de couche Réseau.

Ces procédures sont définies dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale et sont complétées par les tables d'états de l'Annexe A.

Ces procédures sont applicables à des instances de communication entre des systèmes qui utilisent la couche Transport du modèle de référence OSI et qui visent à s'interconnecter dans un environnement de systèmes ouverts.

La présente Recommandation | Norme internationale spécifie également, à l'article 14, les conditions de conformité de systèmes mettant en œuvre ces procédures. Elle fournit les formulaires PICS conformément aux conditions applicables et aux indications données dans la Rec. X.291 du CCITT et l'ISO/CEI 9646-2 à ce sujet. Elle ne spécifie pas de tests permettant de démontrer cette conformité.

2 Références

Les Recommandations et les Normes internationales suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation | Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toutes Recommandations et Normes sont sujettes à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Recommandation | Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et Normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur. Le Bureau de la normalisation des télécommunications de l'UIT tient à jour une liste des Recommandations UIT-T en vigueur.

2.1 Recommandations | Normes internationales identiques

- Recommandation X.213 du CCITT (1992) | ISO/CEI 8348:1993, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Définition du service de réseau.*
- Recommandation UIT-T X.214 (1993) | ISO/CEI 8072:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Définition du service de transport.*

2.2 Paires de Recommandations | Normes internationales équivalentes par leur contenu technique

- Recommandation X.200 du CCITT (1988), *Modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications du CCITT.*
ISO 7498:1984, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base.*
- Recommandation UIT-T X.264 (1993), *Mécanisme d'identification du protocole de transport.*
ISO/CEI 11570:1992, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'informations entre systèmes – Interconnexion de systèmes ouverts – Mécanisme d'identification du protocole de transport.*
- Recommandation X.290 du CCITT (1992), *Cadre général et méthodologie des tests de conformité OSI pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications du CCITT – Concepts généraux.*
ISO/CEI 9646-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Cadre général et méthodologie des tests de conformité – Partie 1: concepts généraux.*
- Recommandation X.291 du CCITT (1992), *Cadre général et méthodologie des tests de conformité OSI pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications du CCITT – Spécification des suites de tests abstraites.*
ISO/CEI 9646-2:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Cadre général et méthodologie des tests de conformité – Partie 2: spécification des suites de tests abstraites.*
- Recommandation X.650 du CCITT (1992), *Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence pour la dénomination et l'adressage.*
ISO/CEI 7498-3:1989, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Partie 3: dénomination et adressage.*

3 Définitions

NOTE – Les définitions contenues dans cet article font appel aux abréviations définies dans l'article 4.

3.1 La présente Recommandation | Norme internationale est fondée sur les concepts élaborés dans les Rec. X.200 du CCITT | ISO 7498 et X.650 du CCITT | ISO/CEI 7498-3. Elle fait usage des termes suivants, qui y sont définis:

- a) concaténation et séparation;
- b) segmentation et réassemblage;
- c) multiplexage et démultiplexage;
- d) éclatement et recombinaison;
- e) contrôle de flux;

- f) expédition en mode sans connexion;
- g) sélecteur de transport;
- h) valeur «NUL» de sélecteur.

3.2 Pour les besoins de la présente Recommandation | Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent:

3.2.1 équipement: matériel ou logiciel, ou combinaison de l'un et l'autre; il n'est pas nécessairement distinct, physiquement, à l'intérieur d'un équipement informatique.

3.2.2 utilisateur du service de transport: représentation abstraite, à l'intérieur d'un même système, de la totalité des entités qui utilisent le service de transport.

3.2.3 fournisseur du service de réseau: modélisation sous la forme d'une machine abstraite de la totalité des entités fournissant le service de réseau, telles que vues par une entité de transport.

3.2.4 initiative locale: décision prise par un système concernant des aspects de son comportement, au niveau de la couche Transport, qui ne sont pas couverts par les spécifications du présent protocole.

3.2.5 entité appelante: entité de transport qui envoie une TPDU CR (demande de connexion).

3.2.6 entité appelée: entité de transport avec laquelle une entité appelante souhaite établir une connexion de transport.

NOTE – Entité appelante et entité appelée sont définies relativement à une seule connexion de transport. Une même entité de transport peut être simultanément entité appelante et entité appelée.

3.2.7 entité de transport expéditrice: entité de transport qui envoie une TPDU.

3.2.8 entité de transport destinataire: entité de transport qui reçoit une TPDU.

3.2.9 classe préférée: classe de protocole indiquée par l'entité appelante, dans une TPDU CR, comme ayant sa préférence pour cette connexion de transport.

3.2.10 classe de repli: classe de protocole indiquée par l'entité appelante, dans une TPDU CR, comme solution de repli pour cette connexion de transport.

3.2.11 classe proposée: classe préférée ou classe de repli.

3.2.12 classe adoptée: classe de protocole indiquée par l'entité appelée dans une TPDU CC comme étant celle qui a été choisie pour cette connexion de transport.

3.2.13 paramètre proposé: valeur d'un paramètre, indiquée par l'entité appelante dans une TPDU CR comme étant celle qu'elle souhaite utiliser sur la connexion de transport.

3.2.14 paramètre adopté: valeur d'un paramètre, indiquée par l'entité appelée dans une TPDU CC comme étant celle qu'elle a choisie d'utiliser sur la connexion de transport.

3.2.15 indication d'erreur: indication N-RESET (réinitialisation de réseau) ou N-DISCONNECT (déconnexion de réseau), avec un code «cause» indiquant une erreur, reçue par une entité de transport de la part du fournisseur du service de réseau.

3.2.16 TPDU non valide: unité TPDU dont la structure ou le codage n'est pas conforme aux spécifications de la présente Recommandation | Norme internationale.

3.2.17 erreur de protocole: TPDU dont l'utilisation n'est pas conforme aux procédures de la classe adoptée.

3.2.18 numéro de séquence:

- a) numéro spécifié dans le champ «numéro de TPDU» d'une TPDU DT (données), qui sert à indiquer le rang avec lequel la TPDU DT a été expédiée dans la séquence par l'unité de transport;
- b) numéro dans le champ «numéro de YR-TU (séquence en réponse)» d'une TPDU AK (accusé de réception de données), ou RJ (rejet), qui sert à indiquer le numéro d'ordre dans la séquence de la prochaine TPDU DT dont la réception est attendue par une entité de transport.

3.2.19 fenêtre de transmission: ensemble des numéros de séquence consécutifs qu'une entité de transport a été autorisée par son homologue à envoyer à un instant donné sur une connexion de transport donnée.

3.2.20 limite inférieure de fenêtre: plus petit numéro de séquence d'une fenêtre de transmission.

3.2.21 limite supérieure de fenêtre: numéro de séquence supérieur d'une unité au numéro de séquence le plus élevé d'une fenêtre de transmission.

3.2.22 limite supérieure de fenêtre autorisée à l'entité homologue: valeur transmise par une entité de transport à son homologue pour lui indiquer sa nouvelle limite supérieure de fenêtre.

3.2.23 fenêtre fermée: fenêtre de transmission ne contenant aucun numéro de séquence.

3.2.24 informations de contrôle de fenêtre: informations contenues dans une TPDU et concernant les limites inférieure et supérieure de la fenêtre de transmission.

3.2.25 référence gelée: référence qui n'est pas disponible pour affectation à une connexion (conformément aux spécifications du 6.18).

3.2.26 référence non affectée: référence qui n'est actuellement ni utilisée pour l'identification d'une connexion de transport, ni gelée.

3.2.27 données transparentes: données d'un utilisateur du service de transport laissées intactes lors de leur transfert entre entités de transport et dont l'utilisation n'est pas autorisée par ces entités.

3.2.28 propriétaire (d'une connexion de réseau): entité de transport qui a émis la demande N-CONNECT (connexion de réseau) ayant conduit à la création de cette connexion de réseau. Cette définition n'est applicable que dans l'exploitation du service de réseau en mode connexion.

3.2.29 TPDU retenue: TPDU faisant l'objet d'une procédure de réexpédition ou d'une procédure de rétention jusqu'à réception d'un accusé de réception, et disponible pour une éventuelle réexpédition.

3.3 La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes suivants, qui sont définis dans la Rec. X.213 du CCITT | ISO/CEI 8348:

- a) service (de) réseau en mode connexion;
- b) service (de) réseau en mode sans connexion.

3.4 La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes suivants, qui sont définis dans la Rec. X.290 du CCITT et l'ISO/CEI 9646-1:

- a) formulaire PICS;
- b) déclaration de conformité d'instance de protocole (PICS).

4 Abréviations

4.1 Unités de données

TPDU Unité de données de protocole de transport (*transport-protocol-data-unit*)

TSDU Unité de données du service de transport (*transport-service-data-unit*)

NSDU Unité de données du service de réseau (*network-service-data-unit*)

4.2 Types d'unités de données de protocole de transport

TPDU CR TPDU de demande de connexion (*connection request TPDU*)

TPDU CC TPDU de confirmation de connexion (*connection confirm TPDU*)

TPDU DR TPDU de demande de déconnexion (*disconnect request TPDU*)

TPDU DC TPDU de confirmation de déconnexion (*disconnect confirm TPDU*)

TPDU DT TPDU de données (*data TPDU*)

TPDU ED TPDU de données exprès (*expedited data TPDU*)

TPDU AK	TPDU d'accusé de réception de données (<i>data acknowledge TPDU</i>)
TPDU EA	TPDU d'accusé de réception de données exprès (<i>expedited acknowledge TPDU</i>)
TPDU RJ	TPDU de rejet (<i>reject TPDU</i>)
TPDU ER	TPDU d'erreur (<i>error TPDU</i>)

4.3 Champs des TPDU

LI	(Champ) indicateur de longueur [<i>length indicator (field)</i>]
CDT	(Champ) Crédit [<i>credit (field)</i>]
Sélecteur T	(Champ) sélecteur de transport
DST-REF	(Champ) Référence identifiant la connexion de transport au niveau de l'entité destinataire [<i>destination reference (field)</i>]
SRC-REF	(Champ) Référence identifiant la connexion de transport au niveau de l'entité expéditrice [<i>source reference (field)</i>]
FIN de TSDU (EOT)	Indicateur de fin de TSDU (<i>end of TSDU mark</i>)
n° de TPDU DT	(Champ) Numéro de TPDU DT
n° de TPDU ED	(Champ) Numéro de TPDU ED
n° de YR-TU	(Champ) Numéro de séquence en réponse
n° de YR-EDTU	(Champ) Numéro de séquence de TPDU ED en réponse
ROA	Indicateur de demande d'accusé de réception (<i>request of acknowledgement mark</i>)

4.4 Délais et variables associées

T_1	Délai maximal entre une (ré)expédition et la réexpédition suivante (délai local) (<i>local retransmission time</i>)
N	Nombre maximal de réexpédions (<i>maximum number of transmissions</i>)
L	Délai de réutilisation d'une référence et d'un numéro de séquence (<i>time bound on reference and sequence number</i>)
I	Délai d'inactivité (<i>inactivity time</i>)
W	Délai de [réexpédition d'informations de] contrôle de fenêtre (<i>window time</i>)
TTR	Délai alloué pour tenter d'effectuer la procédure de réaffectation/resynchronisation (<i>time to try reassignment/resynchronization</i>)
TWR	Délai d'attente de l'exécution de la procédure de réaffectation/resynchronisation (<i>time to wait for reassignment/resynchronization</i>)
TS_1	Temporisateur de supervision d'établissement de connexion de transport (<i>supervisory timer 1</i>)
TS_2	Temporisateur de supervision de libération de connexion de transport (<i>supervisory timer 2</i>)
M_{LR}	Durée de vie de NSDU, sens local-distant (<i>NSDU lifetime local-to-remote</i>)
M_{RL}	Durée de vie de NSDU, sens distant-local (<i>NSDU lifetime remote-to-local</i>)
E_{LR}	Temps de transit maximal prévisible, sens local-distant (<i>expected maximum transit delay local-to-remote</i>)
E_{RL}	Temps de transit maximal prévisible, sens distant-local (<i>expected maximum transit delay remote-to-local</i>)
R	Délai de persistance (<i>persistence time</i>)
A_L	Délai d'accusé de réception de l'entité locale (<i>local acknowledgement time</i>)
A_R	Délai d'accusé de réception de l'entité éloignée (<i>remote acknowledgement time</i>)
I_L	Délai d'inactivité local (<i>local inactivity time</i>)
I_R	Délai d'inactivité distant (<i>remote inactivity time</i>).

4.5 Divers

TS-user	Utilisateur du service de transport (<i>transport-service user</i>)
TSAP	Point d'accès au service de transport (<i>transport-service-access-point</i>)
NS-provider	Fournisseur du service de réseau (<i>network service provider</i>)
NSAP	Point d'accès au service de réseau (<i>network-service-access-point</i>)
QS	Qualité de service
CLNS	Service de réseau en mode sans connexion (<i>connectionless-mode network service</i>)
CONS	Service de réseau en mode connexion (<i>connection-mode network service</i>).

5 Aperçu général du protocole de transport

NOTE – Cet aperçu général n'est pas exhaustif; il n'est fourni que comme guide à l'intention du lecteur de la présente Recommandation | Norme internationale.

5.1 Service fourni par la couche Transport

Le protocole spécifié dans la présente Recommandation | Norme internationale s'applique au service de transport défini dans la Rec. UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072.

Les informations sont transférées vers et depuis l'utilisateur du service de transport, à l'aide des primitives du service de transport résumées dans le Tableau 1.

5.2 Services attendus de la couche Réseau

Le protocole défini dans la présente Recommandation | Norme internationale suppose l'utilisation du service de réseau défini dans la Rec. X.213 du CCITT | ISO/CEI 8348.

Lors de l'exploitation du service CONS, les informations sont transférées vers et depuis le fournisseur du service de réseau dans les primitives de service de couche Réseau énumérées dans le Tableau 2a). Lors de l'exploitation du service CLNS, les informations sont transférées vers et depuis le fournisseur du service de réseau dans les primitives de service de couche Réseau énumérées dans le Tableau 2b).

NOTES

1 Les paramètres énumérés dans le Tableau 2a) sont ceux qui font partie du service actuel en mode connexion (voir la Rec. X.213 du CCITT | ISO/CEI 8348).

2 Les paramètres énumérés dans le Tableau 2b) sont ceux qui font partie du service actuel en mode sans connexion (voir la Rec. X.213 du CCITT | ISO/CEI 8348).

3 La façon dont les paramètres sont échangés entre l'entité de transport et le fournisseur du service de réseau relève d'une initiative locale.

Tableau 1 – Primitives du service de transport

Primitives		Paramètres
T-CONNECT	demande indication	Adresse de l'entité appelée Adresse de l'entité appelante Option «données exprès» Qualité de service Données d'utilisateur du service de transport
T-CONNECT	réponse confirmation	Adresse en réponse Qualité de service Option «données exprès» Données d'utilisateur du service de transport
T-DATA	demande indication	Données d'utilisateur du service de transport
T-EXPEDITED DATA	demande indication	Données d'utilisateur du service de transport
T-DISCONNECT	demande	Données d'utilisateur du service de transport
T-DISCONNECT	indication	Cause de la déconnexion Données d'utilisateur du service de transport

Tableau 2a) – Primitives du service de couche Réseau en mode connexion

Primitives	X/Y	Paramètres	W/X/Y/Z
N-CONNECT demande	X	Adresse de l'entité appelée Adresse de l'entité appelante	X X
indication	X	Sélection de la confirmation de réception Sélection des données exprès Ensemble de paramètres de qualité de service Données d'utilisateur du service de réseau	Y Y X Z
N-CONNECT réponse	X	Adresse en réponse	X
confirmation	X	Sélection de la confirmation de réception Sélection des données exprès Ensemble de paramètres de qualité de service Données de l'utilisateur du service de réseau	Y Y X Z
N-DATA demande	X	Données de l'utilisateur du service de réseau	X
indication	X	Demande de confirmation	Y
N-DATA ACKNOWLEDGE			
demande	Y		
indication	Y		
N-EXPEDITED DATA demande	Y	Données d'utilisateur du service de couche	Y
indication	Y	Réseau	
N-RESET demande	X	Raison	W
indication	X	Expéditeur Raison	W W
N-RESET réponse	X	–	
confirmation	X	–	
N-DISCONNECT demande	X	Raison Données d'utilisateur du service de réseau Adresse en réponse	W Z Z
indication	X	Expéditeur Raison Données d'utilisateur du service de réseau Adresse en réponse	W W Z Z
W L'utilisation de ce paramètre relève d'une initiative locale, par exemple pour un diagnostic ou pour déterminer s'il y a lieu de tenter une resynchronisation. X Le protocole de transport part de l'hypothèse que cette facilité est fournie sur tous les réseaux. Y Le protocole de transport part de l'hypothèse que cette facilité est fournie dans certains réseaux et qu'un mécanisme d'option est prévu pour permettre son utilisation. Z Le protocole de transport n'utilise pas ce paramètre.			

Tableau 2b) – Primitives du service de couche Réseau en mode sans connexion

Primitives	X/Y	Paramètres	W/X/Y/Z
N-UNIT-DATA demande	X	Adresse de l'origine Adresse de la destination Qualité de service Données d'utilisateur du service de réseau	X X X X
indication	X	Adresse de l'origine Adresse de la destination Qualité de service Données d'utilisateur du service de réseau	X X X X
W L'utilisation de ce paramètre relève d'une initiative locale, par exemple pour un diagnostic ou pour déterminer s'il y a lieu de tenter une resynchronisation. X Le protocole de transport part de l'hypothèse que cette facilité est fournie sur tous les réseaux. Y Le protocole de transport part de l'hypothèse que cette facilité est fournie dans certains réseaux et qu'un mécanisme d'option est prévu pour permettre son utilisation. Z Le protocole de transport n'utilise pas ce paramètre.			

5.3 Fonctions de la couche Transport

5.3.1 Aperçu général des fonctions

Les fonctions de la couche Transport sont celles qui sont nécessaires pour combler l'écart entre les services fournis par la couche Réseau et les services à offrir aux utilisateurs du service de transport.

Les fonctions de la couche Transport concernent l'amélioration de la qualité de service, y compris les aspects liés à l'optimisation des coûts.

Ces fonctions, décrites ci-après, sont classées en quatre catégories: celles qui sont utilisées en toutes circonstances au cours d'une connexion de transport; celles qui concernent l'établissement de connexion; celles qui concernent le transfert de données et celles qui concernent la libération.

NOTE – La présente Recommandation | Norme internationale ne comprend pas les fonctions suivantes (dont l'incorporation à des éditions ultérieures est à l'étude):

- a) chiffrage;
- b) mécanismes de facturation;
- c) échanges d'états et surveillance de la qualité du service;
- d) groupage;
- e) libération temporaire de connexion de réseau;
- f) autres algorithmes de contrôle.

5.3.1.1 Fonctions utilisées en toutes circonstances

Les fonctions suivantes peuvent, suivant la classe et les options sélectionnées, être utilisées en toutes circonstances au cours d'une connexion de transport:

- a) *Transfert de TPDU* (voir 6.2 et 6.9).
- b) *Multiplexage et démultiplexage* (voir 6.15) – Fonction permettant de prendre en charge plusieurs connexions de transport sur une même connexion de réseau.
- c) *Détection d'erreurs* (voir 6.10, 6.13 et 6.17) – Fonction permettant la détection de perte, d'altération, de duplication, de déséquence ou de remise erronée de TPDU.
- d) *Reprise sur erreur* (voir 6.12, 6.14, 6.18, 6.19, 6.20, 6.21 et 6.22) – Fonction permettant la reprise à la suite d'une erreur détectée et signalée.

5.3.1.2 Etablissement de connexion

L'établissement de connexion sert à établir une connexion de transport entre deux utilisateurs du service de transport. Au cours de cette phase, les fonctions suivantes de la couche Transport permettent de fournir la qualité de service demandée par les utilisateurs du service de transport en fonction des services offerts par la couche Réseau:

- a) choisir le service de réseau qui répond le mieux aux exigences de l'utilisateur du service de transport, compte tenu du coût des divers services (voir 6.5);
- b) décider si plusieurs connexions de transport doivent être multiplexées sur une même connexion de réseau (voir 6.5);
- c) déterminer la taille de TPDU optimale (voir 6.5);
- d) choisir les fonctions qui devront être opérationnelles quand commencera la phase de transfert de données (voir 6.5);
- e) mettre en correspondance des adresses de transport avec des adresses de réseau;
- f) fournir les moyens de faire la distinction entre deux connexions de transport différentes (voir 6.5);
- g) transférer des données utilisateur du service de transport (voir 6.5);
- h) échanger les valeurs des temporisateurs d'inactivité (voir 6.5).

5.3.1.3 Transfert de données

L'objet du transfert de données est de permettre la transmission duplex d'unités TSDU entre les deux utilisateurs du service de transport mis en relation par la connexion de transport. Ce transfert est réalisé par une transmission bilatérale simultanée et au moyen des fonctions suivantes, utilisées ou non suivant le choix opéré au cours de l'établissement de connexion:

- a) *Concaténation et séparation* (voir 6.4) – Fonction permettant de réunir plusieurs TPDU à l'intérieur d'une même NSDU au niveau de l'entité de transport expéditrice, puis de séparer ces TPDU au niveau de l'entité de transport destinataire.
- b) *Segmentation et réassemblage* (voir 6.3) – Fonction permettant de segmenter une TSDU en plusieurs TPDU au niveau de l'entité de transport expéditrice, puis de les réassembler en leur format d'origine, au niveau de l'entité de transport destinataire.
- c) *Eclatement et recombinaison* (voir 6.23) – Fonction autorisant l'utilisation simultanée de plusieurs connexions de réseau pour prendre en charge une même connexion de transport.
- d) *Contrôle de flux* (voir 6.16) – Fonction assurant la régulation du flux des TPDU entre deux entités de transport sur une connexion de transport.
- e) *Identificateur de connexion de transport* – Moyen permettant d'identifier de façon unique au cours de sa durée de vie, une connexion de transport parmi celles qui sont établies entre les deux entités de transport qu'elle relie.
- f) *Données exprès* (voir 6.11) – Fonction permettant d'éviter le contrôle de flux des TPDU de données normales. La régulation du flux des TPDU de données exprès est assurée par un contrôle de flux séparé.
- g) *Délimiteur de TSDU* (voir 6.3) – Fonction permettant de déterminer le début et la fin d'une TSDU.

5.3.1.4 Libération

L'objet de la libération (voir 6.7 et 6.8) est de permettre la déconnexion d'une connexion de transport, quelle que soit son activité à ce moment-là.

5.4 Classes et options dans l'exploitation du service CONS

5.4.1 Généralités

Les fonctions de la couche Transport sont réparties en classes et options.

Une classe définit un ensemble de fonctions.

Les options définissent les fonctions d'une classe dont l'utilisation est facultative.

La présente Recommandation | Norme internationale définit 5 classes de protocole:

- a) classe 0: classe de base;
- b) classe 1: classe de base avec reprise sur erreur;
- c) classe 2: classe avec multiplexage;
- d) classe 3: classe avec reprise sur erreur et multiplexage;
- e) classe 4: classe avec détection d'erreurs et reprise sur erreur.

NOTES

- 1 Des connexions de transport de classes 2, 3 et 4 peuvent être multiplexées ensemble sur une même connexion de réseau.
- 2 Les classes 0 à 3 ne spécifient pas de mécanismes permettant de détecter les défauts de transmission du réseau non signalés.

5.4.2 Négociation

Les classes et options sont négociées au cours de l'établissement de connexion. Le choix opéré par les entités de transport dépend:

- a) des exigences des utilisateurs du service de transport exprimées via les primitives de service T-CONNECT (connexion de transport);
- b) de la qualité des services de réseau disponibles;
- c) du rapport (coût)/(services demandés par l'utilisateur) acceptable par l'utilisateur du service de transport.

5.4.3 Choix de la connexion de réseau

La classification suivante définit des types de services de réseau correspondant à des qualités de comportement sur erreurs, évaluées en fonction des exigences de l'utilisateur. Cette classification est principalement destinée à fournir une base de décision pour le choix de la classe de connexion de transport qui devrait être utilisée avec une connexion de réseau donnée:

- a) *Type A* – Connexions de réseau présentant un taux acceptable d'erreurs résiduelles (par exemple non signalées par une déconnexion ou une réinitialisation) et un taux acceptable d'incidents signalés.
- b) *Type B* – Connexions de réseau présentant un taux acceptable d'erreurs résiduelles (par exemple non signalées par une déconnexion ou une réinitialisation) mais présentant un taux inacceptable d'incidents signalés.
- c) *Type C* – Connexions de réseau présentant un taux d'erreurs résiduelles inacceptable.

Chaque entité de transport est supposée avoir connaissance de la qualité de service assurée par des connexions de réseau particulières.

5.4.4 Caractéristiques de la classe 0

La classe 0 fournit le type de connexion de transport le plus simple; elle est intégralement compatible avec la Recommandation T.70 du CCITT concernant les terminaux télétext.

La classe 0 est prévue pour être utilisée avec des connexions de réseau de type A.

5.4.5 Caractéristiques de la classe 1

La classe 1 fournit une connexion de transport de base avec un résidu minimal.

Cette classe est principalement prévue pour les reprises sur déconnexion ou sur réinitialisation de réseau.

Cette classe est en général choisie sur la base du critère de fiabilité. La classe 1 est prévue pour être utilisée avec des connexions de réseau de type B.

5.4.6 Caractéristiques de la classe 2

5.4.6.1 Généralités

La classe 2 fournit le moyen de multiplexer plusieurs connexions de transport sur une même connexion de réseau. Cette classe a été prévue pour être utilisée avec des connexions de réseau de type A.

5.4.6.2 Option «contrôle de flux»

L'objectif est d'assurer un contrôle de flux pour éviter un engorgement aux extrémités de la connexion de transport et sur la connexion de réseau. Cette option est utilisée de façon typique en cas de trafic intense et continu, ou lorsque le taux de multiplexage est important. L'utilisation du contrôle de flux peut permettre d'optimiser les temps de réponse et l'utilisation des ressources.

5.4.6.3 Option «sans contrôle de flux»

L'objectif est de fournir une connexion de transport de base avec un résidu minimal, appropriée lorsque la fonction de déconnexion explicite de la connexion de transport peut être requise. De façon typique, cette option sera utilisée pour des terminaux simples et quand aucun multiplexage n'est requis sur les connexions de réseau. Avec cette option, la fonction «données exprès» n'est jamais disponible.

5.4.7 Caractéristiques de la classe 3

La classe 3 présente les caractéristiques de la classe 2 avec, en plus, la possibilité de reprise sur déconnexion ou réinitialisation de réseau. Cette classe est en général choisie sur la base du critère de fiabilité. La classe 3 est prévue pour être utilisée avec des connexions de réseau de type B.

5.4.8 Caractéristiques de la classe 4

La classe 4 présente les caractéristiques de la classe 3 avec, en plus, la possibilité de détection et de reprise sur des erreurs qui se produisent du fait que le fournisseur du service de réseau ne peut assurer qu'une qualité de service réduite. Les types d'erreurs susceptibles d'être décelés comprennent:

- la perte de TPDU;
- la remise de TPDU en désordre;
- la duplication de TPDU;
- l'altération de TPDU.

Ces erreurs peuvent affecter les TPDU de contrôle comme les TPDU de données.

Cette classe offre aussi la capacité d'un débit plus grand et une meilleure tolérance de pannes de réseau.

La classe 4 est prévue pour être utilisée avec des connexions de réseau de type C.

5.5 Caractéristiques du protocole de transport en classe 4 dans l'exploitation du service CLNS

Dans l'exploitation du service de réseau en mode sans connexion, le protocole de transport en classe 4 assure le contrôle de flux entre les entités de transport homologues qui communiquent, la capacité de détecter les erreurs qui se produisent à cause d'une qualité médiocre du service réseau fourni, la capacité de reprise sur ces erreurs et la tolérance de pannes d'entité homologue. Les erreurs à détecter sont les suivantes:

- perte de TPDU;
- remise de TPDU hors séquence;
- duplication de TPDU;
- corruption de TPDU.

Ces erreurs peuvent toucher aussi bien les TPDU de commande que les TPDU de données.

NOTE – L'entité de transport n'est pas en mesure de distinguer entre une panne du service de réseau et une panne de l'entité homologue, sauf sur option de mise en œuvre de moyens locaux en cas de panne de l'interface locale avec le service de réseau (par exemple une panne du concentrateur-répartiteur dans un réseau de zone locale).

Aucune indication n'est donnée à l'entité de transport quant à la capacité de l'entité de réseau à satisfaire les conditions de service données dans la primitive N-UNIT-DATA (transfert de données sans connexion ni accusé de réception). Il peut toutefois relever d'une initiative locale que les entités de transport soient informées de la disponibilité et des caractéristiques (QS) des services de réseau en mode sans connexion car les associations de points NSAP correspondantes existent logiquement conformément à la nature du service réseau en mode sans connexion et peuvent donc être reconnues par les entités du réseau.

5.6 Modèle de la couche Transport

Une entité de transport communique avec ses utilisateurs du service de transport à travers un ou plusieurs points d'accès au service de transport (TSAP), à l'aide des primitives de service de transport définies dans la définition du service de transport (voir la Rec. UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072). Les primitives de service sont la cause ou le résultat d'échanges d'unités de données de protocole de transport entre les entités de transport homologues mises en relation par une connexion de transport. Ces échanges d'éléments de protocole sont effectués en utilisant des services de la couche Réseau, tels que définis par la définition du service de réseau (voir la Rec. X.213 du CCITT | ISO/CEI 8348), auxquels ils accèdent par un ou plusieurs points d'accès au service de réseau (NSAP). (Voir la Figure 2.)

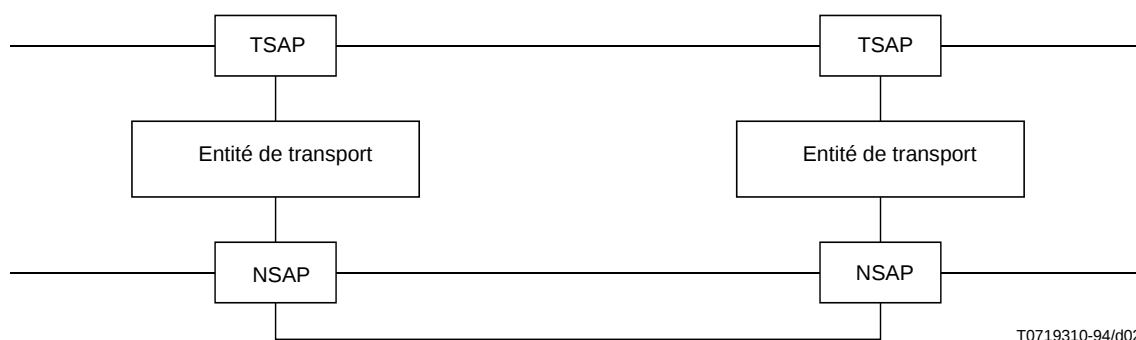
Les extrémités de connexion de transport sont identifiées au niveau des systèmes d'extrémité par un mécanisme interne, lié à la matérialisation de ces systèmes, en sorte que l'utilisateur du service de transport et l'entité de transport puissent se référer à chacune des connexions de transport.

6 Éléments de procédure

Le présent article contient les éléments de procédure utilisés dans les spécifications des classes de protocole des articles 7 à 12. Hors de ce contexte, ces éléments n'ont pas de signification propre.

Les procédures définissent les transferts d'unités TPDU dont la structure et le codage sont spécifiés dans l'article 13. Les entités de transport doivent accepter toutes les TPDU reçues dans une NSDU valide et y répondre. Elles peuvent émettre des TPDU déclenchant des éléments de procédure spécifiques parmi ceux qui sont spécifiés dans le présent article.

NOTE – Lorsque les primitives de service de réseau, les TPDU et les paramètres utilisés ne sont pas significatifs pour un élément de procédure particulier, ils ne figurent pas dans la présente Spécification.



NOTE – Sur cette figure, chacune des deux entités de transport n'est reliée, à titre d'illustration, qu'à un seul point TSAP et à un seul point NSAP. Dans certains cas, plusieurs TSAP et/ou plusieurs NSAP peuvent être associés à une entité de transport déterminée.

Figure 2 – Modèle de la couche Transport

6.1 Utilisation du service de réseau

6.1.1 Affectation à une connexion de réseau dans l'exploitation du service CONS

Cette procédure n'est utilisée que dans l'exploitation du service de réseau en mode connexion CONS.

6.1.1.1 Objet

Cette procédure est utilisée dans toutes les classes pour affecter des connexions de transport à des connexions de réseau.

6.1.1.2 Primitives du service de réseau

La procédure utilise les primitives du service de réseau suivantes:

- a) N-CONNECT (connexion de réseau);
- b) N-DISCONNECT (déconnexion de réseau).

6.1.1.3 Procédure

Chaque connexion de transport doit être affectée à une connexion de réseau. L'entité appelante peut affecter la connexion de transport à une connexion de réseau existante (dont elle est déjà propriétaire) ou à une nouvelle connexion de réseau (voir la Note 1) qu'elle crée à cet effet.

L'entité appelante ne doit ni affecter, ni réaffecter la connexion de transport à une connexion de réseau existante si la (ou les) classe(s) proposée(s), ou la classe utilisée pour la connexion de transport en service, sont incompatibles avec l'utilisation actuelle de la connexion de réseau en ce qui concerne le multiplexage (voir la Note 2).

Au cours des procédures de resynchronisation (voir 6.14) et de réaffectation après incident (voir 6.12), une entité de transport peut réaffecter une connexion de transport à une autre connexion de réseau reliant la même paire de points NSAP, à condition qu'elle soit la propriétaire de ladite connexion de réseau et que la connexion de transport ne soit affectée qu'à une seule connexion de réseau à un moment donné.

Au cours de la procédure d'éclatement (voir 6.23), une entité de transport peut affecter une connexion de transport à une quelconque des connexions de réseau reliant le même couple de points NSAP, à condition qu'elle soit propriétaire de ladite connexion de réseau et que le multiplexage soit possible sur celle-ci.

L'entité appelée prend connaissance de l'affectation au moment où elle reçoit:

- a) une TPDU CR au cours de la procédure d'établissement de connexion (voir 6.5);
- b) une TPDU RJ ou une TPDU CR ou DR réexpédiée au cours des procédures de resynchronisation (voir 6.14) ou de réaffectation après incident (voir 6.12);
- c) une TPDU, quelle qu'elle soit, quand la fonction «éclatement» est en service (voir 6.23).

NOTES

1 Quand une nouvelle connexion de réseau est créée, la qualité de service demandée relève d'une initiative locale, bien qu'elle dépende normalement des exigences en matière de connexion(s) de transport destinées à lui être affectées.

2 Une connexion de réseau existante peut, en outre, ne pas être appropriée si, par exemple, la qualité de service demandée pour la connexion de transport ne peut être atteinte ni par une utilisation normale ni par une amélioration de la connexion de réseau.

3 Une connexion de réseau à laquelle aucune connexion de transport n'est affectée peut rester disponible après l'établissement de connexion initial, ou le devenir à la suite des libérations de toutes les connexions de transport qui lui étaient auparavant affectées. Il est recommandé que seul le propriétaire d'une telle connexion de réseau ait le droit de la libérer. En outre, il est recommandé de ne pas la libérer immédiatement après la transmission de la TPDU finale d'une connexion de transport, qu'il s'agisse d'une TPDU DR en réponse à une TPDU CR ou d'une TPDU DC en réponse à une TPDU DR. Un délai d'attente approprié permettra à la TPDU concernée d'atteindre l'autre entité de transport, ce qui permettra la libération de toutes les ressources associées à la connexion de transport concernée.

4 A la suite d'un incident sur une connexion de réseau, les connexions de transport qui étaient auparavant multiplexées sur celle-ci peuvent être affectées à des connexions de réseau différentes, et vice versa.

5 Il pourra être nécessaire d'envisager que les procédures d'identification du protocole de transport spécifiées dans la Recommandation X.264 soient mises en œuvre conjointement avec cette procédure.

6.1.2 Expédition dans le service de réseau en mode sans connexion (CLNS)

Cette procédure n'est utilisée que dans l'exploitation du service de réseau en mode sans connexion (CLNS, *connectionless-mode network service*).

6.1.2.1 Objet

Cette procédure est utilisée pour transmettre des unités TPDU dans le service de réseau en mode sans connexion.

6.1.2.2 Primitive du service de réseau

La procédure utilise la primitive du service de réseau suivante:

- N-UNIT-DATA (transfert de données sans connexion ni accusé de réception).

6.1.2.3 Procédure

Chaque TPDU doit être expédiée par simple invocation du service de réseau en mode sans connexion, dans le cadre d'une association préexistante entre une paire de points NSAP. Cette association est considérée par les entités de transport comme étant établie et disponible en permanence.

6.2 Transfert d'unités de données de protocole de transport (TPDU)

6.2.1 Objet

La procédure de transfert de TPDU est utilisée dans toutes les classes pour transporter des unités de données de protocole de transport dans les champs «Données d'utilisateur» des primitives du service de réseau.

6.2.2 Primitives du service de réseau

La procédure utilise les primitives du service de réseau suivantes dans l'exploitation du service CONS:

- a) N-DATA (données de réseau);
- b) N-EXPEDITED DATA (données exprès de réseau).

La procédure utilise la primitive du service de réseau suivante dans l'exploitation du service CLNS:

- N-UNIT-DATA (transfert de données sans connexion ni accusé de réception).

6.2.3 Procédure

Les unités de données de protocole de transport (TPDU) définies pour ce protocole sont énumérées en 4.2.

Dans le cadre de l'exploitation du service CLNS, les entités de transport doivent émettre et recevoir toutes les unités TPDU sous forme de paramètres «Données d'utilisateur du service de réseau» dans des primitives de type UNIT-DATA.

Dans le cadre de l'exploitation du service CONS et lorsque la variante «exprès réseau» a été choisie pour la classe 1, les entités de transport doivent échanger les TPDU ED et EA sous forme de paramètres «Données d'utilisateur du service de réseau» dans des primitives de type N-EXPEDITED DATA.

Dans tous les autres cas, les entités de transport échangent les TPDU sous forme de paramètres «Données d'utilisateur du service de réseau» de primitives N-DATA.

Quand une TPDU est placée dans un paramètre «Données d'utilisateur du service de réseau», la signification des bits dans un octet et l'ordre des octets dans une TPDU sont définis en 13.2.

NOTE – Les TPDU peuvent être concaténées (voir 6.4).

6.3 Segmentation et réassemblage

6.3.1 Objet

La procédure de segmentation et réassemblage est utilisée dans toutes les classes, pour mettre en correspondance des TSDU avec des TPDU.

6.3.2 TPDU et paramètre utilisés

La procédure utilise la TPDU et le paramètre suivants:

- TPDU DT:
 - FIN de TSDU.

6.3.3 Procédure

Une entité de transport doit mettre en correspondance une TSDU avec une TPDU DT, ou avec une séquence ordonnée de plusieurs TPDU DT. Cette séquence ne doit pas être interrompue par d'autres TPDU DT empruntant la même connexion de transport.

Toutes les TPDU DT, sauf la dernière de la séquence s'il y en a plusieurs, doivent comporter un champ «Données d'utilisateur» d'une longueur supérieure à zéro.

NOTES

- 1 Le paramètre FIN de TSDU d'une TPDU DT indique si la séquence se continue par d'autres TPDU DT.
- 2 Il n'est pas impératif que les TPDU DT aient une longueur égale à la longueur maximale choisie au moment de l'établissement de connexion.

6.4 Concaténation et séparation

6.4.1 Objet

La procédure de concaténation et séparation est utilisée en classes 1, 2, 3 et 4 pour transporter plusieurs TPDU dans une même NSDU.

6.4.2 Procédure

Une entité de transport peut concaténer des TPDU provenant d'une même connexion de transport ou de connexions de transport différentes, tout en maintenant, pour une connexion de transport donnée, l'ordre des TPDU compatible avec le déroulement du protocole.

Une suite valide de TPDU concaténées peut contenir:

- a) un nombre quelconque de TPDU appartenant à la liste suivante: AK, EA, RJ, ER, DC, à condition que ces TPDU proviennent de connexions de transport différentes;
- b) au plus une TPDU appartenant à la liste suivante: CR, DR, CC, DT, ED; si la suite des TPDU concaténées comporte une telle TPDU, elle doit être placée en fin de séquence.

Une entité de transport doit accepter une suite valide de TPDU concaténées.

NOTES

1 Les TPDU se trouvant dans une suite de TPDU concaténées peuvent être délimitées (et distinguées) à l'aide du paramètre «indication de longueur».

2 La fin d'une TPDU contenant des données est indiquée par la fin de la NSDU.

3 Dans l'exploitation du service CONS, le nombre de TPDU concaténées des types cités ci-dessus à l'alinéa a) est limité par le nombre maximal de connexions de transport multiplexées ensemble en dehors des phases d'affectation ou de réaffectation.

Dans l'exploitation du service CLNS, le nombre de TPDU pouvant être concaténées est limité par le nombre de connexions de transport établies entre deux points NSAP et/ou par la longueur maximale des NSDU disponibles.

6.5 Etablissement de connexion

6.5.1 Objet

La procédure d'établissement de connexion est utilisée dans toutes les classes pour créer une nouvelle connexion de transport.

6.5.2 Primitive de service de réseau

Dans l'exploitation du service CONS, la procédure utilise la primitive de service de réseau suivante:

- N-DATA (données de réseau).

Dans l'exploitation en option du service CLNS, la procédure utilise la primitive de service de réseau suivante:

- N-UNIT-DATA.

6.5.3 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et les paramètres suivants:

- a) TPDU CR:
 - CDT;
 - DST-REF (mise à zéro);
 - SRC-REF;
 - CLASSE-OPTIONS, (c'est-à-dire: classe préférée, utilisation du format étendu, non-utilisation du contrôle de flux explicite en classe 2);
 - sélecteur de transport de l'entité appelante;
 - sélecteur de transport de l'entité appelée;
 - taille de TPDU (proposée);
 - taille maximale préférée de TPDU (choisie);
 - numéro de version;
 - paramètre de protection;
 - total de contrôle;

- choix d'options additionnelles (c'est-à-dire: utilisation de la variante «exprès réseau» en classe 1, utilisation de la variante «confirmation de réception» en classe 1, non-utilisation du total de contrôle en classe 4, utilisation du service de transfert de données exprès de transport, utilisation des services complémentaires d'accusé de réception sélectif et de demande d'accusé de réception, utilisation du service de transport des données exprès sans groupage);
- classe(s) de protocole de repli;
- délai d'accusé de réception;
- délai d'inactivité;
- débit (proposé);
- taux d'erreurs résiduelles (proposé);
- priorité (proposée);
- temps de transit (proposé);
- délai de réaffectation;
- Données d'utilisateur.

b) TPDU CC:

- CDT;
- DST-REF;
- SRC-REF;
- CLASSE-OPTIONS (choisies);
- sélecteur de transport de l'entité appelante;
- sélecteur de transport de l'entité répondante;
- taille de TPDU (choisie);
- taille maximale préférée de TPDU (choisie);
- paramètre de protection;
- total de contrôle;
- choix d'options additionnelles (choisies);
- délai d'accusé de réception;
- délai d'inactivité;
- débit (choisi);
- taux d'erreurs résiduelles (choisi);
- priorité (choisie);
- temps de transit (choisi);
- Données d'utilisateur.

6.5.4 Procédure d'exploitation du service CONS

Pour établir une connexion de transport, une entité de transport (l'entité appelante) envoie une TPDU CR à l'autre entité de transport (l'entité appelée), qui répond par une TPDU CC.

Avant d'envoyer la TPDU CR, l'entité appelante affecte la connexion de transport en cours de création à une (ou à plusieurs si la procédure d'éclatement est utilisée) connexion(s) de réseau: les TPDU sont expédiées sur cet ensemble de connexions de réseau.

NOTE 1 – Même si l'entité appelante affecte la connexion de transport à plus d'une connexion de réseau, toutes les TPDU CR (si elles sont répétées) ou les TPDU DR avec une référence DST-REF nulle qui sont envoyées avant la réception de la TPDU CC doivent être envoyées sur la même connexion de réseau, sauf si une indication N-DISCONNECT est reçue. (Cela est nécessaire parce que l'entité distante peut ne pas supporter la classe 4 et donc ne pas reconnaître que la procédure d'éclatement a été mise en œuvre.) Si l'entité appelante a fait d'autres affectations, elle ne devra les utiliser qu'après avoir reçu une TPDU CC de classe 4 (voir aussi la description de la procédure d'éclatement en 6.23).

Toutes les informations et tous les paramètres nécessaires au fonctionnement des entités de transport doivent être échangés ou négociés au cours de cet échange.

NOTE 2 – Dans les classes autres que la classe 4, il est recommandé à l'entité appelante d'armer un temporisateur facultatif TS1 au moment de l'expédition de la TPDU CR. Ce temporisateur sera interrompu au moment où la connexion sera considérée comme acceptée, refusée ou ayant échoué. A l'expiration du délai de temporisation, l'entité appelante doit déconnecter ou réinitialiser la connexion de réseau et, en classes 1 et 3, «geler» sa référence (voir 6.18). Les procédures appropriées de déconnexion ou de réinitialisation (selon le cas) doivent alors être appliquées pour toutes les connexions de transport multiplexées sur la même connexion de réseau.

Lorsqu'une TPDU CR dupliquée non attendue est reçue (avec la classe 4 comme classe préférée), elle doit être ignorée en classes 0, 1, 2 et 3, alors qu'en classe 4 une TPDU CC doit être renvoyée.

Si la classe comprend la procédure de rétention jusqu'à réception d'accusé de réception de TPDU, l'entité appelante doit accuser réception de la TPDU CC, selon les modalités définies dans le Tableau 5 (voir 6.13).

Si l'utilisation de la variante «exprès réseau» du transfert de données exprès (voir 6.11) a été convenue (ce qui n'est possible qu'en classe 1), l'entité appelée ne doit pas envoyer de TPDU ED avant réception de l'accusé de réception de la TPDU CC.

Les informations suivantes sont échangées:

- a) *Références* – Chaque entité de transport choisit une référence de 16 bits, qui sera utilisée par son homologue et qui peut avoir une valeur quelconque à condition de respecter les restrictions suivantes:

- 1) elle ne doit pas être déjà utilisée, ni «gelée» (voir 6.18);
- 2) elle ne doit pas être nulle.

Ce mécanisme est symétrique et permet en outre l'identification de la connexion de transport indépendamment de la connexion de réseau. La détermination de l'ensemble des références utilisées pour des connexions de transport dans une entité de transport donnée relève d'une initiative locale.

- b) *Sélecteurs de transport des entités appelante, appelée et répondante (facultatifs)* – Quand les deux adresses de réseau définissent sans ambiguïté les adresses de transport, cette information peut être omise.
- c) *Crédit initial* – Ne concerne que les classes comportant la fonction «contrôle de flux explicite».
- d) *Données d'utilisateur* – Non disponibles si la classe préférée est la classe 0 (voir la Note 3). Jusqu'à 32 octets dans les autres classes.

NOTE 3 – Si, conformément au Tableau 3, la classe 0 est une réponse valide, l'incorporation de données utilisateur à la TPDU CR peut entraîner le refus de connexion de la part de l'entité appelée (par exemple si elle ne supporte que la classe 0).

- e) *Délai d'accusé de réception* – Uniquement en classe 4.
- f) *Paramètre de total de contrôle* – Uniquement en classe 4.
- g) *Paramètre de sécurité* – Ce paramètre et sa sémantique sont définis par l'utilisateur.
- h) *Délai d'inactivité* – Uniquement en classe 4. Le paramètre de délai d'inactivité ne doit pas être inclus dans une TPDU CC s'il n'était pas déjà présent dans la TPDU CR correspondante.

Les négociations suivantes ont lieu:

- i) *Classe de protocole* – L'entité appelante doit proposer une classe préférée et peut proposer toutes les classes de repli qui permettent une réponse valide, comme défini dans le Tableau 3. Au moment où elle expédie la TPDU CR, l'entité appelante doit supposer que sa classe préférée sera acceptée et elle doit commencer l'exécution des procédures associées à cette classe, sauf dans le cas suivant: si la classe 0 ou la classe 1 est proposée comme classe de repli, le multiplexage ne doit pas commencer avant la réception d'une TPDU CC indiquant le choix de la classe 2, 3 ou 4.

NOTE 4 – Cela signifie, par exemple, que quand la classe préférée comprend la resynchronisation (voir 6.14), cette resynchronisation se produira si une réinitialisation est signalée au cours de l'établissement de la connexion.

L'entité appelée doit choisir une classe définie par le Tableau 3 comme une réponse valide correspondant à la classe préférée et, le cas échéant, à la (aux) classe(s) de repli contenue(s) dans le paramètre de classe de repli de la TPDU CR. Elle doit indiquer la classe choisie dans la TPDU CC et suivre les procédures appropriées relevant de cette classe.

Si ce n'est pas la classe préférée qui est choisie, l'entité appelante doit réajuster en conséquence son fonctionnement à réception de la TPDU CC, conformément aux procédures de la classe choisie.

NOTE 5 – Les réponses valides indiquées dans le Tableau 3 résultent à la fois de la négociation explicite selon laquelle toute classe proposée est une réponse valide et de la négociation implicite selon laquelle:

- si la classe 3 ou la classe 4 est proposée, alors la classe 2 est une réponse valide;
- si la classe 1 est proposée, alors la classe 0 est une réponse valide.

NOTE 6 – La négociation de la classe 2 à la classe 1 et de toute classe à une classe de rang supérieur n'est pas valide.

NOTE 7 – Les combinaisons redondantes ne doivent pas être considérées comme des erreurs de protocole.

- j) *Taille de TPDU* – L'entité appelante peut proposer une taille maximale de TPDU, et l'entité appelée peut accepter cette valeur ou répondre par une autre valeur, comprise entre 128 et la valeur proposée, appartenant à l'ensemble des valeurs disponibles [voir 13.3.4 b)].

NOTE 8 – La longueur de la TPDU CR ne dépasse pas 128 octets (voir 13.3).

NOTE 9 – Les entités de transport peuvent avoir connaissance, par certains moyens locaux, de la longueur maximale de NSDU disponible.

- k) *Taille maximale préférée de TPDU* – La valeur de ce paramètre, multipliée par 128, donne en octets la taille maximale, proposée ou acceptée, de TPDU. L'entité appelante peut proposer une taille maximale préférée de TPDU et l'entité appelée peut accepter cette valeur ou envoyer en réponse une valeur plus petite.

NOTE 10 – Si ce paramètre est utilisé dans une TPDU CR sans que le paramètre taille de TPDU soit également inclus, il en résultera qu'une taille maximale de TPDU de 128 octets sera choisie si l'entité distante ne reconnaît pas le paramètre taille préférée de TPDU. Il est donc recommandé d'inclure ces deux paramètres dans la TPDU CR.

Si le paramètre taille maximale préférée de TPDU est présent dans une TPDU CR, l'entité appelée doit:

- soit ignorer ce paramètre et suivre la négociation de taille de TPDU comme défini en 6.5.4 j);
- ou utiliser ce paramètre pour déterminer la taille maximale de TPDU requise par l'entité appelante et ignorer le paramètre taille de TPDU. Dans ce cas, l'entité appelée doit utiliser le paramètre taille maximale préférée de TPDU dans la TPDU CC et ne doit pas inclure le paramètre taille de TPDU dans la TPDU CC.

Si le paramètre taille maximale préférée de TPDU n'est pas présent dans la TPDU CR, il ne doit pas être inclus dans la TPDU CC correspondante. Dans ce cas, la négociation de taille de TPDU est comme définie en 6.5.4 j).

- l) *Format normal ou étendu* – Deux formats, normal ou étendu, sont disponibles. L'utilisation du format étendu concerne les champs des paramètres CDT, numéro de TPDU, numéro de TPDU ED, numéro de YR-TU et numéro de YR-EDTU.
- m) *Choix du total de contrôle* – Définit si les TPDU de la connexion devront comporter un total de contrôle.
- n) *Paramètres de qualité de service* – Définissent le débit, le temps de transit, la priorité et le taux d'erreurs résiduelles.

NOTE 11 – Le service de transport nécessite pour la définition du temps de transit, la définition d'une taille moyenne de TSDU préalablement établie comme base à toute spécification. Ce protocole, tel que spécifié en 13.3.4 m), utilise une valeur de 128 octets. La conversion vis-à-vis d'autres spécifications basées sur des valeurs différentes relève d'une initiative locale.

- o) Non-utilisation du contrôle de flux explicite en classe 2.
- p) Utilisation des variantes «confirmation de réception réseau» et «exprès réseau» quand la classe 1 doit être utilisée.
- q) *Utilisation du service de données exprès de transport* – Ce paramètre permet aux deux utilisateurs du service de transport de négocier l'utilisation ou la non-utilisation du service de données exprès de transport défini dans le service de transport (voir la Rec. UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072).
- r) *Utilisation d'un accusé de réception sélectif* – Ce paramètre permet aux entités de transport s'il y a lieu d'utiliser des procédures permettant d'accuser réception de TPDU DT qui sont reçues hors séquence (seulement en classe 4).
- s) *Utilisation d'une demande d'accusé de réception* – Ce paramètre permet aux deux entités de transport de négocier l'utilisation ou la non-utilisation du service complémentaire de demande d'accusé de réception spécifié en 6.13.4.2 (seulement en classes 1, 3, 4).

- t) *Utilisation du service de transfert de données exprès sans groupage* – Ce service permet aux deux entités de transport de négocier l'utilisation ou la non-utilisation du service de transfert de données exprès sans groupage (uniquement en classe 4). Cette option n'est valable que si l'option «utilisation du transfert de données exprès» fait l'objet d'une négociation

Les informations suivantes ne sont envoyées que dans la TPDU CR:

- u) *Numéro de version* – Définit la version du protocole de transport utilisée pour cette connexion.
- v) *Paramètre de délai de réaffectation* – Indique le laps de temps pendant lequel l'entité appelante persiste à suivre la procédure de réaffectation après incident.

D'après les règles de négociation d'options, l'entité appelante peut proposer d'utiliser, ou de ne pas utiliser une option. L'entité appelée a la possibilité soit d'accepter cette proposition, soit d'exprimer un autre choix parmi ceux qui sont indiqués dans le Tableau 4.

Lorsqu'un paramètre [qui est valide pour la ou les classes proposées] est absent et qu'une valeur par défaut est définie dans la présente Recommandation | Norme internationale, cela équivaut à la présence du paramètre avec la valeur par défaut.

En classe 2, quand une entité de transport demande (ou accepte) le service de données exprès de transport, ou l'utilisation de formats étendus, elle doit également demander (ou accepter) l'utilisation du contrôle de flux explicite.

6.5.5 Procédure d'exploitation du service CLNS

Pour établir une connexion de transport, une entité de transport (l'entité appelante) envoie une TPDU CR à l'autre entité de transport (l'entité appelée), qui répond par une TPDU CC. Au cours de cet échange, toutes les informations et tous les paramètres nécessaires à l'exploitation des unités de transport doivent être échangés ou négociés. En cas de réception d'une TPDU CR dupliquée (avec la classe 4 comme classe préférée), une TPDU CC doit être envoyée en réponse.

Après réception de cette TPDU CC, l'entité appelante doit accuser réception de la TPDU CC comme indiqué dans le Tableau 5 (voir 6.13).

NOTE 1 – Si l'entité appelante ne reçoit pas de réponse de l'entité distante, elle peut choisir d'utiliser la procédure utilisant le service CONS (voir 6.5.4). Il s'agit là d'une initiative locale.

Les informations suivantes sont échangées:

- a) *Références* – Chaque entité de transport choisit une référence de 16 bits, qui sera utilisée par son homologue et qui peut avoir une valeur quelconque à condition de respecter les restrictions suivantes:
- 1) elle ne doit pas être déjà utilisée, ni «gelée» (voir 6.18);
 - 2) elle ne doit pas être nulle.
- Ce mécanisme est symétrique et permet en outre l'identification de la connexion de transport indépendamment de la connexion de réseau. La détermination de l'ensemble des références utilisées pour des connexions de transport dans une entité de transport donnée relève d'une initiative locale.
- b) *Sélecteurs de transport des entités appelante, appelée et répondante (facultatifs)* – Ces informations indiquent les points appelé et appelant d'accès au service. Elles peuvent être omises si les deux adresses de réseau définissent sans ambiguïté les adresses de transport.
- c) *Crédit initial*.
- d) *Données d'utilisateur* – Jusqu'à 32 octets.
- e) *Délai d'accusé de réception*.
- f) *Paramètre de total de contrôle*.
- g) *Paramètre de sécurité* – Ce paramètre et sa sémantique sont définis par l'utilisateur.
- h) *Délai d'inactivité* – Le paramètre de délai d'inactivité ne doit pas être inclus dans une TPDU CC s'il n'était pas déjà présent dans la TPDU CR correspondante.
- i) *Classe de protocole* – La classe 4 est la seule valeur valide pour la classe de protocole préférée qui est proposée par l'entité appelante, et pour la classe choisie par l'entité appelée. Aucune classe de repli n'est admise.

Tableau 3 – Réponses valides correspondant à la classe préférée et à chacune des classes de repli, proposées dans la TPDU CR

Classe préférée	Classe(s) de repli					
	0	1	2	3	4	None
0	Non valide	Non valide	Non valide	Non valide	Non valide	Classe 0
1	Classe 1 ou 0	Classe 1 ou 0	Non valide	Non valide	Non valide	Classe 1 ou 0
2	Classe 2 ou 0	Non valide	Classe 2	Non valide	Non valide	Classe 2
3	Classe 3, 2 ou 0	Classe 3, 2, 1 ou 0	Classe 3 ou 2	Classe 3 ou 2	Non valide	Classe 3 ou 2
4	Classe 4, 2 ou 0	Classe 4, 2, 1 ou 0	Classe 4 ou 2	Classe 4, 3 ou 2	Classe 4 ou 2	Classe 4 ou 2

Tableau 4 – Négociation des options au cours de l'établissement de connexion

Option	Proposition de l'entité appelante	Choix valides de l'entité appelée
Utilisation du service de données exprès de transport (classes 1, 2, 3, 4 seulement)	Oui Non	Oui ou Non Non
Utilisation de la confirmation de réception (classe 1 seulement)	Oui Non	Oui ou Non Non
Utilisation de la variante «exprès réseau» (classe 1 seulement)	Oui Non	Oui ou Non Non
Non-utilisation du total de contrôle (classe 4 seulement)	Oui Non	Oui ou Non Non
Non-utilisation du contrôle de flux explicite (classe 2 seulement)	Oui Non	Oui ou Non Non
Utilisation du format étendu (classes 2, 3, 4 seulement)	Oui Non	Oui ou Non Non
Utilisation de l'accusé de réception (classe 4 seulement)	Oui Non	Oui ou Non Non
Utilisation de la demande d'accusé de réception (classes 1, 3, 4 seulement)	Oui Non	Oui ou Non Non
Utilisation du service de transfert de données exprès sans groupage (classe 4 seulement)	Oui Non	Oui ou Non Non
NOTE – Le présent tableau définit les procédures de négociation des options. Les règles de négociation ont été choisies en sorte que si l'entité appelante propose une option dont la mise en œuvre obligatoire est spécifiée à l'article 14, l'entité appelée doit accepter l'utilisation de cette option sur la connexion de transport, hormis l'utilisation du service de données exprès de transport qui peut être refusée par l'utilisateur du service de transport. Si l'entité appelante propose une option dont la mise en œuvre n'est pas obligatoire, l'entité appelée est libre de choisir l'option dont la mise en œuvre est obligatoire.		

Les négociations suivantes ont lieu:

- j) *Taille de TPDU* – L'entité appelante peut proposer une taille maximale de TPDU choisie dans l'ensemble des valeurs disponibles [voir 13.3.4 b)]. Cette valeur pourra être limitée par la taille maximale disponible de NSDU (si on la connaît). Et elle ne pourra pas dépasser la taille maximale de NSDU qui est définie dans la Rec. X.213 du CCITT | ISO/CEI 8348. L'entité appelée peut accepter cette valeur ou répondre par une autre valeur, comprise entre 128 et appartenant à l'ensemble des valeurs disponibles [voir 13.3.4 b)].

NOTE 2 – La longueur de la TPDU CR ne dépasse pas 128 octets (voir 13.3).

NOTE 3 – Les entités de transport peuvent être informées, par un moyen local, de la taille maximale disponible d'une NSDU.

- k) *Taille maximale préférée de TPDU* – La valeur de ce paramètre, multipliée par 128, donne en octets la taille maximale, proposée ou acceptée, de TPDU. L'entité appelante peut proposer une taille maximale préférée de TPDU et l'entité appelée peut accepter cette valeur ou envoyer en réponse une valeur plus petite.

NOTE 4 – Si ce paramètre est utilisé dans une TPDU CR sans que le paramètre taille de TPDU soit également inclus, il en résultera qu'une taille maximale de TPDU de 128 octets sera choisie si l'entité distante ne reconnaît pas le paramètre taille préférée de TPDU. Il est donc recommandé d'inclure ces deux paramètres dans la TPDU CR.

Si le paramètre taille maximale préférée de TPDU est présent dans une TPDU CR, l'entité appelée doit:

- soit ignorer ce paramètre et suivre la négociation de taille de TPDU comme défini en 6.5.5 j);
- ou utiliser ce paramètre pour déterminer la taille maximale de TPDU requise par l'entité appelante et ignorer le paramètre taille de TPDU. Dans ce cas, l'entité appelée doit utiliser le paramètre taille maximale préférée de TPDU dans la TPDU CC et ne doit pas inclure le paramètre taille de TPDU dans la TPDU CC.

Si le paramètre taille maximale préférée de TPDU n'est pas présent dans la TPDU CR, il ne doit pas être inclus dans la TPDU CC correspondante. Dans ce cas, la négociation de taille de TPDU est comme définie en 6.5.5 j).

- l) *Format normal ou étendu* – Deux formats, normal ou étendu, sont disponibles – L'utilisation du format étendu concerne les champs des paramètres CDT, numéro de TPDU, numéro de TPDU ED, numéro de YR-TU et numéro de YR-EDTU.
- m) *Choix du total de contrôle* – Définit si les TPDU de la connexion devront comporter un total de contrôle.
- n) *Paramètres de qualité de service* – Définissent le débit, le temps de transit, la priorité et le taux d'erreurs résiduelles.

NOTE 5 – Le service de transport nécessite pour la définition du temps de transit, la définition d'une taille moyenne de TSDU préalablement établie comme base à toute spécification. Ce protocole, tel que spécifié en 13.3.4 m), utilise une valeur de 128 octets. La conversion vis-à-vis d'autres spécifications basées sur des valeurs différentes relève d'une initiative locale.

- o) *Utilisation du service de données exprès de transport* – Ce paramètre permet aux deux utilisateurs du service de transport de négocier l'utilisation ou la non-utilisation du service de données exprès de transport défini dans le service de transport (voir la Rec. UIT-T X.214 | ISO/CEI 8072).
- p) *Utilisation du service de transfert de données exprès sans groupage* – Permet aux deux entités de transport de négocier l'utilisation ou la non-utilisation du service de transfert de données exprès sans groupage (classe 4 seulement). Cette option n'est valable que si l'option «utilisation du service de transfert de données» fait l'objet d'une négociation.
- q) *Utilisation d'un accusé de réception sélectif* – Ce paramètre permet aux entités de transport s'il y a lieu d'utiliser des procédures permettant d'accuser réception de TPDU DT qui sont reçues hors séquence.
- r) *Utilisation d'une demande d'accusé de réception* – Ce paramètre permet aux deux entités de transport de négocier l'utilisation ou la non-utilisation du service complémentaire de demande d'accusé de réception spécifié en 6.13.4.3.

L'information suivante n'est envoyée que dans la TPDU CR:

- s) *Numéro de version* – Définit la version du protocole de transport utilisée pour cette connexion.

6.6 Refus de connexion

6.6.1 Objet

La procédure de refus de connexion est utilisée dans toutes les classes, quand une entité de transport refuse une connexion de transport, en réponse à une TPDU CR.

6.6.2 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et les paramètres suivants:

- a) TPDU DR:
 - SRC-REF;
 - cause;
 - données de l'utilisateur;
- b) TPDU ER:
 - cause de rejet;
 - TPDU non valide.

6.6.3 Procédure

Si une connexion de transport ne peut pas être acceptée, l'entité appelée doit répondre à la TPDU CR par une TPDU DR. Le champ «cause» doit indiquer pourquoi la connexion n'a pas été acceptée. Le champ «référence source» de la TPDU DR doit être mis à zéro pour indiquer une référence non affectée.

L'entité appelante qui reçoit une TPDU DR doit considérer la connexion comme libérée.

L'entité appelée doit répondre à une TPDU CR non valide par l'envoi d'une TPDU ER ou DR. Si elle reçoit une TPDU ER en réponse à une TPDU CR, l'entité appelante doit considérer la connexion comme libérée.

NOTES

- 1 Quand il peut être reconnu qu'une TPDU CR non valide contient la classe 0 comme classe préférée, il est recommandé de répondre avec une TPDU ER. Pour toutes les autres TPDU CR non valides, une TPDU ER ou DR peut être envoyée.
- 2 Si le temporisateur facultatif de supervision TS1 a été armé pour cette connexion, l'entité de transport appelante doit alors l'interrompre à réception de la TPDU DR ou ER.
- 3 Il relève d'une initiative locale de décider si l'entité appelante doit libérer la connexion de réseau lorsqu'il n'y a plus de connexions de transport qui lui sont affectées.

6.7 Libération normale

6.7.1 Libération normale dans l'exploitation du service CONS

6.7.1.1 Objet

La procédure de libération est utilisée par une entité de transport pour mettre fin à une connexion de transport. La variante implicite est utilisée seulement en classe 0. La variante explicite est utilisée en classes 1, 2, 3 et 4.

NOTES

- 1 Quand la variante implicite est utilisée (c'est-à-dire en classe 0), la durée de vie de la connexion de transport est en corrélation directe avec la durée de vie de la connexion de réseau.
- 2 L'utilisation de la variante explicite de la procédure de libération permet à la connexion de transport d'être libérée indépendamment de la connexion de réseau qui l'a prise en charge.

6.7.1.2 Primitives de service de réseau

La procédure utilise les primitives de service de réseau suivantes:

- a) N-DISCONNECT;
- b) N-DATA.

6.7.1.3 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et les paramètres suivants:

- a) TPDU DR:
 - cause;
 - données de l'utilisateur;
 - SRC-REF;
 - DST-REF;
- b) TPDU DC.

6.7.1.4 Procédure pour variante «implicite»

Dans la variante «implicite», l'une ou l'autre entité de transport déconnecte une connexion de transport en déconnectant la connexion de réseau à laquelle elle est affectée. Quand une entité de transport reçoit une primitive N-DISCONNECT, elle doit considérer cela comme la libération de la connexion de transport.

6.7.1.5 Procédure pour variante «explicite»

Pour lancer la procédure de libération d'une connexion de transport, l'entité de transport:

- a) si elle a auparavant envoyé ou reçu une TPDU CC (voir la Note 3), doit:
 - 1) envoyer une TPDU DR;
 - 2) ignorer toutes les TPDU qu'elle recevra par la suite, à l'exception d'une unité TPDU DR, DC ou ER;
 - 3) considérer que la connexion de transport est libérée à la réception d'une unité TPDU DR, DC ou ER,
- b) si a) n'est pas applicable et s'il y a une TPDU CR en attente, elle doit:
 - 1) pour les classes autres que la classe 4, attendre l'accusé de réception de la TPDU CR en attente; si elle reçoit une TPDU CC, elle doit se conformer aux procédures décrites en 6.7.1.5 a);
 - 2) pour la classe 4, elle doit soit envoyer une TPDU DR avec la valeur zéro dans le champ DST-REF ou suivre la procédure décrite en 6.7.1.5 b) 1). Dans le premier cas, si elle reçoit une TPDU CC avec la classe 4, elle doit l'ignorer. La réception d'une TPDU CC avec une autre classe provoquera le traitement suivant: s'il s'agit de la classe 0, la connexion de réseau doit être déconnectée, dans les autres cas une TPDU DR doit être renvoyée avec le champ DST-REF prenant la valeur du champ SRC-REF de la TPDU CC reçue, et la procédure de libération de la classe se poursuit.

Une entité de transport qui reçoit une TPDU DR doit:

- c) considérer la connexion de transport comme libérée, si elle a auparavant envoyé une TPDU DR concernant cette même connexion de transport;
- d) considérer la connexion comme refusée, si elle a auparavant envoyé une TPDU CR dont la réception n'a pas été accusée par une TPDU CC (voir 6.6). Si SRC-REF est autre que zéro, une TPDU DR est envoyée avec SRC-REF à la place de DST-REF;

NOTE 1 – Dans ce cas, la TPDU DR a été associée, quel que soit son champ SRC-REF (voir 6.9.1.4 et 6.9.2.4).

- e) si c) et d) ne sont pas applicables, envoyer une TPDU DC et considérer la connexion de transport comme libérée. Si le champ DST-REF de la TPDU DR est nul, il doit renvoyer une TPDU DC avec le champ SRC-REF nul, indépendamment de la référence locale.

NOTE 2 – Si l'entité de transport qui reçoit une telle TPDU DR avait préalablement décidé de négocier une classe plus faible, elle peut toujours considérer cette TPDU DR comme intempestive. Comme aucune association n'a été faite, la connexion de transport n'est pas libérée côté entité appelée, mais la TPDU CC, lorsqu'elle sera envoyée, aura pour réponse une TPDU DR (TPDU CC intempestive).

NOTE 3 – Cette procédure garantit que l'entité de transport a connaissance de la référence de la connexion de transport au niveau de son homologue distant.

NOTE 4 – Quand la connexion de transport est considérée comme libérée, la référence locale est soit disponible pour une réutilisation, soit «gelée» (voir 6.18).

NOTE 5 – Après la libération d'une connexion de transport, la connexion de réseau peut être libérée ou conservée pour permettre sa réutilisation en lui affectant d'autres connexions de transport (voir 6.1.1).

NOTE 6 – Si une entité de transport n'a toujours pas reçu l'accusé de réception d'une TPDU DR au terme d'un délai de temporisation TS2, il est recommandé, excepté en classe 4, de réinitialiser ou de déconnecter la connexion de réseau et de geler sa référence quand cela est approprié (voir 6.18). Pour toute autre connexion de transport multiplexée sur cette connexion de réseau, les procédures appropriées de réinitialisation ou de déconnexion devraient être appliquées.

NOTE 7 – Quand une entité de transport attend la réception d'une TPDU CC pour envoyer une TPDU DR et que la connexion de réseau est réinitialisée ou libérée, elle doit considérer la connexion de transport comme libérée et, dans les classes autres que les classes 0 et 2, geler la référence (voir 6.18).

6.7.2 Libération normale dans l'exploitation du service CLNS

6.7.2.1 Objet

La procédure de libération est utilisée par une entité de transport pour mettre fin à une connexion de transport.

6.7.2.2 Primitives de service de réseau

La procédure utilise la primitive de service de réseau suivante:

- N-UNIT-DATA.

6.7.2.3 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et les paramètres suivants:

- a) TPDU DR:
 - cause;
 - Données d'utilisateur;
 - SRC-REF;
 - DST-REF;
- b) TPDU DC.

6.7.2.4 Procédure

Lorsque la libération d'une connexion de transport doit être effectuée, une entité de transport doit envoyer une TPDU DR et éliminer toutes les TPDU reçues par la suite, sauf pour une TPDU DR ou une TPDU DC.

Dès réception d'une TPDU DR ou d'une TPDU DC, l'entité de transport doit considérer la connexion de transport comme libérée et la référence locale doit être gelée (voir 6.18). Si une TPDU CC a été préalablement envoyée ou reçue par la connexion de transport, la référence distante est connue et doit être utilisée pour le champ DST-REF inséré dans la TPDU à expédier. Si la référence distante n'est pas connue, le champ DST-REF de la TPDU DR peut être mis à zéro, ou bien l'entité peut attendre de recevoir une TPDU CC avant d'expédier la TPDU DR.

NOTE – Si l'entité décide d'attendre l'arrivée de la TPDU CC pour établir la connexion et que cette TPDU CC n'arrive jamais, un blocage général peut se produire. L'expiration du compteur de réexpéditions de TPDU CR, qui force l'envoi de la TPDU DR, empêche un tel blocage.

Une entité de transport qui reçoit une TPDU DR doit:

- a) considérer la connexion de transport comme libérée, si elle a auparavant envoyé une TPDU DR concernant cette même connexion de transport;
- b) considérer la connexion comme refusée, si elle a auparavant envoyé une TPDU CR dont la réception n'a pas été accusée par une TPDU CC (voir 6.6);
- c) considérer la connexion de transport comme libérée et envoyer une TPDU DC dans tous les autres cas. Si le champ DST-REF de la TPDU DR reçue est mis à zéro, une TPDU DC avec champ SRC-REF à zéro doit être envoyée, quelle que soit la référence locale.

6.8 Libération sur erreur dans l'exploitation du service CONS

6.8.1 Objet

Cette procédure est utilisée uniquement en classe 0 ou 2 pour libérer une connexion de transport dès réception des primitives d'indication N-DISCONNECT ou d'indication N-RESET.

6.8.2 Primitives du service de réseau

La procédure utilise les primitives du service de réseau suivantes:

- a) demande N-DISCONNECT;
- b) indication N-DISCONNECT;
- c) indication N-RESET;
- d) réponse N-RESET.

6.8.3 Procédure

Quand une primitive d'indication N-DISCONNECT ou N-RESET est reçue sur la connexion de réseau à laquelle la connexion de transport est affectée, les deux entités de transport doivent considérer que la connexion de transport est libérée et en informer les utilisateurs du service de transport.

Dès réception d'une indication N-RESET:

- en classe 0, une demande N-DISCONNECT doit être émise;
- en classe 2, il relèvera d'une initiative locale d'émettre une réponse N-RESET ou une demande N-DISCONNECT; une seule de ces primitives doit être envoyée. Si d'autres connexions de transport de classes différentes ont été affectées à cette connexion de réseau, la procédure de reprise sur erreur de ces classes devra être utilisée pour déterminer la primitive à émettre.

6.9 Association de TPDU à des connexions de transport

6.9.1 Association de TPDU à des connexions de transport dans l'exploitation du service CONS

6.9.1.1 Objet

Cette procédure est utilisée dans toutes les classes pour traduire une NSDU reçue en une ou plusieurs TPDU et, si possible, associer chacune de ces TPDU à une connexion de transport.

6.9.1.2 Primitives de service de réseau

Cette procédure utilise les primitives de service de réseau suivantes:

- a) indication N-DATA;
- b) indication N-EXPEDITED DATA;
- c) demande N-RESET;
- d) demande N-DISCONNECT.

6.9.1.3 TPDU et paramètres utilisés

Cette procédure utilise les TPDU et les paramètres suivants:

- a) toutes les TPDU, sauf la TPDU CR, la TPDU DT en classe 0 ou 1 et la TPDU AK en classe 1:
 - DST-REF;
- b) les TPDU CR, CC, DR et DC:
 - SRC-REF;
- c) la TPDU DT en classe 0 ou 1 et la TPDU AK en classe 1.

6.9.1.4 Procédures

6.9.1.4.1 Identification des TPDU

Si la NSDU normale ou exprès qui a été reçue ne peut pas être décodée (c'est-à-dire qu'elle ne contient pas au moins une TPDU correcte) ou est altérée (c'est-à-dire contient une TPDU présentant un total de contrôle erroné), alors l'entité de transport doit:

- a) si une connexion de transport de classe 0 ou de classe 1 a été affectée à la connexion de réseau sur laquelle l'erreur est détectée, traiter cela comme une erreur de protocole (voir 6.22) s'étant produite sur cette connexion de transport;
- b) autrement,
 - 1) si la NSDU peut être décodée mais contient des TPDU altérées, ignorer les TPDU (en classe 4 seulement) et, en option, appliquer les procédures décrites en 6.9.1.4.1 b) 2);
 - 2) si la NSDU ne peut être décodée, émettre une demande N-RESET ou une demande N-DISCONNECT concernant la connexion de réseau et appliquer à toutes les connexions de transport affectées à cette connexion de réseau (le cas échéant), les procédures prévues pour la gestion des réinitialisations ou des déconnexions signalées par le réseau.

Si la NSDU peut être décodée et n'est pas altérée, l'entité de transport doit:

- a) si une connexion de transport de classe 0 est affectée à la connexion de réseau en provenance de laquelle la NSDU a été reçue, considérer la NSDU comme constituant une TPDU et associer cette TPDU à la connexion de transport (voir 6.9.1.4.2);
- b) autrement, appeler les procédures de séparation et appliquer la procédure définie en 6.9.1.4.2, individuellement pour chacune des TPDU, dans l'ordre où elles se présentent dans la NSDU.

6.9.1.4.2 Association de TPDU individuelles

Si la TPDU reçue est une TPDU CR et que ce soit une TPDU dupliquée, reconnue comme telle d'après les points NSAP de la connexion de réseau qu'elle utilise et son paramètre SRC-REF, elle est alors associée à la connexion de transport créée par la première TPDU CR; autrement, procéder comme dans le cas d'une demande de création d'une nouvelle connexion de transport. Toutefois, si la connexion de réseau a déjà attribué la connexion de transport de classe 0 ou de classe 1 et que la deuxième CR, qui est la TPDU de classe 4 retransmise, soit arrivée, il faut la rejeter et conserver la première connexion de transport; à défaut, c'est-à-dire si l'unité TPDU CR qui est arrivée n'est pas une unité TPDU de classe 4 retransmise, déconnecter la connexion de réseau.

Si la TPDU reçue est une TPDU DT et qu'aucune connexion de transport ne soit affectée à la connexion de réseau et si la TPDU DT est de classe 0 ou de classe 1 (selon ce qui est reconnu par l'absence de champ DST-REF), la TPDU doit être ignorée.

Si l'unité TPDU reçue est une unité TPDU DT et que la classe de connexion de transport 0 ou 1 soit attribuée à la connexion de réseau, ou si elle est une unité TPDU AK et qu'une connexion de transport de classe 1 ait été attribuée, dans ce cas l'unité TPDU est associée à la connexion de transport.

Dans les autres cas, le paramètre DST-REF de la TPDU sert à identifier la connexion de transport. On distinguera les cas suivants:

- a) Si le champ DST-REF n'est pas affecté à une connexion de transport, aucune association avec une connexion de transport n'est effectuée et on distinguera trois situations:
 - 1) si la TPDU est une TPDU CC, l'entité de transport doit envoyer en réponse une TPDU DR sur la même connexion de réseau. Le champ SRC-REF de la TPDU DR peut être soit 0 ou le champ DST-REF issu de la TPDU CC reçue;
 - 2) si la TPDU est une TPDU DR, l'entité de transport doit envoyer en réponse une TPDU DC sur la même connexion de réseau; sauf dans le cas où la TPDU DR achemine un champ SRC-REF mis à zéro, auquel cas aucune TPDU DC ne doit être envoyée, ou dans le cas où l'entité de transport ne gère que la classe 0, auquel cas la connexion de réseau doit être déconnectée;
 - 3) si la TPDU n'est ni CC ni DR, elle doit être rejetée.
- b) Si le champ DST-REF est affecté à une connexion de transport, mais que la TPDU soit reçue à partir d'une connexion de réseau à laquelle cette connexion n'a pas été affectée, on distinguera quatre situations:
 - 1) si la connexion de transport est de classe 4 et que la TPDU soit reçue sur une connexion de réseau avec la même paire de points NSAP que la TPDU CR, la TPDU est alors associée à cette connexion de transport et considérée comme effectuant l'affectation;
 - 2) si la connexion de transport n'est affectée à aucune connexion de réseau (attente de réaffectation après incident) et si la TPDU est reçue sur une connexion de réseau associant la même paire de points NSAP que celle sur laquelle la TPDU CR a été émise, la TPDU est alors associée à cette connexion de transport sauf dans le cas de TPDU DC, DR et CC, qui sont respectivement décrites aux alinéas c), d) et e) du 6.9.1.4.2;
 - 3) dans les classes 1 et 3, il est également possible de recevoir une TPDU effectuant une réaffectation avant la notification de déconnexion de la connexion de réseau active (c'est-à-dire que la connexion de transport est affectée à une connexion de réseau mais qu'une TPDU contenant le champ DST-REF approprié est reçue sur une autre connexion de réseau). Dans ce cas, il est recommandé que l'entité de transport:
 - émette une demande N-DISCONNECT sur la connexion de réseau à laquelle la connexion de transport est actuellement affectée;
 - applique, à toutes les connexions de transport affectées à cette connexion de réseau, la procédure de traitement d'une indication N-DISCONNECT reçue;
 - puis prenne en charge la TPDU qui effectue la réaffectation,
 - 4) dans les autres cas, la TPDU est considérée comme ayant un champ DST-REF qui n'est affecté à aucune connexion de transport [cas a)].

- c) Si la TPDU est une TPDU DC, elle est alors associée à la connexion de transport à laquelle le champ DST-REF est affecté, sauf si le champ SRC-REF n'est pas celui qui est attendu, auquel cas la TPDU DC est rejetée.
- d) Si la TPDU est une TPDU DR, on distingue alors quatre situations:
 - 1) si le champ SRC-REF n'est pas tel qu'attendu, on renvoie une TPDU DC ayant un champ DST-REF égal au champ SRC-REF de la TPDU DR et aucune association n'est effectuée; sauf que, si l'entité de transport ne gère que la classe 0 et ne peut pas expédier une TPDU DC, cette entité déconnecte la connexion de réseau au lieu d'expédier une TPDU DC;
 - 2) si une TPDU CR a été envoyée et que son accusé de réception n'ait pas encore été reçu, cette TPDU DR est alors associée à la connexion de transport, quelle que soit la valeur de son paramètre SRC-REF;
 - 3) si l'entité de transport utilise la classe 4, si DST-REF = 0 et si une TPDU CC n'a pas été acquittée, ou si une primitive de réponse T-CONNECT est attendue, alors la TPDU DR doit être associée à la connexion de transport ayant comme référence distante SRC-REF;
 - 4) dans les autres cas, la TPDU DR est associée à la connexion de transport identifiée par le paramètre DST-REF.
- e) Si la TPDU est une TPDU CC dont le paramètre DST-REF identifie une connexion déjà établie (c'est-à-dire une connexion pour laquelle une TPDU CC a déjà été reçue) et que le champ SRC-REF de cette TPDU CC ne corresponde pas à la référence de l'entité distante, une TPDU DR avec le champ DST-REF égal au champ SRC-REF de la TPDU CC reçue est alors envoyée et aucune association n'est effectuée.
- f) Si l'on ne se trouve dans aucun des cas ci-dessus, la TPDU est associée à la connexion de transport identifiée par le paramètre DST-REF.

6.9.2 Association de TPDU à des connexions de transport dans l'exploitation du service CLNS

6.9.2.1 Objet

Cette procédure sert à interpréter une NSDU reçue comme constituant une ou plusieurs TPDU et, si possible, à associer toutes ces TPDU à une connexion de transport.

6.9.2.2 Primitives du service de réseau

Cette procédure utilise la primitive de service réseau suivante:

- N-UNIT-DATA.

6.9.2.3 TPDU et paramètres utilisés

Cette procédure utilise les TPDU et les paramètres suivants:

- a) toutes les TPDU sauf les TPDU CR:
 - le champ DST-REF;
- b) les TPDU CR, CC, DR et DC:
 - le champ SRC-REF.

6.9.2.4 Procédures

6.9.2.4.1 Identification des TPDU

Si la NSDU reçue ne peut pas être décodée (c'est-à-dire qu'elle ne contient pas au moins une TPDU correcte) ou est altérée (c'est-à-dire contient une TPDU présentant un total de contrôle erroné), alors l'entité de transport doit ignorer (rejeter) ces TPDU. Si la NSDU peut être décodée et n'est pas altérée, l'entité de transport doit invoquer les procédures de séparation et appliquer, à chacune des TPDU individuelles dans l'ordre où elles se présentent dans les NSDU, la procédure décrite en 6.9.2.4.2.

6.9.2.4.2 Association de TPDU individuelles

L'association d'une TPDU reçue à une connexion de transport est généralement effectuée par un essai d'adaptation du champ DST-REF inséré dans la TPDU reçue et de la paire de points NSAP par lesquels il a été reçu avec ceux d'une connexion de transport existante. Trois exceptions à cette procédure générale existent: lorsque la TPDU reçue est une TPDU CR, auquel cas le champ SRC-REF est utilisé à la place du champ DST-REF; lorsque la TPDU reçue est une TPDU DR ou DC, auquel cas le champ SRC-REF est utilisé en plus du champ DST-REF; et lorsque la TPDU reçue est une TPDU CC dont le paramètre DST-REF identifie une connexion établie (c'est-à-dire une TPDU pour laquelle une confirmation par TPDU CC a déjà été reçue), auquel cas le champ SRC-REF est utilisé en plus du champ DST-REF.

Les mesures suivantes doivent être prises dans le cas d'une impossibilité d'adapter la TPDU à une connexion de transport établie:

- a) pour une TPDU CR, une nouvelle connexion de transport doit être créée;
- b) pour une TPDU CC, une TPDU DR doit être envoyée avec les champs SRC-REF et DST-REF issus de la TPDU CC reçue considérés comme, respectivement, DST-REF et SRC-REF de la TPDU DR;
- c) pour une TPDU DR, quatre cas se présentent:
 - 1) si une TPDU CR n'est pas acquittée pour la connexion signalée par le champ DST-REF dans la TPDU DR, celle-ci est associée à cette connexion quel que soit le champ SRC-REF contenu dans la TPDU DR;
 - 2) si la TPDU CR pour la connexion signalée par le champ DST-REF de la TPDU DR a été acquittée et que le champ SRC-REF ne soit pas tel que prévu, alors une TPDU DC utilisant comme champ DST-REF le champ SRC-REF de la TPDU DR est envoyée et aucune association n'est effectuée;
 - 3) si le champ DST-REF contenu dans la TPDU DR est nul et qu'il existe une TPDU CC non acquittée ou qu'une réponse T-CONNECT soit attendue pour une connexion de transport affectée d'une référence distante égale au champ SRC-REF de la TPDU DR, celle-ci est associée à cette connexion de transport;
 - 4) dans tous les autres cas la TPDU DR est associée à la connexion de transport signalée par le champ DST-REF de cette TPDU DR;
- d) pour tous les autres types de TPDU, la TPDU est rejetée.

6.10 Numérotation des TPDU de données

6.10.1 Objet

La numérotation des TPDU de données est utilisée en classes 1, 2 (excepté quand la non-utilisation de l'option «contrôle de flux explicite» a été choisie), 3 et 4. Son objet est de permettre l'utilisation des fonctions de reprise sur erreur, de contrôle de flux et de remise en séquence.

6.10.2 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise la TPDU et le paramètre suivants:

- TPDU DT:
 - numéro de TPDU.

6.10.3 Procédure

Une entité de transport doit affecter le numéro de séquence zéro au paramètre «numéro de TPDU» de la première TPDU DT qu'elle expédie sur une connexion de transport. Ensuite, cette entité de transport affectera aux paramètres «numéro de TPDU» des TPDU DT suivantes, expédiées sur la même connexion de transport, des numéros de séquence se déduisant chacun du précédent par une incrémentation d'une unité.

Quand une TPDU DT est réexpédiée, son paramètre «numéro de TPDU» doit avoir la même valeur que celle qu'il avait quand cette TPDU a été expédiée pour la première fois.

Si l'option «format normal» a été choisie, l'arithmétique utilisée est une arithmétique modulo 2^7 , alors qu'avec l'option «format étendu», l'arithmétique utilisée sera une arithmétique modulo 2^{31} . Dans la présente Recommandation | Norme internationale, les relations «supérieur à» et «inférieur à» sont applicables à une suite de numéros de TPDU consécutifs dont les valeurs ont une plage inférieure à la base de l'arithmétique modulo et dont le premier et le dernier numéro sont connus. L'expression «inférieur à» signifie «se rencontrant d'abord dans la séquence délimitée par la fenêtre» et l'expression «supérieur à» signifie «se rencontrant ensuite dans la séquence délimitée par la fenêtre».

6.11 Transfert de données exprès

6.11.1 Transfert de données exprès dans l'exploitation du service CONS

6.11.1.1 Objet

L'utilisation des procédures de transfert de données exprès résulte d'un choix opéré au cours de l'établissement de connexion. La variante «données de réseau normales» peut être utilisée en classes 1, 2, 3 et 4. La variante «exprès réseau» n'est utilisable qu'en classe 1.

6.11.1.2 Primitives du service de réseau

La procédure utilise les primitives du service de réseau suivantes:

- a) N-DATA;
- b) N-EXPEDITED DATA.

6.11.1.3 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et les paramètres suivants:

- a) TPDU ED:
 - numéro de TPDU ED;
- b) TPDU EA:
 - numéro de YR-EDTU.

6.11.1.4 Procédures

Le paramètre «Données d'utilisateur du service de transport» de chaque demande T-EXPEDITED DATA doit être véhiculé dans le champ «données utilisateur» d'une TPDU de données exprès (ED).

La réception de chacune des TPDU ED doit être confirmée par une TPDU d'accusé de réception de données exprès (EA).

A un moment donné, il ne peut être lancé qu'un seul accusé de réception de TPDU ED, dans chacun des sens de la connexion de transport.

Une TPDU ED comportant un champ «Données d'utilisateur» de longueur nulle doit être traitée comme une erreur de protocole.

NOTES

1 La variante «données de réseau normales» est utilisée dans tous les cas où la variante «données exprès de réseau» (disponible uniquement en classe 1) n'a pas été choisie; si la variante «données exprès de réseau» a été choisie, les TPDU ED et EA sont transportées dans les champs du paramètre «données de l'utilisateur du service de réseau» des primitives N-EXPEDITED DATA (voir 6.2.3).

2 Aucune TPDU ne peut être expédiée en utilisant la variante «données de réseau exprès» avant réception de l'accusé de réception de la TPDU CC, cela afin d'éviter que le transfert utilisant la variante «données exprès de réseau» devance la TPDU CC.

6.11.2 Transfert de données exprès dans l'exploitation du service CLNS

6.11.2.1 Objet

L'utilisation des procédures de transfert de données exprès résulte d'un choix opéré au cours de l'établissement de connexion.

6.11.2.2 Primitives du service de réseau

La procédure utilise la primitive du service de réseau suivante:

- N-UNIT-DATA.

6.11.2.3 TPDU et paramètres utilisés

Les procédures utilisent les TPDU et les paramètres suivants:

- a) TPDU ED:
 - numéro de TPDU ED;
- b) TPDU EA:
 - numéro de YR-EDTU.

6.11.2.4 Procédures

Le paramètre «Données d'utilisateur du service de transport» de chaque demande T-EXPEDITED DATA doit être véhiculé dans le champ «Données d'utilisateur» d'une TPDU de données exprès (ED).

La réception de chacune des TPDU ED doit être confirmée par une TPDU d'accusé de réception de données exprès (EA).

A un moment donné, il ne peut être lancé qu'un seul accusé de réception de TPDU ED, dans chacun des sens de la connexion de transport.

Une TPDU ED comportant un champ «Données d'utilisateur» de longueur nulle doit être traitée comme une erreur de protocole (voir 6.22).

6.12 Réaffectation après incident dans l'exploitation du service CONS

6.12.1 Objet

La procédure de réaffectation après incident est utilisée en classes 1 et 3 pour commencer une reprise à la suite d'une déconnexion signalée par le fournisseur du service de réseau.

6.12.2 Primitives du service de réseau

La procédure utilise la primitive de service de réseau suivante:

- indication N-DISCONNECT.

6.12.3 Procédure

Quand est reçue une indication N-DISCONNECT concernant la connexion de réseau à laquelle une connexion de transport est affectée, l'entité appelante doit:

- a) Si le délai de temporisation TTR n'est pas déjà arrivé à expiration et qu'aucune TPDU DR ne soit retenue:
 - 1) affecter la connexion de transport à une connexion de réseau différente (voir 6.1.1) et armer le temporisateur TTR correspondant si cela n'a pas déjà été fait;
 - 2) jusqu'à exécution complète de la procédure d'affectation:
 - répéter la procédure définie en 6.12.3 a) à réception d'une indication N-DISCONNECT;
 - entamer la procédure définie en 6.12.3 b) sur expiration du délai de temporisation TTR;
 - 3) quand la réaffectation est effectuée, procéder à une resynchronisation active en exécutant la procédure décrite en 6.14.4.1 et, si la procédure du 6.14.4.1 b) a été exécutée, attendre l'événement suivant comme suit:
 - si par suite de la resynchronisation une TPDU valide est reçue, interrompre le temporisateur TTR; ou
 - si le délai de temporisation TTR arrive à expiration, attendre le prochain événement; ou
 - si une indication N-DISCONNECT est reçue, entamer la procédure définie en 6.12.3 a) ou en 6.12.3 b) en fonction du délai de temporisation TTR.
- NOTE – Après l'expiration de TTR et en attendant l'arrivée de l'événement suivant, il est recommandé que l'entité appelante arme le temporisateur TWR. Si le temporisateur TWR arrive à expiration avant l'arrivée de l'événement suivant, l'entité appelante doit entamer la procédure décrite en 6.12.3 b).
- b) Si le délai de temporisation TTR est arrivé à expiration, considérer la connexion de transport comme libérée et geler sa référence (voir 6.18).
 - c) Si une TPDU DR est retenue et que le délai de temporisation TTR ne soit pas arrivé à expiration, suivre les procédures du 6.12.3 a) ou du 6.12.3 b).

L'entité appelée doit armer son temporisateur TWR si elle ne l'a pas déjà fait. La réception de la première TPDU en provenance de la connexion de transport (par suite de la resynchronisation effectuée par l'entité appelante) termine la procédure de réaffectation après incident. Le temporisateur TWR est interrompu et l'entité appelée doit entamer la procédure de resynchronisation (voir 6.14). Si la réaffectation n'est pas effectuée au cours du délai TWR, la connexion de transport est considérée comme libérée et la référence est gelée (voir 6.18).

6.12.4 Temporisateurs

La procédure de réaffectation après incident utilise deux temporisateurs:

- a) TTR, temporisateur d'essai de réaffectation/resynchronisation;
- b) TWR, temporisateur d'attente de réaffectation/resynchronisation.

Le temporisateur TTR est utilisé par l'entité appelante. Sa valeur n'excédera pas 2 minutes moins la somme du délai maximal de propagation de déconnexion et du temps de transit maximal des connexions de réseau (voir la Note 1). La valeur du temporisateur TTR peut être indiquée dans la TPDU CR.

Le temporisateur TWR est utilisé par l'entité appelée. Si la TPDU CR comporte un paramètre «délai de réaffectation», la valeur du temporisateur TWR doit être supérieure à la somme de la valeur du temporisateur TTR, du délai maximal de propagation de déconnexion et du temps de transit maximal des connexions de réseau.

Si elle ne comporte pas de paramètre «délai de réaffectation», une valeur par défaut de 2 minutes doit être utilisée.

NOTES

1 Le temporisateur TTR peut être mis à zéro (ce qui interdit toute réaffectation), à condition toutefois que la qualité de service requise soit assurée. Cela peut être fait, par exemple, si le taux de déconnexions provoquées par le fournisseur du service de réseau est très faible.

2 L'inclusion du paramètre «délai de réaffectation» dans la TPDU CR offre la possibilité à l'entité appelée d'utiliser une valeur TWR inférieure à 2 minutes.

3 Si les temporisateurs facultatifs TS1 et TS2 sont utilisés, il est recommandé:

- a) d'interrompre TS1 ou TS2 s'ils sont déjà armés au moment où TTR ou TWR est armé;
- b) de réarmer TS1 ou TS2 si nécessaire lorsque la TPDU correspondante (respectivement la TPDU CR ou la TPDU DR) est réexpédiée;
- c) de choisir pour TS1 et TS2 des valeurs supérieures à celle de TTR.

6.13 Rétention jusqu'à réception d'un accusé de réception de TPDU

6.13.1 Objet

La procédure de rétention jusqu'à réception d'un accusé de réception de TPDU est utilisée en classes 1, 3 et 4 pour permettre les retransmissions à la suite de pertes éventuelles de TPDU, en réduisant au minimum le nombre de ces retransmissions.

La variante «confirmation de réception» n'est utilisée qu'en classe 1, si elle a été acceptée au cours de l'établissement de connexion (voir la Note).

La variante AK est utilisée en classes 3 et 4, ainsi qu'en classe 1 si la variante «confirmation de réception» n'a pas été acceptée au cours de l'établissement de connexion. De plus, en classe 4, l'option d'utiliser le service d'accusé de réception sélectif peut faire l'objet d'un accord pendant l'établissement de connexion.

La procédure de demande d'accusé de réception (ROA) est choisie au moment de l'établissement de la connexion. Elle peut être utilisée dans les classes 3 et 4, ainsi que dans la classe 1 si la variante «confirmation de réception» n'a pas été acceptée au cours de l'établissement de la connexion. Elle permet à une entité de transport de demander l'accusé de réception des TPDU DT retenues en insérant le paramètre ROA dans une TPDU DT expédiée.

NOTE – L'utilisation de la variante «confirmation de réception» dépend de la disponibilité du service de confirmation de réception de la couche Réseau et de la réduction de coût attendue.

6.13.2 Primitives de service de réseau

Dans l'exploitation du service CONS, la procédure utilise les primitives de service de réseau suivantes:

- a) N-DATA;
- b) N-DATA ACKNOWLEDGE.

Dans l'exploitation du service CLNS, la procédure utilise la primitive de réseau suivante:

- N-UNIT-DATA.

6.13.3 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et les paramètres suivants:

- a) TPDU CR, CC, DR et DC;
- b) TPDU AK:
 - numéro de YR-TU;
 - paramètres d'accusé de réception sélectif;
- c) TPDU RJ:
 - numéro de YR-TU;
- d) TPDU DT:
 - numéro de TPDU;
- e) TPDU ED:
 - numéro de TPDU ED;
- f) TPDU EA:
 - numéro de YR-EDTU.

6.13.4 Procédure**6.13.4.1 Rétenion jusqu'à accusé de réception des TPDU**

Des copies des TPDU suivantes doivent être conservées après leur expédition pour permettre leur réexpédition ultérieure:

- TPDU CR, CC, DR, DT et ED,

sauf dans le cas suivant: si une TPDU DR est envoyée en réponse à une TPDU CR, il n'est pas nécessaire de conserver de copie de cette TPDU DR.

Une copie de chacune de ces TPDU est conservée jusqu'au moment où

- a) elle fait l'objet d'un accusé de réception, comme spécifié dans le Tableau 5;
- b) la connexion de transport est libérée.

Tableau 5 – Accusé de réception de TPDU

TPDU conservées	Variantes	Conservées jusqu'à accusé de réception par:
CR	Les deux	Réception d'une TPDU CC, DR ou ER.
DR	Les deux	Réception d'une TPDU DC ou DR (en cas de collision).
CC	Variante «confirmation de réception»	Réception d'une indication d'accusé de réception de données de réseau, ou d'une TPDU RJ, DT, EA ou ED.
CC	Variante «AK»	Réception d'une TPDU RJ, DT, AK, ED ou EA.
DT	Variante «confirmation de réception»	Réception d'une indication N-DATA ACKNOWLEDGE correspondant à une demande N-DATA qui aurait transporté, ou suivi la TPDU DT.
DT	Variante «AK»	Réception d'une TPDU AK ou RJ dont le paramètre «n° de YR-TU» est supérieur au «n° de TPDU» de la TPDU DT. En cas d'accusé de réception sélectif, si les paramètres de ce service (dans la TPDU AK) comportent le numéro de TPDU de la TPDU DT.
ED	Les deux	Réception d'une TPDU EA dont le paramètre «n° de YR-EDTU» est égal au «n° de TPDU ED» de la TPDU ED.

6.13.4.2 Variante «confirmation de réception»

Dans la variante «confirmation de réception», qui n'est applicable qu'en classe 1, l'entité de transport doit:

- a) ne fixer le paramètre de demande de confirmation que si le paramètre données contient une TPDU CC ou DT (voir les Notes 1 et 2);
- b) émettre une demande N-DATA ACKNOWLEDGE lorsqu'elle reçoit une indication N-DATA dans laquelle le paramètre de demande de confirmation est fixé.

6.13.4.3 Option «demande d'accusé de réception»

Si la procédure de demande d'accusé de réception a été négociée, les entités de transport

- a) peuvent demander l'accusé de réception de TPDU DT retenues en insérant le paramètre ROA dans une TPDU DT expédiée. Le choix du moment où il convient qu'une entité de transport émettrice demande l'accusé de réception relève d'une initiative locale (voir la Note 4 au 6.13.4.4);
- b) doivent expédier, dès réception d'une TPDU DT contenant le paramètre ROA, une TPDU AK contenant des informations de fenêtrage mises à jour.

6.13.4.4 Option «accusé de réception sélectif»

Si l'option «accusé de réception sélectif» a été négociée, les entités de transport

- a) peuvent insérer les paramètres d'accusé de réception sélectif dans une TPDU AK expédiée. Ces paramètres d'accusé de réception sélectif, s'ils sont inclus, doivent contenir l'accusé de réception de blocs de TPDU dont la réception n'a pas été accusée par le champ numéro de YR-TU de la TPDU AK. Cette procédure permet aux entités de transport d'accuser réception de TPDU DT qui sont contenues dans la fenêtre mais qui ne sont pas en séquence;
- b) doivent, dès réception d'une TPDU AK contenant un ou plusieurs paramètres d'accusé de réception sélectif, rejeter les TPDU DT spécifiées.

NOTES (Les Notes 1 à 3 ne sont applicables que dans l'exploitation du service CONS.)

1 Le choix des primitives de demande N-DATA qui doivent comporter le paramètre de demande de confirmation relève d'une initiative locale pour chaque entité de transport. Cette décision dépendra normalement de la quantité de mémoire disponible pour les copies retenues des TPDU DT.

2 L'utilisation du paramètre demande de confirmation peut avoir une incidence sur la qualité de service du réseau.

3 Dans la classe 3 et dans la classe 1, si la variante d'accusé de réception (AK) explicite est choisie et qu'une entité de transport n'envoie pas de TPDU AK après avoir reçu chaque TPDU DT, il est recommandé que cette entité

- arme un temporisateur dès réception d'une TPDU DT;
- envoie une TPDU AK avec une information de mise à jour de fenêtre à l'expiration de la temporisation, à condition qu'une TPDU AK contenant la même information de fenêtre n'ait pas été envoyée précédemment.

Le choix de la valeur de cette temporisation relève d'une initiative locale mais peut avoir une incidence sur la qualité.

4 Il est recommandé que, si l'entité de transport émettrice est limitée dans le nombre de TPDU DT qu'elle peut retenir, cette entité insère le paramètre de demande ROA afin d'éviter un retard de transmission des TPDU DT parce que l'entité de transport distante met en œuvre une politique de rétention des accusés de réception.

6.14 Resynchronisation

6.14.1 Objet

Les procédures de resynchronisation sont utilisées en classes 1 et 3 pour rétablir l'état normal de la connexion de transport après une réinitialisation ou suite à une réaffectation après incident conformément au 6.12.

6.14.2 Primitive du service de réseau

La procédure utilise la primitive du service de réseau suivante:

- indication N-RESET.

6.14.3 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et les paramètres suivants:

- a) TPDU CR, DR, CC et DC;
- b) TPDU RJ:
 - numéro de YR-TU;

- c) TPDU DT:
 - numéro de TPDU;
- d) TPDU ED:
 - numéro de TPDU ED;
- e) TPDU EA:
 - numéro de YR-EDTU.

6.14.4 Procédure

Une entité de transport à laquelle est signalée une indication N-RESET doit:

- a) si elle est l'entité appelée, appliquer la procédure de resynchronisation passive (voir 6.14.4.2);
- b) si elle a choisi de ne pas faire de réaffectation, ne rien faire;
- c) dans les autres cas, exécuter la procédure de resynchronisation active décrite en 6.14.4.1 et, si l'opération de l'alinéa b) du 6.14.4.1 a été effectuée, attendre l'événement suivant et:
 - si une TPDU valide est reçue à la suite de la resynchronisation, interrompre le temporisateur TTR; ou
 - si le temporisateur TTR arrive à expiration, attendre l'événement suivant; ou
 - si une indication N-RESET est reçue, effectuer l'opération du 6.14.4.

6.14.4.1 Procédures de resynchronisation active

L'entité de transport doit effectuer l'une des actions suivantes:

- a) si le temporisateur TTR a été précédemment armé et est arrivé à expiration (c'est-à-dire qu'aucune TPDU valide n'a été reçue), appliquer les procédures définies en 6.12.3 a) 3);
- b) dans les autres cas, armer le temporisateur TTR (à moins que cela n'ait déjà été fait) et effectuer la première des actions suivantes qui devient applicable:
 - 1) si l'entité de transport détient une TPDU CR qui n'a pas encore fait l'objet d'un accusé de réception, elle doit alors la réexpédier;
 - 2) si l'entité de transport détient une TPDU DR qui n'a pas encore fait l'objet d'un accusé de réception, elle doit alors la réexpédier;
 - 3) dans les autres cas, l'entité de transport doit effectuer la procédure de resynchronisation de données (voir 6.14.4.3).

6.14.4.2 Procédures de resynchronisation passive

L'entité de transport ne doit envoyer aucune TPDU avant d'en avoir reçu une. L'entité de transport doit enclencher son temporisateur TWR si cela n'a pas déjà été fait (à la suite d'une précédente indication N-DISCONNECT ou N-RESET). Si le temporisateur arrive à expiration avant réception d'une TPDU valide qui entame la resynchronisation (c'est-à-dire une TPDU CR, DR, ED ou RJ), la connexion de transport est considérée comme libérée et la référence est gelée (voir 6.18).

A réception d'une TPDU valide, l'entité de transport doit interrompre son temporisateur TWR et effectuer, parmi les actions suivantes, celle qui est appropriée à la TPDU reçue:

- a) s'il s'agit d'une TPDU DR, l'entité de transport doit envoyer une TPDU DC;
- b) s'il s'agit d'une TPDU CR répétée (ayant fait l'objet d'une réexpédition; voir la Note 1), l'entité de transport doit effectuer l'action appropriée parmi les suivantes:
 - 1) si une TPDU CC a déjà été envoyée et qu'elle ait fait l'objet d'un accusé de réception: agir comme dans le cas d'une erreur de protocole;
 - 2) si l'entité appelée souhaite libérer la connexion de transport ou refuser la TPDU CR: (ré)expédier cette TPDU DR en remettant auparavant à zéro son paramètre SRC-REF;
 - 3) si la réponse T-CONNECT n'a pas encore été reçue de la part de l'utilisateur: aucune action;
 - 4) dans les autres cas, (ré)expédier la TPDU CC, suivie de la réexpédition de toute TPDU ED qui n'aurait pas encore fait l'objet d'un accusé de réception (voir la Note 2) et suivie de la réexpédition des TPDU DT non acquittées, sous réserve de toute procédure de contrôle de flux applicable;

NOTES

1 Une TPDU CR réexpédiée peut être identifiée par le fait qu'elle provient d'une connexion de réseau identifiée par les adresses de réseau appropriées et qu'elle contient une référence de source correcte.

2 L'entité de transport ne devrait pas utiliser les données exprès de réseau avant que la TPDU CC ne fasse l'objet d'un accusé de réception (voir 6.5). Cette règle permet d'éviter que les données exprès de réseau devancent la TPDU CC.

- c) s'il s'agit d'une TPDU RJ ou ED, l'entité de transport doit effectuer l'une des actions suivantes:
- 1) si une TPDU DR n'a pas encore fait l'objet d'un accusé de réception, l'entité de transport doit alors la réexpédier;
 - 2) si une TPDU CC n'a pas encore fait l'objet d'un accusé de réception, la TPDU RJ ou ED devrait alors être considérée comme un accusé de réception de cette TPDU CC et l'entité de transport doit effectuer les procédures de resynchronisation de données (voir 6.14.4.3);
 - 3) dans les autres cas, l'entité de transport doit effectuer les procédures de resynchronisation de données (voir 6.14.4.3).

6.14.4.3 Procédures de resynchronisation de données

L'entité de transport doit effectuer les actions suivantes, dans l'ordre suivant:

- a) expédier (ou réexpédier) toute TPDU ED qui n'aurait pas encore fait l'objet d'un accusé de réception;
- b) expédier une TPDU RJ dont le paramètre «numéro de YR-TU» aura reçu la valeur du «numéro de TPDU» de la prochaine TPDU DT attendue;
- c) attendre la TPDU suivante en provenance de l'autre entité de transport, sauf si une TPDU RJ ou DR a déjà été reçue; si elle reçoit une TPDU DR, l'entité de transport doit envoyer une TPDU DC, geler la référence, informer l'utilisateur du service de transport de la déconnexion et s'en tenir là [c'est-à-dire qu'elle ne doit pas effectuer les procédures définies en 6.14.4.3 d)]. Si elle reçoit une TPDU RJ, la procédure définie en 6.14.4.3 d) doit s'appliquer. Si elle reçoit une TPDU ED, les procédures décrites en 6.11 doivent s'appliquer. Si l'entité de transport a reçu des TPDU ED dupliquées, elle doit en accuser la réception par une TPDU EA, mettre au rebut ces TPDU dupliquées, puis attendre de nouveau la prochaine TPDU;
- d) expédier (ou réexpédier) toute TPDU DT qui n'aurait pas encore fait l'objet d'un accusé de réception, sous réserve de toute procédure de contrôle de flux applicable (voir la Note).

NOTE – La TPDU RJ peut avoir entraîné une réduction du crédit.

6.15 Multiplexage et démultiplexage dans l'exploitation du service CONS

6.15.1 Objet

Les procédures de multiplexage et de démultiplexage sont utilisées en classes 2, 3 et 4 pour permettre à plusieurs connexions de transport d'être prises simultanément en charge par une même connexion de réseau.

6.15.2 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et paramètres suivants:

- TPDU CC, DR, DC, DT, AK, ED, EA, RJ et ER:
 - DST-REF.

6.15.3 Procédure

Les entités de transport doivent être capables d'envoyer et de recevoir sur la même connexion de réseau des TPDU appartenant à différentes connexions de transport.

NOTES

1 Au moment du démultiplexage, la connexion de transport à laquelle les TPDU doivent être attribuées est reconnue au moyen des procédures définies en 6.9.

2 Le multiplexage autorise la concaténation de TPDU affectées à différentes connexions de transport afin de pouvoir les transférer dans la même primitive N-DATA (voir 6.4).

6.16 Contrôle de flux explicite

6.16.1 Objet

La procédure de contrôle de flux explicite est utilisée en classes 2, 3 et 4 pour régler le flux des TPDU DT, indépendamment du contrôle de flux opéré dans les autres couches.

6.16.2 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et paramètres suivants:

- a) TPDU CR, CC, AK et RJ:
 - CDT;
- b) TPDU DT:
 - numéro de TPDU;
 - ROA;
- c) TPDU AK:
 - numéro de YR-TU;
 - paramètres de sous-numérotation;
 - confirmation de contrôle de flux;
 - paramètres d'accusé de réception sélectif;
- d) TPDU RJ:
 - numéro de YR-TU.

6.16.3 Procédure

Les procédures diffèrent selon la classe. Elles sont définies dans les paragraphes présentant chacune des classes de protocole.

6.17 Total de contrôle

6.17.1 Objet

La procédure de total de contrôle sert à détecter une altération de TPDU due au fournisseur du service de réseau.

NOTE – L'algorithme de total de contrôle devrait être adapté au type d'erreurs attendu sur les connexions de réseau. A l'heure actuelle, un seul algorithme est défini.

6.17.2 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et paramètres suivants:

- Toutes les TPDU:
 - total de contrôle.

6.17.3 Procédure

Le total de contrôle est utilisé uniquement en classe 4. Il est toujours utilisé pour la TPDU CR; pour les autres TPDU, il est utilisé sauf si une décision contraire a été prise au cours de l'établissement de connexion.

L'entité de transport expéditrice doit expédier des TPDU dont les paramètres «total de contrôle» ont reçu des valeurs qui satisfont les formules suivantes:

$$\sum_{i=1}^L a_i = 0 \text{ (modulo 255)} \quad (6-1)$$

$$\sum_{i=1}^L ia_i = 0 \text{ (modulo 255)} \quad (6-2)$$

avec

- i numéro (c'est-à-dire position) d'un octet à l'intérieur de la TPDU (voir 13.2);
- a_i valeur de l'octet de position i ;
- L longueur de la TPDU en octets.

Une entité de transport qui reçoit une TPDU associée à une connexion de transport pour laquelle l'utilisation du total de contrôle a été acceptée mais ne satisfait pas les formules ci-dessus doit la rejeter (voir également la Note 2).

Lorsqu'une TPDU erronée est reçue et qu'une réponse doit être envoyée, l'entité de transport doit:

- a) si elle comporte un algorithme de total de contrôle et que la TPDU reçue contienne un paramètre de total de contrôle, faire figurer un paramètre de contrôle dans la TPDU de réponse; ou
- b) dans tous les autres cas, ne pas faire figurer de paramètre de total de contrôle dans la TPDU de réponse.

Une entité qui ne gère pas le total de contrôle peut toujours admettre qu'une TPDU CR proposant la classe 4 est correcte et, en conséquence, négocier une classe inférieure à la classe 4. Si une telle entité refuse la connexion, elle envoie une unité TPDU DR sans total de contrôle.

NOTES

- 1 Un algorithme efficace de détermination des paramètres de total de contrôle est fourni en Annexe B.
- 2 Si le total de contrôle est incorrect, il n'est pas possible de connaître avec certitude à quelle connexion de transport correspond la TPDU. Par conséquent, les procédures à effectuer ensuite dépendront du type de service réseau exploité (voir 6.9.1 pour le service CONS et 6.9.2 pour le service CLNS).
- 3 Le total de contrôle proposé est facile à calculer et par conséquent n'impose pas une charge importante aux systèmes. Cependant, il ne peut pas détecter une insertion ou une perte de zéros en tête ou en fin. Il ne peut pas non plus détecter un mauvais séquençement d'octets.
- 4 Lorsqu'une TPDU est reçue sur une connexion de réseau dans le service CONS, on ne peut jamais être certain que seules des connexions de transport de classe 4 utilisent cette connexion de réseau car il peut s'agir d'une TPDU effectuant une réaffectation.

En conséquence, la seule manière de procéder à un contrôle de validité est la suivante:

- a) si la connexion de réseau est utilisée par une connexion de transport de classe 0 ou de classe 1, il n'y a pas de total de contrôle;
- b) examiner le code de la TPDU;
- c) en déduire la longueur de la partie fixe (LI);
- d) déduire de LI la partie variable;
- e) passer en revue les paramètres et, si l'on trouve le paramètre du total de contrôle, le vérifier;
- f) si ce paramètre n'est pas correct, admettre qu'il s'agit d'une connexion de transport de classe 4 et ignorer ce paramètre;
- g) si ce paramètre est correct, associer la TPDU à une connexion de transport; si cette dernière comporte un total de contrôle, le paramètre est correct; dans le cas contraire, il doit être considéré comme une erreur de protocole.

6.18 Gel de références

6.18.1 Objet

Cette procédure doit être utilisée pour empêcher la réutilisation d'une référence aussi longtemps que des TPDU associées à la précédente utilisation de cette référence risquent de se trouver en circulation.

6.18.2 Procédure

Quand une entité de transport décide qu'une connexion déterminée est libérée, elle doit mettre la référence qui a été affectée à cette connexion dans un état «gelé», conformément aux procédures de la classe concernée. Aussi longtemps qu'elle est gelée, la référence ne peut pas être réutilisée.

NOTE – La procédure de gel de références est nécessaire pour la raison suivante: des TPDU réexpédiées ou mises en désordre peuvent comporter une référence affectée à une certaine connexion et parvenir à une entité après que cette entité a libéré ladite connexion. Il peut, par exemple, s'agir d'une réexpédition effectuée dans une classe comportant soit la resynchronisation (voir 6.14), soit la réexpédition après expiration du délai de temporisation (voir 6.19).

6.18.2.1 Procédure pour les classes 0 et 2

La présente Recommandation ne spécifie pas les procédures de gel de références pour les classes 0 et 2.

NOTE – Pour la compatibilité avec les autres classes, le gel de références peut relever d'une initiative locale.

6.18.2.2 Procédure pour les classes 1 et 3

La procédure de gel de références est utilisée sauf dans les cas suivants (voir la Note 1):

- a) quand l'entité de transport reçoit une TPDU DC en réponse à une TPDU DR qu'elle a envoyée précédemment (voir la Note 2);
- b) quand l'entité de transport envoie une TPDU DR ou ER en réponse à une TPDU CR qu'elle a reçue (voir la Note 3);
- c) quand l'entité de transport a été amenée à considérer la connexion comme libérée au terme du délai de temporisation du TWR (voir la Note 4);
- d) quand l'entité de transport reçoit une TPDU DR ou ER en réponse à une TPDU CR qu'elle a envoyée précédemment;
- e) quand la référence a un champ nul.

La durée pendant laquelle la référence demeure gelée doit être supérieure à la valeur de la temporisation TWR.

NOTES

- 1 Il est cependant possible, même dans ces cas, de geler les références sur initiative locale, pour des raisons de compatibilité.
- 2 Quand la TPDU DC est reçue, il est certain que l'autre entité de transport considère la connexion comme libérée.
- 3 Quand la TPDU DR ou ER est expédiée, l'entité de transport homologue n'a été informée d'aucune affectation de référence: il n'y a donc aucun risque d'utilisation d'une référence par cette entité homologue (cela comprend le cas où une TPDU CC effectivement expédiée a été perdue).
- 4 Dans le cas de l'alinéa c) ci-dessus, l'entité de transport a effectivement déjà gelé la référence pendant une durée adéquate.

6.18.2.3 Procédure pour la classe 4

La procédure de gel de références doit être utilisée en classe 4. La durée pendant laquelle la référence demeure gelée doit être supérieure à la valeur de L (voir 12.2.1.1.6).

6.19 Réexpédition après un délai de temporisation

6.19.1 Objet

Cette procédure est utilisée en classe 4 pour se protéger contre les pertes de TPDU non signalées par le fournisseur du service de réseau.

6.19.2 TPDU utilisées

La procédure utilise les TPDU suivantes:

- TPDU CR, CC, DR, DT, ED et AK.

6.19.3 Procédure

La procédure est spécifiée avec les procédures de la classe 4 [voir 12.2.1.2 i) et 12.2.1.3 g)].

6.20 Remise en séquence

6.20.1 Objet

La procédure de remise en séquence est utilisée en classe 4 pour faire face aux altérations de séquence de TPDU imputables au fournisseur du service de réseau.

6.20.2 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et paramètres suivants:

- a) TPDU DT:
 - numéro de TPDU;
- b) TPDU ED:
 - numéro de TPDU ED.

6.20.3 Procédure

La procédure est spécifiée avec les procédures de la classe 4 (voir 12.2.3.5).

6.21 Détection d'inactivité

6.21.1 Objet

La procédure de détection d'inactivité est utilisée en classe 4 pour se protéger contre une rupture non signalée de connexion de réseau dans l'exploitation du service CONS et contre une panne de l'entité de transport distante dans l'exploitation du service CONS ou CLNS.

6.21.2 Procédure

La procédure est spécifiée avec les procédures de la classe 4 (voir 12.2.3.3).

6.22 Traitement des erreurs de protocole

6.22.1 Traitement des erreurs de protocole dans l'exploitation du service CONS

6.22.1.1 Objet

La procédure de traitement des erreurs de protocole est utilisée dans toutes les classes pour réagir à la réception de TPDU non valides.

6.22.1.2 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et paramètres suivants:

- a) TPDU ER:
 - cause du rejet;
 - TPDU non valide;
- b) TPDU DR:
 - code de cause.

6.22.1.3 Procédure

Une entité de transport qui reçoit une TPDU pouvant être associée à une connexion de transport mais non valide ou constituant une erreur de protocole (voir 3.2.16 et 3.2.17), doit effectuer l'une des actions suivantes, afin d'éviter que ne se trouvent en danger les autres connexions de transport non affectées à ladite connexion de réseau:

- a) expédier une TPDU ER;
- b) réinitialiser ou fermer la connexion de réseau;
- c) invoquer les procédures de libération appropriées à la classe.

Dans certaines circonstances, il est également possible de rejeter la TPDU.

En classe 0, si l'action choisie est l'expédition d'une TPDU ER, celle-ci doit contenir les octets de la TPDU non valide jusqu'à et y compris l'octet où l'erreur a été détectée (voir les Notes 3, 4 et 5).

Si la TPDU ne peut être associée à aucune connexion de transport, l'entité de transport doit appliquer la procédure du 6.9.

NOTES

1 En général, il n'est spécifié aucune action ultérieure à effectuer par le destinataire de la TPDU ER, mais il est recommandé que celui-ci lance la procédure de libération appropriée à la classe. Si la TPDU ER a été reçue en réponse à une TPDU CR, la connexion est alors considérée comme libérée (voir 6.6).

2 L'entité de transport qui reçoit plusieurs TPDU non valides ou plusieurs TPDU ER doit veiller à éviter de répéter indéfiniment la procédure si l'erreur se produit de façon répétitive.

3 Si la TPDU non valide reçue est d'une taille supérieure aux tailles maximales de TPDU choisies, il est possible qu'elle ne puisse pas être insérée dans le champ du paramètre «TPDU erronée» de la TPDU ER.

4 Il est recommandé que l'entité expéditrice de la TPDU ER enclenche un temporisateur facultatif TS2 pour garantir la libération de la connexion. A expiration de cette temporisation, l'entité de transport devra lancer les procédures de libération appropriées à la classe. Le temporisateur doit être interrompu à la réception d'une TPDU DR ou d'une indication N-DISCONNECT.

5 Dans les classes autres que la classe 0, il est également recommandé de renvoyer la TPDU non valide dans le champ approprié de la TPDU ER.

6.22.2 Traitement des erreurs de protocole dans l'exploitation du service CLNS

6.22.2.1 Objet

La procédure de traitement des erreurs de protocole est utilisée dans toutes les classes pour réagir à la réception de TPDU non valides.

6.22.2.2 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et paramètres suivants:

- a) TPDU ER:
 - cause du rejet;
 - TPDU non valide;
- b) TPDU DR:
 - code de cause.

6.22.2.3 Procédure

Les TPDU non valides et les erreurs de protocole doivent être ignorées (aucune action et TPDU rejetées ou recevant une TPDU ER en réponse) sauf dans le cas de la réception d'une TPDU CC dont le champ de classe ne spécifie pas la classe 4 et d'une attente d'accusé de réception d'une TPDU CR précédemment envoyée, auquel cas la connexion de transport doit être interrompue (voir 6.7).

NOTE – Il est recommandé que l'entité expéditrice de la TPDU ER enclenche un temporisateur facultatif TS2 pour garantir la libération de la connexion. A expiration de cette temporisation, l'entité de transport devra lancer les procédures de libération appropriées à la classe 4. Le temporisateur doit être interrompu à la réception d'une TPDU DR.

6.23 Eclatement et recombinaison dans l'exploitation du service CONS

6.23.1 Objet

Cette procédure est utilisée uniquement en classe 4, pour permettre à une connexion de transport d'être prise en charge par plusieurs connexions de réseau à la fois, afin de réduire la probabilité de rupture de cette connexion de transport à la suite d'un dérangement de réseau, pour augmenter le débit, ou pour d'autres raisons.

6.23.2 Procédure

Quand cette procédure est appliquée, une connexion de transport peut être affectée (voir 6.1) à plusieurs connexions de réseau (voir la Note 1). Les TPDU de la connexion de transport peuvent être échangées sur n'importe laquelle de ces connexions de réseau.

Si l'utilisation de la classe 4 n'est pas acceptée par l'entité de transport distante, en conformité avec les règles de négociation, alors la connexion de transport ne peut être affectée qu'à la connexion de réseau sur laquelle a été émise la TPDU CR.

NOTES

1 La fonction de remise en séquence de la classe 4 (voir 6.20) est utilisée pour garantir que les TPDU sont traitées en ordre correct.

2 Chacune des deux entités de transport peut affecter la connexion de transport à d'autres connexions de réseau dont elle est propriétaire, à tout moment de la durée de vie de cette connexion de transport, à condition de respecter les contraintes suivantes:

- l'entité appelante ne doit pas commencer la procédure d'éclatement avant d'avoir reçu la TPDU CC;
- dès qu'une nouvelle affectation est faite, il est recommandé d'envoyer une TPDU sur cette connexion de réseau afin d'avertir l'entité distante de cette affectation.

3 Une entité de transport qui utilise l'éclatement doit s'assurer que les TPDU sont expédiées à intervalles réguliers sur chacune des connexions de réseau prenant en charge la connexion de transport, par exemple en envoyant successivement des TPDU sur des connexions de réseau successives, en utilisant cycliquement l'ensemble des connexions de réseau.

Lorsque la procédure d'éclatement est utilisée, la procédure de contrôle d'inactivité décrite en 12.2.3.3 ne détectera normalement pas des pannes de connexion-réseau non signalées. Toute méthode de surveillance des connexions de réseau afin de détecter de telles pannes relève d'une initiative locale.

7 Classes de protocole

Le Tableau 6 donne un aperçu général d'ensemble des éléments de procédure utilisés dans chacune des classes. Dans certains cas, les éléments de procédure correspondant à des mécanismes de protocole similaires ne sont pas identiques dans toutes les classes; en conséquence le Tableau 6 ne peut pas être considéré comme faisant partie de la spécification définitive du protocole.

8 Spécification de la classe 0: classe de base

8.1 Fonctions de la classe 0

La classe 0 est prévue pour comporter un minimum de fonctions: celles qui sont nécessaires à l'établissement de connexion avec négociation, au transfert de données avec segmentation et à la signalisation d'erreurs de protocole.

La classe 0 assure des connexions de transport utilisant les fonctions de contrôle de flux et de déconnexion assurées par le service de réseau.

8.2 Procédures de la classe 0

8.2.1 Procédures applicables en toutes circonstances

Les entités de transport doivent utiliser les procédures suivantes:

- a) transfert de TPDU (voir 6.2);
- b) association de TPDU à des connexions de transport (voir 6.9);
- c) traitement d'erreurs de protocole (voir 6.22);
- d) libération sur erreur (voir 6.8).

8.2.2 Etablissement de connexion

Les entités de transport doivent utiliser les procédures suivantes:

- a) affectation à une connexion de réseau (voir 6.1.1); puis
- b) établissement de connexion (voir 6.5) et, le cas échéant, refus de connexion (voir 6.6),

avec les restrictions suivantes:

- 1) les TPDU CR et CC ne doivent comporter, dans la partie variable de leur en-tête, aucun autre champ de paramètre que celui des paramètres «Sélecteur de transport», «Taille maximale de TPDU» et «Taille maximale préférée de TPDU»;
- 2) les TPDU CR et CC ne doivent pas comporter de champ de données.

8.2.3 Transfert de données

Les entités de transport doivent utiliser la procédure de segmentation et réassemblage (voir 6.3).

8.2.4 Libération

Les entités de transport doivent utiliser la variante implicite de la procédure de libération normale (voir 6.7.1.4).

NOTE – La durée de vie de la connexion de transport dépend directement de celle de la connexion de réseau.

Tableau 6 – Affectation des éléments de procédure dans chaque classe

Mécanisme de protocole	Référence	Variante ou option	0	1	2	3	4 CONS	4 CLNS
Affectation à une connexion de réseau	6.1.1		x	x	x	x	x	
Transfert de TPDU	6.2		x	x	x	x	x	x
Segmentation et réassemblage	6.3		x	x	x	x	x	x
Concaténation et séparation	6.4			x	x	x	x	x
Etablissement de connexion	6.5		x	x	x	x	x	x
Refus de connexion	6.6		x	x	x	x	x	x
Libération normale	6.7	Implicite Explicite	x	x	x	x	x	x
Libération sur erreur	6.8		x		x			
Association de TPDU à des connexions de transport	6.9		x	x	x	x	x	x
Numérotation de TPDU	6.10	Normale Etendue		x	m (Note 1) o (Note 1)	m o	m o	m o
Transfert de données exprès	6.11	Normale réseau Exprès réseau		m ao	x (Note 1)	x	x	x
Réaffectation après incident	6.12			x		x	(Note 3)	
Rétention jusqu'à accusé de réception de TPDU	6.13	Confirmation de réception AK Utilisation d'accusé de réception sélectifs Utilisation de la demande d'accusé de réception		ao m o (Note 4)		x o	x o o	x o o
Resynchronisation	6.14			x		x	(Note 3)	
Multiplexage et démultiplexage	6.15				x (Note 2)	x	x	
Contrôle de flux explicite (avec) Contrôle de flux explicite (sans)	6.16		x	x	m o	x	x	x
Total de contrôle (utilisation) Total de contrôle (non-utilisation)	6.17		x	x	x	x	m o	m o
Gel de références	6.18			x		x	x	x
Retransmission après temporisation	6.19						x	x
Remise en séquence	6.20						x	x
Détection d'inactivité	6.21						x	x
Traitement d'erreurs de protocole	6.22		x	x	x	x	x	x
Eclatement et recombinaison	6.23						x	
x Procédure faisant toujours partie de la classe. Non possible dans cette classe. m Procédure négociable, mais dont l'équipement doit toujours permettre la mise en œuvre. o Procédure négociable, dont la possibilité de mise en œuvre par l'équipement est facultative. ao Procédure négociable, dont la mise en œuvre par l'équipement est facultative et dont l'utilisation dépend de sa disponibilité dans le service de réseau. NOTES 1 Non applicable en classe 2 quand l'option «non-utilisation du contrôle de flux explicite» a été choisie. 2 L'utilisation du multiplexage peut conduire à une dégradation de la qualité du service dans le cas où l'option «non-utilisation du contrôle de flux explicite» a été choisie. 3 Cette fonction est offerte en classe 4 mais utilise des procédures différentes de celles qui sont mentionnées en référence. 4 Cette option n'est pas applicable en classe 1 si la variante «confirmation de réception» a été choisie.								

9 Spécification de la classe 1: classe de base avec reprise sur erreur

9.1 Fonctions de la classe 1

La classe 1 fournit des connexions de transport comportant un contrôle de flux fondé sur le contrôle de flux assuré par le service de réseau, la reprise sur erreur, le transfert de données exprès, la déconnexion, ainsi que la possibilité de prendre en charge des connexions de transport consécutives sur une même connexion de réseau.

Cette classe fournit l'ensemble des fonctions de la classe 0 plus la possibilité de reprise sur incident signalé par le service de réseau, sans impliquer l'utilisateur du service de transport.

9.2 Procédures de la classe 1

9.2.1 Procédures applicables en toutes circonstances

Les entités de transport doivent utiliser les procédures suivantes:

- a) transfert de TPDU (voir 6.2);
- b) association de TPDU à des connexions de transport (voir 6.9);
- c) traitement d'erreurs de protocole (voir 6.22);
- d) réaffectation après incident (voir 6.12);
- e) resynchronisation (voir 6.14), ou réaffectation après incident (voir 6.12) avec resynchronisation (voir 6.14);
- f) concaténation et séparation (voir 6.4);
- g) rétention jusqu'à réception d'accusé de réception de TPDU (voir 6.13). La variante utilisée, «AK» ou «confirmation de réception», doit être choisie au cours de l'établissement de connexion (voir les Notes);
- h) gel de références (voir 6.18).

NOTES

1 La négociation de la variante de la procédure de rétention jusqu'à réception d'accusé de réception de TPDU à utiliser sur la connexion de transport a été prévue en sorte que si l'entité appelante propose l'utilisation de la variante «AK» (c'est-à-dire de l'option dont la mise en œuvre est obligatoire), l'entité appelée doit accepter l'utilisation de cette option, alors que si l'entité appelante propose l'utilisation de la variante «confirmation de réception», l'entité appelée a le droit d'opter pour l'utilisation de la variante «AK».

2 La variante «AK» utilise des TPDU AK pour libérer les copies de TPDU DT retenues. En classe 1, le paramètre «CDT» des TPDU AK n'est pas significatif, sa valeur est fixée à 1111.

3 L'utilisation de la variante «confirmation de réception» est restreinte à cette classe et dépend de la disponibilité du service de confirmation de réception de la couche Réseau et de la réduction de coût attendue.

9.2.2 Etablissement de connexion

Les entités de transport doivent utiliser les procédures suivantes:

- a) affectation à une connexion de réseau (voir 6.1.1); puis
- b) établissement de connexion (voir 6.5) et, le cas échéant, refus de connexion (voir 6.6).

9.2.3 Transfert de données

9.2.3.1 Généralités

L'entité de transport expéditrice doit utiliser les procédures suivantes:

- a) segmentation (voir 6.3); puis,
- b) variante «format normal» de la numérotation de TPDU DT (voir 6.10).

L'entité de transport destinataire doit utiliser les procédures suivantes:

- 1) variante «format normal» de la numérotation de TPDU DT (voir 6.10); puis
- 2) réassemblage (voir 6.3).

NOTE – Il est possible de décider, sur initiative locale, d'émettre une demande N-RESET afin d'obliger l'entité distante à effectuer une resynchronisation (voir 6.14).

9.2.3.2 Données exprès

Les entités de transport doivent utiliser la variante de la procédure de transfert de données exprès (voir 6.11) qui a été adoptée au cours de l'établissement de connexion (voir la Note 1): «données de réseau normales» ou «données exprès de réseau».

L'entité de transport expéditrice ne doit pas affecter le même numéro de TPDU ED à des TPDU ED successives (voir les Notes 2 et 3).

Lorsqu'une entité de transport envoie une TPDU EA pour accuser réception d'une TPDU ED, elle doit mettre dans le paramètre «numéro de YR-EDTU» de la TPDU EA la valeur reçue dans le paramètre «numéro de TPDU ED» de la TPDU ED.

NOTES

1 La négociation de la variante de la procédure de transfert de données exprès à utiliser sur la connexion de transport a été prévue en sorte que si l'entité appelante propose l'utilisation de la variante «données de réseau normales» (c'est-à-dire l'option dont la mise en œuvre est obligatoire), l'entité appelée doit accepter l'utilisation de cette option, alors que si l'entité appelante propose l'utilisation de la variante «données exprès de réseau», l'entité appelée est en droit d'opter pour l'utilisation de la variante «données de réseau normales».

2 Cette numérotation permet à l'entité de transport destinataire de mettre au rebut des TPDU ED répétées lorsque la synchronisation (voir 6.14) a eu lieu.

3 Aucune autre signification n'est attachée au paramètre «numéro de TPDU ED». Il est recommandé, mais pas essentiel, que les valeurs attribuées à ce paramètre soient consécutives modulo 128.

4 L'utilisation de TPDU RJ au cours de la resynchronisation peut conduire à une réexpédition. La réception d'une TPDU ED en double est donc possible mais une telle TPDU ED sera rejetée.

9.2.4 Libération

Les entités de transport doivent utiliser la variante explicite de la procédure de libération (voir 6.7.1.5).

10 Spécification de la classe 2: classe avec multiplexage

10.1 Fonctions de la classe 2

La classe 2 permet des connexions de transport avec ou sans contrôle de flux individuel; ni la détection d'erreurs ni la reprise sur erreur ne sont assurées.

En cas de réinitialisation ou de déconnexion de la connexion de réseau, la connexion de transport est libérée sans exécution de la procédure de libération de transport et l'utilisateur du service de transport en est informé.

Quand l'option «contrôle de flux explicite» est utilisée, un mécanisme de crédit est défini pour permettre à l'entité destinataire d'informer l'entité expéditrice de la quantité exacte de données qu'elle désire recevoir et du fait que le transfert de données exprès est disponible.

10.2 Procédures de la classe 2

10.2.1 Procédures applicables en toutes circonstances

Les entités de transport doivent utiliser les procédures suivantes:

- a) association de TPDU à des connexions de transport (voir 6.9);
- b) transfert de TPDU (voir 6.2);
- c) traitement d'erreurs de protocole (voir 6.22.1);
- d) concaténation et séparation (voir 6.4);
- e) libération sur erreur (voir 6.8).

Les entités de transport peuvent en outre utiliser la procédure suivante:

- f) multiplexage et démultiplexage (voir 6.15).

10.2.2 Etablissement de connexion

Les entités de transport doivent utiliser les procédures suivantes:

- a) affectation à une connexion de réseau (voir 6.1.1); puis
- b) établissement de connexion (voir 6.5) et, le cas échéant, refus de connexion (voir 6.6).

10.2.3 Transfert de données sans sélection du contrôle de flux explicite

Si cette option a été convenue au cours de l'établissement de connexion, les entités de transport doivent utiliser la procédure de segmentation (voir 6.3).

Le champ «numéro de TPDU» des TPDU DT n'est pas significatif et peut prendre une valeur quelconque.

NOTE – Le transfert de données exprès n'est pas applicable (voir 6.5).

10.2.4 Transfert de données avec sélection du contrôle de flux explicite

10.2.4.1 Généralités

L'entité de transport expéditrice doit utiliser les procédures suivantes:

- a) segmentation (voir 6.3); puis
- b) numérotation de TPDU DT (voir 6.10).

L'entité de transport destinataire doit utiliser les procédures suivantes:

- 1) numérotation de TPDU DT (voir 6.10); (toute TPDU reçue hors séquence doit être considérée comme une erreur de protocole); puis
- 2) réassemblage (voir 6.3).

La variante de numérotation de TPDU DT qui est utilisée par les deux entités de transport doit être celle qui a été convenue au moment de l'établissement de connexion.

10.2.4.2 Contrôle de flux

Chacune des deux entités de transport doit envoyer à son homologue un crédit initial (qui peut être égal à zéro) dans le champ du paramètre CDT d'une TPDU CR ou CC. Ce crédit représente la valeur initiale de la limite supérieure de fenêtre allouée à l'entité homologue.

L'entité de transport qui reçoit la TPDU CR ou la TPDU CC doit considérer sa limite inférieure de fenêtre comme égale à zéro et sa limite supérieure de fenêtre comme ayant la valeur figurant dans le champ du paramètre CDT de la TPDU reçue.

Une entité de transport peut émettre, à tout moment, une TPDU AK pour autoriser l'expédition de TPDU DT par son entité homologue, à condition de respecter les conditions suivantes:

- a) le paramètre «numéro de YR-TU» de la TPDU doit être au plus supérieur d'une unité au numéro de TPDU de la dernière TPDU DT reçue, ou égal à zéro si aucune TPDU DT n'a été reçue;
- b) si une TPDU AK a été précédemment envoyée, le paramètre «numéro de YR-TU» ne doit pas être inférieur à celui de cette TPDU AK envoyée précédemment;
- c) la somme des valeurs des champs des paramètres «numéro de YR-TU» et «CDT» ne doit pas être inférieure à la limite supérieure de fenêtre allouée à l'entité distante (voir la Note 1).

Une entité de transport qui reçoit une TPDU AK doit considérer la valeur du champ «numéro de YR-TU» comme sa nouvelle limite inférieure de fenêtre et la somme des valeurs des champs «numéro de YR-TU» et «CDT» comme sa nouvelle limite supérieure de fenêtre. Si l'une ou l'autre de ces deux valeurs a été réduite ou si la limite inférieure de fenêtre est devenue supérieure de plus d'une unité au numéro de TPDU de la dernière TPDU DT expédiée, il faut traiter cela comme une erreur de protocole (voir 6.22.1).

Une entité de transport ne doit pas envoyer de TPDU DT dont le numéro de TPDU se trouve à l'extérieur des limites de la fenêtre d'émission (voir les Notes 2 et 3).

NOTES

- 1 Cela signifie que la réduction de crédit n'est pas applicable.
- 2 Cela signifie qu'une entité de transport est obligée d'arrêter d'envoyer des TPDU si la valeur du champ «numéro de TPDU» de la prochaine TPDU DT à envoyer est égale à la limite supérieure de fenêtre. L'entité de transport peut recommencer à envoyer des TPDU DT si elle reçoit une TPDU AK qui accroît sa limite supérieure de fenêtre.
- 3 La vitesse à laquelle une entité de transport fait évoluer la limite supérieure de fenêtre allouée à son entité homologue limite le débit que peut atteindre une connexion de transport.

10.2.4.3 Données exprès

Les entités de transport doivent se conformer à la variante «données de réseau normales» de la procédure de transfert de données exprès du 6.11.1 si l'utilisation de cette procédure a été convenue au cours de l'établissement de connexion. Les TPDU ED et EA ne sont pas soumises aux procédures de contrôle de flux du 10.2.4.2. Les champs des paramètres «numéro de TPDU ED» et «numéro de YR-EDTU» des TPDU ED et EA n'ont pas de signification et peuvent prendre une valeur quelconque.

10.2.5 Libération

Les entités de transport doivent utiliser la variante explicite de la procédure de libération du 6.7.1.

11 Spécification de la classe 3: classe avec multiplexage de reprise sur erreur

11.1 Fonctions de la classe 3

La classe 3 offre les fonctions de la classe 2 (avec l'utilisation du contrôle de flux explicite) plus la possibilité de reprise à la suite d'un incident signalé par la couche Réseau sans impliquer l'utilisateur du service de transport.

Les mécanismes utilisés pour réaliser les diverses fonctions de la classe 3 permettent en outre la mise en œuvre d'un contrôle de flux plus souple.

11.2 Procédures de la classe 3

11.2.1 Procédures applicables en toutes circonstances

Les entités de transport doivent utiliser les procédures suivantes:

- a) association de TPDU à des connexions de transport (voir 6.9);
- b) transfert de TPDU (voir 6.2) et rétention jusqu'à réception d'accusé de réception de TPDU (variante «AK» uniquement) (voir 6.13);
- c) traitement d'erreurs de protocole (voir 6.22.1);
- d) concaténation et séparation (voir 6.4);
- e) réaffectation après incident (voir 6.12), ainsi que resynchronisation (voir 6.14);
- f) gel de références (voir 6.18).

En outre, les entités de transport peuvent utiliser la procédure suivante:

- g) multiplexage et démultiplexage (voir 6.15).

11.2.2 Etablissement de connexion

Les entités de transport doivent utiliser les procédures suivantes:

- a) affectation à des connexions de réseau (voir 6.1.1); puis
- b) établissement de connexion (voir 6.5) et, le cas échéant, refus de connexion (voir 6.6).

11.2.3 Transfert de données

11.2.3.1 Généralités

L'entité de transport expéditrice doit utiliser les procédures suivantes:

- a) segmentation (voir 6.3); puis
- b) numérotation de TPDU DT (voir 6.10); après réception d'une TPDU RJ (voir 11.2.3.2), le numéro de TPDU de la prochaine TPDU DT à envoyer peut ne pas être égal au numéro de la précédente TPDU plus un.

L'entité de transport destinataire doit utiliser les procédures suivantes:

- 1) numérotation de TPDU DT (voir 6.10); si le numéro de TPDU d'une TPDU DT reçue est supérieur de plus d'une unité au plus grand des numéros de TPDU des TPDU reçues auparavant, cela doit être considéré comme une erreur de protocole (voir la Note); puis
- 2) réassemblage (voir 6.3); si le réassemblage est effectué, les TPDU dupliquées doivent être éliminées auparavant.

NOTE – L'utilisation de TPDU RJ (voir 11.2.3.2) peut provoquer une réexpédition et/ou une réduction de crédit. La réception d'une TPDU DT dupliquée, ou dont le numéro de TPDU est supérieur ou égal à la limite supérieure de fenêtre allouée à l'entité homologue, est donc possible et ne doit en conséquence pas être considérée comme une erreur de protocole.

11.2.3.2 Utilisation d'une TPDU RJ

Une entité de transport peut envoyer à tout moment une TPDU RJ pour inviter son homologue à réexpédier une TPDU ou à réduire la limite supérieure de fenêtre qui lui est allouée (voir la Note 1).

Quand une TPDU RJ est envoyée, les conditions suivantes doivent être respectées:

- a) le paramètre «numéro de YR-TU» doit être au plus supérieur d'une unité au plus grand des numéros de séquence des TPDU précédemment reçues, ou avoir la valeur zéro si aucune TPDU DT n'a encore été reçue (voir la Note 2);
- b) si une TPDU AK ou RJ a été précédemment expédiée, le paramètre «numéro de YR-TU» ne doit pas être inférieur à celui de cette TPDU AK ou RJ.

Quand une entité de transport reçoit une TPDU RJ (voir la Note 3):

- c) la prochaine TPDU DT à expédier, ou à réexpédier, doit être celle dont la valeur du paramètre «numéro de TPDU» est égale à celle du paramètre «numéro de YR-TU» de la TPDU RJ;
- d) la somme des valeurs des paramètres «numéro de YR-TU» et «CDT» de la TPDU RJ devient la nouvelle limite supérieure de fenêtre (voir la Note 4).

NOTES

1 Une TPDU RJ peut également être expédiée au titre des procédures de resynchronisation (voir 6.14) et de réaffectation après incident (voir 6.12).

2 Il est suggéré que le paramètre «numéro de YR-TU» soit égal au paramètre «numéro de TPDU» de la prochaine TPDU DT dont la réception est attendue.

3 Ces règles constituent un sous-ensemble de celles spécifiées en cas de réception d'une TPDU RJ au cours d'une resynchronisation (voir 6.14) ou d'une réaffectation après incident (voir 6.12).

4 Cela signifie qu'une TPDU RJ peut être utilisée pour réduire la limite supérieure de fenêtre allouée à l'entité homologue (réduction de crédit).

11.2.3.3 Contrôle de flux

Les procédures sont celles qui sont définies en 10.2.4.2, avec deux restrictions:

- a) une réduction de crédit peut conduire à la réception d'une TPDU DT dont le paramètre «numéro de TPDU» aurait eu une valeur inférieure à la limite supérieure de fenêtre allouée à l'entité distante avant la réduction de crédit mais non dans le cas présent. Cela ne doit pas être considéré comme une erreur de protocole;
- b) la réception d'une TPDU AK qui détermine une limite inférieure de fenêtre dont la valeur est supérieure de plus d'une unité au numéro de TPDU de la dernière TPDU DT expédiée ne doit pas être considérée comme une erreur de protocole, à condition que toutes les TPDU ayant fait l'objet d'un accusé de réception aient été précédemment envoyées (voir les Notes 1 et 2).

NOTES

- 1 Cela ne peut se produire qu'au cours d'une réexpédition suivant la réception d'une TPDU RJ.
- 2 L'entité de transport peut soit continuer ses réexpéditions de TPDU comme auparavant, ou réexpédier uniquement les TPDU DT dont la réception n'a pas été accusée par une TPDU AK. Dans les deux cas, les TPDU DT dupliquées dont un accusé de réception a été reçu n'ont plus besoin d'être conservées.

11.2.3.4 Données exprès

Les entités de transport doivent suivre la variante «données de réseau normales» de la procédure de transfert de données exprès du 6.11.1, si l'option «utilisation des données exprès de transport» a été convenue au cours de l'établissement de connexion.

L'entité de transport expéditrice ne doit pas affecter le même numéro de TPDU ED à des TPDU ED successives.

L'entité de transport destinataire doit expédier une TPDU EA dont le paramètre «numéro de YR-EDTU» a un champ qui contient le même numéro de séquence. Si, et seulement si ce numéro est différent de celui de la TPDU ED reçue précédemment, l'entité de transport émettra une indication T-EXPEDITED DATA, pour transporter les données à destination de l'utilisateur du service de transport (voir la Note 2).

NOTES

- 1 Aucune autre signification n'est attachée au paramètre «numéro de TPDU ED». Il est recommandé, mais pas essentiel, que les valeurs attribuées à ce paramètre soient consécutives modulo 2^n , n étant le nombre de bits du paramètre.
- 2 Cette procédure garantit que l'utilisateur du service de transport ne reçoit qu'une seule fois les données correspondant à la même TPDU ED.

11.2.4 Libération

L'entité de transport doit utiliser la variante explicite de la procédure de libération du 6.7.1.

12 Spécification de la classe 4: classe avec détection d'erreurs et reprise sur erreur

12.1 Fonctions de la classe 4

12.1.1 Fonctions de la classe 4 dans l'exploitation du service CONS

La classe 4 offre l'ensemble des fonctions de la classe 3, plus la possibilité de détection et de récupération de TPDU perdues, dupliquées ou hors de séquence, sans impliquer l'utilisateur du service de transport.

Cette détection d'erreurs se fonde sur une utilisation étendue de la numérotation de TPDU DT des classes 2 et 3, sur des mécanismes de temporisation et sur des procédures additionnelles.

La classe 4 détecte des incidents de réseau signalés et non signalés (c'est-à-dire réinitialisation, déconnexion ou inactivité) et assure la reprise à partir de ces incidents en utilisant des mécanismes de temporisation.

Dans cette classe, les TPDU altérées sont en outre détectées à l'aide d'un mécanisme de total de contrôle, la reprise à la suite de cette détection étant assurée. La disponibilité du mécanisme de total de contrôle doit être assurée, mais sa non-utilisation éventuelle fait l'objet de négociations.

De plus, cette classe garantit une meilleure tolérance de pannes de réseau et la possibilité d'augmentation du débit en permettant à une connexion de transport d'utiliser plusieurs connexions de réseau.

12.1.2 Fonctions de la classe 4 dans l'exploitation du service CLNS

La classe 4 assure le contrôle de flux entre entités de transport homologues, la possibilité de détection et de récupération d'unités erronées apparaissant à cause d'une médiocre qualité du service offert par le fournisseur du service de réseau, ainsi qu'une tolérance de pannes dues à l'entité homologue. Les erreurs à détecter sont des types suivants:

- perte de TPDU;
- remise de TPDU hors séquence;
- duplication de TPDU;
- altération de TPDU.

Ces erreurs peuvent affecter des TPDU de commande autant que des TPDU de données.

La détection des erreurs se fonde sur une utilisation de la numérotation des TPDU DT, AK, ED et EA, sur des mécanismes de temporisation et sur des procédures additionnelles telles que l'emploi ou le non-emploi (selon négociation) d'un mécanisme de total de contrôle qui doit être disponible.

12.2 Procédures de la classe 4

12.2.1 Procédures applicables en toutes circonstances

12.2.1.1 Temporisateurs utilisés en toutes circonstances

Ce paragraphe définit les temporisateurs utilisables en toutes circonstances en classe 4. Ils sont résumés dans le Tableau 7.

La présente Recommandation | Norme internationale ne définit pas de valeurs spécifiques pour ces temporisateurs, et les fonctions associées décrites dans ce paragraphe ne sont pas obligatoires. Les valeurs doivent être choisies de façon à assurer la qualité de service requise, compte tenu des caractéristiques connues du réseau.

Les temporisateurs qui ne sont utilisés qu'avec des procédures particulières sont définis dans les paragraphes relatifs aux procédures concernées.

Tableau 7 – Paramètres temporels utilisés en classe 4

Symbole	Nom	Définition
M_{LR}	Durée de vie de NSDU, sens local-distant	Limite du temps maximal pouvant s'écouler entre l'expédition d'une NSDU par une entité de transport locale et la réception d'une copie de celle-ci par une entité distante.
M_{RL}	Durée de vie de NSDU, sens distant-local	Limite du temps maximal pouvant s'écouler entre l'expédition d'une NSDU par une entité de transport distante et la réception d'une copie de celle-ci par une entité de transport locale.
E_{LR}	Temps de transit maximal prévisible, sens local-distant	Limite du temps de transit acceptable pour l'ensemble des NSDU, à l'exception d'une faible fraction d'entre elles, transmises depuis l'entité de transport locale vers une entité homologue distante.
E_{RL}	Temps de transit maximal prévisible, sens distant-local	Limite du temps de transit acceptable pour l'ensemble des NSDU, à l'exception d'une faible fraction d'entre elles, transmises depuis une entité de transport distante vers l'entité de transport locale.
A_L	Délai d'accusé de réception de l'entité locale	Limite du temps maximal pouvant s'écouler entre la réception par l'entité locale d'une TPDU provenant de la couche Réseau et l'expédition de l'accusé de réception correspondant.
A_R	Délai d'accusé de réception de l'entité distante	Comme A_L , mais concerne l'entité distante.
$T1$	Délai de réception de l'entité locale	Limite du temps maximal d'attente par l'entité locale de l'accusé de réception d'une TPDU avant de réexpédier celle-ci.
R	Délai de persistance	Limite du temps maximal pendant lequel l'entité de transport locale continue d'expédier une TPDU avec demande d'accusé de réception.
N	Nombre maximal de réexpéditions	Limite du nombre maximal de réexpéditions par l'entité de transport locale d'une TPDU avec demande d'accusé de réception.
L	Délai minimal de réutilisation d'une référence ou d'un numéro de séquence	Limite du temps maximal écoulé entre l'expédition d'une TPDU et la réception d'un accusé de réception de cette TPDU.
I_L	Délai d'inactivité local	Limite du délai au terme duquel l'entité de transport locale, qui ne reçoit aucune TPDU, décide de lancer la procédure de libération afin de mettre fin à la connexion de transport. (Voir la Note.)
I_R	Délai d'inactivité distant	Limite inférieure du délai au terme duquel l'entité de transport distante, qui ne reçoit aucune TPDU, décide de lancer la procédure de libération afin de mettre fin à la connexion de transport. (Voir la Note.)
W	Délai de réexpédition d'informations de contrôle de fenêtre	Limite du temps maximal d'attente d'une entité de transport avant de réexpédier des informations de contrôle de fenêtre actualisées.
NOTE – Ce paramètre est nécessaire pour se protéger contre les erreurs non signalées.		

12.2.1.1.1 Durée de vie de NSDU (M_{LR} , M_{RL})

On suppose que la couche Réseau prévoit, à titre de caractéristique de qualité de service, une limite de durée de vie maximale des NSDU dans le réseau. Cette valeur peut être différente pour chaque sens de transfert à travers un réseau entre deux entités de transport. Ces valeurs, pour les deux sens de transfert, sont supposées connues des entités de transport. La durée de vie maximale de NSDU, dans le sens local-distant (M_{LR}) est le temps maximal qui peut s'écouler entre l'expédition d'une NSDU par l'entité de transport locale dans le réseau et la réception d'une copie de cette NSDU par l'entité de transport distante via le réseau. La durée de vie maximale de NSDU, dans le sens distant-local (M_{RL}) est le temps maximal qui peut s'écouler entre l'expédition d'une NSDU par l'entité de transport distante dans le réseau et la réception d'une copie de cette NSDU par l'entité de transport locale via le réseau.

12.2.1.1.2 Temps de transit maximal prévisible (E_{LR} , E_{RL})

On suppose que la couche Réseau prévoit, à titre de caractéristique de qualité de service, un temps de transit maximal prévisible des NSDU dans le réseau. Cette valeur peut être différente pour chaque direction de transfert à travers un réseau entre deux entités de transport. Ces valeurs, pour les deux directions de transfert, sont supposées connues des entités de transport. Le temps de transit maximal prévisible, dans le sens local-distant (E_{LR}) est le temps de transit maximal encouru par l'ensemble des NSDU, à l'exception d'une faible fraction d'entre elles, transmises via le réseau, de l'entité de transport locale vers l'entité de transport distante. Le temps de transit maximal prévisible, dans le sens distant-local, (E_{RL}) est le temps de transit maximal encouru par l'ensemble des NSDU, à l'exception d'une faible fraction d'entre elles, transmises via le réseau, de l'entité de transport distante vers l'entité de transport locale.

12.2.1.1.3 Délai d'accusé de réception (A_R , A_L)

Toute entité de transport est supposée garantir une limite du délai maximal qui peut s'écouler entre la réception par celle-ci d'une TPDU en provenance de la couche Réseau et l'envoi de la réponse correspondante. Cette valeur est désignée par A_L . La valeur du délai d'accusé de réception correspondant, indiqué par l'entité de transport distante est désignée par A_R .

12.2.1.1.4 Délai de réexpédition à l'entité locale ($T1$)

On suppose que l'entité de transport locale se fixe une limite du temps d'attente de l'accusé de réception d'une TPDU avant de la réexpédier.

Sa valeur est donnée par:

$$T1 = E_{LR} + E_{RL} + A_R + x$$

avec

E_{LR} temps de transit maximal prévisible, sens local-distant;

E_{RL} temps de transit maximal prévisible, sens distant-local;

A_R délai d'accusé de réception de l'entité distante;

x délai de traitement local d'une TPDU.

NOTE – Pendant l'établissement de la connexion, on ne connaît pas la valeur de A_R . Dans ce cas, on peut établir une limite appropriée pour $T1$, soit en évaluant A_R (ou par sa connaissance *a priori*) soit en appliquant un algorithme approprié au paramètre QS de temps d'établissement de la connexion de transport.

12.2.1.1.5 Délai de persistance (R)

On suppose que l'entité de transport locale indiquera une valeur limite correspondant au temps maximal pendant lequel elle peut continuer à réexpédier une TPDU qui exige une demande d'accusé de réception et qui ne se trouve pas en dehors de la fenêtre de transmission adoptée, même après réduction de crédit. Cette valeur est appelée R .

Il est clair que la valeur R est liée au délai de réexpédition de l'entité locale $T1$ et au nombre maximal de réexpéditions N . Elle doit être supérieure ou égale à $T1 \times (N - 1) + x$, où x est un paramètre de faible valeur permettant de tenir compte des délais internes additionnels, de la précision du mécanisme utilisé pour définir $T1$, etc. R étant une limite, la valeur précise de x importe peu, à condition qu'elle soit limitée par une valeur connue.

12.2.1.1.6 Délai minimal de réutilisation d'une référence ou d'un numéro de séquence (L)

Une limite du temps maximal écoulé entre la décision d'envoyer une TPDU et la réception d'une réponse la concernant est donnée par:

$$L = M_{LR} + M_{RL} + R + A_R$$

avec

- M_{LR} durée de vie de NSDU, sens local-distant;
- M_{RL} durée de vie de NSDU, sens distant-local;
- R délai de persistance;
- A_R délai d'accusé de réception de l'entité distante.

Il faut attendre un certain temps avant de réutiliser une référence ou un numéro de séquence, afin d'éviter toute confusion en cas de duplication ou de retard d'une TPDU à laquelle ils auraient été affectés.

La période pendant laquelle il convient de geler les numéros de séquence pour les TPDU DT est la période L , qui commence lorsque le numéro de séquence est tombé au-dessous du bord inférieur de la fenêtre.

NOTES

- 1 En pratique, la valeur de L ainsi calculée peut être trop élevée. Ce peut être également une valeur statistique correspondant à un certain degré de confiance. On pourra donc utiliser une valeur plus petite quand cela n'empêche pas d'assurer la qualité de service requise.
- 2 Les Figures 3 et 4 représentent les relations entre les paramètres de temporisation définis ci-dessus.

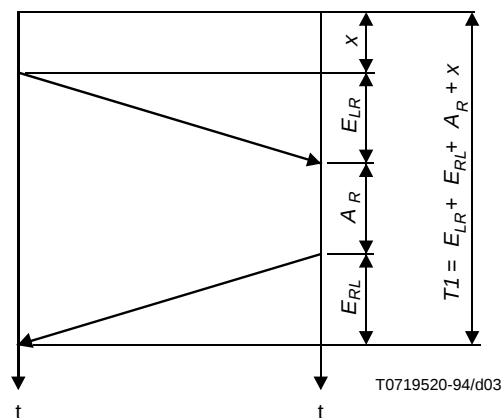


Figure 3 – Relations entre les délais correspondant au cas moyen en classe 4

12.2.1.1.7 Temporisateur d'inactivité (I_L , I_R)

Toute entité de transport est supposée fournir une limite inférieure pour la durée qui peut s'écouler sans réception de TPDU avant qu'elle lance la procédure de libération afin de déterminer la connexion de transport. La valeur de cette limite sera appelée I_L . La durée correspondante, indiquée par l'entité de transport distante, sera appelée I_R .

12.2.1.2 Procédures générales dans l'exploitation du service CONS

L'entité de transport doit utiliser les procédures suivantes:

- a) transfert de TPDU (voir 6.2);
- b) association de TPDU à des connexions de transport (voir 6.9.1);

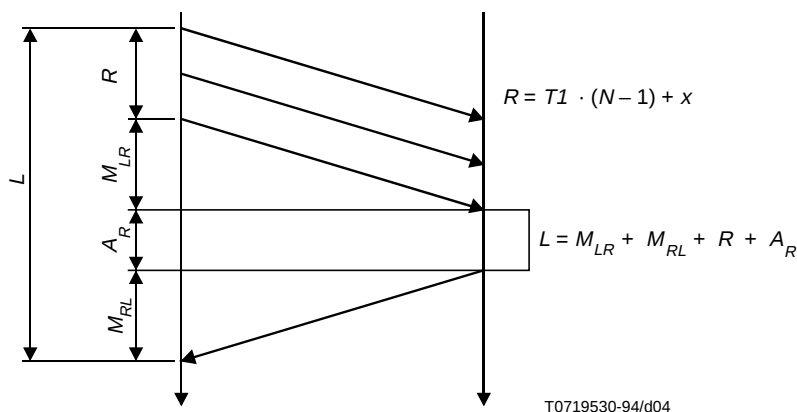


Figure 4 – Relations entre les délais correspondant en classe 4

- c) traitement d'erreurs de protocole (voir 6.22.1);
- d) total de contrôle (voir 6.17);
- e) éclatement et recombinaison (voir 6.23);
- f) multiplexage et démultiplexage (voir 6.15);
- g) rétention jusqu'à réception d'accusé de réception de TPDU (voir 6.13);
- h) gel de références (voir 6.18);
- i) procédures de réexpédition; quand une entité de transport détient des TPDU en attente d'un accusé de réception, elle doit vérifier qu'il ne s'est pas écoulé un laps de temps $T1$ au cours duquel n'aurait pas été reçue au moins une TPDU venant accuser la réception d'une des TPDU en attente. A expiration de ce délai $T1$, la première TPDU est réexpédiée et le temporisateur est réarmé, excepté si la TPDU à réexpédier est une TPDU DT et si elle est à l'extérieur de la fenêtre de transmission en raison d'une réduction de crédit. La réexpédition d'une TPDU dépend de la disponibilité d'une connexion de réseau. Si aucune connexion de réseau n'est disponible et que le temporisateur de réexpédition arrive à expiration, ce temporisateur peut être incrémenté sans expédition de la TPDU, sous réserve de la procédure de réexpédition. Après N expéditions (c'est-à-dire $N - 1$ réexpéditions), on suppose qu'une communication bilatérale utilisable n'est plus possible; la procédure de libération est donc effectuée et l'utilisateur du service de transport en est informé.

NOTES

1 Cette procédure peut être réalisée de différentes façons. Par exemple:

- a) le délai de temporisation est associé à chaque TPDU. A expiration de ce délai, la TPDU correspondante est réexpédiée; le temporisateur $T1$ est ensuite réarmé pour chacune des TPDU suivantes; ou
- b) le délai de temporisation est associé à chaque connexion de transport:
 - 1) si l'entité de transport envoie une TPDU nécessitant un accusé de réception, elle arme le temporisateur $T1$;
 - 2) si l'entité de transport reçoit une TPDU l'avisant de la réception de l'une des TPDU dont la réception doit être accusée, elle réarme le temporisateur $T1$, sauf si la TPDU reçue est une TPDU AK qui ferme explicitement la fenêtre de transmission;
 - 3) si l'entité de transport reçoit une TPDU l'avisant de la réception de la dernière des TPDU dont la réception doit être accusée, elle arrête le temporisateur $T1$.

La décision d'associer le temporisateur de réexpédition $T1$ à chaque TPDU ou à chaque connexion de transport est prise en tenant compte de considérations de débit.

2 En ce qui concerne les TPDU DT, la décision de réexpédier soit uniquement la première TPDU DT, soit toutes les TPDU DT en attente d'accusé de réception jusqu'à la limite supérieure de la fenêtre, est purement locale.

3 Après N expéditions d'une TPDU DT, il est recommandé que l'entité de transport attende un temps $T1 + W + M_{RL}$ afin de se préserver un plus grand nombre de chances de recevoir un accusé de réception avant de passer en phase de libération. Pour les autres types de TPDU pouvant être retransmises, il est recommandé qu'après N expéditions, l'entité de transport attende un temps $T1 + M_{RL}$ afin de se préserver un plus grand nombre de chances de recevoir la réponse attendue.

4 Si l'utilisation de l'accusé de réception sélectif a fait l'objet d'une négociation, un accusé de réception sélectif identifiera implicitement les TPDU DT non reçues. Comme celles-ci pourront être des TPDU DT perdues ou simplement retardées, il relèvera d'une initiative locale de décider s'il y a lieu de réexpédier immédiatement les TPDU DT non acquittées par un accusé de réception sélectif.

- j) concaténation et séparation (voir 6.4).

12.2.1.3 Procédures générales dans l'exploitation du service CLNS

L'entité de transport doit utiliser les procédures suivantes:

- a) transfert de TPDU (voir 6.2);
- b) association de TPDU à des connexions de transport (voir 6.9.1);
- c) traitement d'erreurs de protocole (voir 6.22.2);
- d) total de contrôle (voir 6.17);
- e) rétention jusqu'à réception d'accusé de réception de TPDU (voir 6.13);
- f) gel de références (voir 6.18);
- g) procédures de réexpédition; quand une entité de transport détient des TPDU en attente d'un accusé de réception, elle doit vérifier qu'il ne s'est pas écoulé un laps de temps $T1$ au cours duquel n'aurait pas été reçue au moins une TPDU venant accuser la réception d'une des TPDU en attente.

A expiration de ce délai $T1$, la première TPDU est réexpédiée et le temporisateur est réarmé, excepté si la TPDU à réexpédier est une TPDU DT et si elle est à l'extérieur de la fenêtre de transmission en raison d'une réduction de crédit. Après N expéditions (c'est-à-dire $N - 1$ réexpéditions), on suppose qu'une communication bilatérale utilisable n'est plus possible; la procédure de libération est donc effectuée et l'utilisateur du service de transport en est informé.

NOTES

1 Cette procédure peut être réalisée de différentes façons. Par exemple:

- a) le délai de temporisation est associé à chaque TPDU. A expiration de ce délai, la TPDU correspondante est réexpédiée; le temporisateur $T1$ est ensuite réarmé pour chacune des TPDU suivantes; ou
- b) le délai de temporisation est associé à chaque connexion de transport:
 - 1) si l'entité de transport envoie une TPDU nécessitant un accusé de réception, elle arme le temporisateur $T1$;
 - 2) si l'entité de transport reçoit une TPDU l'avisant de la réception de l'une des TPDU dont la réception doit être accusée, elle réarme le temporisateur $T1$, sauf si la TPDU reçue est une TPDU AK qui ferme explicitement la fenêtre de transmission;
 - 3) si l'entité de transport reçoit une TPDU l'avisant de la réception de la dernière des TPDU dont la réception doit être accusée, elle arrête le temporisateur $T1$.

La décision d'associer le temporisateur de réexpédition $T1$ à chaque TPDU ou à chaque connexion de transport est prise en tenant compte de considérations de débit.

2 En ce qui concerne les TPDU DT, la décision de réexpédier soit uniquement la première TPDU DT, soit toutes les TPDU DT en attente d'accusé de réception jusqu'à la limite supérieure de la fenêtre, est purement locale.

3 Après N expéditions d'une TPDU DT, il est recommandé que l'entité de transport attende un temps $T1 + W + M_{RL}$ afin de se préserver un plus grand nombre de chances de recevoir un accusé de réception avant de passer en phase de libération. Pour les autres types de TPDU pouvant être retransmises, il est recommandé qu'après N expéditions, l'entité de transport attende un temps $T1 + M_{RL}$ afin de se préserver un plus grand nombre de chances de recevoir la réponse attendue.

4 Si l'utilisation de l'accusé de réception sélectif a fait l'objet d'une négociation, un accusé de réception sélectif identifiera implicitement les TPDU DT non reçues. Comme celles-ci pourront être des TPDU DT perdues ou simplement retardées, il relèvera d'une initiative locale de décider s'il y a lieu de réexpédier immédiatement les TPDU DT non acquittées par un accusé de réception sélectif.

- h) concaténation et séparation (voir 6.4).

12.2.2 Procédures d'établissement de connexion

12.2.2.1 Temporisateurs mis en œuvre au cours de l'établissement de connexion

Il n'est pas défini de temporisateur spécifique à l'établissement de connexion.

12.2.2.2 Procédures générales dans l'exploitation du service CONS

Les entités de transport doivent utiliser les procédures suivantes:

- a) affectation à une connexion de réseau (voir 6.1.1).

Lorsqu'une connexion de réseau à laquelle la connexion de transport est affectée est libérée (réception d'une indication N-DISCONNECT):

- 1) si une TPDU CC est attendue, l'entité appelante doit procéder à une nouvelle affectation, en accord avec la qualité de service et la procédure de retransmission (ne pas envoyer la TPDU CR pendant plus de $N \times T1$);
- 2) s'il y a au moins une autre connexion de réseau à laquelle la connexion de transport est affectée, l'entité appelante et l'entité appelée peuvent soit procéder à une nouvelle affectation soit continuer en utilisant une des connexions de réseau restantes;
- 3) si la connexion de transport n'est plus affectée, l'entité appelée peut soit procéder à une nouvelle affectation, soit attendre (il n'y a pas de risque de blocage puisque $T1$ ou I_L fonctionne); l'entité appelante procédera à une nouvelle affectation (sauf si une libération est en cours);

- b) établissement de connexion (voir 6.5) et, le cas échéant, refus de connexion (voir 6.6), ainsi que les procédures additionnelles suivantes:

- 1) une connexion n'est considérée comme établie qu'après avoir réussi une triple transmission de TPDU (aller-retour-aller). L'expéditeur d'une TPDU CR doit répondre à la TPDU CC correspondante en envoyant immédiatement une TPDU DT, ED, DR ou AK;
- 2) à la suite d'une duplication ou d'une réexpédition, une entité de transport peut recevoir une TPDU CR spécifiant une référence source qui est déjà utilisée par l'entité de transport expéditrice. Si l'entité de transport destinataire est en phase de transfert de données et a terminé la procédure de mise en relation par triple transmission, ou si elle attend de l'utilisateur la réponse T-CONNECT, l'entité de transport destinataire doit rejeter cette TPDU. Dans les autres cas, elle doit répondre par une TPDU CC;
- 3) à la suite d'une duplication ou d'une réexpédition, une entité de transport peut recevoir une TPDU CC spécifiant une référence d'entité homologue déjà en service. Elle doit uniquement accuser réception de la TPDU CC dupliquée, conformément à la procédure décrite en 12.2.2.2 b) 1);
- 4) une entité de transport peut recevoir une TPDU CC spécifiant une référence se trouvant en état gelé. La réponse à une telle TPDU doit être une TPDU DR;
- 5) les procédures de réexpédition (voir 12.2.1.2) sont appliquées pour les TPDU CR comme pour les TPDU CC.

NOTE – Après la réception d'une TPDU CR, il est recommandé que l'entité de transport impose un délai limite à l'utilisateur du service de transport afin que l'acceptation tardive de la connexion de transport n'entraîne pas l'envoi trop tardif de la TPDU CC.

12.2.2.3 Procédures générales dans l'exploitation du service CLNS

L'entité de transport doit utiliser la procédure d'établissement de connexion (voir 6.5) et, le cas échéant, refus de connexion (voir 6.6), ainsi que les procédures additionnelles suivantes:

- 1) une connexion n'est considérée comme établie qu'après avoir réussi une triple transmission de TPDU (aller-retour-aller). L'expéditeur d'une TPDU CR doit répondre à la TPDU CC correspondante en envoyant immédiatement une TPDU DT, ED, DR ou AK;
- 2) à la suite d'une duplication ou d'une réexpédition, une entité de transport peut recevoir une TPDU CR spécifiant une référence source qui est déjà utilisée par l'entité de transport expéditrice. Si l'entité de transport destinataire est en phase de transfert de données et a terminé la procédure de mise en relation par triple transmission, ou si elle attend de l'utilisateur la réponse T-CONNECT, l'entité de transport destinataire doit rejeter cette TPDU. Dans les autres cas, elle doit répondre par une TPDU CC;

- 3) à la suite d'une duplication ou d'une réexpédition, une entité de transport peut recevoir une TPDU CC spécifiant une référence d'entité homologue déjà en service. Elle doit uniquement accuser réception de la TPDU CC dupliquée, conformément à la procédure décrite en 12.2.2.3.1;
- 4) une entité de transport peut recevoir une TPDU CC spécifiant une référence se trouvant en état gelé. La réponse à une telle TPDU doit être une TPDU DR;
- 5) les procédures de réexpédition (voir 12.2.1.3) sont appliquées pour les TPDU CR comme pour les TPDU CC.

NOTE – Après la réception d'une TPDU CR, il est recommandé que l'entité de transport impose un délai limite à l'utilisateur du service de transport afin que l'acceptation tardive de la connexion de transport n'entraîne pas l'envoi trop tardif de la TPDU CC.

12.2.3 Procédures de transfert de données

12.2.3.1 Temporisateurs utilisés pour le transfert de données

12.2.3.1.1 Temporisateurs utilisés pour le transfert de données dans l'exploitation du service CONS

Les procédures de transfert de données utilisent un temporisateur additionnel:

- temporisateur de contrôle de fenêtre

Chaque entité de transport gère une temporisation limitant le délai maximal entre deux expéditions successives d'informations de mise à jour de fenêtre.

NOTE – Une valeur limite supérieure pour W est telle que $W < I_R - E_{LR}$. Il est recommandé que la valeur de W soit suffisamment inférieure à $(I_R - E_{LR})$ pour que la procédure de contrôle d'inactivité indiquée en 12.2.3.3 puisse être mise en œuvre compte tenu de la possibilité de perte de TPDU.

12.2.3.1.2 Temporisateurs utilisés pour le transfert de données dans l'exploitation du service CLNS

Les procédures de transfert de données utilisent un temporisateur additionnel:

- temporisateur de contrôle de fenêtre

Chaque entité de transport gère une temporisation limitant le délai maximal entre deux expéditions successives d'informations de mise à jour de fenêtre.

NOTE – Une valeur limite supérieure pour W est telle que $W < I_R - E_{LR}$. Il est recommandé que la valeur de W soit suffisamment inférieure à $(I_R - E_{LR})$ pour que la procédure de contrôle d'inactivité indiquée en 12.2.3.3 puisse être mise en œuvre compte tenu de la possibilité de perte de TPDU.

12.2.3.2 Procédures générales de transfert de données

Les entités de transport doivent utiliser les procédures suivantes:

- a) détection d'inactivité (voir 6.21);
- b) données exprès (voir 6.11);
- c) contrôle de flux explicite (voir le 6.16).

L'entité de transport expéditrice doit utiliser les procédures suivantes dans l'ordre indiqué:

- 1) segmentation (voir 6.3);
- 2) numérotation de TPDU DT (voir 6.10).

L'entité de transport destinataire doit utiliser les procédures suivantes dans l'ordre indiqué:

- numérotation de TPDU DT (voir 6.10);
- remise en séquence (voir 6.20);
- réassemblage (voir 6.3).

12.2.3.3 Détection d'inactivité

Si le temporisateur d'inactivité expire sans qu'aucune TPDU ait été reçue, l'entité de transport doit entamer les procédures de libération. Pour éviter que l'entité de transport distante n'effectue une libération intempestive quand aucune donnée n'est envoyée, l'entité de transport locale doit envoyer des TPDU AK à intervalles réguliers, dont la durée

est déterminée en tenant compte de la probabilité de perte de TPDU. Les procédures de synchronisation de fenêtre (voir 12.2.3.8), ont pour but de veiller à ce que cette condition soit respectée.

NOTE – La procédure de libération engagée à la suite de l'expiration du délai d'inactivité a des chances d'échouer, car cela indique un dérangement probable de la connexion de réseau ou un incident au niveau de l'entité de transport distante.

12.2.3.4 Données exprès

12.2.3.4.1 Données exprès dans l'exploitation du service CONS

Les entités de transport doivent appliquer la variante «données de réseau normales» des procédures de transfert de données exprès (voir 6.11.1), si l'option «utilisation des données exprès de transport» a été adoptée au cours de l'établissement de connexion.

Une TPDU ED comporte un numéro de séquence, son «numéro de TPDU ED», qui lui est affecté à partir d'un espace de numérotation différent de celui des TPDU DT.

Une entité de transport doit affecter le numéro de séquence zéro au numéro de TPDU ED de la première TPDU ED qu'elle transmet sur une connexion de transport. Pour chacune des TPDU ED suivantes, transmises sur la même connexion de transport, l'entité de transport doit affecter un numéro de séquence supérieur d'une unité au précédent.

Une arithmétique modulo 2^7 doit être utilisée dans le cas des formats normaux et une arithmétique modulo 2^{31} dans le cas des formats étendus.

Quand une entité de transport reçoit une unité TPDU ED:

- a) si l'unité TPDU ED est la première unité TPDU ED reçue et que son numéro de séquence soit mis à zéro, ou si cette unité TPDU ED a un numéro de séquence supérieur de un à celui de la dernière unité TPDU ED reçue en séquence, l'entité de transport réceptrice émettra une unité TPDU EA avec le numéro de séquence reçu dans son champ numéro de YR-EDTU et transférera les données de l'unité TPDU ED à l'utilisateur du service de transport;
- b) si le numéro de séquence de l'unité TPDU ED reçue est le même que celui de la dernière unité TPDU EA envoyée, l'entité de transport émettra uniquement une unité TPDU EA avec le même numéro de séquence dans son champ numéro de YR-EDTU;
- c) si l'unité TPDU ED reçue est la première unité TPDU ED reçue et que son numéro de séquence ne soit pas zéro, l'entité de transport réceptrice considérera cela comme une erreur de protocole;
- d) sinon, l'entité de transport réceptrice rejettera l'unité TPDU ED reçue.

L'entité de transport émettrice doit rejeter une unité TPDU EA reçue dont le numéro de séquence n'est pas le même que celui de l'unité TPDU ED qui n'a pas fait l'objet d'un accusé de réception ou si l'entité n'attend pas d'unité TPDU EA. Toutefois, si l'entité n'a jamais envoyé d'unité TPDU ED, l'entité considérera cela comme une erreur de protocole.

Si une entité de transport ne reçoit pas de TPDU EA pour accuser réception d'une TPDU ED, elle doit appliquer les procédures de réexpédition (voir la Note et 12.2.1.2).

S'il a été négocié de ne pas utiliser le service de transfert de données exprès sans groupage, l'entité expéditrice d'une unité TPDU ED n'envoiera pas de nouvelle unité TPDU DT créée à partir d'une demande T-DATA subséquente à la demande T-EXPEDITED DATA tant qu'elle n'a pas reçu l'unité TPDU EA.

S'il a été négocié d'utiliser le service de transfert de données exprès sans groupage, l'entité expéditrice d'une unité TPDU ED introduira le champ numéro de TPDU ED dans la première unité TPDU DT créée à partir d'une demande T-DATA subséquente à la demande T-EXPEDITED DATA, et la transmission des unités TPDU DT ne sera pas interrompue. Si une unité TPDU-DT reçue contient un paramètre TPDU ED additionnel, les données de cette unité TPDU DT ne seront pas remises à l'utilisateur du service TS avant les données exprès de l'unité TPDU ED qui porte ce numéro de séquence.

NOTE – Cette procédure garantit que les TPDU ED sont remises en séquence à l'utilisateur du service de transport et que cet utilisateur ne reçoit qu'une seule fois les données correspondant à la même TPDU ED. Cela garantit également qu'une TPDU ED arrive à destination avant toutes données expédiées par la suite à l'utilisateur du service de transport.

12.2.3.4.2 Données exprès dans l'exploitation du service CLNS

Les entités de transport doivent appliquer la variante «données de réseau normales» des procédures de transfert de données exprès (voir 6.11.2), si l'option «utilisation des données exprès de transport» a été adoptée au cours de l'établissement de connexion.

Une TPDU ED comporte un numéro de séquence, son «numéro de TPDU ED», qui lui est affecté à partir d'un espace de numérotation différent de celui des TPDU DT.

Une entité de transport doit affecter le numéro de séquence zéro au numéro de TPDU ED de la première TPDU ED qu'elle transmet sur une connexion de transport. Pour chacune des TPDU ED suivantes, transmises sur la même connexion de transport, l'entité de transport doit affecter un numéro de séquence supérieur d'une unité au précédent.

Une arithmétique modulo 2^7 doit être utilisée dans le cas des formats normaux et une arithmétique modulo 2^{31} dans le cas des formats étendus.

Quand une entité de transport reçoit une unité TPDU ED:

- a) si l'unité TPDU ED est la première unité TPDU ED reçue et que son numéro de séquence soit mis à zéro, ou si cette unité TPDU ED a un numéro de séquence supérieur de un à celui de la dernière unité TPDU ED reçue en séquence, l'entité de transport réceptrice émettra une unité TPDU EA avec le numéro de séquence reçu dans son champ numéro de YR-EDTU et transférera les données de l'unité TPDU ED à l'utilisateur du service de transport;
- b) si le numéro de séquence de l'unité TPDU ED reçue est le même que celui de la dernière unité TPDU EA envoyée, l'entité de transport émettra uniquement une unité TPDU EA avec le même numéro de séquence dans son champ numéro de YR-EDTU;
- c) si l'unité TPDU ED reçue est la première unité TPDU ED reçue et que son numéro de séquence ne soit pas zéro, l'entité de transport réceptrice considérera cela comme une erreur de protocole;
- d) sinon, l'entité de transport réceptrice rejettera l'unité TPDU ED reçue.

L'entité de transport émettrice doit rejeter une unité TPDU EA reçue dont le numéro de séquence n'est pas le même que celui de l'unité TPDU ED qui n'a pas fait l'objet d'un accusé de réception ou si l'entité n'attend pas d'unité TPDU EA. Toutefois, si l'entité n'a jamais envoyé d'unité TPDU ED, l'entité considérera cela comme une erreur de protocole.

Si une entité de transport ne reçoit pas de TPDU EA pour accuser réception d'une TPDU ED, elle doit appliquer les procédures de réexpédition (voir la Note et 12.2.1.3).

Si l'a été négocié de ne pas utiliser le service de transfert de données exprès sans groupage, l'entité expéditrice d'une unité TPDU ED n'envoiera pas de nouvelle unité TPDU DT créée à partir d'une demande T-DATA subséquente à la demande T-EXPEDITED DATA tant qu'elle n'a pas reçu l'unité TPDU EA.

Si l'a été négocié d'utiliser le service de transfert de données exprès sans groupage, l'entité expéditrice d'une unité TPDU ED introduira le champ numéro de TPDU ED dans la première unité TPDU DT créée à partir d'une demande T-DATA subséquente à la demande T-EXPEDITED DATA, et la transmission des unités TPDU DT ne sera pas interrompue. Si une unité TPDU-DT reçue contient un paramètre TPDU ED additionnel, les données de cette unité TPDU DT ne seront pas remises à l'utilisateur du service TS avant les données exprès de l'unité TPDU ED qui porte ce numéro de séquence.

NOTE – Cette procédure garantit que les TPDU ED sont remises en séquence à l'utilisateur du service de transport et que cet utilisateur ne reçoit qu'une seule fois les données correspondant à la même TPDU ED. Cela garantit également qu'une TPDU ED arrive à destination avant toutes données expédiées par la suite à l'utilisateur du service de transport.

12.2.3.5 Remise en séquence

L'entité de transport destinataire doit remettre à l'utilisateur du service de transport en séquence et à l'intérieur de la fenêtre de transmission toutes les TPDU DT dans l'ordre spécifié par leurs champs de numéro de séquence.

Les TPDU DT reçues hors séquence, mais à l'intérieur de la fenêtre de transmission, ne doivent pas être remises à l'utilisateur du service de transport mais conservées par l'entité de transport destinataire jusqu'à réception de toutes les TPDU de numéros de séquence inférieurs. Les TPDU DT reçues à l'extérieur de la fenêtre de transmission doivent être rejetées, mais peuvent donner lieu à l'envoi d'une TPDU AK avec des informations de contrôle de fenêtre actualisées (voir 12.2.3.8). Si l'option d'accusé de réception sélectif a été convenue au moment de l'établissement de la connexion, les TPDU DT qui ont fait l'objet d'un accusé de réception sélectif doivent être conservées par l'entité de transport destinataire jusqu'à leur remise à l'utilisateur du service de transport. Ces unités doivent être retenues même si, ultérieurement, les TPDU DT acquittées sélectivement tombent à l'extérieur de la fenêtre de transmission en raison d'une réduction de crédit ultérieure.

NOTE – Il est recommandé que l'entité de transport qui expédie la TPDU AK applique une limite au nombre de fois où une TPDU DT fait l'objet d'un accusé de réception sélectif, afin de réduire le traitement du côté de l'entité de transport qui reçoit la TPDU AK.

Les TPDU dupliquées peuvent être détectées par l'adaptation de leur numéro de séquence à celui des TPDU précédemment reçues. Les numéros de séquence ne doivent pas être réutilisés pendant une période L suivant leur précédente utilisation, cela afin d'éviter qu'une nouvelle TPDU valide puisse être confondue avec une TPDU dupliquée ayant fait précédemment l'objet d'une réception et d'un accusé de réception.

Les TPDU DT dupliquées doivent faire l'objet d'un accusé de réception car elles peuvent résulter d'une réexpédition effectuée à la suite d'une perte de TPDU AK.

Les données contenues dans une TPDU DT dupliquée doivent être rejetées.

12.2.3.6 Contrôle de flux explicite

Chacune des entités de transport doit envoyer à son homologue un crédit initial (qui peut prendre la valeur zéro) dans le champ du paramètre «CDT» d'une TPDU CR ou d'une TPDU CC. Ce crédit représente la valeur initiale de la limite supérieure de fenêtre de l'entité homologue.

L'entité de transport qui reçoit l'unité TPDU CR ou l'unité TPDU CC doit considérer que le bord inférieur de la fenêtre correspond à zéro et que le bord supérieur correspond à la valeur du champ CDT dans l'unité TPDU reçue; l'entité doit se comporter comme si elle avait précédemment envoyé ou reçu une unité TPDU AK avec le champ numéro de YR-TU et la valeur du paramètre de sous-numérotation mis à zéro.

Une entité de transport peut, à tout moment, envoyer une TPDU AK pour autoriser l'envoi de TPDU DT par son homologue.

Le numéro de séquence de l'unité TPDU AK ne doit pas être supérieur au numéro de séquence de l'unité TPDU DT qui est attendue immédiatement après, c'est-à-dire qu'il ne doit pas être plus grand de plus d'une unité que le numéro de séquence le plus élevé d'une unité TPDU DT reçue.

Une entité de transport peut, à tout moment, envoyer une TPDU AK dupliquée dont les paramètres «numéro de séquence», «CDT» et «paramètre de sous-numérotation» ont des champs identiques à ceux de la TPDU AK d'origine.

Une entité de transport peut, à tout moment, augmenter ou réduire la limite supérieure de fenêtre.

Une entité de transport qui reçoit une TPDU AK doit considérer que sa nouvelle limite inférieure de fenêtre est égale à la valeur du champ «numéro de YR-TU», si elle est supérieure à la valeur du champ «numéro de YR-TU» de toute TPDU AK reçue précédemment, et que sa nouvelle limite supérieure de fenêtre est égale à la valeur de ce «numéro de YR-TU» augmentée du crédit CDT; la limite supérieure de fenêtre ainsi déterminée est utilisée par des procédures de remise en séquence de TPDU AK (voir 12.2.3.8). Une entité de transport ne doit ni expédier, ni réexpédier de TPDU DT dont le numéro de séquence est extérieur à sa fenêtre d'émission.

12.2.3.7 Maintien en séquence de TPDU AK reçues

Pour permettre à une entité de transport destinataire de maintenir en séquence une série de TPDU AK qui comportent toutes le même numéro de séquence et d'utiliser en conséquence une valeur correcte du crédit CDT, des TPDU AK peuvent comporter un paramètre de sous-numérotation. Si des TPDU AK ne comportent pas de paramètre de sous-numérotation, l'ordre de ces TPDU AK sera déterminé en supposant que la valeur par défaut de ce paramètre de sous-numérotation est égale à zéro.

Par définition, une TPDU AK est considérée comme étant en séquence si l'une des conditions suivantes est remplie:

- a) son numéro de séquence est supérieur à celui de toute TPDU AK reçue précédemment;
- b) son numéro de séquence est égal au plus élevé des numéros de séquence de TPDU AK reçues précédemment, et son paramètre de sous-numérotation est supérieur à celui de toute TPDU AK reçue précédemment et dont le champ de «numéro de YR-TU» a la même valeur (que ce numéro de séquence);

- c) le numéro de séquence et le paramètre de sous-numérotation sont l'un et l'autre égaux aux valeurs les plus élevées de ceux de TPDU AK reçues précédemment et la valeur de son champ de crédit est supérieure ou égale à celle de toute TPDU AK reçue précédemment et comportant la même valeur de champ de «numéro de YR-TU» (que le numéro de séquence).

Une TPDU AK reconnue hors séquence par l'entité de transport destinataire doit être rejetée.

12.2.3.8 Procédures d'expédition de TPDU AK

12.2.3.8.1 Expédition de TPDU AK

Une TPDU DT en séquence et dans la fenêtre doit être acquittée dans un laps de temps A_L par l'expéditeur d'une TPDU AK dont le numéro de YR-TU est au moins égal au numéro de séquence de la TPDU DT reçue plus un. Si l'option d'accusé de réception sélectif a été convenue au moment de l'établissement de la connexion, des TPDU DT hors séquence peuvent aussi faire l'objet d'un accusé de réception dans le laps de temps A_L . Le paramètre n° de YR-TU doit être mis à 1 plus le numéro de séquence le plus élevé d'une TPDU DT en séquence; le paramètre accusé de réception sélectif sera réglé en conséquence.

Une TPDU DT comportant des informations de contrôle de fenêtre actualisées doit être expédiée dans le laps de temps A_L si:

- a) une TPDU DT est reçue, dont le numéro de séquence est plus petit que la limite inférieure de la fenêtre, mais plus grand que (ou égal) à la limite inférieure de la fenêtre moins la plus grande valeur de crédit qui a été accordée pour cette connexion de transport; ou si
- b) une TPDU DT est reçue, dont le numéro de séquence est plus grand que la valeur actuelle de la limite supérieure de la fenêtre mais, par suite d'une réduction de crédit, est plus petit que la limite supérieure de la fenêtre qui a été précédemment accordée puis réduite.

NOTE 1 – Une implantation simplifiée peut expédier une TPDU AK dès réception de toute TPDU DT en dehors de la fenêtre de transmission.

NOTE 2 – La procédure décrite en a) est nécessaire afin de s'affranchir de la perte d'une TPDU AK, lorsqu'une TPDU DT est réexpédiée puisqu'un accusé de réception n'a pas été reçu.

NOTE 3 – La procédure décrite en b) est nécessaire pour s'affranchir de la possibilité de perte de la TPDU AK indiquant une réduction de la limite supérieure de la fenêtre. Sans cette procédure, la perte de la TPDU AK provoquerait une libération intempestive de la connexion de transport.

NOTE 4 – Que la procédure a) ou la procédure b) soit invoquée et quelle que soit l'option d'accusé de réception sélectif utilisée, les paramètres d'accusé de réception sélectif de la TPDU AK seront, si nécessaire, réglés de façon appropriée.

Une entité de transport ne doit pas laisser s'écouler un laps de temps supérieur à W sans l'expédition d'une TPDU AK. Si l'entité de transport n'applique pas la procédure définie après la remise à zéro du crédit CDT (voir 12.2.3.8.3), ni la réduction de limite supérieure de fenêtre (voir 12.2.3.8.4) et n'a à accuser réception d'aucune TPDU DT, elle veillera à ce que la condition précédente soit remplie en réexpédiant la TPDU AK la plus récente, comportant des informations de contrôle de fenêtre actualisées.

NOTE 5 – L'utilisation par une quelconque entité de transport des procédures définies aux 12.2.3.8.3 et 12.2.3.8.4 ci-après est facultative. Le protocole fonctionne correctement avec ou sans ces procédures, dont le but est d'améliorer l'efficacité de son exploitation.

12.2.3.8.2 Contrôle de la séquence d'expédition des TPDU AK

A la suite d'une réduction du crédit CDT, les TPDU AK peuvent comporter un paramètre de sous-numérotation afin de permettre à l'entité de transport destinataire de les traiter dans l'ordre correct (comme décrit au 12.2.3.7). Si la valeur du paramètre de sous-numérotation à envoyer dans une TPDU AK est nulle, ce paramètre peut alors être omis.

La valeur du paramètre de sous-numérotation, s'il est utilisé, doit être nulle (explicitement ou par défaut) si le numéro de séquence est supérieur à celui qui est contenu dans les paramètres de numéro de séquence des unités TPDU AK précédemment envoyées par l'entité de transport.

Si le numéro de séquence est identique à celui de la TPDU AK précédemment envoyée et que la valeur du crédit CDT soit égale ou supérieure à celle du crédit de la TPDU AK précédemment envoyée, le paramètre de sous-numérotation, s'il est utilisé, doit être égal à celui de la TPDU AK précédemment envoyée.

Si le numéro de séquence est identique à celui de la TPDU AK précédemment envoyée et que la valeur du crédit CDT soit inférieure à celle du crédit de la TPDU AK précédemment envoyée, le paramètre de sous-numérotation, s'il est utilisé, doit être égal à celui de la TPDU AK précédemment envoyée, plus un.

NOTE – Si une entité de transport ne réduit jamais le crédit, elle n'a pas besoin d'utiliser le paramètre de sous-numérotation.

12.2.3.8.3 Réexpédition de TPDU AK après mise à zéro du crédit CDT

Du fait de la possibilité de perte de TPDU AK, la valeur de la limite supérieure de fenêtre perçue par l'entité de transport expédiant une TPDU AK peut être différente de celle qui est perçue par l'entité destinataire. Pour éviter le risque de délais supplémentaires, la procédure de réexpédition (voir 12.2.1.2 et 12.2.1.3) peut être appliquée pour une TPDU AK, dans le cas où elle ouvre la fenêtre d'émission qui a été auparavant fermée par l'envoi d'une TPDU AK comportant un champ de crédit CDT égal à zéro.

La procédure de réexpédition, si elle est utilisée, s'achève en appliquant la procédure du 12.2.3.8.1 quand:

- a) est reçue une TPDU AK contenant un paramètre de confirmation de contrôle de flux dont les champs de limite inférieure de fenêtre et de paramètre de sous-numérotation sont égaux au numéro de séquence et au paramètre de sous-numérotation de la TPDU AK retenue, et dont le champ de crédit n'est pas nul;
- b) est expédiée une TPDU AK dont le numéro de séquence est supérieur à celui de la TPDU AK retenue, suite à la réception d'une TPDU DT dont le numéro de séquence est égal à la limite inférieure de fenêtre;
- c) ont eu lieu N expéditions de la TPDU AK retenue. Dans ce cas, l'entité de transport doit continuer d'expédier régulièrement la TPDU AK à intervalles W.

Une TPDU AK faisant l'objet de la procédure de réexpédition ne doit pas comporter le paramètre de confirmation de contrôle de flux. S'il est nécessaire d'envoyer ce paramètre simultanément à l'exécution de cette procédure, il faut envoyer une TPDU AK additionnelle comportant les mêmes valeurs dans les champs de numéro de séquence, de sous-numérotation (si applicable) et de crédit.

12.2.3.8.4 Procédures de réexpédition après réduction de la limite supérieure de fenêtre

Ce paragraphe spécifie la procédure de réexpédition de TPDU AK après réduction de la limite supérieure de fenêtre par une entité de transport (voir 12.2.3.6). Cette procédure est appliquée jusqu'à ce que la limite inférieure de fenêtre dépasse la valeur la plus élevée de toutes les limites supérieures de fenêtre expédiées auparavant (c'est-à-dire la valeur existant au moment de la réduction de crédit, à moins qu'une valeur plus élevée, datant d'une réduction de crédit antérieure, n'ait été conservée).

La procédure de réexpédition est appliquée à toute TPDU AK qui augmente la limite supérieure de la fenêtre, sauf s'il est certain que l'entité de transport distante sait que la fenêtre est ouverte. Cela est vérifié:

- si un paramètre de contrôle de flux (FCC) a été reçu dans une TPDU AK expédiée après la plus récente réduction de crédit;
- si ce paramètre de contrôle de flux (FCC) indique une valeur de limite supérieure de fenêtre (c'est-à-dire la somme des valeurs des champs «limite inférieure de la fenêtre» et «crédit») qui est plus grande que la valeur du champ «limite inférieure de la fenêtre» de la TPDU AK expédiée.

Cette procédure de réexpédition d'une TPDU AK donnée doit s'achever quand l'une des deux conditions suivantes est satisfaite:

- a) est reçue une TPDU AK comportant un paramètre de confirmation de contrôle de flux, dont les paramètres limite inférieure de fenêtre et sous-numérotation ont des valeurs égales à celles des mêmes paramètres de la TPDU AK conservée;
- b) ont eu lieu N expéditions de la TPDU AK conservée. Dans ce cas, l'entité de transport devra continuer d'expédier régulièrement cette TPDU AK à intervalles W.

Une TPDU AK faisant l'objet de la procédure de réexpédition ne doit pas comporter de paramètre de confirmation de contrôle de flux. S'il est nécessaire d'envoyer ce paramètre simultanément à l'exécution de cette procédure, il faut envoyer une TPDU AK additionnelle comportant les mêmes valeurs dans les champs de numéro de séquence, de sous-numérotation (le cas échéant) et de crédit.

NOTE – Normalement, la réexpédition de TPDU AK n'est pas nécessaire, sauf à la suite d'une fermeture explicite de la fenêtre (c'est-à-dire de l'envoi d'une TPDU AK dont le champ CDT est mis à zéro). Si des données à expédier sont disponibles, la procédure de réexpédition de TPDU DT garantira la réception d'une TPDU AK allouant un crédit ultérieur, dans le cas où il n'est pas épuisé. Cependant, la réexpédition de TPDU DT peut être interdite à la suite d'une réduction de crédit. Les règles formulées dans ce paragraphe permettent ainsi d'éviter des délais supplémentaires.

Les règles exprimant les conditions d'application de la procédure de réexpédition à une TPDU AK peuvent se formuler d'une autre façon, soit:

LWE limite inférieure de fenêtre

UWE limite supérieure de fenêtre

KUWE limite inférieure de la limite supérieure de fenêtre fixée par l'entité de transport distante.

La procédure de réexpédition est appliquée chaque fois que:

$$(UWE > LWE) \text{ et } (KUWE = LWE)$$

c'est-à-dire quand la fenêtre est ouverte et qu'il n'est pas absolument certain que l'entité de transport distante le sache.

La limite KUWE est actualisée comme suit:

quand la réduction de crédit est effectuée, KUWE est fixée à LWE. Elle n'est ensuite augmentée qu'à réception d'une confirmation de contrôle de flux valide (c'est-à-dire d'une confirmation de contrôle de flux dont les paramètres de limite inférieure de fenêtre et de sous-numérotation sont en concordance avec ceux qui sont conservés). Dans ce cas, KUWE est fixée à la valeur de la limite supérieure de fenêtre impliquée par la confirmation de contrôle de flux, c'est-à-dire la somme des valeurs de ses champs de limite inférieure de fenêtre et de crédit. Ainsi, on a la certitude que KUWE est toujours inférieure ou égale à la valeur de la limite supérieure de fenêtre utilisée au même moment par l'entité expéditrice de TPDU DT.

12.2.3.9 Utilisation du paramètre de contrôle de flux

A tout moment, peut être expédiée une TPDU AK comportant un paramètre de confirmation de contrôle de flux. Les valeurs de ses champs «limite inférieure de fenêtre», «votre paramètre de sous-numérotation» et «votre crédit» doivent être égales à celles des champs correspondants de la TPDU AK la plus récente reçue en séquence.

Il faut expédier une TPDU AK comportant un paramètre de confirmation de contrôle de flux chaque fois:

- qu'est reçue une TPDU AK dupliquée dont les valeurs des champs «numéro de YR-TU», «CDT» et «sous-numérotation» sont égales à celles des champs correspondants de la TPDU AK reçue le plus récemment, mais ne comportant pas elle-même le paramètre de confirmation de contrôle de flux; ou bien
- qu'est reçue une TPDU AK venant augmenter la limite supérieure de fenêtre mais pas sa limite inférieure, alors qu'auparavant ces deux limites étaient égales; ou bien
- qu'est reçue une TPDU AK venant augmenter la limite supérieure de fenêtre mais pas sa limite inférieure et la limite inférieure de fenêtre est inférieure à la valeur la plus élevée de toutes les limites supérieures de fenêtre reçues et réduites par la suite (c'est-à-dire après une réduction de crédit).

12.2.4 Procédures de libération

12.2.4.1 Temporiseurs utilisés pour la libération

Aucun temporisateur n'est utilisé uniquement pour la libération.

12.2.4.2 Procédures générales de libération

L'entité de transport doit utiliser la variante explicite de la libération normale (voir 6.7).

Bien que la procédure de réexpédition soit également applicable aux TPDU DR pendant la phase de libération, l'entité de transport peut considérer que la connexion de transport serait libérée s'il était nécessaire d'ouvrir une nouvelle connexion de réseau pour réexpédier ces TPDU DR.

13 Structure et codage des TPDU

13.1 Validité

Le Tableau 8 spécifie les TPDU valides dans chaque classe et les codes correspondants.

Tableau 8 – Codes des TPDU

	Valide dans les classes					Voir paragraphe	Code
	0	1	2	3	4		
CR Demande de connexion	x	x	x	x	x	13.3	1110 xxxx
CC Confirmation de connexion	x	x	x	x	x	13.4	1101 xxxx
DR Demande de déconnexion	x	x	x	x	x	13.5	1000 0000
DC Confirmation de déconnexion		x	x	x	x	13.6	1100 0000
DT Données	x	x	x	x	x	13.7	1111 000y
ED Données exprès		x	NF	x	x	13.8	0001 0000
AK Accusé de réception de données		NRC	NF	x	x	13.9	0110 zzzz
EA Accusé de réception de données exprès		x	NF	x	x	13.10	0010 0000
RJ Rejet		x		x		13.11	0101 zzzz
ER Erreur de TPDU	x	x	x	x	x	13.12	0111 0000
Non disponibles (voir la Note)						--	0000 0000
						--	0011 0000
						--	1001 xxxx
						--	1010 xxxx
xxxx (bits 4 à 1) Utilisé pour indiquer le crédit (CDT) (mis à 0000 en classes 0 à 1) zzzz (bits 4 à 1) Utilisé pour indiquer le crédit en classes 2, 3, 4; (mis à 1111 en classe 1) NF Non disponible quand l'option «non-utilisation du contrôle de flux explicite» a été choisie NRC Non disponible quand l'option «confirmation de réception» a été choisie NOTE – Ces codes sont déjà utilisés dans des protocoles apparentés, définis par d'autres organisations de normalisation que le CCITT ou l'ISO/CEI.							

13.2 Structure

Toutes les unités de données de protocole de transport (TPDU) doivent comporter un nombre entier d'octets. Les octets d'une TPDU sont numérotés à partir de 1 dans l'ordre où ils sont rangés dans une NSDU. Les bits d'un octet sont numérotés de 1 à 8, le bit 1 étant celui de plus faible poids.

Quand des octets consécutifs sont utilisés pour représenter un nombre binaire, ou un nombre décimal codé en binaire (un chiffre par octet), l'octet de plus faible numéro est celui de poids le plus fort.

NOTES

1 La numérotation des bits dans un octet est une convention limitée à la présente Recommandation | Norme internationale.

2 L'emploi des termes «de poids le plus fort» et «de plus faible poids» est commun à la présente Recommandation | Norme internationale et aux Recommandations relatives aux couches adjacentes.

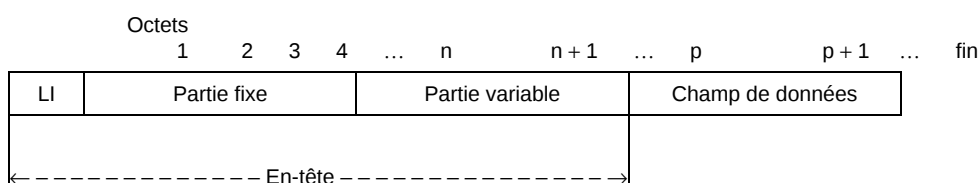
3 L'application des conventions susmentionnées n'affecte pas l'ordre de transmission des bits sur une liaison de communication séquentielle.

- 4 Comme décrit en 6.2.3, les deux entités de transport respectent ces conventions d'ordre des bits et des octets, afin de pouvoir communiquer.
- 5 Dans cet article, le codage des TPDU est représenté sous la forme suivante:
- les octets sont représentés par ordre croissant de la gauche vers la droite, l'octet de plus faible numéro étant cadré à gauche;
 - à l'intérieur de l'octet, les bits sont représentés avec le bit 8 cadré à gauche et le bit 1 à droite.

Les TPDU doivent comporter, dans l'ordre suivant:

- l'en-tête, comprenant:
 - le champ indicateur de longueur (LI);
 - la partie fixe;
 - la partie variable, le cas échéant;
- le champ de données, le cas échéant.

Cette structure est représentée ci-dessous:



13.2.1 Champ indicateur de longueur

Ce champ est contenu dans le premier octet des TPDU. La longueur est indiquée par un chiffre binaire, de valeur maximale 254 (1111 1110). La longueur indiquée, exprimée en nombre d'octets, doit être celle de l'en-tête, y compris les paramètres mais non compris le champ indicateur de longueur ni, le cas échéant, les données de l'utilisateur. La valeur 255 (1111 1111) est réservée pour d'éventuelles extensions ultérieures.

Si la longueur indiquée dépasse la taille des données de l'utilisateur du service de réseau ou est égale à celle-ci, cela constitue une erreur de protocole.

13.2.2 Partie fixe

13.2.2.1 Généralités

La partie fixe contient les paramètres fréquemment utilisés, en particulier le code de la TPDU. La longueur et la structure de la partie fixe sont définies par le code de la TPDU et, dans certains cas, par la classe de protocole et les formats utilisés (normal ou étendu). Si un paramètre de la partie fixe a une valeur non valide ou si la partie fixe ne peut pas être contenue dans l'en-tête (tel que défini par LI), cela doit être considéré comme une erreur de protocole.

NOTE – En général, le code de TPDU définit la partie fixe sans ambiguïté. Différentes variantes peuvent toutefois se présenter pour un même code de TPDU (voir formats normal et étendu).

13.2.2.2 Code de TPDU

Ce champ, qui est contenu dans le deuxième octet de l'en-tête, contient le code de TPDU. Il sert à définir la structure du reste de l'en-tête. Ce champ est un octet complet, sauf dans les cas suivants:

- | | |
|-----------|--------------------------------|
| 1110 xxxx | Demande de connexion |
| 1101 xxxx | Confirmation de connexion |
| 1111 000y | Données |
| 0101 xxxx | Rejet |
| 0110 xxxx | Accusé de réception de données |

où

xxxx (bits 4 à 1) sert à indiquer le crédit CDT.

y (bit 1) sert à indiquer la demande ROA si l'option de demande d'accusé de réception a été convenue lors de l'établissement de la connexion (seulement pour les classes 1, 3 et 4).

Les seuls codes valides sont ceux qui sont définis dans 13.1.

13.2.3 Partie variable

La partie variable sert à définir les paramètres d'utilisation moins fréquente. Si la TPDU comporte une partie variable, celle-ci contient un ou plusieurs paramètres.

NOTE 1 – Le nombre de paramètres que peut contenir la partie variable est indiqué par la longueur de cette partie variable, qui est LI moins la longueur de la partie fixe.

Chacun des paramètres contenus dans la partie variable est structuré de la façon suivante:

Octets	Bits	8	7	6	5	4	3	2	1
n + 1		Code du paramètre							
n + 2		Indicateur de longueur de paramètre (par exemple m)							
n + 3 n + 2 + m		Valeur du paramètre							

Le champ de code de paramètre est codé en binaire.

NOTE 2 – Sans extension, cela permet au maximum 255 paramètres différents. En outre, comme indiqué ci-dessous, les bits 8 et 7 ne peuvent pas prendre toutes les valeurs possibles; en pratique, le nombre maximal de paramètres différents est donc inférieur à 255. Le code de paramètre 1111 1111 est réservé à de possibles extensions du code de paramètre.

L'indicateur de longueur de paramètre indique la longueur, en octets, du champ de valeur du paramètre.

NOTE 3 – La longueur est indiquée par un chiffre binaire, m, dont la valeur maximale est théoriquement 255, mais moins élevée en pratique. Par exemple, dans le cas où la partie variable contient un seul paramètre, deux octets sont nécessaires pour le code de paramètre et l'indicateur de longueur de paramètre lui-même. La valeur de m est donc limitée à 248. Si les parties fixes de l'en-tête sont plus longues, la valeur maximale de m décroît pour chacun des paramètres successifs.

Le champ de valeur de paramètre contient la valeur du paramètre identifié dans le champ de code de paramètre.

Aucun code de paramètre n'utilise les bits 8 et 7 de valeur 00.

Les paramètres définis dans la partie variable peuvent être dans n'importe quel ordre. Si un paramètre quelconque est dupliqué, la dernière valeur doit alors être utilisée. Un paramètre non défini dans la présente Recommandation | Norme internationale doit être considéré comme une erreur de protocole s'il est reçu dans une TPDU qui n'est pas une TPDU CR. Dans une TPDU CR, il doit être ignoré. Un paramètre sélecteur de transport dépendant qui est acheminé dans une TPDU CC dont l'indicateur de longueur est mis à zéro doit être traité comme ayant la «valeur nul de sélecteur» (voir la Rec. X.650 du CCITT | ISO/CEI 7498-3, 9.5.2). Si l'entité de transport appelée choisit une classe pour laquelle un paramètre de la TPDU CR n'est pas défini, elle peut ignorer ce paramètre, sauf s'il s'agit des paramètres «classe et option» et «classe de repli», qui doivent toujours être interprétés. Un paramètre défini dans la présente Recommandation | Norme internationale, mais ayant une valeur non valide doit être traité comme une erreur de protocole s'il est reçu dans une TPDU qui n'est pas une TPDU CR. Dans une TPDU CR, il doit être traité comme une erreur de protocole s'il s'agit du paramètre «classe et option» ou «classe de repli» les bits 8 à 7 et 6 à 1 des options additionnelles, s'ils ne sont pas significatifs pour la classe proposée doivent être ignorés. Dans les autres cas, ce paramètre doit être soit ignoré, soit traité comme une erreur de protocole.

13.2.3.1 Paramètre de total de contrôle (classe 4 seulement)

Tous les types de TPDU peuvent contenir un paramètre de total de contrôle de longueur 16 bits dans leur partie variable. Ce paramètre doit toujours être présent dans une TPDU CR et dans toutes les autres TPDU, sauf dans les cas où l'option «non-utilisation du total de contrôle» a été choisie.

Code de paramètre: 1100 0011

Longueur du paramètre: 2

Valeur du paramètre: résultat de l'algorithme de total de contrôle. Cet algorithme est spécifié en 6.17.

13.2.4 Champ de données

Ce champ contient des Données d'utilisateur transparentes. Les restrictions concernant leur taille sont indiquées pour chaque TPDU.

13.3 TPDU de demande de connexion (CR)

La longueur de cette TPDU ne doit pas dépasser 128 octets.

13.3.1 Structure

La structure de cette TPDU est la suivante:

1	2	3	4	5	6	7	8	p	p + 1	fin
LI	CR CDT 1110 xxxx	DST-REF 0000 0000 0000 0000		SRC-REF		CLASSE- OPTION	Partie variable		Données d'utilisateur	

13.3.2 LI

Voir 13.2.1.

13.3.3 Partie fixe (octets 2 à 7)

La structure de cette partie doit contenir les champs des paramètres suivants:

- CR – Code de demande de connexion: 1110. Bits 8 à 5 de l'octet 2.
- CDT: allocation de crédit initial (fixé à 0000 dans les classes 0 et 1 quand elles ont été spécifiées comme classes préférées). Bits 4 à 1 de l'octet 2.
- DST-REF: référence mise à zéro.
- SRC-REF: référence choisie par l'entité de transport lançant la TPDU CR pour identifier la connexion de transport demandée.
- CLASSE-OPTION: les bits 8 à 5 de l'octet 7 définissent la classe de protocole de transport préférée à mettre en œuvre sur la connexion de transport demandée. Ce champ doit prendre l'une des valeurs suivantes:
 - 0000 classe 0;
 - 0001 classe 1;
 - 0010 classe 2;
 - 0011 classe 3;
 - 0100 classe 4.

Dans l'exploitation du service CLNS, ce champ doit prendre le valeur 0100 pour indiquer la classe 4.

La TPDU CR comporte dans sa partie fixe l'indication de la classe préférée (premier choix). Les classes de repli (second choix et choix de niveaux inférieurs) sont énumérées, le cas échéant, dans sa partie variable.

Les bits 4 et 1 de l'octet 7 définissent comme suit les options à mettre en œuvre sur la connexion de transport demandée:

Bit	Option	
4	= 0	En toutes circonstances
3	= 0	En toutes circonstances
2	= 0	Utilisation de formats normaux dans toutes les classes
	= 1	Utilisation de formats étendus dans les classes 2, 3 et 4
1	= 0	Utilisation du contrôle de flux explicite en classe 2
	= 1	Non-utilisation du contrôle de flux explicite en classe 2

Les bits correspondant à des options particulières à une classe ne sont pas significatifs quand cette classe n'est pas proposée, ils peuvent alors prendre n'importe quelle valeur.

NOTES

1 La procédure d'établissement de connexion (voir 6.5) ne permet pas à une TPDU CR donnée de demander l'utilisation du service «données exprès de transport» (paramètre d'option additionnelle) sans utiliser le contrôle de flux explicite en classe 2 (bit 1 = 1).

2 En classe 0, les bits 4 à 1 sont toujours nuls et n'ont aucune signification.

13.3.4 Partie variable (octets 8 à p)

Les paramètres suivants peuvent être contenus dans la partie variable:

a) Sélecteur de transport (sélecteur T)

Code de paramètre: 1100 0001 pour l'identificateur du sélecteur de transport appelant
1100 0010 pour l'identificateur du sélecteur de transport appelé dans le contexte de l'unité TPDU CR; ou
pour l'identificateur du sélecteur de transport répondant dans le contexte de l'unité TPDU CC

Longueur du paramètre: non définie dans la présente Recommandation | Norme internationale

Valeur du paramètre: identificateur du sélecteur de transport

Si un sélecteur de transport est indiqué dans la demande de connexion, il peut être retourné dans la confirmation.

b) Taille de TPDU

Ce paramètre définit la taille maximale proposée de TPDU (en octets, y compris l'en-tête) à utiliser sur la connexion de transport demandée. Le codage de ce paramètre est le suivant:

Code du paramètre: 1100 0000

Longueur du paramètre: 1 octet

Valeur du paramètre:

0000 1101	8192 octets (non autorisé en classe 0)
0000 1100	4096 octets (non autorisé en classe 0)
0000 1011	2048 octets
0000 1010	1024 octets
0000 1001	512 octets
0000 1000	256 octets
0000 0111	128 octets
Valeur par défaut:	0000 0111 (128 octets).

c) *Taille maximale préférée de TPDU*

Ce paramètre définit la taille maximale proposée (en octets y compris l'en-tête) des TPDU à utiliser sur la connexion de transport demandée.

Le codage de ce paramètre est le suivant:

Code de paramètre: 1111 0000

Longueur du paramètre jusqu'à 4 octets

Valeur du paramètre: valeur binaire (≥ 1) qui indique la taille maximale de TPDU en multiples de 128 octets [voir 6.5.4 k) et 6.5.5 k)].

d) *Numéro de version* (non utilisé si la classe 0 est la classe préférée)

Code de paramètre: 1100 0100

Longueur du paramètre: 1 octet

Valeur du paramètre: 0000 0001

Valeur par défaut 0000 0001 (non utilisée en classe 0).

e) *Paramètre de protection* (non utilisé si la classe 0 est la classe préférée)

Ce paramètre est à définir par l'utilisateur.

Code de paramètre: 1100 0101

Longueur du paramètre: définie par l'utilisateur

Valeur du paramètre: définie par l'utilisateur.

f) *Total de contrôle* (utilisé seulement si la classe 4 est la classe préférée) (voir 13.2.3.1)

Ce paramètre doit toujours figurer dans une TPDU CR demandant la classe 4, même si le paramètre de choix de total de contrôle indique sa non-utilisation.

g) *Choix d'options additionnelles* (non utilisé si la classe 0 est la classe préférée)

Ce paramètre définit les choix éventuels d'options additionnelles.

Code de paramètre: 1100 0110

Longueur de paramètre: 1 octet

Valeur du paramètre: définie par le tableau suivant:

Bit	Option
7	= 1 Utilisation de données exprès sans groupage en classe 4 = 0 Non-utilisation de données exprès sans groupage en classe 4
6	= 1 Utilisation de la demande d'accusé de réception en classes 1, 3, 4 = 0 Non-utilisation de la demande d'accusé de réception en classes 1, 3, 4
5	= 1 Utilisation de l'accusé de réception sélectif en classe 4 = 0 Non-utilisation de l'accusé de réception sélectif en classe 4
4	= 1 Utilisation de la variante «exprès réseau» en classe 1 = 0 Non-utilisation de la variante «exprès réseau» en classe 1
3	= 1 Utilisation de la confirmation de réception en classe 1 = 0 Utilisation de la variante AK explicite en classe 1
2	= 0 Utilisation en classe 4 du total de contrôle de 16 bits défini en 6.17 = 1 Non-utilisation en classe 4 du total de contrôle de 16 bits défini en 6.17
1	= 1 Utilisation du service «données exprès de transport» = 0 Non-utilisation du service «données exprès de transport»

Valeur par défaut 0000 0001

Les bits 8 et 7 doivent être mis à zéro à l'émission de la TPDU et ignorés en réception.

Les bits correspondant à des options particulières à une classe ne sont pas significatifs quand cette classe n'est pas proposée et ils peuvent alors prendre n'importe quelle valeur.

- h) *Classe(s) de protocole de repli* (non utilisé si la classe 0 est la classe préférée/ou dans l'exploitation du Service CLNS)

Code de paramètre: 1100 0111

Longueur du paramètre: n

Valeur du paramètre: codée sous forme d'une suite d'octets dont chacun est codé comme l'octet 7, mais avec ses bits 4 à 1 mis à zéro (c'est-à-dire qu'aucun choix d'options de repli n'est permis).

- i) *Délai d'accusé de réception* (utilisé seulement si la classe 4 est la classe préférée)

Ce paramètre transporte le délai maximal d'accusé de réception A_L proposé à l'entité de transport distante. Ce n'est qu'une indication qui ne fait pas l'objet de négociations (voir 12.2.1.1.3).

Code de paramètre: 1000 0101

Longueur du paramètre: 2

Valeur du paramètre: n , nombre binaire où n est le délai d'accusé de réception maximal, exprimé en millisecondes.

- j) *Débit* (non utilisé si la classe 0 est la classe préférée)

Code de paramètre: 1000 1001

Longueur du paramètre: 12 ou 24

Valeur du paramètre:

12 premiers octets: débit maximal, défini comme suit:

- 3 premiers octets: valeur cible, dans le sens appelant-appelé
- 3 octets suivants: minimum acceptable, dans le sens appelant-appelé
- 3 octets suivants: valeur cible, dans le sens appelé-appelant
- 3 octets suivants: minimum acceptable, dans le sens appelé-appelant

12 octets suivants (facultatifs): débit moyen, défini comme suit:

- 3 premiers octets: valeur cible, dans le sens appelant-appelé
- 3 octets suivants: minimum acceptable, dans le sens appelant-appelé
- 3 octets suivants: valeur cible, dans le sens appelé-appelant
- 3 octets suivants: minimum acceptable, dans le sens appelé-appelant

Lorsque le débit moyen est absent, on considère qu'il a la même valeur que le débit maximal. Les valeurs sont exprimées en octets par seconde.

- k) *Taux d'erreurs résiduelles* (non utilisé si la classe 0 est la classe préférée)

Code de paramètre: 1000 0110

Longueur du paramètre: 3

Valeur du paramètre:

- 1^{er} octet: valeur cible, en puissance de 10
- 2^e octet: minimum acceptable, en puissance de 10
- 3^e octet: taille de TSDU de référence, exprimée sous forme d'une puissance de 2.

- l) *Priorité* (non utilisé si la classe 0 est la classe préférée)

Code de paramètre: 1000 0111

Longueur du paramètre: 2

Valeur du paramètre: un entier (0 correspondant à la priorité la plus élevée).

- m) *Temps de transit* (non utilisé si la classe 0 est la classe préférée)

Code de paramètre: 1000 1000

Longueur du paramètre: 8

Valeur du paramètre:

- 2 premiers octets: valeur cible, dans le sens appelant-appelé
- 2 octets suivants: maximum acceptable, dans le sens appelant-appelé
- 2 octets suivants: valeur cible, dans le sens appelé-appelant
- 2 octets suivants: maximum acceptable, dans le sens appelé-appelant

Les valeurs sont exprimées en millisecondes et sont basées sur une taille de TSDU égale à 128 octets.

- n) *Délai de réaffectation* (non utilisé si la classe préférée est la classe 0 ou 2; peut être utilisé si la classe 4 est préférée et si la classe 3 est un repli possible)

Ce paramètre transporte la valeur du délai pour tenter une réaffectation (TTR) qui sera utilisée pour appliquer la procédure de réaffectation après incident (voir 6.12).

Code de paramètre: 1000 1011

Longueur du paramètre: 2

Valeur du paramètre: n , nombre binaire, où n est la valeur de TTR exprimée en secondes.

- o) *Temporisation d'inactivité* (utilisé seulement si la classe préférée ou choisie est la classe 4)

Ce paramètre transmet à l'entité de transport distante la temporisation d'inactivité I_L . Il n'est qu'indicatif et n'est pas soumis à négociation (voir 12.2.1.1.7).

Code de paramètre: 1111 0010

Longueur de paramètre: 4

Valeur du paramètre: valeur binaire qui indique la durée d'inactivité en millisecondes.

13.3.5 Données d'utilisateur (de l'octet $p + 1$ à la fin)

Les Données d'utilisateur ne sont pas autorisées en classe 0; elles sont facultatives dans les autres classes. Dans les cas où elles sont autorisées, elles ne peuvent pas dépasser 32 octets.

13.4 TPDU de confirmation de connexion (CC)

13.4.1 Structure

La structure de la TPDU CC doit être la suivante:

1	2	3	4	5	6	7	8	p	p + 1	fin
LI	CC CDT 1101 xxxx 	DST-REF 		SRC-REF 		CLASSE- OPTION	Partie variable		Données d'utilisateur	

13.4.2 LI

Voir 13.2.1.

13.4.3 Partie fixe (octets 2 à 7)

La partie fixe doit contenir les paramètres suivants:

- a) CC – Code de confirmation de connexion: 1101. Bits 8 à 5 de l'octet 2.
- b) CDT: allocation de crédit initial (mise à 0000 en classes 0 et 1). Bits 4 à 1 de l'octet 2.

- c) DST-REF: référence identifiant la connexion de transport demandée au niveau de l'entité de transport distante.
- d) SRC-REF: référence choisie par l'entité de transport émettant la TPDU CC, pour identifier la connexion de transport confirmée.
- e) CLASSE-OPTION: définit la classe de protocole de transport adoptée et les options à utiliser sur la connexion de transport acceptée, d'après les règles de négociation spécifiées en 6.5.

13.4.4 Partie variable (octets 8 à p)

Les paramètres sont définis en 13.3.4 et font l'objet des restrictions formulées en 6.5 (établissement de connexion). Les paramètres dont l'utilisation est exclue par le fonctionnement avec le service CLNS ou le choix d'une classe de repli ou d'une option ne doivent pas figurer.

13.4.5 Données d'utilisateur (de l'octet p + 1 à la fin)

Les Données d'utilisateur ne sont pas autorisées en classe 0; elles sont facultatives dans les autres classes. Dans les cas où elles sont autorisées, elles ne peuvent pas dépasser 32 octets et font l'objet des restrictions dues aux règles de négociation (voir 6.5).

13.5 TPDU de demande de déconnexion (DR)

13.5.1 Structure

La structure de la TPDU DR doit être la suivante:

1	2	3	4	5	6	7	8	p	p + 1	fin
LI	DR 1000 0000	DST-REF		SRC-REF		CAUSE	Partie variable		Données d'utilisateur	

13.5.2 LI

Voir 13.2.1.

13.5.3 Partie fixe (octets 2 à 7)

La partie fixe doit contenir les champs des paramètres suivants:

- a) DR – Code de demande de déconnexion: 1000 0000.
- b) DST-REF: référence identifiant la connexion de transport au niveau de l'entité de transport distante.
- c) SRC-REF: référence identifiant la connexion de transport au niveau de l'entité de transport émettant la TPDU. Si cette référence n'est pas affectée, la valeur est zéro.
- d) CAUSE: définit la cause de déconnexion de la connexion de transport. Ce champ doit prendre l'une des valeurs suivantes:

valeurs utilisables en classes 1 à 4:

- 1) 128 + 0 Déconnexion normale lancée par une entité de session
- 2) 128 + 1 Encombrement au niveau de l'entité de transport distante au moment de la demande de connexion
- 3) *128 + 2 Echec des négociations de connexion [c'est-à-dire, classe(s) proposée(s) non possible(s)]

- 4) 128 + 3 Détection d'une référence source dupliquée pour la même paire de NSAP
- 5) 128 + 4 Correspondance incorrecte entre références
- 6) 128 + 5 Erreur de protocole
- 7) 128 + 6 Non utilisé
- 8) 128 + 7 Référence hors limite
- 9) 128 + 8 Demande de connexion refusée sur cette connexion de réseau
- 10) 128 + 9 Non utilisé
- 11) 128 + 10 Longueur de l'en-tête ou d'un paramètre non valide;

valeurs pouvant être utilisées en toutes classes:

- 12) 0 Cause non spécifiée
- 13) 1 Encombrement au niveau du point d'accès au service de transport
- 14) *2 Entité de session non connectée au point d'accès au service de transport
- 15) *3 Adresse inconnue.

NOTE – Les causes précédées d'un astérisque (*) peuvent être signalées à l'utilisateur du service de transport comme «persistantes», les autres comme «transitoires».

13.5.4 Partie variable (octets 8 à p)

La partie variable peut contenir:

- a) Un paramètre permettant d'envoyer des informations complémentaires concernant la libération de la connexion.

Code de paramètre: 1110 0000

Longueur du paramètre: toute valeur autorisée, à condition que la longueur de la TPDU DR ne dépasse pas la taille maximale de TPDU convenue et ne dépasse pas 128 octets quand la TPDU DR est utilisée en cours de procédure de refus de connexion

Valeur du paramètre: informations additionnelles. Le contenu de ce champ est défini par l'utilisateur.

- b) Total de contrôle (voir 13.2.3.1).

13.5.5 Données d'utilisateur (de l'octet p + 1 à la fin)

Ce champ ne doit pas dépasser 64 octets et est utilisé pour transporter les Données d'utilisateur du service de transport. Le protocole de transport ne garantit pas que le transfert de ces données réussisse. En classe 0, une TPDU DR ne doit pas comporter ce champ.

13.6 TPDU de confirmation de déconnexion (DC)

Cette TPDU ne doit pas être utilisée en classe 0.

13.6.1 Structure

La structure de la TPDU DC doit être la suivante:

1	2	3	4	5	6	7	p
LI	DC 1100 0000	DST-REF		SRC-REF		Partie variable	

13.6.2 LI

Voir 13.2.1.

13.6.3 Partie fixe (octets 2 à 6)

La partie fixe doit contenir les paramètres suivants:

- a) DC – Code de confirmation de déconnexion: 1100 0000.
- b) DST-REF: voir 13.4.3.
- c) SRC-REF: voir 13.4.3.

13.6.4 Partie variable

La partie variable doit comporter le paramètre de total de contrôle si la condition définie en 13.2.3.1 s'applique.

13.7 TPDU de données (DT)**13.7.1 Structure**

La TPDU DT doit avoir l'une des trois structures suivantes, selon la classe et les options choisies:

- a) *Format normal en classes 0 et 1*

1	2	3	4	... fin
LI	DT ROA 1111 000y	n° de TPDU et FIN de EOT	Données d'utilisateur	

- b) *Format normal en classes 2, 3 et 4*

1	2	3	4	5	6	p	p + 1	fin
LI	DT ROA 1111 000y	DST-REF		n° de TPDU et FIN de TSDU	Partie variable		Données d'utilisateur	

- c) *Format étendu utilisé en classes 2, 3 et 4 s'il a été choisi à l'établissement de la connexion*

1	2	3	4	5, 6, 7, 8	9	p	p + 1	fin
LI	DT ROA 1111 000y	DST-REF		n° de TPDU et FIN de EOT	Parte variable		Données d'utilisateur	

13.7.2 LI

Voir 13.2.1.

13.7.3 Partie fixe

La partie fixe doit contenir les champs des paramètres suivants:

- a) DT – Code de transfert de données: bits 8 à 5 mis à 1111. Bits 4 à 2 mis à zéro.
- b) ROA – Demande d'accusé de réception: si la procédure de demande d'accusé de réception n'a pas été adoptée pendant l'établissement de la connexion, le bit 1 doit être mis à zéro dans toutes les TPDU DT.

Si la procédure de demande d'accusé de réception adoptée pendant l'établissement de la connexion, le bit 1 (ROA) est utilisé pour demander l'accusé de réception en classes 1, 3 et 4. Si ce bit est à 1, le paramètre ROA indique que l'entité de transport expéditrice demande à l'entité de transport réceptrice un accusé de réception. Sinon, le bit de ROA est mis à zéro.

- c) DST-REF: voir 13.4.3.
- d) FIN de TSDU: quand ce champ est mis à 1, cela indique que la TPDU DT courante est la dernière d'une séquence complète de TPDU DT (fin de TSDU). Le paramètre FIN de TSDU correspond au bit 8 de l'octet 3 en classes 0 et 1, et au bit 8 de l'octet 5 pour les classes 2, 3 et 4.
- e) N° de TPDU: numéro de séquence de la TPDU envoyée (0 en classe 0). Peut prendre toute valeur en classe 2 sans utilisation du contrôle de flux explicite. Le n° de TPDU est représenté par les bits 7 à 1 de l'octet 3 en classes 0 et 1, par les bits 7 à 1 de l'octet 5 pour les formats normaux en classes 2, 3 et 4 et par les bits 7 à 1 de l'octet 5 complétés des octets 6, 7 et 8 pour les formats étendus.

NOTE – Les octets utilisés par la partie fixe de la TPDU DT dépendent de la classe:

- classes 0 et 1: octets 2 à 3;
- classes 2, 3, 4 (format normal): octets 2 à 5;
- classes 2, 3, 4 (format étendu): octets 2 à 8.

13.7.4 Partie variable

La partie variable doit contenir le paramètre de total de contrôle si la condition définie en 13.2.3.1 s'applique.

S'il a été négocié d'utiliser le service de transfert de données exprès sans groupage (classe 4 seulement), la partie variable contiendra le champ numéro de TPDU ED pour la première unité TPDU DT créée à partir d'une demande T-DATA subséquente à la demande T-EXPEDITED DATA.

Code de paramètre: 1001 0000

Longueur du paramètre: 2 (format normal)
4 (format étendu)

Valeur du paramètre: champ numéro de TPDU ED de l'unité TPDU ED créée à partir de la demande T-EXPEDITED DATA immédiatement avant la demande T-DATA à partir de laquelle cette unité TPDU est créée.

NOTE – En cas de format normal, il faut une longueur de deux octets (alors qu'un octet suffit pour exprimer un nombre arithmétique modulo 2^{**7}) pour assurer le respect de la règle implicite selon laquelle un indicateur de longueur (LI) pair (ou impair) correspond toujours à la longueur normale (ou au format étendu).

13.7.5 Champ données utilisateur

Ce champ contient les données de la TSDU en cours de transmission.

NOTE – La longueur de ce champ est limitée par la taille de TPDU négociée pour cette connexion de transport, moins 3 octets en classes 0 et 1 et moins 5 octets (format d'en-tête normal) ou moins 8 octets (format d'en-tête étendu) dans les autres classes. La partie variable peut, le cas échéant, réduire encore la taille du champ des Données d'utilisateur.

13.8 TPDU de données exprès (ED)

La TPDU ED ne doit pas être utilisée en classe 0 ni en classe 2 quand l'option de non-utilisation du contrôle de flux explicite a été choisie, ou quand le service «données exprès de transport» n'a pas été choisi pour la connexion.

13.8.1 Structure

La TPDU ED doit avoir l'une des structures suivantes, selon le format négocié au moment de l'établissement de connexion:

- a) *Format normal (classes 1, 2, 3, 4)*

1	2	3	4	5	6	p	p + 1	fin
LI	ED 0001 0000	DST-REF		n° de TPDU et FIN de TSDU	Partie variable		Données d'utilisateur	

b) *Format étendu (utilisé en classes 2, 3, 4 s'il a été choisi à l'établissement de la connexion)*

1	2	3	4	5, 6, 7, 8	9	p	p + 1	fin
LI	ED 0001 0000	DST-REF		n° de TPDU et FIN de TSDU	Partie variable		Données d'utilisateur	

13.8.2 LI

Voir 13.2.1.

13.8.3 Partie fixe

La partie fixe doit contenir les champs des paramètres suivants:

- ED – Code de données exprès: 0001 0000.
- DST-REF: voir 13.4.3.
- n° de TPDU ED: numéro d'identification de TPDU exprès: le numéro de TPDU ED est utilisé en classes 1, 3 et 4 et peut prendre une valeur quelconque en classe 2. Il est représenté par les bits 7 à 1 de l'octet 5 pour les formats normaux et par les bits 7 à 1 de l'octet 5, complétés des octets 6, 7 et 8 pour les formats étendus.
- FIN de TSDU: le paramètre FIN de TSDU est toujours mis à 1 (bit 8 de l'octet 5).

NOTE – La partie fixe peut être constituée par les octets 2 à 5, ou 2 à 8, selon le format.

13.8.4 Partie variable

La partie variable doit contenir le paramètre de total de contrôle si la condition définie en 13.2.3.1 s'applique.

13.8.5 Champ Données d'utilisateur

Ce champ contient une TSDU exprès (de 1 à 16 octets).

13.9 TPDU d'accusé de réception de données (AK)

Cette TPDU ne doit être utilisée ni en classe 0 ni en classe 2 quand l'option «non-utilisation du contrôle de flux explicite» a été choisie, ni en classe 1 quand l'option «confirmation de réception de données réseau» a été choisie.

13.9.1 Structure

La TPDU AK doit avoir l'une des structures suivantes, selon la classe et les options convenues:

- Format normal (classes 1, 2, 3 et 4)*

1	2	3	4	5	6	p
LI	AK CDT 0110 zzzz	DST-REF		n° de YR-TU	Partie variable	

- Format étendu (utilisé en classes 2, 3 et 4 s'il a été choisi à l'établissement de la connexion)*

1	2	3	4	5, 6, 7, 8	9	10	11	...	p
LI	AK 0110 0000	DST-REF		n° de YR-TU	CDT		Partie variable		

13.9.2 LI

Voir 13.2.1.

13.9.3 Partie fixe

La partie fixe doit contenir les paramètres suivants (dans les octets 2 à 5 en format normal ou dans les octets 2 à 10 en format étendu):

- a) AK – Code d'accusé de réception: 0110.
- b) CDT – Valeur du crédit (mise à 1111 en classe 1): représenté par les bits 4 à 1 de l'octet 2 pour les formats normaux et par les octets 9 à 10 pour les formats étendus.
- c) DST-REF: voir 13.4.3.
- d) n° de YR-TU: numéro de séquence en réponse, indiquant le numéro de la prochaine TPDU attendue. Représenté par les bits 7 à 1 de l'octet 5 en format normal; le bit 8 de l'octet 5 n'est pas significatif et doit prendre la valeur 0. En formats étendus: octets 6, 7 et 8, complétés des bits 7 à 1 de l'octet 5. Le bit 8 de l'octet 5 n'est pas significatif et doit prendre la valeur 0.

13.9.4 Partie variable

La partie variable contient les paramètres suivants:

- a) Total de contrôle, si la condition définie en 13.2.3.1 s'applique.
- b) Paramètre de sous-numérotation, lorsqu'il est utilisé de manière facultative dans les conditions définies en classe 4. Ce paramètre est utilisé pour garantir que les TPDU AK sont traitées en bon ordre de séquence. L'envoi d'un paramètre de sous-numérotation de valeur 0 est équivalent à l'absence de ce paramètre.

Code de paramètre: 1000 1010

Longueur du paramètre: 2

Valeur du paramètre: numéro d'ordre de sous-numérotation codé sur 16 bits.

- c) Paramètre de confirmation de contrôle de flux, lorsqu'il est utilisé de manière facultative dans les conditions définies en classe 4. Ce paramètre contient une copie des informations reçues dans une TPDU AK, afin de permettre à l'entité expéditrice de la TPDU AK de connaître avec certitude l'état de l'entité de transport destinataire (voir 12.2.3.9).

Code de paramètre: 1000 1100

Longueur du paramètre: 8

Valeur du paramètre: définie comme suit:

- 1) limite inférieure de fenêtre (32 bits): le bit 8 de l'octet 1 du champ «valeur du paramètre» est mis à zéro et le reste contient la valeur du numéro de YR-TU de la TPDU AK reçue. Si le format normal a été choisi, seuls les 7 bits de plus faible poids (bits 1 à 7 de l'octet 4 du champ «valeur du paramètre») de ce champ sont significatifs.
- 2) paramètre de sous-numérotation en réponse (16 bits): contient la valeur du paramètre de sous-numérotation de la TPDU AK reçue, ou zéro en l'absence de ce paramètre.
- 3) crédit de l'entité homologue (16 bits): contient la valeur du champ CDT de la TPDU AK reçue. Si le format normal a été choisi, seuls les quatre bits de plus faible poids (bits 1 à 4 du deuxième octet) de ce champ sont significatifs.
- d) Paramètre d'accusé de réception sélectif, lorsqu'il est utilisé de manière facultative dans les conditions définies en classe 4, afin d'accuser réception des TPDU DT reçues hors séquence par l'entité expédiant la TPDU AK. Toutes les TPDU DT reçues consécutivement doivent être acquittées par un seul bloc. Différents groupes de TPDU DT contenant des TPDU consécutives entre elles mais non entre ces groupes doivent être acquittées au moyen de blocs distincts. [Par exemple, si les TPDU DT numéros 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15 et 17 sont reçues et que la TPDU DT numéro 3 est la première à être hors séquence, les TPDU DT numéros 3, 4 et 5 formeront un groupe, 7 et 8 un autre groupe, 12, 13, 14 et 15 un troisième groupe et la 17ème TPDU un quatrième groupe. Les blocs correspondants seront donc: (3, 5), (7, 8), (12, 15) et (17, 17).]

Code de paramètre:	1000 1111
Longueur de paramètre:	2n (format normal) ou 8n (format étendu) octets, où n est le nombre de blocs distincts faisant l'objet de l'accusé de réception sélectif. Cette longueur est limitée par la taille maximale de l'en-tête, qui est de 254 octets.
Valeur de paramètre:	dans le format normal, le premier octet d'une paire de deux octets représentera la limite inférieure et le second octet la limite supérieure de chaque bloc. Le bit 8 de chaque octet est fixé à zéro, le restant représentant le numéro de séquence de la limite. Dans le format étendu, les quatre premiers octets d'un ensemble de huit octets représentent la limite inférieure et les quatre octets suivants représentent la limite supérieure. Pour chaque limite de quatre octets, le bit 8 du premier octet n'est pas significatif et fixé à zéro; les bits 7 à 1 du premier octet associés aux deuxième, troisième et quatrième octets représentent le numéro de séquence. Que les formats normal ou étendu soient utilisés, chaque ensemble de deux ou huit octets peut être répété autant de fois qu'il y a de blocs à acquitter.

13.10 TPDU d'accusé de réception de données exprès (EA)

Cette TPDU ne doit être utilisée ni en classe 0, ni en classe 2 quand l'option «non-utilisation du contrôle de flux explicite» a été choisie ou quand le service de transfert de données exprès n'a pas été choisi pour la connexion.

13.10.1 Structure

La structure de la TPDU doit être l'une des suivantes, selon l'option (format normal ou étendu):

a) *Format normal (classes 1, 2, 3 et 4)*

1	2	3	4	5	6	P
LI	EA 0010 0000	DST-REF		n° de YR-EDTU	Partie variable	

b) *Format étendu utilisé en classes 2, 3 et 4 s'il a été choisi à l'établissement de la connexion*

1	2	3	4	5, 6, 7, 8	9	P
LI	EA 0010 0000	DST-REF		n° de YR-EDTU	Partie variable	

13.10.2 LI

Voir 13.2.1.

13.10.3 Partie fixe

La partie fixe doit contenir les paramètres suivants (dans les octets 2 à 5 en format normal et dans les octets 2 à 8 en format étendu):

- EA – Code d'accusé de réception de données exprès: 0010 0000.
- DST-REF: voir 13.4.3.
- n° de YR-EDTU: identification de la TPDU ED faisant l'objet de l'accusé de réception. Peut prendre n'importe quelle valeur en classe 2. Contenu, en format normal, dans les bits 7 à 1 de l'octet 5; le bit 8 de l'octet 5 n'est pas significatif et doit prendre la valeur zéro. En format étendu, bits 7 à 1 de l'octet 5 complétés des octets 6, 7 et 8. Le bit 8 de l'octet 5 n'est pas significatif et doit prendre la valeur zéro.

13.10.4 Partie variable

La partie variable peut contenir le paramètre de total de contrôle (voir 13.2.3.1).

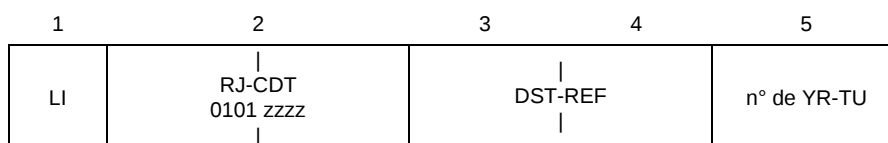
13.11 TPDU de rejet (RJ)

La TPDU RJ ne doit pas être utilisée dans les classes 0, 2 et 4.

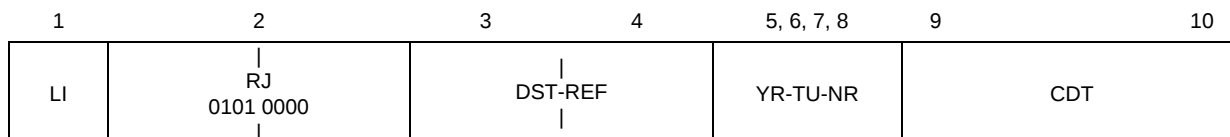
13.11.1 Structure

La TPDU RJ doit avoir l'un des formats suivants:

a) *Format normal (classes 1 et 3)*



b) *Format étendu (utilisé en classe 3 s'il a été choisi à l'établissement de la connexion)*



13.11.2 LI

Voir 13.2.1.

13.11.3 Partie fixe

La partie fixe doit contenir les champs des paramètres suivants (dans les octets 2 à 5 en format normal et dans les octets 2 à 10 en format étendu):

- a) RJ – Code de TPDU de rejet: 0101. Bits 8 à 5 de l'octet 2.
- b) CDT: valeur du crédit (mise à 1111 en classe 1). Bits 4 à 1 de l'octet 2 en format normal et octets 9 et 10 en format étendu.
- c) DST-REF: voir 13.4.3.
- d) n° de YR-TU: numéro de séquence en réponse indiquant le numéro de la prochaine TPDU devant être réexpédiée. Indiqué, en format normal, par les bits 7 à 1 de l'octet 5; le bit 8 de l'octet 5 n'est pas significatif et doit prendre la valeur 0. En format étendu, bits 7 à 1 de l'octet 5 complétés des octets 6, 7 et 8. Le bit 8 de l'octet 5 n'est pas significatif et doit prendre la valeur zéro.

13.11.4 Partie variable

Ce type de TPDU ne comporte pas de partie variable.

13.12 TPDU d'erreur de TPDU (ER)

13.12.1 Structure

1	2	3	4	5	6	P
LI	ER 0111 0000	DST-REF		CAUSE DE REJET	Partie variable	

13.12.2 LI

Voir 13.2.1.

13.12.3 Partie fixe

La partie fixe doit contenir les champs des paramètres suivants:

- a) ER – Code d'erreur de TPDU: 0111 0000.
- b) DST-REF: voir 13.4.3.
- c) CAUSE DU REJET:
 - 0000 0000 Cause non spécifiée
 - 0000 0001 Code paramètre non valide
 - 0000 0010 Type de TPDU non valide
 - 0000 0011 Valeur de paramètre non valide.

13.12.4 Partie variable

La partie variable peut contenir les paramètres suivants:

- a) *TPDU non valide*
 - Code de paramètre: 1100 0001
 - Longueur du paramètre: nombre d'octets du champ «valeur»
 - Valeur du paramètre: contient la configuration binaire de l'en-tête de la TPDU rejetée, jusqu'à et y compris l'octet qui a provoqué le rejet. Ce paramètre est obligatoire en classe 0.
- b) *Total de contrôle*
 - Ce paramètre doit être présent si la condition définie en 13.2.3.1 s'applique.

14 Conformité

14.1 Un système déclaré comme mettant en œuvre les procédures spécifiées dans la présente Recommandation | Norme internationale doit répondre aux conditions des 14.2 à 14.4.

14.2 Le système doit mettre en œuvre la classe 0, ce qui implique l'exploitation en service CONS.

14.3 Si le système met en œuvre la classe 3 ou la classe 4, il doit également mettre en œuvre la classe 2.

14.4 Dans chacune des classes que le système est déclaré mettre en œuvre, il doit être capable:

- a) d'envoyer des TPDU CR, ou de répondre à des TPDU CR par des TPDU CC, ou les deux à la fois. Lorsqu'une TPDU CR proposant les classes 2, 3 ou 4 est émise, la classe 0 doit être indiquée explicitement comme classe de repli sauf s'il existe déjà une ou plusieurs connexions de transport affectées à la connexion de réseau (le multiplexage étant possible);
- b) de répondre à toute autre TPDU et d'utiliser le service de réseau conformément aux procédures de la classe;
- c) d'exécuter toutes les procédures de la classe indiquées comme obligatoires dans le Tableau 9;
- d) d'exécuter les procédures de la classe indiquées comme facultatives dans le Tableau 9 et auxquelles le système est déclaré conforme;
- e) de traiter toutes les TPDU dont la longueur ne dépasse pas la plus petite des valeurs suivantes:
 - 1) longueur maximale pour la classe si le paramètre taille maximale préférée de TPDU n'est pas mis en œuvre [voir 13.3.4 b)];
 - 2) longueur maximale pour laquelle la conformité est déclarée (voir la Note 2).

NOTES

- 1 Les procédures applicables aux classes 0 à 4 sont respectivement spécifiées dans les articles 8 à 12. Ces procédures se rapportent aux éléments de procédure spécifiés à l'article 6.
- 2 La condition du 14.4 e) indique que les tailles de TPDU de 128 octets doivent toujours être possibles.

Tableau 9 – Spécification des options

Procédures	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
TPDU avec total de contrôle	Non applicable	Non applicable	Non applicable	Non applicable	Obligatoire
TPDU sans total de contrôle	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Facultatif
Transfert de données exprès	Non applicable	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
Transfert de données autres qu'exprès	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
Contrôle de flux en classe 2	Non applicable	Non applicable	Obligatoire	Non applicable	Non applicable
Pas de contrôle de flux en classe 2	Non applicable	Non applicable	Facultatif	Non applicable	Non applicable
Formats normaux	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
Formats étendus	Non applicable	Non applicable	Facultatif	Facultatif	Facultatif
Utilisation de la confirmation de réception en classe 1	Non applicable	Facultatif	Non applicable	Non applicable	Non applicable
Non-utilisation de la confirmation de réception en classe 1	Non applicable	Obligatoire	Non applicable	Non applicable	Non applicable
Utilisation des données exprès de réseau en classe 1	Non applicable	Facultatif	Non applicable	Non applicable	Non applicable
Non-utilisation des données exprès de réseau en classe 1	Non applicable	Obligatoire	Non applicable	Non applicable	Non applicable
Utilisation de l'accusé de réception sélectif en classe 4	Non applicable	Non applicable	Non applicable	Non applicable	Facultatif
Utilisation de la demande d'accusé de réception en classes 1, 3, 4	Non applicable	Facultatif	Non applicable	Facultatif	Facultatif

14.5 Les déclarations de conformité doivent indiquer:

- a) quelles classe ou classes de protocole sont mises en œuvre;
- b) s'il est possible d'exploiter la classe 4 dans le service en mode sans connexion;
- c) si le système est capable d'envoyer des TPDU CR, d'y répondre ou les deux;

- d) quelles procédures, indiquées comme facultatives dans le Tableau 9, sont mises en œuvre;
- e) pour chaque classe, la taille maximale de TPDU mise en œuvre [voir 13.3.4 b) et 13.3.4 c)]. Si le paramètre taille maximale préférée de TPDU n'est pas mis en œuvre, la taille sera choisie parmi celles qui sont énumérées ci-dessous; toutes les valeurs de cette liste qui sont inférieures au maximum choisi doivent pouvoir être mises en œuvre:

128, 256, 512, 1024, 2048, 4096 ou 8192 octets.

Si le paramètre taille maximale préférée de TPDU est mis en œuvre, toute taille maximale de TPDU qui est un multiple de 128 octets est autorisée. Toutes les valeurs qui sont un multiple de 128 octets, inférieures à la valeur maximale déclarée mais différentes de zéro, doivent pouvoir être mises en œuvre.

14.6 Le fournisseur d'une instance de protocole réputée conforme à la présente Recommandation | Norme internationale doit remplir un formulaire PICS tel que présenté à l'Annexe D. Il doit également fournir les renseignements nécessaires pour identifier aussi bien le fournisseur que son instance de protocole.

Annexe A

Tables d'états

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

A.1 Généralités

Cette annexe fournit une description plus précise du protocole.

Les tables d'états définissent également la correspondance entre les événements du service et du protocole que les utilisateurs du service de transport peuvent s'attendre à recevoir.

Cette annexe décrit le protocole de transport en termes de tables d'états. Celles-ci indiquent pour chaque état d'une connexion de transport les événements du protocole qui peuvent se produire, les actions entreprises et l'état résultant.

Les tables d'états décrivent seulement le fonctionnement d'une seule connexion de transport. Elles ne décrivent pas nécessairement toutes les combinaisons possibles de séquences d'événements aux frontières des services de transport et de réseau; elles ne prétendent pas non plus décrire la correspondance exacte entre les TPDU et les NSDU.

A.2 Conventions

A.2.1 Les événements entrants sont représentés dans les tables par leurs abréviations, telles que définies dans le Tableau A.1.

A.2.2 Les états sont représentés dans les tables par leurs abréviations, telles que définies dans le Tableau A.2.

A.2.3 Les intersections non valides d'états et d'événements sont laissées vides. L'action à effectuer en ce cas est l'une des suivantes:

- a) pour un événement concernant le service de transport (c'est-à-dire provenant de l'utilisateur du service de transport), n'effectuer aucune action;
- b) pour un événement concernant une TPDU reçue, suivre la procédure de traitement d'erreurs de protocole (voir 6.22) si l'état de la connexion de réseau correspondante le permet;
- c) pour un événement n'entrant dans aucune des deux catégories ci-dessus (y compris ceux qui sont impossibles d'après la définition du comportement de l'entité de transport ou du fournisseur du service de réseau), n'effectuer aucune action.

A.2.4 A chaque intersection valide d'état et d'événement, les tables d'états spécifient une action, qui peut être l'une des suivantes:

- a) une action constituée d'une liste d'un nombre quelconque d'événements sortants (aucun, un seul ou plusieurs) indiqués par leurs abréviations telles que définies dans le Tableau A.3, suivies de l'abréviation de l'état résultant (voir le Tableau A.2);
- b) plusieurs actions conditionnelles séparées par un point-virgule (;). Chaque action conditionnelle contient un prédicat suivi des deux-points (:) et d'une action telle que définie en a). Les prédicats sont des expressions booléennes indiquées par leurs abréviations et définies dans les paragraphes correspondant aux tables d'états de chaque classe. Seule l'action correspondant au prédicat qui est vrai doit être effectuée.

A.2.5 Les tables d'états contiennent également:

- a) des commentaires informels donnant des informations à des fins explicatives;
- b) des références à des notes, utilisant la notation suivante: (note numéro);
- c) des références à d'autres actions définies dans d'autres tables à l'aide de la notation suivante: [action numéro].

A.3 Tableaux

Le Tableau A.1 spécifie les noms et les abréviations des événements entrants, classés comme événements relatifs à l'utilisateur du service de transport, événements relatifs au fournisseur du service de réseau ou événements relatifs à des TPDU.

Tableau A.1 – Événements entrants

Abréviation	Catégorie	Nom
TCONreq	Utilisateur du service de transport	Primitive de demande T-CONNECT
TCONresp	Utilisateur du service de transport	Primitive de réponse T-CONNECT
TDTreque	Utilisateur du service de transport	Primitive de demande T-DATA
TEXreq	Utilisateur du service de transport	Primitive de demande T-EXPEDITED DATA
TDISreq	Utilisateur du service de transport	Primitive de demande T-DISCONNECT
NDISind	Fournisseur du service de réseau	Primitive d'indication N-DISCONNECT
NCONconf	Fournisseur du service de réseau	Primitive de confirmation N-CONNECT
NRSTind	Fournisseur du service de réseau	Primitive d'indication N-RESET
CR	TPDU	TPDU de demande de connexion
CC	TPDU	TPDU de confirmation de connexion
DR	TPDU	TPDU de demande de déconnexion
DC	TPDU	TPDU de confirmation de déconnexion
AK	TPDU	TPDU d'accusé de réception de données
EA	TPDU	TPDU d'accusé de réception de données exprès
DT	TPDU	TPDU de données
ED	TPDU	TPDU de données exprès
ER	TPDU	TPDU d'erreur de TPDU
RJ	TPDU	TPDU de rejet

Le Tableau A.2 spécifie les noms et les abréviations des états.

Le Tableau A.3 spécifie les noms ainsi que les noms abrégés des événements sortants, classés comme événements relatifs au fournisseur du service de transport, événements relatifs à l'utilisateur du service de réseau ou événements relatifs à des TPDU.

A.4 Tables d'états des classes 0 et 2

Cet article fournit une description plus précise d'une entité de transport pour une connexion de transport de classe 0 ou de classe 2.

La description utilise les prédicats définis dans le Tableau A.4 et les actions spécifiques définies dans le Tableau A.5.

La description ne comprend pas une spécification complète des procédures de transfert de données, mais se réfère à la spécification de chaque classe (voir 8 à 10). Le Tableau A.6 donne l'automate d'états des classes 0 et 2.

On utilise les variables suivantes:

- SRC-REF: désigne le champ correspondant de l'unité TPDU reçue;
- DST-REF: désigne le champ correspondant de l'unité TPDU reçue;
- src-ref et dst-ref: désignent le champ correspondant de l'unité TPDU envoyée.

Tableau A.2 – Etats

Abréviation	Nom
WFNC	Attente d'établissement de connexion réseau
WFCC	Attente de la TPDU CC
WBCL	Attente avant libération (attente de TPDU CC avant d'envoyer la TPDU DR)
OPEN	Connexion de transport établie
CLOSING	Libération en cours
WFTRESP	Attente de la réponse T-CONNECT
CLOSED	Connexion de transport terminée
WFNC-R	Attente de la connexion de réseau, la réaffectation étant en cours
WFCC-R	Attente de la TPDU CC, la réaffectation étant en cours
WBCL-R	Attente avant libération, la réaffectation étant en cours
OPEN-R	Connexion établie, la réaffectation étant en cours
OPEN-WR	Connexion établie et attente de réaffectation
CLOSING-R	Libération et réaffectation en cours
CLOSING-WR	Libération en cours et attente de réaffectation
WFTRESP-WR	Attente de la réponse T-CONNECT et de la réaffectation
WBCL-WR	Attente avant libération et attente de réaffectation
WBOC	Attente de fin d'établissement de connexion (l'accusé de réception de la TPDU CC n'ayant pas encore été reçu)
WBOC-WR	Attente de fin d'établissement et attente de réaffectation
CLOSING BOC	Attente de fin d'établissement et libération en cours
CLOSING BOC-WR	Comme ci-dessus, et attente de réaffectation
AKWAIT	Attente de l'accusé de réception de la TPDU CC
REFWAIT	Attente de la fin du gel d'une référence

Tableau A.3 – Evénements sortants

Abréviation	Catégorie	Nom
TCONind	Fournisseur du service de transport	Primitive d'indication T-CONNECT
TCONconf	Fournisseur du service de transport	Primitive de confirmation T-CONNECT
TDTind	Fournisseur du service de transport	Primitive d'indication T-DATA
TEXind	Fournisseur du service de transport	Primitive d'indication T-EXPEDITED DATA
TDISind	Fournisseur du service de transport	Primitive d'indication T-DISCONNECT
NDISreq	Utilisateur du service de réseau	Primitive de demande N-DISCONNECT
NRSTresp	Utilisateur du service de réseau	Primitive de réponse N-RESET
NCONreq	Utilisateur du service de réseau	Primitive de demande N-CONNECT
CR	TPDU	TPDU de demande de connexion
CC	TPDU	TPDU de confirmation de connexion
DR	TPDU	TPDU de demande de déconnexion
DC	TPDU	TPDU de confirmation de déconnexion
AK	TPDU	TPDU d'accusé de réception de données
EA	TPDU	TPDU d'accusé de réception de données exprès
DT	TPDU	TPDU de données
ED	TPDU	TPDU de données exprès
ER	TPDU	TPDU d'erreur de TPDU
RJ	TPDU	TPDU de rejet

Tableau A.4 – Prédicats relatifs aux classes 0 et 2

Nom	Description
P0	Demande T-CONNECT non acceptable
P1	TPDU CR non acceptable
P2	Aucune connexion de réseau n'est disponible
P3	Connexion de réseau disponible et établie
P4	Connexion de réseau disponible et établissement en cours
P5	La classe est la classe 0 (classe choisie dans la TPDU CC)
P6	TPDU CC non acceptable
P7	La classe est la classe 2
P8	TPDU CC acceptable
P9	TPDU CR classe 4
P10	Choix relevant d'une initiative locale

Tableau A.5 – Actions spécifiques relatives aux classes 0 et 2

Nom	Description
[1]	Si la connexion du réseau n'est pas utilisée par une autre connexion de transport qui lui aurait été affectée, elle peut être libérée (voir la Note 3 du 6.1.1.3)
[2]	Voir 6.22 (réception d'une TPDU ER)
[3]	Voir les procédures de transfert de données de la classe
[4]	Voir la procédure de transfert de données exprès de la classe
[5]	Une réponse N-RESET doit être envoyée une seule fois pour cette connexion de réseau si celle-ci n'a pas été libérée. En classe 0, une demande N-DISCONNECT doit être envoyée
[6]	L'unité TPDU DC contient un champ src-ref mis à zéro et un champ dst-ref mis à la valeur du champ SRC-REF de l'unité TPDU DR reçue

Tableau A.6 – Table d'états des classes 0 et 2

Etat Évén.	WFNC	WFCC	WBCL (classe 2 seulement)	OPEN	CLOSING (classe 2 seulement)	WFTRESP	CLOSED
TCONreq							P0: TDISind CLOSED; P2: NCONreq WFNC; P3: CR WFCC; P4: WFNC
TCONresp						CC OPEN	
TDTreq				[3] OPEN			
TEXreq	N'EXISTE PAS EN CLASSE 0						
				[4] OPEN			
TDISreq	[1] CLOSED	Non P7: NDISreq CLOSED; P7: WBCL		P5: NDISreq CLOSED; P7: DR CLOSING		DR CLOSED	
NCONconf	CR WFCC						
NRSTind		TDISind [1] [5] CLOSED	[1] [5] CLOSED	TDISind [1] [5] CLOSED	[1] [5] CLOSED	TDISind [1] [5] CLOSED	
NDISind	TDISind CLOSED	TDISind CLOSED	CLOSED	TDISind CLOSED	CLOSED	TDISind CLOSED	
CR				P9: OPEN	P9: CLOSING	P9: WFTRESP	P1: DR (1) CLOSED; non P1: TCONind WFTRESP
DR		TDISind		P5: (2)		P10: DC [6] (5)	CLOSED (4)
		[1] CLOSED	[1] CLOSED	P7: DC TDISind CLOSED	[1] CLOSED	TDISind CLOSED	DC CLOSED

Tableau A.6 (*fin*) – Table d'états des classes 0 et 2

Etat Évén.	WFNC	WFCC	WBCL (classe 2 seulement)	OPEN	CLOSING (classe 2 seulement)	WFTRESP	CLOSED
DC	N'EXISTE PAS EN CLASSE 0 (2)						CLOSED
					P7: [1] CLOSED		
CC		P8: TCONconf OPEN; P6 et P5: TDisind NDISreq CLOSED; P6 et P7: TDisind DR CLOSING	P5: (3) NDISreq CLOSED; P7: DR CLOSING		CLOSING		DR CLOSED
AK	N'EXISTE PAS EN CLASSE 0 (2)						CLOSED
				[3] OPEN	CLOSING		
EA	N'EXISTE PAS EN CLASSE 0 (2)						CLOSED
				[4] OPEN	CLOSING		
ED	N'EXISTE PAS EN CLASSE 0 (2)						CLOSED
				[4] OPEN	CLOSING		
DT				[3] OPEN	CLOSING		CLOSED
ER		TDisind [1] CLOSED	[1] CLOSED	(2)	(2)		CLOSED
(1) Une TPDU ER doit être émise dans certains cas (voir 6.6). (2) Si l'on reçoit une telle TPDU, elle doit être traitée comme une erreur de protocole (voir 6.2.2). (3) On a émis une TPDU CR proposant la classe 2 et reçu une TPDU CC avec la classe 0. (4) Si la TPDU DC n'est pas disponible (c'est-à-dire si seule la classe 0 est mise en œuvre) ou si le champ SRC-REF a une valeur nulle. (5) Cela ne se produit que si la TPDU CR reçue a une classe préférée qui est la classe 4.							

A.5 Tables d'états des classes 1 et 3

Ce paragraphe fournit une description plus précise d'une entité de transport pour une connexion de transport de classe 1 ou de classe 3.

La description utilise les prédicats définis dans le Tableau A.7.

Les actions spécifiques sont définies dans le Tableau A.8 et des notes additionnelles spécifiques sont indiquées en fin de Tableau A.9.

La description ne comprend pas de spécification complète du transfert de données mais se réfère à la spécification de chacune des classes (voir les articles 9 et 11). Le Tableau A.10 donne les machines à états des classes 1 et 3.

On utilise les variables suivantes:

- SRC-REF: désigne le champ correspondant de l'unité TPDU reçue;
- DST-REF: désigne le champ correspondant de l'unité TPDU reçue;
- src-ref, dst-ref: désignent le champ correspondant de l'unité TPDU envoyée.

Tableau A.7 – Prédicats relatifs aux classes 1 et 3

Nom	Description
P0	Demande T-CONNECT non acceptable
P1	Aucune connexion de réseau disponible ne peut être utilisée pour affectation ou réaffectation
P2	Une connexion de réseau peut être utilisée pour affectation ou réaffectation; l'établissement de connexion de réseau est en cours
P3	Une connexion de réseau peut être utilisée pour affectation ou réaffectation; la connexion de réseau est établie
P4	Le délai de temporisation TTR a précédemment expiré
P5	Initiative locale
P6	Entité ayant demandé la connexion de transport
P7	TPDU CR non acceptable
P8	Temporisateur TWR armé
P9	TPDU CR classe 4
P10	La classe choisie dans la TPDU CC est 0 ou 2

Tableau A.8 – Actions spécifiques relatives aux classes 1 et 3

Nom	Description
[1]	La connexion de réseau peut être libérée si elle n'est utilisée par aucune connexion de transport qui lui est affectée
[2]	Réexpédier (s'il y en a) les données exprès non acquittées ou qui ont été stockées en attendant la réaffectation. Si une TPDU RJ a été reçue, activer également la transmission des TPDU de données (s'il y en a). Si une TPDU ED a été reçue, la traiter suivant les procédures de la classe, si elle n'est pas dupliquée
[3]	La connexion de réseau peut être libérée si elle n'est utilisée par aucune connexion de transport et si elle a été établie sur initiative locale
[4]	Armer le temporisateur TWR si cela n'a pas déjà été fait. Inactiver l'envoi des TPDU DT jusqu'à réception d'une TPDU RJ (voir la Note 3)
[5]	Arrêter le temporisateur TWR
[6]	Envoyer une réponse N-RESET si cela n'a pas déjà été fait
[7]	Voir les procédures de transfert de données de la classe
[8]	Armer le temporisateur TTR si cela n'a pas déjà été fait. Le crédit d'émission est également mis à zéro afin de ne pas envoyer de TPDU DT avant d'avoir reçu une TPDU RJ
[9]	Arrêter le temporisateur TTR s'il a été armé ou détruire l'information selon laquelle le délai de temporisation TTR a expiré (voir les Notes 1 et 2)
[10]	Enregistrer l'information selon laquelle le délai de temporisation TTR a expiré (voir la Note 1)
[11]	Stocker la demande
[12]	Voir les tables d'états appropriées correspondant à la classe choisie dans la TPDU CC
[13]	Fermer la connexion de réseau à laquelle la connexion de transport est actuellement affectée, appliquer – à toutes les connexions de transport affectées à cette connexion de réseau – la procédure de traitement d'une primitive NDISind, puis procéder à la réaffectation des TPDU
[14]	L'unité TPDU DC contient un champ src-ref mis à zéro et un champ dst-ref mis à la valeur du champ SRC-REF de l'unité TPDU DR reçue

NOTES

1 Le prédicat P4 utilise cette information.

2 Cette action n'est pas entreprise si l'entité de transport est l'entité appelée ou que ni une réaffectation ni une resynchronisation ne soient en cours.

3 La méthode permettant de neutraliser la transmission de TPDU DT relève d'une initiative locale. En classe 3, par exemple, on peut effectuer la neutralisation par la mise à zéro du crédit. En classe 1, on peut le faire en adoptant un indicateur booléen.

Tableau A.9 – Notes particulières relatives aux classes 1 et 3

Nom	Description
(1)	N'importe quelle TPDU, sauf une TPDU DR ou CC comportant une référence destination inconnue
(2)	TPDU CC comportant une référence destination inconnue ou une référence source ne correspondant pas à celle de la connexion
(3)	TPDU CR qui n'est pas une TPDU dupliquée mais une TPDU rejetée. Si la TPDU CR est dupliquée, l'ignorer
(4)	Expédier toute TPDU DT ou ED en attente d'expédition, ou utiliser la demande N-DATA ACKNOWLEDGE si elle est disponible et a été choisie (classe 1 seulement)
(5)	Même action que pour (9) et envoi d'une indication T-DISCONNECT
(6)	Si l'état résultant est CLOSED, la référence doit être gelée, sauf dans les cas décrits en 6.18
(7)	Une TPDU ER doit être envoyée dans le cas défini en 6.6
(8)	La réception d'une TPDU DC est une erreur de protocole puisque cette TPDU DC ne peut pas être utilisée pour une réaffectation. Il est recommandé d'arrêter le temporisateur TWR [5] et de considérer la connexion de transport comme libérée (état CLOSED)
(9)	Dans cet état, la réception d'une de ces TPDU est une erreur de protocole. Il est recommandé d'arrêter le temporisateur TWR [5], d'envoyer une TPDU DR et de passer en phase de libération (état CLOSING)
(10)	Ou bien une TPDU DR comportant une référence de source ne correspondant pas à celle de la connexion a été reçue
(11)	La réception d'une TPDU CR dans cet état n'est valide que si cette TPDU est reçue sur une connexion de réseau à laquelle la connexion de transport n'est pas affectée. Il est alors recommandé d'appliquer l'action [13]
(12)	La réception de cette TPDU dans cet état est possible soit sur la connexion de réseau à laquelle la connexion de transport est actuellement affectée ou sur une autre connexion de réseau (pour l'entité appelée seulement). Dans le premier cas, l'action sera conforme aux indications de la table d'états. Dans le second cas, il est recommandé d'appliquer l'action [13]
(13)	Cela ne se produit que lorsque la classe préférée de la TPDU CR reçue est la classe 4

A.6 Table d'états de la classe 4 dans le service CONS

Ce paragraphe fournit une description plus précise d'une connexion de transport de classe 4 dans l'exploitation du service CONS.

Les Tableaux A.11, A.12 et A.13 indiquent respectivement les prédicats, les actions et les notes spécifiques de la classe 4.

Le Tableau A.14 est la table d'états d'une connexion de transport de classe 4.

Tableau A.10 – Table d'états des classes 1 et 3
(Première partie: connexion du côté de l'entité appelée)

Etat Évén.	CLOSED	WFTRESP	WFTRESP- WR	WBCL-WR	WBOC	WBOC-WR	CLOSING BOC	CLOSING BOC-WR
TDISreq		DR CLOSED (6)	WBCL-WR		DR CLOSING BOC	CLOSING BOC-WR		
TCONresp		P10: (12); non P10: CC WBOC	WBOC-WR					
NRSTind		[4] [6] WFTRESP- WR	[6] WFTRESP- WR	[6] WBCL-WR	[4] [6] WBOC-WR	[6] WBOC-WR	[4] [6] CLOSING BOC-WR	[6] CLOSING BOC-WR
NDISind		[4] WFTRESP- WR	WFTRESP- WR	WBCL-WR	[4] WBOC-WR	WBOC-WR	[4] CLOSING BOC-WR	CLOSING BOC-WR
CR	P7: DR (3 et 7) CLOSED (6); non P7: TCONind; WFTRESP	P9: WFTRESP; non P9: (11)	[5] WFTRESP	[5] DR CLOSED (6)	P9: WBOC; non P9: (11)	[5] CC WBOC	P9: CLOSING BOC; non P9: (11)	DR [5] CLOSED (6)
DR	DC CLOSED	P5: DC [14] (13) TDISind CLOSED			TDISind DC CLOSED (6) (12)	DC (5) TDISind CLOSED	CLOSED (6) (12)	[5] DC CLOSED (6)
RJ ou ED	CLOSED				OPEN [7] (12)	[5] [2] RJ OPEN	CLOSING (12)	[5] DR CLOSING
DC	CLOSED						CLOSED	(8)
Première TPDU différente de CR, DR, DC, ED, ER ou RJ	CLOSED				OPEN [7]		CLOSING	(9)
Expiration de TWR			TDISind CLOSED (6)	CLOSED (6)		TDISind CLOSED (6)		CLOSED (6)
TDTreq					[7] WBOC	[11] WBOC-WR		
TEXreq					[7] WBOC	[11] WBOC-WR		
ER					TDISind DC CLOSING BOC		CLOSED (6)	

Tableau A.10 (suite) – Table d'états des classes 1 et 3
(Deuxième partie: connexion du côté de l'entité appelante)

Etat Evén.	CLOSED	WFNC	WFNC-R	WFCC	WFCC-R	WBCL	WBCL-R
TCONreq	P0: TDISind CLOSED; non (P0 et P1): NCONreq WFNC; non (P0 et P2): WFNC; non (P0 et P3): CR-WFCC						
NCONconf		CR-WFCC	CR-WFCC		CR-WFCC		CR-WBCL
NRSTind				P4: TDISind [6] (6) [1] CLOSED; non P4: CR [6] [8] WFCC		P4: [6] CLOSED [1]; non P4: CR [6] [8] WBCL	
NDISind		P1: NCONreq WFNC-R [8]; P2: [8] WFNC-R; P3: CR [8] WFCC	P1: NCONreq WFNC-R; P2: WFNC-R; P3: CR-WFCC	P4: TDISind CLOSED (6); (non P4) et P1: [8] NCONreq WFCC-R; (non P4) et P2: [8] WFCC-R; (non P4) et P3: [8] CR-WFCC	P1: NCONreq WFCC-R; P2: WFCC-R; P3: CR-WFCC	P4 ou P5: [1 et 9] (6) CLOSED; [non (P4 ou P5)] et P1: [8] NCONreq WBCL-R; [non (P4 ou P5)] et P2: [8] WBCL-R; [non (P4 ou P5)] et P3: [8] CR-WBCL	P5: CLOSED (6) [9]; (non P5) et P1: NCONreq WBCL-R; (non P5) et P2: WBCL-R; (non P5) et P3: CR-WBCL
TDISreq		[1] CLOSED (6)	[1] CLOSED (6) [9]	WBCL	P5: CLOSED (6) [1 et 9]; non P5: WBCL-R		
DR	(10) DC CLOSED (12)			TDISind [1] [9] CLOSED (6)		[1] [9] CLOSED (6)	
CC	DR CLOSED			P10: [12]; non P10: TCONconf AK (4) OPEN [9]		P10: [12]; non P10: DR [9] CLOSING	
(1)	CLOSED						
(2)	DR CLOSED						
Expiration de TTR			TDISind [1] CLOSED (6)	[10]	TDISind [1] CLOSED (6)	[10]	[1] CLOSED (6)
ER				TDISind [1] [9] CLOSED (6)		[1] [9] CLOSED (6)	

**Tableau A.10 (fin) – Table d'états des classes 1 et 3
(Troisième partie: états OPEN et CLOSING)**

Etat Évén.	OPEN	OPEN-R	OPEN-WR	CLOSING	CLOSING-R	CLOSING-WR
NCONconf		RJ [2] OPEN			DR-CLOSING	
TDISreq	P8: CLOSING; non P8: DR-CLOSING	CLOSING-R	CLOSING-WR			
NRSTind	P6 et P4: (6) [6] [3] TDISind CLOSED; (P6 et non P4): [6] [2] [8] RJ-OPEN; non P6: [4 et 6] OPEN			P6 et P4: (6) [6] [3] CLOSED; P6 et non P4: [6] [8] DR-CLOSING; non P6: [4, 6] CLOSING		
NDISind	P6 et P4: TDISind CLOSED (6); (P6 et non P4) et P1: [8] NCONreq OPEN-R; (P6 et non P4) et P2: [8] OPEN-R; (P6 et non P4) et P3: [8] [2] RJ-OPEN; non P6: [4] OPEN-WR	P1: NCONreq OPEN-R; P2: OPEN-R; P3: [2] RJ-OPEN		P6 et (P5 ou P4): CLOSED (6); P6 et non (P4 ou P5) et P1: [8] NCONreq CLOSING-R; P6 et non (P4 ou P5) et P2: [8] CLOSING-R; P6 et non (P4 ou P5) et P3: [8] DR-CLOSING; non P6: [4] CLOSING-WR	P5: CLOSED (6); (non P5 et P1): NCONreq CLOSING-R; (non P5) et P2: CLOSING-R; (non P5) et P3: DR-CLOSING	
RJ ou ED	P8: [5] [2] RJ-OPEN; non P8: [7] [9] OPEN (12)		RJ [5 et 2] OPEN	P8: [5] DR-CLOSING; non P8: [9] CLOSING (12)		DR [5] CLOSING
Expiration de TWR	TDISind (6) CLOSED		TDISind (6) CLOSED	CLOSED (6)		CLOSED (6)
DR	P8: TDISind DC (6) [5] CLOSED; non P8: TDISind DC (6) [9] CLOSED (12)		TDISind DC [5] CLOSED (6)	P8: [5] DC (6) CLOSED; non P8: [3] [9] (6) CLOSED (12)		[5] CLOSED (6) DC
DC				P8: (8); non P8: [3] [9] CLOSED (6)		(8)
TPDU DT, AK ou EA	[7] OPEN		(5)	CLOSING		(9)
Expiration de TTR	[10]	TDISind CLOSED [1] (6)		[10]	CLOSED [1] (6)	
TDTreq	P8: [11] OPEN; non P8: [7] OPEN	[11] OPEN-R	[11] OPEN-WR			
TEXreq	P8: [11] OPEN; non P8: [7] OPEN	[11] OPEN-R	[11] OPEN-WR			
ER	TDISind DR-CLOSING		TDISind DR-CLOSING	CLOSED (6)		CLOSED (6)

Les hypothèses et notations suivantes sont utilisées:

- a) toute connexion de réseau considérée est soit établie, soit en cours d'établissement (c'est-à-dire qu'une demande N-CONNECT a été émise, et que la confirmation N-CONNECT est attendue);
- b) pour chaque connexion de transport, l'entité de transport gère un jeu de connexions de réseau auquel la connexion de transport est affectée. Une connexion de réseau appartenant au jeu est soit établie soit en cours d'établissement;
- c) quand une confirmation N-CONNECT, une indication N-RESET ou une indication N-DISCONNECT est reçue, cet événement est associé à la connexion de transport si la connexion de réseau appartient au jeu associé;
- d) quand une primitive N-DISCONNECT est reçue, la connexion de réseau cesse d'exister et est donc retirée du jeu. Quand une confirmation N-CONNECT est reçue, la connexion de réseau passe dans l'état «établie»;

NOTE – Ces transitions ne sont pas mentionnées par une action explicite dans la table d'états. Par contre, l'addition d'une connexion de réseau au jeu, ainsi que le passage à l'état «en cours d'établissement» d'une connexion de réseau, font l'objet d'actions explicites.

- e) quand une transition revient vers l'état «CLOSED» ou «REFWAIT», il est sous-entendu que tous les temporisateurs sont arrêtés (s'ils étaient armés), que le compteur est remis à zéro, et que le jeu de connexions de réseau devient vide;
- f) quand une TPDU est reçue, la connexion de réseau sur laquelle elle a été reçue est supposée connue;
- g) la variable «current-nc» est utilisée pour désigner soit la connexion de réseau sur laquelle une TPDU a été reçue, soit la connexion de réseau qui a été retenue pour une nouvelle affectation (qui peut être une connexion de réseau existante ou une nouvelle qui est créée);
- h) les variables suivantes sont également utilisées:
 - «local-ref»: référence (locale) qui est choisie pour cette connexion de transport lors de l'expédition d'une TPDU CR ou lors de l'acceptation d'une TPDU CR;
 - «remote-ref»: référence allouée par l'entité de transport distante, qui vaut initialement zéro et qui est initialisée lors du traitement de la TPDU CC, sauf si la TPDU CC est ignorée;
 - «SRC-REF»: champ correspondant de la TPDU reçue;
 - «DST-REF»: champ correspondant de la TPDU émise;
 - «src-ref, dst-ref»: champs correspondants de la TPDU expédiée;
 - «compteur»: nombre de fois qu'une TPDU a été expédiée (retransmission);
- i) la phase de transfert de données n'est pas complètement décrite dans la table d'états, mais fait référence au texte principal;
- j) un événement «spontané», intitulé «affectation d'une nouvelle connexion de réseau» a été introduit dans la table d'états. Cet événement peut se produire à tout moment, pourvu que les prédicats P1 ou P2 soient vrais (voir le Tableau A.11), et que la variable «remote-ref» ne soit pas égale à zéro (c'est-à-dire qu'une TPDU CR a été reçue ou qu'une TPDU CC a été reçue et traitée);
- k) quand une indication N-RESET est reçue, une réponse N-RESET est envoyée.

A.7 Table d'états de la classe 4 dans le service CLNS

Ce paragraphe fournit une description plus précise d'une connexion de transport de classe 4 dans l'exploitation du service CLNS.

Les Tableaux A.15, A.16 et A.17 indiquent respectivement les prédicats, les actions et les notes spécifiques de la classe 4.

Le Tableau A.18 est la table d'états d'une connexion de transport de classe 4 dans l'exploitation du service CLNS.

Tableau A.11 – Prédicats relatifs à la classe 4 dans le service CONS

Nombre	Description
P0	La demande T-CONNECT est acceptable
P1	Une affectation peut être faite à une connexion de réseau appropriée (établie ou en cours d'établissement)
P2	Il est possible d'établir une nouvelle connexion de réseau
P3	Initiative locale
P4	Une TPDU CR n'a pas été expédiée
P5	L'entité de transport est l'entité appelante et le jeu de connexions de réseau est désormais vide (c'est-à-dire qu'une nouvelle affectation doit avoir lieu) ou une nouvelle affectation est décidée sur initiative locale
P6	Initiative locale de ne pas opérer une nouvelle affectation si le jeu de connexions de réseau est vide (applicable à l'état «CLOSING» seulement)
P7	Compteur de réexpédions = maximum
P8	TPDU CR acceptable
P9	TPDU CC de classe 4 acceptable
P10	TPDU CC de classe 4 non acceptable
P11	TPDU CC indiquant une autre classe que la classe 4

Tableau A.12 – Actions spécifiques relatives à la classe 4 dans le service CONS

Nom	Description
[0]	Armer le temporisateur de référence
[1]	Compteur = compteur + 1
[2]	Compteur = 0
[3]	Armer le temporisateur de réexpédition
[4]	Arrêt du temporisateur de réexpédition s'il était armé
[5]	Armer le temporisateur de fenêtre
[6]	Arrêt du temporisateur de fenêtre s'il était armé
[7]	Armer le temporisateur d'inactivité
[8]	Arrêt du temporisateur d'inactivité
[9]	Fixer la valeur initiale du crédit en émission selon la TPDU CR/CC reçue
[10]	Fixer la valeur initiale du crédit en réception selon la TPDU CR/CC expédiée
[11]	Expédier la TPDU CR s'il existe une connexion de réseau établie dans le jeu
[12]	Ajouter la variable «current-nc» au jeu si elle n'y appartient pas
[13]	La variable «current-nc» est désormais dans l'état «en cours d'établissement»
[14]	Expédier la TPDU CC s'il existe une connexion de réseau établie dans le jeu
[15]	Expédier l'unité TPDU DR si le jeu comporte une connexion de réseau à l'état ouvert. L'unité TPDU DR est expédiée avec les variables src-ref = local-ref et dst-ref = remote-ref (qui peut être égale à zéro)
[16]	Expédier la TPDU DR si le jeu comporte une connexion de réseau à l'état ouvert. La TPDU DR est envoyée avec les variables src-ref = 0 et dst-ref = remote-ref
[17]	Expédier une TPDU conformément aux procédures de la phase de transfert de données
[18]	Se référer à la table d'états de la classe spécifiée dans la TPDU CC (se reporter à la phase de transfert de données)
[19]	Se référer à la table d'états de la classe (se reporter à la phase de libération); expédier une TPDU DR si la classe n'est pas la classe 0, sinon envoyer une demande N-DISCONNECT
[20]	Stocker la demande et exercer un contrôle de flux vis-à-vis de l'utilisateur
[21]	Expédier une TPDU DR avec le champ src-ref mis à zéro
[22]	Expédier une TPDU DC sauf si le champ SRC-REF de la TPDU DR reçue est égal à zéro

Tableau A.13 – Notes spécifiques relatives à la classe 4 dans le service CONS

Nom	Description
(1)	Cela n'est pas possible puisque aucun jeu de connexions de réseau n'a été alloué à la connexion de transport
(2)	Il est également possible de rester dans le même état (le temporisateur T1 ayant été armé) jusqu'à ce que: – une TPDU CC est reçue qui indique une nouvelle affectation, – une nouvelle affectation est tentée (événement «spontané»), – le temporisateur T1 expire et le compteur de retransmissions est égal à la valeur maximale
(3)	Une nouvelle affectation n'a pas été possible: si le jeu est vide, l'entité de transport attend qu'une nouvelle affectation soit reçue ou qu'une nouvelle affectation soit possible (événement «spontané») localement
(4)	Il est également possible d'effectuer une nouvelle affectation (cela peut être accompli en déclenchant l'événement «affectation à une nouvelle connexion de réseau»)
(5)	TPDU CR non dupliquée. Si la TPDU CR est dupliquée, ne pas en tenir compte
(6)	Comme la connexion de transport est affectée à une nouvelle connexion de réseau, il est recommandé d'expédier sur cette connexion de réseau (si elle est établie) une TPDU appropriée afin d'en informer l'entité de transport distante. Il est également possible d'attendre que la procédure de réexpédition normale cause l'expédition de la TPDU; cependant, la première TPDU à expédier devrait être envoyée, dans ce cas, sur la nouvelle connexion de réseau
(7)	Sur initiative locale, il est également possible d'effectuer: [0], TDISind, REFWAIT
(8)	L'association à cette connexion de transport est effectuée quelle que soit la valeur du champ SRC-REF. Si SRC-REF n'est pas égal à zéro, une TPDU DC est expédiée en réponse
(9)	Une TPDU AK doit être au moins expédiée, si l'entité de transport est l'entité appelante, afin de s'assurer que l'entité appelée achève la triple transmission de TPDU
(10)	Si l'association a été effectuée et que le champ DST-REF soit égal à zéro, l'unité TPDU DC contient un champ SRC-REF mis à zéro
(11)	Si une transition de l'état WFCC vers l'état CLOSING a eu lieu, la variable «remote-ref» vaut zéro. Le champ SRC-REF de l'unité TPDU CC est ignoré (c'est-à-dire que si une unité TPDU DR est réexpédiée, elle le sera avec un champ dst-ref égal à zéro)
(12)	Si une transition de l'état WFCC vers l'état CLOSING a eu lieu, la variable «remote-ref» (égale à zéro) doit être initialisée avec la valeur du champ SRC-REF, afin d'être conforme à la procédure de libération relative à la classe négociée
(13)	La TPDU DR peut être réexpédiée immédiatement, ou lors de l'expiration du temporisateur T1
(14)	Si le jeu est vide, cet événement peut être utilisé comme critère pour déclencher l'événement «affectation à une nouvelle connexion de réseau»
(15)	De précédentes demandes T-DATA ou T-EXPEDITED DATA, qui ont été stockées, peuvent être désormais traitées en conformité avec les procédures de transfert de données
(16)	Se référer à la description des procédures de transfert de données
(17)	Quand une indication N-RESET est reçue, une réponse N-RESET doit être envoyée une seule fois, indépendamment de la machine à états

Taleau A.14 – Connexion/déconnexion en classe 4 dans le service CONS

Etat Evén.	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
TCONreq		non P0: TDISind CLOSED; P0 et P1: [12, 1, 3, 10 et 11] WFCC; P0 et non P1 et P2: [13, 12, 1, 3 et 10] NCONreq WFCC; P0 et non P2: TDISind CLOSED						
TCONresp						[3, 2, 1, 10 et 14] AKWAIT		
TDISreq			P4: CLOSED; (non P4) et P3: WBCL; (non P4) et (non P3): [4, 3, 2, 1 et 15] CLOSING		[6, 8, 4, 3, 2, 1 et 15] CLOSING	[16] CLOSED	[4, 3, 2, 1 et 15] CLOSING	
NDISind	(1)	(1)	P1: [12] WFCC; (non P1) et P2: [13 et 12] NCONreq WFCC; (non P1) et (non P2): [0] [2] TDISind REFWAIT	P3: [0] REFWAIT; (non P3) et P1: [12 et 11] WBCL; (non P3) et (non P1) et P2: [13 et 12] NCONreq WBCL; (non P3) et (non P1) et (non P2): [0] REFWAIT	P5 et P1: [12 et 17] (6) OPEN; P5 et (non P1) et P2: [13 et 12] NCONreq OPEN; P5 et (non P1) et (non P2): OPEN (3); non P5: OPEN	WFTRESP (4)	P5 et P1: [12 et 14] (6) AKWAIT; P5 et (non P1) et P2: [13 et 12] NCONreq AKWAIT; P5 et (non P1) et (non P2): AKWAIT (3); non P5: AKWAIT	P6: [0] REFWAIT; (non P6) et P5 et P1: [12 et 15] CLOSING (6); (non P6) et P5 et (non P1) et P2: [13 et 12] NCONreq CLOSING; (non P6) et P5 et (non P1) et (non P2): CLOSING (3); (non P6) et (non P5): CLOSING
NRSTind			(17)	(17)	(17)	(17)	(17)	(17)
TDTre q TEXreq					(16) OPEN		[20] AKWAIT	
NCONconf	(1)	(1)	CR-WFCC (6)	CR-WBCL (6)	[17] OPEN (6)	WFTRESP	CC-AKWAIT (6)	[15] CLOSING (6)
Affectation à une nouvelle connexion de réseau					P1: [12 et 17] OPEN (6); (non P1) et P2: [13 et 12] NCONreq OPEN	P1: [12] WFTRESP (6); (non P1) et P2: [13 et 12] NCONreq WFTRESP	P1: [12 et 14] (6) AKWAIT; (non P1) et P2: [13 et 12] NCONreq AKWAIT	P1: [12 et 15] (6) CLOSING; (non P1) et P2: [13 et 12] NCONreq CLOSING

Tableau A.14 (fin) – Connexion/déconnexion en classe 4 dans le service CONS

Etat Évén.	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
Temporisateur de réexpédition			P7 et P3: [0] TDisInd REFWAIT; P7 et (non P3): [3, 2, 1 et 15] TDisInd CLOSING (14); non P7: [1, 3 et 11] WFCC	P7 et P3: [0] REFWAIT; P7 et (non P3): [3, 2, 1 et 15] CLOSING (14); non P7: [1, 3 et 11] WBCL	P7: [6, 8, 3, 2, 1 et 15] TDisInd CLOSING (14); non P7: (16) (14) OPEN		P7: [3, 2, 1 et 15] TDisInd (14) CLOSING; non P7: [1, 3 et 14] (14) AKWAIT	P7: [0] REFWAIT; non P7: [1, 3 et 15] (14) CLOSING
Temporisateur d'inactivité					[6, 4, 3, 2, 1 et 15] TDisInd CLOSING (7)			
Temporisateur de référence	CLOSED							
CR		non P8: [21] CLOSED (5); P8: [9 et 12] TCONind WFTRESP (5)			[12, 8 et 7] OPEN	[12] WFTRESP	[12 et 14] AKWAIT	[12] CLOSING (13)
CC	DR REFWAIT	DR CLOSED	P9: [12, 9, 2, 4, 5, 7 et 17] TCONconf (9) OPEN; P10: [12, 4, 3, 2, 1 et 15] TDisInd CLOSING; P11: [18]	P11: [19]; non P11: [12, 2, 4, 3, 1 et 15] CLOSING	[12, 17, 8 et 7] (9) OPEN			P11: [19] (12); non P11: [12] CLOSING (11)
ER	REFWAIT	CLOSED	[0] TDisInd REFWAIT	[0] REFWAIT	[12, 6, 8, 4, 3, 2, 1 et 15] TDisInd CLOSING		[12, 4, 3, 2, 1 et 15] TDisInd CLOSING	[0] REFWAIT
DR	[22] REFWAIT	[22] CLOSED	(8) TDisInd [0] REFWAIT	(8) [0] REFWAIT	DC (10) [0] TDisInd REFWAIT	DC (10) TDisInd CLOSED	DC (10) [0] TDisInd REFWAIT	[0] REFWAIT
DC	REFWAIT	CLOSED						[0] REFWAIT
EA	REFWAIT	CLOSED			[12, 8 et 7] OPEN (16)			[12] CLOSING (13)
DT/AK/ED	REFWAIT	CLOSED			[12, 8 et 7] OPEN (16)		[12 et 7] OPEN (15) (16)	[12] CLOSING (13)

Les hypothèses et notations suivantes sont utilisées:

- a) «local-ref»: référence (locale) qui est choisie pour cette connexion de transport lors de l'expédition d'une TPDU CR ou lors de l'acceptation d'une TPDU CR;
 - «remote-ref»: référence allouée par l'entité de transport distante, qui vaut initialement zéro et qui est initialisée lors du traitement de la TPDU CC, sauf si la TPDU CC est ignorée;
 - «SRC-REF»: champ correspondant de la TPDU reçue;
 - «DST-REF»: champ correspondant de la TPDU émise;
 - «src-ref, dst-ref»: champs correspondants de la TPDU expédiée;
 - «compteur»: nombre de fois qu'une TPDU a été expédiée (retransmission);
- b) la phase de transfert de données n'est pas complètement décrite dans la table d'états, mais fait référence au texte principal;
- c) on admet que le service de réseau est disponible en permanence.

Les opérations résultant d'une non-accessibilité signalée du service de réseau relèvent d'une initiative locale.

Tableau A.15 – Prédicats relatifs à la classe 4 dans le service CLNS

Nom	Description
P0	La demande T-CONNECT est acceptable
P3	Initiative locale
P7	Compteur de réexpéditions = maximum
P8	TPDU CR acceptable
P9	TPDU CC de classe 4 acceptable

Tableau A.16 – Actions spécifiques relatives à la classe 4 dans le service CLNS

Nom	Description
[0]	Armer le temporisateur de référence
[1]	Compteur = compteur + 1
[2]	Compteur = 0
[3]	Armer le temporisateur de réexpédition
[4]	Arrêt du temporisateur de réexpédition s'il était armé
[5]	Armer le temporisateur de fenêtre
[6]	Arrêt du temporisateur de fenêtre s'il était armé
[7]	Armer le temporisateur d'inactivité
[8]	Arrêt du temporisateur d'inactivité
[9]	Fixer la valeur initiale du crédit en émission selon la TPDU CR/CC reçue
[10]	Fixer la valeur initiale du crédit en réception selon la TPDU CR/CC expédiée
[15]	Expédier la TPDU DR s'il existe une connexion de réseau établie dans le jeu. La TPDU DR est expédiée avec les variables src-ref = local-ref, dst-ref = remote-ref (qui peut être égale à zéro)
[16]	Expédier la TPDU DR s'il existe une connexion de réseau établie dans le jeu. La TPDU DR est expédiée avec les variables src-ref = 0 et dst-ref = remote-ref
[17]	Expédier une TPDU conformément aux procédures de la phase de transfert de données
[20]	Stocker la demande et exercer un contrôle de flux vis-à-vis de l'utilisateur
[21]	Expédier une unité TPDU DC avec le champ src-ref mis à zéro
[22]	Expédier une TPDU DC sauf si le champ SRC-REF de la TPDU DR reçue est égal à zéro
[23]	Expédier une TPDU DR avec src-ref = local-ref et dst-ref = SRC-REF dans la TPDU CC

Tableau A.17 – Notes spécifiques relatives à la classe 4 dans le service CLNS

Nom	Description
(5)	TPDU CR non dupliquée. Si la TPDU CR est dupliquée, ne pas en tenir compte
(7)	Sur initiative locale, il est également possible d'effectuer: [0], TDISind, REFWAIT
(8)	L'association à cette connexion de transport est effectuée quelle que soit la valeur du champ SRC-REF. Si SRC-REF n'est pas égal à zéro, une TPDU DC est expédiée en réponse
(9)	Une TPDU AK doit être au moins expédiée, si l'entité de transport est l'entité appelante, afin de s'assurer que l'entité appelée achève la triple transmission de TPDU
(10)	Si l'association a été effectuée et si DST-REF vaut zéro, alors la TPDU DC comportera un champ src-ref de valeur zéro
(11)	Si une transition de l'état WFCC vers l'état CLOSING a eu lieu, la variable «remote-ref» vaut zéro. Le champ SRC-REF de la TPDU CC est ignoré (c'est-à-dire que si une TPDU DR est réexpédiée, elle le sera avec un champ dst-ref égal à zéro)
(13)	La TPDU DR peut être réexpédiée immédiatement, ou lors de l'expiration du temporisateur T1
(15)	De précédentes demandes T-DATA ou T-EXPEDITED DATA, qui ont été stockées, peuvent être désormais traitées en conformité avec les procédures de transfert de données
(16)	Se référer à la description des procédures de transfert de données

Tableau A.18 – Connexion/déconnexion en classe 4 dans le service CLNS

Etat Évén.	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
TCONreq		non P0: TDisind CLOSED; P0: [1,3,10] CR-WFCC						
TCONresp						[3,2,1,10] CC AKWAIT		
TDISreq			P3: WBCL; non P3: [4,3,2,1,15] CLOSING		[6,8,4,3, 2,1,15] CLOSING	[16] CLOSED	[4,3,2,1,15] CLOSING	
TDTre req TEXreq					(16) OPEN		[20] AKWAIT	
Tempori- sateur de réexpédi- tion			P7 et P3: [0] TDisind REFWAIT; P7 et (non P3): [3,2,1,15] TDisind CLOSING; non P7: [1,3], CR-WFCC	P7 et P3: [0] REFWAIT; P7 et (non P3): [3,2,1,15] CLOSING; non P7: [1,3], CR WBCL	P7: [6,8,3,2,1,15] TDisind CLOSING; non P7: (16) OPEN		P7: [3,2,1,15] TDisind CLOSING; non P7: [1,3], CC AKWAIT	P7: [0] REFWAIT; non P7: [1,3,15] CLOSING
Tempori- sateur d'inactivité					[6,4,3,2,1,15] TDisind CLOSING (7)			
Tempori- sateur de référence	CLOSED							

Tableau A.18 (fin) – Connexion/déconnexion en classe 4 dans le service CLNS

Etat Evén.	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
CR		non P8: [21] CLOSED; P8: [1,9,3] TCONind WFTRESP (5)			[8,7] OPEN	WFTRESP	CC- AKWAIT	CLOSING (13)
CC	DR- REFWAIT	DR- CLOSED	P9: [9,2,4,5,7,17] TCONconf (9) OPEN; non P9: [4,3,2,1,23] TDisind CLOSING	P9: [2,4,3,1,15] CLOSING	[17,8,7] (9) OPEN			P9: (11) CLOSING
ER	REFWAIT	CLOSED	[0] TDisind REFWAIT	[0] REFWAIT	[6,8,4,3,2, 1,15] TDisind CLOSING		[4,3,2,1,15] TDisind CLOSING	[0] REFWAIT
DR	[22] REFWAIT	[22] CLOSED	(8) [0] TDisind REFWAIT	(8) [0] REFWAIT	DC (10) [0] TDisind REFWAIT	DC (10) TDisind CLOSED	DC (10) [0] TDisind REFWAIT	[0] REFWAIT
DC	REFWAIT	CLOSED						[0] REFWAIT
EA	REFWAIT	CLOSED			[8,7] OPEN (16)			CLOSING (13)
DT/AK/ED	REFWAIT	CLOSED			[8,7] OPEN (16)		[7] OPEN (15) (16)	CLOSING (13)

Annexe B

Sous-protocole de gestion de connexion réseau

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

B.1 Introduction

Les objectifs de la présente annexe sont:

- a) d'augmenter la flexibilité d'emploi des connexions de réseau établies entre deux entités de transport en coopération, afin d'élargir le domaine d'application du protocole de transport actuellement défini dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale. Cette annexe permet d'optimiser l'utilisation des connexions de réseau en autorisant les deux entités de transport, de part et d'autre d'une connexion de réseau, à affecter et à réaffecter des connexions de transport à une connexion de réseau;
- b) de donner la possibilité d'envoyer plus d'informations afin d'expliquer la raison pour laquelle une connexion de réseau est libérée, ce qui permettra d'optimiser les reprises.

Le protocole décrit dans la présente annexe est appelé «sous-protocole de gestion de connexion réseau» (NCMS, *network connection management subprotocol*).

Les procédures définies dans cette annexe sont des extensions facultatives du texte principal de la présente Recommandation | Norme internationale.

B.2 Domaine d'application

Les procédures spécifiées dans la présente annexe sont une extension de la procédure de base qui est définie dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale. Elles n'empêchent donc pas la communication entre, d'une part, des entités de transport conformes à la présente Recommandation | Norme internationale assortie de cette annexe et, d'autre part, des entités de transport conformes à la présente Recommandation | Norme internationale non assortie de cette annexe.

La base de la gestion de connexion réseau qui est spécifiée dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale permet d'affecter ou de réaffecter des connexions de transport à une connexion de réseau existante, selon les choix du propriétaire de la connexion de réseau. Pour le moment, ce propriétaire ne peut être que l'entité de transport qui a activé cette connexion de réseau. La présente annexe décrit les procédures nécessaires pour élargir cette base de gestion afin de permettre à l'entité de transport homologue (c'est-à-dire celle qui accepte une connexion de réseau) de devenir également propriétaire de la connexion de réseau et par conséquent d'être en mesure de lui affecter ou réaffecter des connexions de transport.

Lors de l'exécution du multiplexage d'une connexion de transport, cette fonction permet un partage total de cette connexion, ce qui élargira le domaine d'application des classes de multiplexage autorisées par ce protocole de transport (c'est-à-dire les classes 2, 3 et 4).

Afin de limiter le nombre (1 ou plus) de connexions réseau partagées simultanément entre entités homologues, on a prévu un mécanisme qui résout les conflits en cas de simultanéité d'établissement de connexions réseau, surtout lors de reprises sur pannes de réseau.

B.3 Définitions

Pour les besoins de la présente annexe, les définitions suivantes s'appliquent.

NOTE – Les définitions contenues dans ce paragraphe font appel aux abréviations définies en B.4.

B.3.1 propriétaire (d'une connexion de réseau): entité de transport qui a émis la demande N-CONNECT en vue de créer la connexion de réseau si la TPDU NCM (gestion de connexion réseau) n'est pas utilisée; ou (sans exclusion), entité de transport qui est désignée comme ayant le droit d'effectuer l'affectation conformément au champ NC-RIGHT (droit d'affectation à une connexion réseau) de la TPDU NCM si cette unité est utilisée (voir B.6.2.2).

NOTE – Cette définition élargit celle du 3.2.28 concernant le propriétaire de la connexion de réseau.

B.3.2 référence de connexion réseau (ou «référence nc»): identificateur associé à une connexion réseau pour résoudre les conflits en cas de réouverture de connexions réseau.

B.4 Abréviations

B.4.1 Types d'unités de données du protocole de transport (TPDU)

TPDU NCM	TPDU de gestion de connexion réseau (<i>network connection management</i>)
TPDU DIAG	TPDU de diagnostic
TPDU NCMC	TPDU de confirmation de gestion de connexion réseau (<i>network connection management confirmation</i>)

La TPDU suivante est utilisée dans cette annexe et est définie dans la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570 – Mécanisme d'identification du protocole de transport:

TPDU UN	TPDU d'utilisation de la connexion réseau (<i>use of network connection</i>)
---------	--

B.4.2 Champs des TPDU

NC-REF	(Champ) référence de la connexion réseau [<i>network connection reference (field)</i>]
NC-TYPE	(Champ) type de la connexion réseau [<i>network connection type (field)</i>]
NC-RIGHT	(Champ) droit d'affectation à une connexion réseau [<i>network right (field)</i>]
LI	(Champ) indicateur de longueur [<i>length indicator (field)</i>]
NC-PREF	(Champ) préférence de connexion réseau [<i>network connection preference (field)</i>]
NC-COL	Indicateur de conflit entre connexions réseau (<i>network connection collision indicator</i>)
NC-REC	Indicateur de reprise de connexion réseau (<i>network connection recovery indicator</i>)

Les champs suivants de la TPDU UN sont utilisés dans cette annexe et sont définis dans la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570:

SHARE	(Champ) option de partage [<i>sharing option (field)</i>]
PRT-ID	(Champ) identificateur de protocole [<i>protocol identifier (field)</i>]

B.4.3 Temporisateurs

TTR-NC	Délai avant tentative de réouverture d'une connexion réseau au moyen d'une référence NC-REF donnée (<i>time to try to reopen a network connection using a given NC-REF</i>)
TPD-NC	Délai avant de considérer une référence NC-REF donnée comme étant en instance (<i>time to consider a given NC-REF as pending</i>)
TFR-NC	Délai avant de considérer une référence NC-REF comme étant gelée (<i>time to consider a given NC-REF as frozen</i>).

B.4.4 Abréviations diverses

NCMS	Sous-protocole de gestion de connexion réseau (<i>network connection management subprotocol</i>)
NSAP	Point d'accès au service de réseau (<i>network-service-access-point</i>)
AA	Droit d'affectation à toutes les entités (<i>assignment right to all</i>)
SA	L'émetteur a le droit d'affectation (<i>sender has assignment right</i>)
RA	Le récepteur a le droit d'affectation (<i>receiver has assignment right</i>)
AFI	Identificateur d'autorité et de format (de l'adresse de point NSAP) (<i>authority and format identifier</i>)
IDI	Identificateur de domaine initial (de l'adresse de point NSAP) (<i>initial domain identifier</i>)
DSP	Partie spécifique du domaine (de l'adresse de point NSAP) (<i>domain specific part</i>)

B.5 Aperçu général du protocole

Le sous-protocole NCMS permet:

- a) d'identifier le protocole à utiliser dans la couche superposée à celle d'une connexion de réseau donnée;

NOTE – L'utilisation d'adresses de points NSAP, telle qu'elle est décrite dans la Rec. X.650 du CCITT | ISO/CEI 7498-3 apporte une assez grande souplesse pour opérer une distinction entre utilisateurs OSI et non OSI du service de couche Réseau. Si toutefois l'utilisation de points NSAP conduit à des pénalités excessives, par exemple si chaque point NSAP est taxé par le fournisseur de la couche Réseau, on disposera du mécanisme d'identification du protocole (Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570).
- b) de désigner sans équivoque l'entité (ou les entités) de transport qui a (ont) le droit d'affecter une (ou plusieurs) connexion(s) de transport à une connexion de couche Réseau spécifique et qui est (sont) donc considérée(s) comme (co)propriétaire(s) de cette connexion réseau;
- c) de résoudre les conflits d'établissement de connexion lorsqu'une connexion de réseau est établie pour la première fois ou reprise sur panne.

Le sous-protocole NCMS part de l'hypothèse que l'on utilise le service de couche Réseau qui est défini dans la Rec. X.213 du CCITT | ISO/CEI 8348.

Dans l'exploitation du sous-protocole NCMS, les entités de transport n'utilisent que les primitives du service de couche réseau qui sont énumérées dans le Tableau B.1 (les autres primitives de service réseau sont utilisées comme indiqué en 5.2).

Tableau B.1 – Primitives du service de couche Réseau utilisées pour l'exploitation du sous-protocole NCMS

Primitives		Paramètres	A/B/C
N-CONNECT	demande	Adresse de l'entité appelée	A
	indication	Adresse de l'entité appelante	A
	réponse	Données d'utilisateur du service réseau	B
	confirmation	Ensemble des paramètres de QS	A
		Adresse en réponse	A
		Sélection de confirmation de réception	A
N-DISCONNECT	demande	Données d'utilisateur du service réseau	C
	indication	Expéditeur	C
		Raison	A
A Ce paramètre est utilisé conformément aux procédures spécifiées dans le corps de la présente Recommandation Norme internationale. B Dans l'exploitation du sous-protocole NCMS, ce paramètre est utilisé dans les primitives de demande/indication et de réponse/confirmation si la TPDU NCMC est utilisée. C Dans l'exploitation du sous-protocole NCMS, ce paramètre peut être utilisé (sur option).			

B.6 Eléments de procédure

B.6.1 Transfert de TPDU

Les unités de données de protocole de transport (TPDU) définies pour cette annexe sont énumérées en B.4.1.

Les entités de transport ne doivent émettre et recevoir que les TPDU UN (voir la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570) et les TPDU NCM insérées dans le paramètre Données d'utilisateur du service de couche Réseau des primitives de demande et d'indication N-CONNECT.

L'entité de transport émettrice doit:

- a) soit n'envoyer aucune TPDU dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau de la primitive de demande N-CONNECT;
- b) ou envoyer la TPDU UN (voir la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570) suivie de la TPDU NCM dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau de la primitive de demande N-CONNECT.

La TPDU DIAG, si elle est utilisée, est envoyée dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau de la primitive N-DISCONNECT.

La TPDU NCMC, si elle est utilisée, est envoyée dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau de la primitive de réponse ou de confirmation N-CONNECT.

B.6.2 Gestion de la connexion de couche Réseau

B.6.2.1 Généralités

Lorsqu'on utilise la procédure décrite en B.6.1 b):

- a) l'entité de transport émettrice doit utiliser la procédure décrite ci-dessous en même temps que la procédure définie dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale;
- b) l'entité de transport réceptrice doit:
 - 1) soit ignorer la TPDU NCM et appliquer la procédure décrite dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale;
 - 2) ou reconnaître et appliquer à la TPDU NCM la procédure décrite ci-dessous en même temps que les procédures décrites dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale.

Lorsqu'une entité de transport a traité une TPDU NCM reçue d'un point NSAP déterminé [voir B.6.2.1 b) 2)], elle doit traiter les autres TPDU NCM reçues du même point NSAP.

B.6.2.2 Droit d'affectation

Lorsqu'une entité de transport envoie une primitive de demande N-CONNECT afin d'obtenir l'ouverture d'une nouvelle connexion de réseau, cette entité peut choisir d'inclure ou de ne pas inclure la TPDU NCM dans le paramètre Données d'utilisateur de service réseau de cette primitive. L'entité destinataire peut choisir de ne pas traiter la TPDU NCM mais plutôt d'appliquer les procédures définies dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale.

Le(s) propriétaire(s) de la connexion de réseau peut (peuvent) l'utiliser pour affecter ou réaffecter des connexions de transport, avec les restrictions suivantes:

- a) une entité de transport qui est en possession de la connexion de réseau ne doit pas affecter de connexion de transport avec une classe préférée 0 ou 1 si son homologue est également en possession de cette connexion de réseau (voir Note 2);
- b) une entité de transport qui est propriétaire de la connexion de réseau peut affecter une connexion de transport avec une classe de repli 0 ou 1 mais ne doit pas, lorsqu'elle reçoit une TPDU CR proposant 0 ou 1 comme classe de repli, choisir une de ces classes (voir Note 3).

Une entité de transport doit recevoir la désignation de «propriétaire» d'une connexion de réseau conformément au Tableau B.2.

NOTE 1 – L'utilisation d'une connexion de réseau par une entité de transport appelée afin d'établir de nouvelles connexions de transport ne doit normalement avoir lieu que lorsque cette entité de transport est suffisamment assurée de l'identité véritable de l'entité de transport appelante (c'est-à-dire que le niveau de confiance de l'identification du point NSAP de l'entité appelante, fourni par la couche Réseau, est suffisant) ou que si les données à transférer ne sont pas confidentielles.

NOTE 2 – Cela donne la garantie que des connexions de transport de classe 0 ou 1 ne peuvent pas être ouvertes simultanément aux deux extrémités d'une connexion de réseau.

NOTE 3 – Cela permet à une entité de transport qui a envoyé la TPDU NCM de continuer à proposer la classe 0 ou 1 comme classe de repli. Si l'entité de transport homologue n'a pas traité la TPDU NCM, elle peut encore choisir la classe 0 ou 1.

NOTE 4 – L'utilisation du champ NC-RIGHT avec la TPDU NCM permet un contrôle explicite des droits d'affectation tout en autorisant une reprise sur panne de connexion de réseau par les deux entités, ce qui n'est pas possible si la seule TPDU NCM est utilisée.

Tableau B.2 – Détermination des droits d'affectation

Entité Événement	Entité appelante de la connexion de réseau	Entité appelée de la connexion de réseau
Pas de TPDU NCM envoyée	Y	N
NCM envoyée mais non traitée Droit = SA ou AA	Y	N
NCM envoyée mais non traitée Droit = SA	N (Note 4)	N (Note 4)
NCM envoyée et traitée Droit = SA	Y	N
NCM envoyée et traitée Droit = RA	N	Y
NCM envoyée et traitée Droit = AA	Y	Y
Y Propriétaire N Non propriétaire		

Du moment que la restriction indiquée en B.6.2.2 a) et en B.6.2.2 b) est respectée, les deux entités de transport, de part et d'autre de la connexion de réseau, doivent suivre les procédures décrites dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale, sauf que le propriétaire de la connexion de réseau est défini en B.6.2.2.

NOTE 5 – Le protocole de transport défini dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale fait usage de la définition d'un propriétaire de connexion réseau pour définir l'entité qui peut effectuer l'affectation et la réaffectation.

B.6.2.3 Gestion de la référence de connexion réseau (nc-reference)

Lorsqu'une entité de transport choisit d'utiliser la TPDU NCM, elle doit garder trace des références de connexion réseau qui ont été utilisées dans les TPDU NCM envoyées ou reçues dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau des primitives de demande ou d'indication N-CONNECT.

Une référence de connexion réseau est associée:

- à la paire d'adresses des points NSAP mis en jeu dans la connexion réseau sur laquelle la TPDU NCM a été transférée;
- à l'origine de l'affectation selon que la référence de connexion réseau a été affectée à distance ou localement.

La référence de connexion réseau est échangée sous forme de paramètre NC-REF de la TPDU NCM. Le paramètre NC-TYPE de la TPDU NCM indique l'origine de l'affectation:

- NC-TYPE avec la valeur NEW indique qu'une nouvelle référence de connexion réseau a été affectée par l'émetteur de la TPDU NCM;
- NC-TYPE avec la valeur MY indique une reprise utilisant une référence de connexion réseau précédemment affectée par l'émetteur de la TPDU NCM;
- NC-TYPE avec la valeur YOURS indique une reprise utilisant une référence de connexion réseau précédemment affectée par le récepteur de la TPDU NCM;

NOTE 1 – L'utilisation de la valeur MY du paramètre NC-TYPE permet une distinction explicite entre les deux cas suivants: le demandeur de la connexion de réseau a reçu ou n'a pas reçu la primitive de confirmation N-CONNECT.

- à l'état de la référence de connexion réseau, qui peut être l'un des suivants:
 - OPEN: il n'y a qu'une seule connexion réseau associée à la référence de connexion réseau, pour laquelle une primitive de confirmation N-CONNECT a été reçue ou pour laquelle une réponse N-CONNECT a été émise et pour laquelle aucune primitive N-DISCONNECT ultérieure n'a été échangée;

- 2) OPENING: il n'y a qu'une seule connexion réseau pour laquelle une confirmation N-CONNECT est attendue, et la référence de connexion réseau n'a encore jamais été dans l'état OPEN;
 - 3) RECOVERY: il n'y a qu'une seule connexion réseau associée à la référence de connexion réseau pour laquelle une confirmation N-CONNECT est attendue, et la référence de connexion réseau a déjà été dans l'état OPEN;
 - 4) PENDING: il n'y a aucune connexion de réseau associée à la référence de connexion réseau;
- d) au droit d'affectation qui a été attribué pour l'utilisation de la connexion réseau associée à la référence de connexion réseau. Ce champ peut prendre l'une des valeurs suivantes:
- 1) «my-side»: l'entité de transport locale est la seule propriétaire de la connexion de réseau;
 - 2) «remote-side»: l'entité de transport distante est la seule propriétaire de la connexion de réseau;
 - 3) «both-sides»: aussi bien l'entité de transport locale que l'entité de transport distante sont propriétaires de la connexion de réseau;
- NOTE 2 – En raison des mécanismes de conflit et de reprise, il est possible que différentes connexions de réseau – établies soit par l'entité de transport locale ou par l'entité de transport distante – soient associées consécutivement à la même référence de connexion réseau. Les droits d'affectation sont attribués à la référence de connexion réseau et demeurent inchangés quelle que soit l'entité de transport qui a établi la connexion de réseau actuellement utilisée.
- e) à la préférence retenue dans le mécanisme de résolution des conflits (voir B.6.2.5). Cette valeur est égale à celle du champ de la dernière TPDU NCM envoyée et n'est significative que lorsqu'une confirmation N-CONNECT est attendue (c'est-à-dire lorsque la référence de connexion réseau est dans l'état OPENING ou RECOVERY).

Lorsqu'une référence de connexion réseau, déjà attribuée localement, n'est plus utile, on ne doit pas la réutiliser avant une période TFR-NC. Aucune information n'est associée à cette référence gelée, autre que la temporisation TFR-NC. Cette référence sera considérée comme inconnue si elle est reçue dans une TPDU NCM.

NOTE 3 – De façon à éviter que, en cas de conflit, deux références de connexion réseau aient la même valeur, il est nécessaire d'attribuer les valeurs au hasard, par exemple sur la base du moment de leur affectation.

B.6.2.4 Temporisateurs

La procédure de gestion de connexion réseau fait usage des temporisateurs suivants:

- a) le temporisateur TTR-NC définit la période qui ne doit pas être dépassée lors de la réouverture d'une connexion réseau associée à une référence réseau donnée, après réception d'une indication N-DISCONNECT dans l'état OPENING ou RECOVERY. La durée TTR-NC doit être inférieure à TPD-NC d'au moins la somme des délais maximaux de propagation de déconnexion et de connexion du service de couche Réseau;
- b) le temporisateur TPD-NC définit la durée minimale pendant laquelle une entité de transport doit conserver une référence de connexion réseau dans l'état PENDING. Une valeur de 2 min est utilisée pour le temporisateur TPD-NC;
- c) le temporisateur TFR-NC définit la durée minimale qui doit s'écouler avant qu'une entité puisse réutiliser une référence réseau attribuée localement. Une valeur de 2 minutes est utilisée pour le temporisateur TFR-NC.

B.6.2.5 Association d'une TPDU NCM reçue avec une référence réseau connue

Lorsqu'une TPDU NCM est reçue conformément aux B.6.1 c) et B.6.2 puis est traitée (une entité de transport peut toujours choisir de traiter ou d'ignorer une TPDU NCM), cette TPDU NCM est associée à une référence réseau existante si l'une des conditions suivantes est vérifiée:

- a) soit les trois conditions suivantes sont remplies:
 - 1) le numéro de référence reçu dans le paramètre NC-REF est le même que celui qui a été enregistré;
 - 2) la paire d'adresses de points NSAP contenue dans la primitive d'indication N-CONNECT par laquelle la TPDU NCM a été reçue est la même que la paire d'adresses enregistrée avec la référence;
 - 3) le paramètre reçu dans la TPDU NCM indique la même origine d'affectation que celle qui a été enregistrée avec la référence de connexion réseau, comme indiqué dans le Tableau B.3;

- b) ou, si aucune référence de connexion réseau n'est connue par l'entité de transport correspondant au B.6.2.5 a) 1) ci-dessus et que les trois conditions suivantes soient vérifiées:
- 1) le paramètre NC-TYPE a la valeur NEW;
 - 2) il existe une référence de connexion réseau attribuée localement, réunissant la même paire d'adresses de points NSAP, dans l'état OPENING et possédant le droit d'affectation défini comme suit:
 - le droit d'affectation a la valeur «my-side» et le champ RIGHT de la TPDU NCM a la valeur RA (droit d'affectation par le récepteur); ou bien
 - le droit d'affectation a la valeur «remote-side» et le champ RIGHT de la TPDU NCM a la valeur SA (droit d'affectation par l'émetteur); ou bien
 - le droit d'affectation a la valeur «both-sides» et le champ RIGHT de la TPDU NCM a la valeur AA (droit d'affectation par toutes les entités);
 - 3) l'acceptation des deux connexions de réseau se traduirait par l'établissement de plus de connexions que l'entité de transport est disposée à gérer.

Une TPDU NCM qui n'est pas associée à une référence mais achemine une valeur autre que NEW dans le paramètre TYPE doit être considérée comme une erreur.

Tableau B.3 – Correspondances d'origine pour l'attribution des références de connexion réseau

Origine enregistrée Valeur du champ NC-TYPE	Distante	Locale
NEW	S	D
YOUR	D	S
MY	S	D
S Même origine d'affectation D Autre origine d'affectation		

B.6.2.6 Conflits

B.6.2.6.1 Cas conflictuels

Un conflit est détecté:

- a) lorsqu'une TPDU NCM est associée à une référence de connexion réseau connue (voir B.6.2.5);
- b) lorsqu'une confirmation N-CONNECT est en attente pour la connexion de réseau utilisée pour la référence de connexion réseau.

NOTE – En d'autres termes, un conflit est une association avec une référence de connexion réseau qui est dans l'état OPENING ou RECOVERY.

B.6.2.6.2 Mécanisme de résolution des conflits

B.6.2.6.2.1 Gagnant du conflit

Lorsqu'un conflit se produit, une des deux connexions de réseau (c'est-à-dire celle qui est actuellement utilisée pour la référence réseau et celle qui achemine la TPDU NCM associée à cette référence réseau) doit être déconnectée.

En général, l'état de la référence réseau détermine la connexion de réseau qui doit être déconnectée.

Les deux cas suivants peuvent cependant se présenter:

- a) la TPDU NCM a été associée à une référence réseau dans l'état RECOVERY conformément au B.6.2.5 a) et le paramètre TYPE a une valeur différente de NEW;

NOTE 1 – Dans ce cas, les deux extrémités sont dans l'état RECOVERY.

- b) la TPDU NCM a été associée conformément au B.6.2.5 b).

NOTE 2 – Dans ce cas, les deux extrémités sont dans l'état OPENING.

La procédure suivante doit être utilisée pour déterminer si l'entité de transport locale est le gagnant ou le perdant du conflit. L'entité locale est le gagnant si:

- a) l'état de la référence réseau est OPENING et la référence réseau attribuée localement a une valeur inférieure (référence réseau à traiter comme un entier sur 16 éléments binaires) à celle de la référence réseau de la TPDU NCM reçue. Si les deux références ont des valeurs égales, les deux connexions de réseau sont déconnectées, c'est-à-dire rejetées et les deux entités de transport choisissent une autre référence de connexion réseau pour nouvel essai (éventuel);
- b) l'état de la référence réseau est RECOVERY et la préférence associée à cette référence a une valeur supérieure à celle qui est contenue dans le champ NC-PREF de la TPDU NCM reçue;
- c) l'état de la référence réseau est RECOVERY et la préférence associée à cette référence a une valeur égale à celle qui est contenue dans le champ NC-PREF de la TPDU NCM reçue et l'une des deux conditions suivantes est remplie:
 - 1) l'origine d'attribution de la référence réseau est locale et la valeur du champ NC-REC de la première TPDU NCM envoyée (c'est-à-dire celle qui a un champ NC-TYPE de valeur égale à NEW) était «prière de ne pas procéder à une reprise»;
 - 2) l'origine d'attribution de la référence réseau est distante et la valeur du champ NC-REC de la première TPDU NCM envoyée (c'est-à-dire celle qui a un champ NC-TYPE de valeur égale à NEW) était «prière de procéder à une reprise».

B.6.3 TPDU de confirmation de gestion NCM

Lorsqu'une TPDU NCM a été envoyée avec le champ RIGHT mis à la valeur RA (affectation par le récepteur), l'entité de transport qui reçoit et traite cette TPDU NCM doit, si elle accepte la connexion de réseau entrante, envoyer une TPDU NCMC (confirmation de gestion NCM) dans le paramètre Données d'utilisateur du service de couche Réseau de la primitive de réponse N-CONNECT.

NOTE 1 – Cette TPDU NCMC n'est envoyée que si:

- a) la connexion réseau entrante est acceptée;
- b) la TPDU NCM reçue a son champ TYPE à la valeur NEW;
- c) la TPDU NCM reçue a son champ RIGHT à la valeur RA.

NOTE 2 – Ce mécanisme évite un éventuel et inutile gel de ressources (en connexions de réseau) lorsque l'entité homologue ignore une TPDU NCM qui indique une affectation exclusive.

Si une primitive de confirmation N-CONNECT n'acheminant pas de TPDU NCMC est reçue après une TPDU NCM avec un champ RIGHT mis à RA, l'entité appelante doit déconnecter la connexion de réseau.

NOTE 3 – L'absence de TPDU NCMC indique que l'entité homologue n'a pas traité la TPDU NCM.

B.7 Fonctionnement du protocole

B.7.1 Réception d'une primitive d'indication N-CONNECT

L'entité destinataire d'une primitive d'indication N-CONNECT qui ne contient pas de TPDU NCM ou contient une TPDU NCM qu'elle choisit d'ignorer doit suivre les procédures décrites dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale. Si la TPDU NCM doit être traitée, l'entité de transport doit appliquer la procédure d'association de TPDU NCM à une référence réseau connue (voir B.6.2.5). Si la TPDU NCM est associée, l'entité de transport doit appliquer soit la procédure décrite en B.7.3 a) ou B.7.3 b) ou B.7.4.2 b) ou B.7.4.3. c) ou B.7.4.2 ou B.7.5 selon l'état de la référence de la connexion de couche Réseau. Dans les autres cas, c'est la procédure du B.7.2 qui est applicable.

B.7.2 Etablissement passif d'une connexion de réseau par une TPDU NCM

L'entité de transport peut soit décider de refuser la connexion de réseau entrante (c'est-à-dire émettre une demande N-DISCONNECT) ou l'accepter.

Si elle choisit d'accepter la connexion de réseau, l'entité de transport doit:

- a) émettre une primitive de réponse N-CONNECT; si le champ RIGHT de la TPDU NCM reçue contient la valeur RA, la TPDU NCMC doit être expédiée dans le paramètre Données d'utilisateur du service de couche Réseau de la réponse N-CONNECT;
- b) enregistrer la référence de connexion réseau et la paire d'adresses de points NSAP;
- c) enregistrer le fait que la référence de connexion réseau a été attribuée à distance;
- d) enregistrer les droits d'affectation avec une valeur «my-side» si la valeur RA a été reçue dans le champ RIGHT de la TPDU NCM, avec une valeur «remote-side» si la valeur SA y a été reçue ou avec la valeur «both-sides» si la valeur AA y a été reçue;
- e) mettre la référence de connexion réseau dans l'état OPEN et l'utiliser pour l'affectation ou la réaffectation si cette entité est propriétaire (ou un des propriétaires) de la connexion.

B.7.3 Etablissement actif d'une connexion de réseau par une TPDU NCM

L'entité de transport qui choisit d'utiliser la procédure du sous-protocole NCMS lors de l'établissement d'une connexion de couche Réseau doit envoyer une primitive de demande N-CONNECT avec la TPDU UN (voir la Rec.UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570) et avec la TPDU NCM contenues dans le paramètre Données d'utilisateur du service de couche Réseau. Les paramètres de TPDU NCM seront réglés aux valeurs suivantes:

- le champ NC-REF contient la référence choisie, qui ne doit ni être utilisée pour une quelconque autre connexion de réseau entre la même paire de points NSAP ni être gelée;
- le champ NC-TYPE a la valeur NEW;
- le champ NC-RIGHT est mis à SA, RA ou AA;
- le champ NC-PREF est mis à «basse», «moyenne» ou «élevée» selon la préférence de l'entité appelante en ce qui concerne la conservation de cette connexion en cas de conflit.

NOTE – Le choix de cette valeur peut être fondé sur la connaissance d'une correspondance entre la QS attendue, le coût de l'utilisation d'une taxation à l'arrivée et d'autres considérations d'optimisation.

L'entité appelante doit enregistrer la référence de la connexion de couche Réseau en même temps que la paire d'adresses de points NSAP à réunir au moyen de la connexion réseau en cours d'établissement, la valeur du paramètre NC-PREF envoyé, le propriétaire de la connexion réseau et l'origine de la référence réseau (attribuée localement dans ce cas).

L'état de la référence réseau doit être OPENING.

L'entité appelante doit attendre une confirmation N-CONNECT pour achever l'établissement. Si les droits d'affectation ont la valeur «remote-side» (c'est-à-dire qu'une TPDU NCM a été envoyée avec un paramètre RIGHT de valeur RA), la primitive de confirmation N-CONNECT doit contenir une TPDU NCMC dans son paramètre Données d'utilisateur; sinon, l'entité de transport doit déconnecter la connexion de couche Réseau. Si un des cas ci-après se produit, l'entité appelante doit accomplir l'action spécifiée:

- a) si une TPDU NCM est reçue et est associée conformément au B.6.2.5 b) (le champ TYPE a la valeur NEW), l'entité de transport doit appliquer une des procédures suivantes:
 - 1) si l'entité de transport locale est le gagnant du conflit (voir B.6.2.6.2) la connexion de réseau entrante est déconnectée (c'est-à-dire qu'une demande N-DISCONNECT est envoyée en réponse à l'indication N-CONNECT entrante) et la référence de connexion réseau reste dans l'état OPENING;
 - 2) si l'entité de transport locale est le perdant du conflit (voir B.6.2.6.2) la connexion de réseau qui avait été ouverte localement est déconnectée et la connexion de réseau entrante est acceptée (c'est-à-dire qu'une réponse N-CONNECT est émise). Si la TPDU NCM reçue contient la valeur RA dans son champ RIGHT, la TPDU NCMC doit être émise dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau de la réponse N-CONNECT. La référence réseau qui a été attribuée localement est gelée pendant une période TFR-NC (puis remise en circulation) et l'entité de transport enregistre la référence réseau contenue dans le paramètre NC-REF de la TPDU NCM entrante comme étant attribuée à distance et dans l'état OPEN. La connexion de couche Réseau est considérée comme ouverte et prête à être utilisée comme indiqué dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale, conformément aux droits d'affectation.

Toute connexion de couche Transport affectée à la connexion réseau déconnectée doit faire l'objet d'une réaffectation;

- b) si une TPDU NCM est reçue avec un paramètre TYPE de valeur autre que NEW et est associée à une référence, l'entité de couche Transport doit:
 - 1) émettre une demande N-DISCONNECT pour la connexion de couche Réseau au sujet de laquelle on attend la confirmation N-CONNECT;
 - 2) répondre à l'indication N-CONNECT entrante par une primitive de réponse N-CONNECT;
 - 3) placer la référence réseau dans l'état OPEN et considérer la connexion de réseau comme étant prête pour recevoir une affectation ou réaffectation;
- c) si une indication N-DISCONNECT est reçue, l'entité de transport peut décider soit d'abandonner l'établissement de la connexion ou d'essayer de la rouvrir en émettant une demande N-CONNECT contenant une TPDU NCM (voir B.6.1.2 et B.6.2) qui est une copie de la TPDU NCM précédemment envoyée, sauf que le paramètre NC-PREF peut être différent. La décision de considérer une nouvelle connexion de couche Réseau comme étant à rouvrir ou non relève d'une initiative locale, sous réserve des restrictions suivantes:
 - 1) lorsque la première indication N-DISCONNECT est reçue, l'entité doit armer son temporisateur TTR-NC et l'arrêter lorsqu'elle reçoit la primitive correspondante de confirmation N-CONNECT ou d'indication N-CONNECT contenant une TPDU NCM qui est associée à une référence et traitée comme indiqué plus haut. Lorsque le temporisateur arrive à expiration et qu'elle reçoit une nouvelle indication N-DISCONNECT, l'entité de transport ne doit pas tenter d'ouvrir une nouvelle connexion de réseau;
 - 2) si la connexion de réseau est destinée à être utilisée pour des connexions de transport autorisant la reprise, cette connexion réseau doit être rouverte conformément à la qualité de service convenue de la (des) connexion(s) de transport gérée(s).

Lorsque la reprise n'est pas effectuée ou est interrompue (c'est-à-dire qu'une nouvelle primitive N-DISCONNECT est reçue et que le temporisateur TTR-NC est arrivé à expiration) la référence réseau de la connexion de réseau est mise à l'état PENDING pendant une période TPD-NC. Au cours de cette période, l'entité de transport peut recevoir une TPDU NCM entrante associée à cette référence réseau (voir B.7.4.3).

B.7.4 Reprise de connexion de couche Réseau

B.7.4.1 Réception d'une indication N-DISCONNECT

Lorsqu'une connexion de couche Réseau établie au moyen du sous-protocole NCMS est déconnectée (c'est-à-dire qu'une primitive N-DISCONNECT est reçue), l'entité de transport doit:

- a) soit choisir de ne pas rouvrir la connexion de réseau, mettre la référence réseau dans l'état PENDING pendant une période TPD-NC et appliquer la procédure décrite en B.7.4.3; ou
- b) tenter de rouvrir la connexion de réseau en suivant la procédure décrite en B.7.4.2.

La variante b) est soumise aux contraintes déjà indiquées en B.7.3 c).

En tout état de cause, l'entité de transport doit appliquer, à toutes les connexions de transport affectées à la connexion de réseau, la procédure correspondant à la réception d'une indication N-DISCONNECT.

B.7.4.2 Procédure de reprise active

L'entité de transport doit ouvrir une connexion de couche Réseau en mettant la référence réseau dans l'état RECOVERY et en envoyant une TPDU NCM dans le paramètre Données d'utilisateur du service de couche Réseau de la primitive de demande N-CONNECT, conformément aux B.6.1 c) et B.6.2, avec les valeurs paramétriques suivantes:

- a) le champ NC-REF est mis à la valeur de la référence réseau associée à la connexion de réseau;
- b) le champ NC-TYPE est mis à la valeur MY si la référence réseau a été attribuée localement et à la valeur YOURS si elle a été attribuée à distance;
- c) le champ NC-PREF est mis à la valeur préférée (voir B.7.3);

- d) le champ NC-RIGHT est mis à une valeur quelconque;
NOTE – Le champ NC-RIGHT n'est pas significatif dans une TPDU NCM effectuant une reprise.
- e) le champ NC-REC est mis à la valeur préférée.

L'entité de transport doit ensuite appliquer une des procédures suivantes:

- a) la procédure du B.7.4.1 si une primitive N-DISCONNECT est reçue;
- b) rejeter la connexion réseau entrante si une TPDU NCM est reçue avec la valeur NEW dans le champ NC-TYPE;
- c) déterminer le gagnant du conflit selon B.6.2.6.2 si une TPDU NCM est reçue avec une valeur autre que NEW dans le champ NC-TYPE et:
 - 1) si l'entité de transport est le gagnant, la connexion de réseau entrante est rejetée, ou
 - 2) si l'entité de transport est le perdant, la connexion de réseau entrante est acceptée (c'est-à-dire que l'entité envoie une réponse N-CONNECT), la référence réseau est mise dans l'état OPEN et est prête à être associée conformément aux droits d'affectation. La connexion de réseau pour laquelle une confirmation N-CONNECT est attendue est déconnectée par l'envoi d'une demande N-DISCONNECT.

B.7.4.3 Procédure de reprise passive

Si l'entité de transport reçoit une indication N-CONNECT acheminant une TPDU NCM associée à la référence de connexion réseau, cette entité doit émettre une réponse N-CONNECT (avec une TPDU NCMC dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau si la TPDU NCM reçue est de type NEW et a le champ RIGHT mis à la valeur RA). L'entité doit ensuite mettre la référence réseau dans l'état OPEN et la considérer comme prête à être associée conformément aux droits d'affectation.

Si le temporisateur TPD-NC arrive à expiration et que la référence réseau ait été attribuée à distance, l'entité de transport n'en garde pas trace plus longtemps; si la référence réseau a été attribuée localement, l'entité de transport ne doit pas la réutiliser avant la fin d'une période TFR-NC.

B.7.5 Reprise activée à distance

Lorsqu'une entité de transport reçoit une TPDU NCM qui est associée à une référence réseau dans l'état OPEN, elle doit:

- a) accepter la connexion réseau entrante et émettre une réponse N-CONNECT; si la TPDU NCM est du type NEW et a son champ NC-RIGHT mis à la valeur RA, la TPDU NCMC doit être émise dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau de la réponse N-CONNECT;
- b) émettre une demande N-DISCONNECT pour la connexion de couche Réseau qui était associée à la référence réseau;
- c) appliquer à toutes les connexions de transport affectées à cette connexion de réseau la procédure définie dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale pour le traitement d'une indication N-DISCONNECT.

B.7.6 Principes d'optimisation

B.7.6.1 Utilisation de l'indicateur NC-REC

Bien que le protocole de reprise soit symétrique, il y a lieu de noter qu'une entité de transport est toujours autorisée à ne pas déclencher une reprise en mettant la référence réseau dans l'état PENDING.

NOTE 1 – Le fait de ne pas déclencher une reprise équivaut à avoir une valeur nulle pour le temporisateur TTR-NC.

De façon à éviter l'exécution d'une reprise inutile ou tardive, il convient de régler le champ NC-REC de la TPDU NCM comme suit:

- a) la valeur 0 («prière de ne pas procéder à une reprise») indique que l'expéditeur ne compte pas sur le destinataire pour effectuer une reprise et qu'il a l'intention d'y procéder même si cela n'est pas nécessaire pour ses propres besoins;
- b) la valeur 1 («prière de procéder à une reprise») indique que l'expéditeur compte sur le destinataire pour effectuer une reprise et qu'il n'a pas l'intention d'y procéder s'il n'en a pas besoin.

Lorsque la référence de connexion réseau est dans l'état OPEN, le champ NC-REC de la TPDU NCM associée donne aux deux entités un aperçu de l'intention de reprise de leur partenaire.

Lorsqu'une entité de transport doit déclencher une reprise, c'est-à-dire qu'une indication N-DISCONNECT a été reçue dans l'état de référence OPENING ou RECOVERY et que le temporisateur TTR-NC n'est pas arrivé à expiration, il est recommandé:

- que l'entité, si elle a reçu une TPDU NCM avec le champ NC-REC mis à 1 («prière de procéder à une reprise»), tente d'y procéder même si cela n'est pas nécessaire pour ses propres besoins d'affectation;
- que l'entité, si elle a reçu une TPDU NCM avec le champ NC-REC mis à 0 («prière de ne pas procéder à une reprise»), n'y procède pas si cela n'est pas nécessaire pour ses propres besoins d'affectation;
- que l'entité, si elle a envoyé une TPDU NCM avec le champ NC-REC mis à 0 («prière de ne pas procéder à une reprise»), y procède même si cela n'est pas nécessaire pour ses propres besoins d'affectation;
- que l'entité, si elle a envoyé une TPDU NCM avec le champ NC-REC mis à 1 («prière de procéder à une reprise»), n'y procède pas si cela n'est pas nécessaire pour ses propres besoins d'affectation.

NOTE 2 – Sur initiative locale, il est possible de mettre en œuvre un mécanisme de reprise symétrique en mettant le champ NC-REC à la valeur «prière de procéder à une reprise» et en y procédant même si cela n'est pas nécessaire pour les besoins d'affectation locaux.

B.7.6.2 Utilisation du paramètre Données d'utilisateur du service de couche Réseau dans la primitive N-DISCONNECT

Le code de cause dans la primitive N-DISCONNECT ne spécifie pas d'informations assez précises pour optimiser complètement les mécanismes de reprise de connexion car les valeurs définies dans le service de réseau (voir la Rec. X.213 du CCITT | ISO/CEI 8348) ne font pas de distinction entre les cas où la reprise est souhaitable ou non dans l'immédiat et ne donnent pas d'informations de diagnostic suffisantes. Le paramètre Données d'utilisateur du service réseau de la demande N-DISCONNECT peut donc être utilisé et peut contenir une TPDU DIAG.

Lorsqu'une connexion de réseau n'est plus nécessaire, il est recommandé que seul(s) son (ses) propriétaire(s) puisse(nt) la déconnecter et insère(nt) dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau de la primitive de demande N-DISCONNECT une TPDU DIAG avec le code 1.

B.7.7 Libération d'une connexion de couche Réseau

Chacune des entités peut libérer une connexion de couche Réseau à n'importe quel moment en émettant une demande N-DISCONNECT. Il est recommandé d'utiliser la TPDU DIAG pour optimiser cette procédure comme décrit en B.7.6.2.

Si l'entité de transport distante possède des droits d'affectation, la référence de connexion réseau doit être placée dans l'état PENDING une fois que la connexion de réseau a été libérée.

Si l'entité de transport distante ne possède pas de droits d'affectation, la référence de connexion réseau peut, sur initiative locale:

- être mise dans l'état PENDING;
- si son attribution est locale, être gelée;
- si son attribution est distante, être privée d'identification.

B.8 Structure et codage des TPDU

B.8.1 Validité

Le Tableau B.4 spécifie les TPDU valides pour cette annexe.

Tableau B.4 – Codes TPDU

Nom	Code
TPDU NCM (gestion de connexion de réseau)	0000 0010
TPDU DIAG (diagnostic)	0000 0011
TPDU NCMC (confirmation de gestion de connexion de réseau)	0000 0100

B.8.2 Structure

La structure des TPDU est définie en 13.2.

B.8.3 TPDU de gestion de connexion de réseau (NCM)

B.8.3.1 Structure

1	2	3	4	5	6
LI	NCM 0000 0010	NC-REF	NC-TYPE NC-PREF	NC-COL NC-REC NC-RIGHT	

B.8.3.2 LI (indicateur de longueur)

Voir 13.2.1.

B.8.3.3 Partie fixe

La partie fixe doit contenir ce qui suit:

- NCM: code de TPDU NCM: 0000 0010;
- NC-REF: la référence de la connexion de réseau;
- NC-TYPE: indique le type de référence réseau qui est envoyé. Le champ NC-TYPE occupe les bits 8 et 7 de l'octet 5; il peut prendre les valeurs suivantes: 00 (NEW), 01 (MY) ou 10 (YOURS). La valeur 11 est réservée;
- NC-PREF: indique la préférence de l'entité appelante pour conserver la connexion de réseau en cas de conflit. NC-REF occupe les bits 6 à 1 de l'octet 5:
 - 000000 préférence la plus élevée,
 - 000001 préférence moyenne,
 - 000011 préférence la plus basse;
- NC-COL: indique l'algorithme de résolution de conflits à utiliser. NC-COL est au bit 8 de l'octet 6. Une seule valeur est définie: 0 = résolution de conflit lorsque l'indication N-CONNECT est reçue;
- NC-REC: indique l'option d'optimisation de reprise. NC-REC est au bit 7 de l'octet 6:
 - 0 prière de ne pas procéder à une reprise,
 - 1 prière de procéder à une reprise;
- NC-RIGHT: indique le type de droit d'affectation conféré par l'entité à son homologue. Le champ NC-RIGHT occupe les bits 6 à 1 de l'octet 6:
 - 000001 SA (affectation par l'émetteur),
 - 000010 RA (affectation par le récepteur),
 - 000011 AA (affectation par toutes entités).

B.8.3.4 Partie variable

Il n'y a pas de partie variable dans cette TPDU.

B.8.4 TPDU de diagnostic (DIAG)

Cette TPDU n'est transférée que dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau d'une primitive N-DISCONNECT. Elle donne des informations de diagnostic. L'envoi et/ou le traitement de cette TPDU est (sont) facultatif(s).

B.8.4.1 Structure

1	2	3
LI	DIAG 0000 0011	CODE

B.8.4.2 LI

Voir 13.2.1.

B.8.4.3 Partie fixe

La partie fixe doit contenir:

- a) DIAG: le code de TPDU DIAG, soit 0000 0011;
- b) CODE: indique la raison de la déconnexion de la connexion réseau. Les valeurs suivantes doivent être utilisées:
 - 0 résolution de conflits détectés
 - 1 connexion réseau plus nécessaire
 - 2 champ NC-REF non reconnu (ne pas tenter de reprise avec cette référence)
 - 3 la connexion réseau ne peut pas être acceptée (encombrement temporaire)
 - 4 une nouvelle connexion réseau ne peut pas non plus être acceptée (signal de progression d'encombrement de longue durée ou d'arrêt général).

B.8.4.4 Partie variable

Il n'y a pas de partie variable dans cette TPDU.

B.8.5 TPDU de confirmation de gestion de connexion réseau (NCMC)**B.8.5.1 Structure**

1	2
LI	NCMC 0000 0100

B.8.5.2 LI

Voir 13.2.1.

B.8.5.3 Partie fixe

La partie fixe doit contenir le code de TPDU NCMC: 0000 0100.

B.8.5.4 Partie variable

Il n'y a pas de partie variable dans cette TPDU.

B.9 Conformité

B.9.1 Lorsqu'une entité de transport établit une connexion de couche Réseau, elle doit:

- soit ne pas utiliser le paramètre Données d'utilisateur du service réseau contenu dans la primitive de demande N-CONNECT et exploiter le protocole indiqué dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale sur cette connexion de réseau; ou
- bien insérer dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau de la demande N-CONNECT une TPDU UN (voir la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570) avec le champ PRT-ID mis à la valeur 01, suivie d'une TPDU NCM; puis exploiter le sous-protocole NCMS de concert avec les procédures spécifiées dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale.

B.9.2 Lors du traitement d'une indication N-CONNECT, une entité de transport doit:

- soit exploiter le protocole indiqué dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale si aucun paramètre Données d'utilisateur n'est présent ou s'il n'est pas annoncé que l'instance supporte le sous-protocole NCMS;
- exploiter le protocole indiqué dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale de concert avec la procédure de gestion de connexion réseau si les TPDU UN [avec champ PRT-ID mis à la valeur 01 (voir la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570)] et NCM sont présentes;
- exploiter le protocole indiqué dans le corps de la présente Recommandation | Norme internationale mais ignorer la TPDU NCM si les TPDU UN [avec le champ PRT-ID mis à la valeur 01 (voir la Rec. UIT-T X.264 | ISO/CEI 11570)] et NCM sont présentes.

B.10 Tables d'états

Les tables d'états suivantes B.5, B.6, B.7, B.8, B.9 et B.10 définissent les états d'une référence de connexion réseau tels qu'ils sont enregistrés par une entité de transport donnée qui applique la procédure de cette annexe. En raison de pannes et de reprises de connexions réseau, cette référence peut, avec le temps, être associée à de nombreuses connexions de réseau consécutives. Lorsqu'une TPDU NCM est reçue, la procédure d'association (voir B.6.2.5) est appliquée en premier.

Tableau B.5 – Evénements

Evénement	Description
NCMNEWrec	Réception d'une indication N-CONNECT contenant une TPDU NCM avec NC-TYPE = NEW
NCMNOTNEWrec	Réception d'une indication N-CONNECT contenant une TPDU NCM avec NC-TYPE = valeur autre que NEW
NDISind	Indication N-DISCONNECT
Conflit	Conflit dans l'état OPENING à la suite d'une association telle que décrite en 6.3.5 b)
TPD-NCexp	Le temporisateur TPD-NC arrive à expiration
TTR-NRexp	Le temporisateur TTR-NC arrive à expiration
Décision locale	L'entité de transport peut choisir d'établir cette transition
Toute TPDU	Réception d'une TPDU quelconque sur la connexion de réseau
NCONconf	Confirmation N-CONNECT

Tableau B.6 – Actions

Action	Description
NCONreq	Envoi d'une demande N-CONNECT au service de couche Réseau
NCMNEW	Envoi d'une TPDU NCM avec demande N-CONNECT contenant NC-TYPE = NEW et référence réseau attribuée localement
NCMNOTNEW	Envoi d'une TPDU NCM avec demande N-CONNECT contenant NC-TYPE mis à une valeur indiquant l'origine première d'attribution de la référence
NDISreq	Envoi d'une demande N-DISCONNECT au service réseau
NCONresp	Envoi d'une réponse N-DISCONNECT au service réseau
[1]	Début de la temporisation TPD-NC
[2]	Début de la temporisation TTR-NC si elle n'est pas déjà en cours
[3]	Gel de la référence réseau pendant TFR-NC si elle est attribuée localement
[4]	La connexion établie à distance a été le gagnant. Réaffecter toutes connexions de transport issues du perdant et traiter la TPDU NCM entrante comme étant de type NCMNEW dans l'état CLOSED pour la référence du gagnant
[5]	Arrêter la temporisation TTR-NC si elle est en cours; sinon supprimer l'information relative à son expiration
[6]	Arrêter la temporisation TPD-NC
[7]	Enregistrer dans la référence réseau qu'une TPDU a été reçue
[8]	Enregistrer l'information que le temporisateur TTR-NC est arrivé à expiration
[9]	Si la TPDU NCM reçue a son champ RIGHT mis à la valeur RA, une TPDU NCMC est émise dans le paramètre Données d'utilisateur du service réseau de la réponse N-CONNECT

Tableau B.7 – Prédicats

Prédicat	Description
P1	Connexion réseau entrante non acceptable ou entité locale qui est le gagnant d'un conflit
P2	Entité de transport distante qui n'est pas propriétaire de la connexion réseau et choix local
P3	Choix local de ne pas procéder à une reprise ou TTR-NC déjà arrivé à expiration
P4	Choix local de ne pas procéder à une reprise
P5	La connexion réseau établie à distance est le gagnant de la résolution du conflit
P6	Une TPDU a été reçue sur une connexion réseau associée à cette référence réseau [voir (7)]
P7	Les droits d'affectation ont la valeur «remote-side» et la confirmation N-CONNECT n'achemine pas de TPDU NCMC

Tableau B.8 – Notes

Note	Description
(1)	Une TPDU DIAG avec CODE = 0 peut être envoyée
(2)	La nouvelle connexion est conservée et l'ancienne est déconnectée
(3)	Répéter la précédente TPDU NCM sauf que NC-PREF peut avoir une valeur différente
(4)	Il s'agit d'une erreur de protocole
(5)	Rejeter le «perdant» après résolution du conflit
(6)	La connexion réseau entrante est déconnectée et l'ancienne est conservée

Tableau B.9 Etats

Note	Description
CLOSED	La connexion de couche Réseau est fermée
OPENING	La connexion de couche Réseau est demandée mais pas encore confirmée
OPEN	La connexion de couche Réseau est ouverte
RECOVERY	Tentative de reprise d'une connexion de réseau en panne
PENDING	Une entité non propriétaire de la connexion de réseau est en attente de reprise par le propriétaire

Tableau B.10 – Table d'états

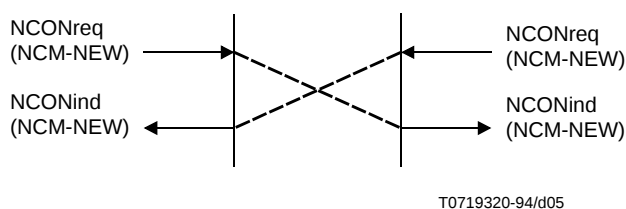
Etat Evénement	CLOSED	OPENING	OPEN	RECOVERY	PENDING
NCMNEWrec	P1: NDISreq CLOSED; non P1: [9] NCONresp OPEN		P6: (4) NDISreq OPEN; non P6: [9] NCONresp NDISreq (2) OPEN	NDISreq (6) RECOVERY	P6: (4) NDISreq PENDING; non P6: [9] NCONresp [6] OPEN
NCMNONNEWrec	(4) NDISreq	NCONresp (2) NDISreq OPEN	NCONresp (2) NDISreq OPEN	P1: NDISreq (1) RECOVERY; non P1: NCONresp NDISreq (2) (5) OPEN	NCONresp [6] OPEN
Sur décision locale	NCMNEW OPENING				
NDISind		Non P3: [2] NCMNEW (3) OPENING; P2 et P3: [3] CLOSED; (non P2) et P3: [1, 5] PENDING	Non P4: NCMNONNEW [2] RECOVERY; P2 et P4: [3] CLOSED; P4 et non P2: [1] PENDING	Non P3: NCMNONNEW RECOVERY; P3: [1, 5] PENDING	
Collision		P1: NDISreq (1) OPENING; non P1: NDISreq (2) [4, 3] CLOSED			
TPD-Ncexp					[3] CLOSED
Toute TPDU			[7] OPEN		
TTR-Ncexp		[8] OPENING		[8] RECOVERY	
NCONconf		P7: [3] CLOSED; non P7: [5] OPEN		[5] OPEN	

B.11 Diagrammes pour l'exploitation du sous-protocole NCMS

Ce paragraphe donne quelques renseignements de caractère didactique au moyen d'exemples de cas conflictuels (voir B.11.1) et de reprises établies à distance (voir B.11.2). Ce paragraphe est informatif.

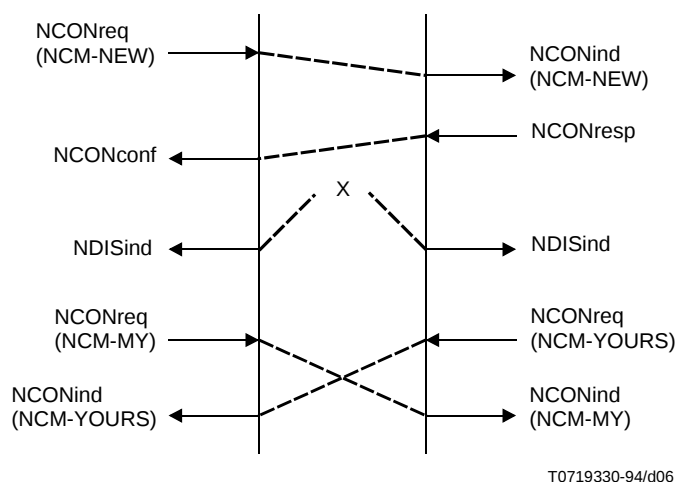
B.11.1 Cas conflictuels

B.11.1.1 Les deux extrémités détectent un conflit entre références à l'état OPENING avec un champ TYPE de valeur NEW.



Les références sont différentes mais les deux extrémités ont décidé d'associer les TPDU NCM reçues conformément au B.6.2.5 b).

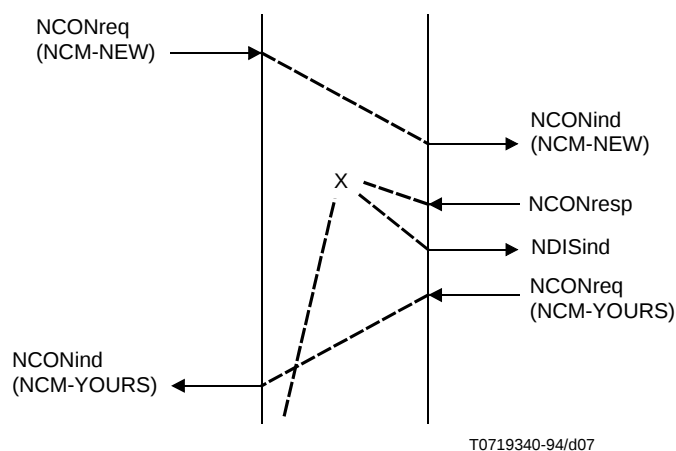
B.11.1.2 Les deux extrémités détectent un conflit entre références à l'état RECOVERY.



Les deux entités utiliseront l'algorithme de résolution de conflits et une des deux connexions de couche Réseau sera déconnectée.

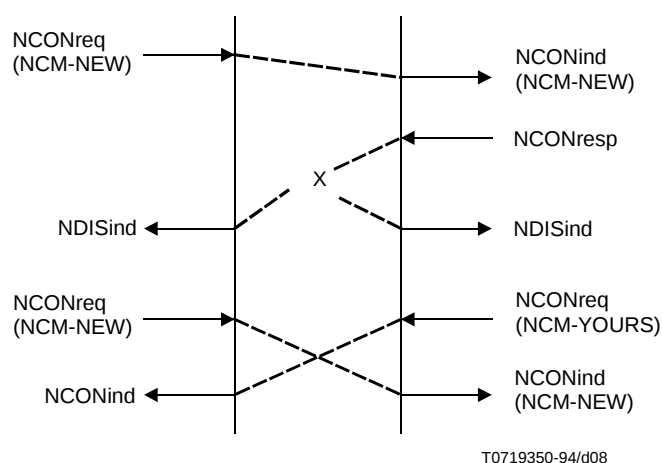
B.11.1.3 L'entité appelante détecte un conflit entre références à l'état OPENING avec un champ TYPE de valeur autre que NEW.

B.11.1.3.1 L'autre extrémité est dans l'état RECOVERY.



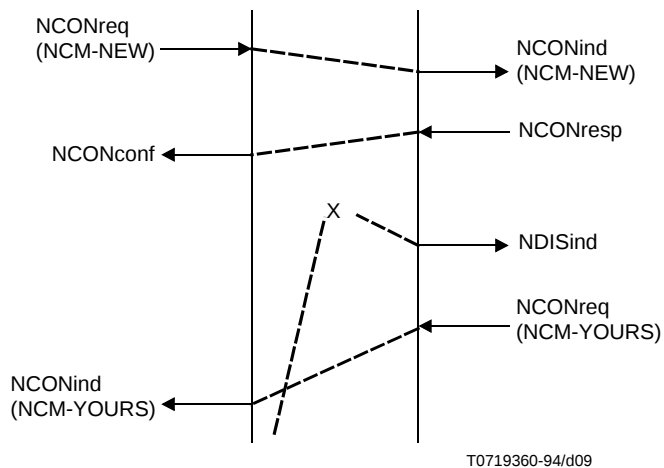
L'entité qui est dans l'état OPENING (à gauche) accepte la connexion réseau entrante et déconnecte celle dont la référence porte l'état PENDING.

B.11.1.3.2 L'autre extrémité détecte un conflit entre références à l'état RECOVERY.

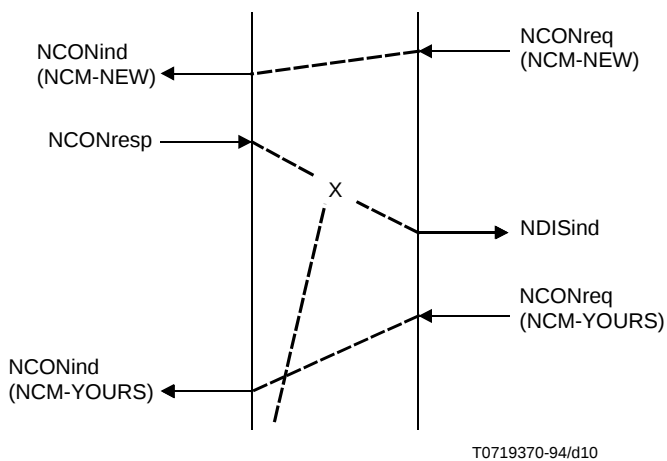


Les deux entités déconnectent la connexion réseau établie par l'entité de gauche.

B.11.2 Reprise établie à distance



L'entité de gauche détecte une connexion réseau entrante à l'état OPEN et déconnecte l'ancienne connexion.



L'entité de gauche détecte une connexion réseau entrante dans l'état OPEN et déconnecte l'ancienne connexion.

Annexe C¹⁾**Formulaire PICS**

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

C.1 General**C.1.1 Symbols used**

Status symbols:

- M Mandatory
- O Optional to implement. If implemented the feature may or may not be used.
- O.<n> Optional but support of at least one of the group of options labelled by the same numeral <n> in this PICS proforma is required.
- <index>: This predicate symbol means that the status following it applies only when the PICS states that the feature identified by the index is supported. In the simplest case, <index> is the identifying tag of a single PICS item. <index> may also be a Boolean expression composed of several indices.
- <index>::When this group predicate is true the associated clause should be completed.

Support symbols:

- Yes Supported
- No Not supported
- N/A Not applicable

C.1.2 Instructions for completing the PICS proforma

The main part of the PICS proforma is a fixed-format questionnaire divided into a number of clauses. Answers to the questionnaire are to be provided in the rightmost column either by simply marking an answer to indicate a restricted choice (such as Yes or No) or by entering a value of a range of values or entering what action is taken.

C.2 Identification**C.2.1 Implementation identification**

Supplier	
Contact point for queries about the PICS	
Implementation Names(s) and Version(s)	
Other information necessary for full identification – e.g. name(s) and version(s) of machines and/or operating systems; System Name(s)	
NOTES 1 Only the first three items are required for all implementations; other information may be completed as appropriate in meeting the requirement for full identification. 2 The terms Name and Version should be interpreted appropriately to correspond with a supplier's terminology (e.g. Type, Series, Model).	

¹⁾ **Droits de reproduction du formulaire PICS:**

Les utilisateurs de la présente Recommandation | Norme internationale sont autorisés à reproduire le formulaire PICS de la présente annexe pour utiliser celui-ci conformément à son objet. Ils sont également autorisés à publier le formulaire une fois celui-ci complété.

C.2.2 Protocol summary

Identification of protocol specification	ISO/IEC 8073:1992 ITU-T Rec. X.224 Reference Number: X.224 (1993)
Identification of Amendments and Corrigenda to this PICS proforma which have been completed as part of this PICS	ITU-T Rec. X.224 (1993) ISO/IEC 8073:1992
Protocol Version(s) supported	Version 1
Have any Exception items been required? No [] Yes [] (The answer Yes means that the implementation does not conform to ITU-T Rec. X.224 (1993) ISO/IEC 8073:1992)	

Date of statement	
-------------------	--

C.3 Indices used in this annex

A	C.6.1
C	C.6.2
C4L	C.6.2
CCT	C.5
DRCC	C.14
DRCR	C.14
DRDR	C.14
D1ICC	C.13.1
D1ICR	C.13.1
D1IDR	C.13.1
D2ICC	C.13.2
D2ICR	C.13.2
D2IDR	C.13.2
D3ICC	C.13.3
D3ICR	C.13.3
D3IDR	C.13.3
D4ICC	C.13.4
D4ICR	C.13.4
D4IDR	C.13.4
IC	C.11.1.2
ICR	C.11.2
IR	C.8
I0CC	C.11.3
I0CR	C.11.3
I0DR	C.11.3
I1CC	C.11.4
I1CR	C.11.4
I1DR	C.11.4
I1DT	C.11.4
I1ER	C.11.4
I2CC	C.11.5
I2CR	C.11.5
I2DR	C.11.5
I2ER	C.11.5
I3CC	C.11.6

I3CR	C.11.6
I3DR	C.11.6
I3DT	C.11.6
I3ER	C.11.6
I4AK	C.11.7
I4CC	C.11.7
I4CR	C.11.7
I4DR	C.11.7
I4DT	C.11.7
I4ER	C.11.7
ISO	C.5
N	C.7
NAC	C.15.1
NEF	C.15.5
NC	C.15.1
NUC	C.15.7
NUF	C.15.8
OT	C.17
PE	C.16.1
PE4L	C.16.1
RC	C.15.3
RC4a	C.15.3
RN	C.12.1.2
ROA	C.15.12
RR	C.16.2
R4AKch	C.12.2
R4CCch	C.12.2
R4DCch	C.12.2
R4DRch	C.12.2
R4DTch	C.12.2
R4EAch	C.12.2
R4EDch	C.12.2
R4ERch	C.12.2
SER	C.10
SER4L	C.10
SN	C.10
ST	C.10
TA	C.17
TED	C.15.6
TS	C.15.4
T0F	C.9.1
T0S	C.15.4
T1F	C.9.2
T1S	C.15.4
T2F	C.9.3
T2S	C.15.4
T3F	C.9.4
T3S	C.15.4
T4F	C.9.5
T4S	C.15.4
UI	C.16.3
UNED	C.15.10
UNRC	C.15.9
USA	C.15.11

C.4 Based Recommendation | International Standard conformance

Does the implementation claim conformance to ISO/IEC 8073?	Yes	No
Does the implementation claim conformance to ITU-T Rec. X.224?	Yes	No

C.5 General statement of conformance

ISO	Are all mandatory features of ISO/IEC 8073 implemented?	Yes	No
CCT	Are all mandatory features of ITU-T Rec. X.224 implemented?	Yes	No
NOTE – Answering “No” to this question indicates non-conformance to the Recommendation International Standard			

C.6 Protocol implementation**C.6.1 Annex B – NCMS**

Index		References	Status	Support
A1	Network connection management procedures	Annex B	O	Yes No

C.6.2 Classes implemented

Index	Class	References	Status	Support
C0	Class 0	14	ISO:O.1 CCT:M	Yes No
C1	Class 1	14	C0:O	Yes No
C2	Class 2	14	ISO:O.1 CCT:O	Yes No
C3	Class 3	14	C2:O	Yes No
C4	Class 4 operation over CONS	14	C2:O	Yes No
C4L	Class 4 operation over CLNS	14	ISO:C2:O CCT:N/A	Yes No

C.7 NCMS functions

Index	Item	References	Status	Support
N2	Network connection management	B.6.2.1	O	Yes No
N3	Diagnostic	B.7.6.2, B.7.7	O	Yes No
N4	Active network connection recovery	B.7.4.2	O	Yes No

The following is mandatory if the predicate is true.

Index	Item	References	Status	Support
N5	Passive network connection recovery	B.7.4.3	N2 OR N4: M	Yes No
N6	Is an NCM-TPDU with assignment right set to RA always rejected with N-DISCONNECT request?	B.6.3	O	Yes No

C.8 Initiator/responder capability for protocol classes 0 - 4

Index		References	Status	Support
IR1	Initiating CR-TPDU	14.4 a)	O.2	Yes No
IR2	Responding to CR-TPDU	14.4 a)	O.2	Yes No

C.9 Supported functions

C.9.1 Supported functions for class 0 (C0::)

The following functions are mandatory if class 0 is supported.

Index	Function	References	Status	Support
T0F1	Assignment to network connection when operating over CONS	6.1.1	M	Yes
T0F2	TPDU transfer	6.2	M	Yes
T0F3	Segmenting	6.3	M	Yes
T0F4	Reassembling	6.3	M	Yes
T0F5	Connection establishment	6.5	M	Yes
T0F6	Connection refusal	6.6	M	Yes
T0F7	Normal release when operating over CONS (implicit)	6.7.1	M	Yes
T0F8	Error release when operating over CONS	6.8	M	Yes
T0F9	Association of TPDUs with Transport connection when operating over CONS	6.9.1	M	Yes
T0F10	Treatment of protocol errors when operating over CONS	6.22.1	M	Yes

C.9.2 Supported functions for class 1 (C1::)

The following functions are mandatory if class 1 is supported.

Index	Function	References	Status	Support
T1F1	Assignment to network connection when operating over CONS	6.1.1	M	Yes
T1F2	TPDU transfer	6.2	M	Yes
T1F3	Segmenting	6.3	M	Yes
T1F4	Reassembling	6.3	M	Yes
T1F5	Separation	6.4	M	Yes
T1F6	Connection establishment	6.5	M	Yes
T1F7	Connection refusal	6.6	M	Yes
T1F8	Normal release when operating over CONS (explicit)	6.7.1	M	Yes
T1F9	Association of TPDU with Transport connections when operating over CONS	6.9.1	M	Yes
T1F10	Data TPDU numbering (normal)	6.10	M	Yes
T1F11	Expedited data transfer when operating over CONS (Network normal)	6.11.1	M	Yes
T1F12	Reassignment after failure when operating over CONS	6.12	M	Yes
T1F13	Retention and acknowledgement of TPDU Retention until acknowledgement of TPDU (AK)	6.13.4.1	M	Yes
T1F14	Resynchronization	6.14	M	Yes
T1F15	Frozen references	6.18	M	Yes
T1F16	Treatment of protocol errors when operating over CONS	6.22.1	M	Yes

The following functions are optional if class 1 is supported.

Index	Function	References	Status	Support
T1F17	Concatenation	6.4	O	Yes No
T1F18	Expedited data transfer when operating over CONS (Network expedited)	6.11.1	O	Yes No
T1F19	Retention and acknowledgement of TPDU Confirmation of Receipt	6.13.4.2	Not T1F20: O	Yes No
T1F20	Retention and acknowledgement of TPDU Use of request acknowledgement	6.13.4.3	Not T1F19: O	Yes No

C.9.3 Supported functions for class 2 (C2::)

The following functions are mandatory if class 2 is supported.

Index	Function	References	Status	Support
T2F1	Assignment to network connection when operating over CONS	6.1.1	M	Yes
T2F2	TPDU transfer	6.2	M	Yes
T2F3	Segmenting	6.3	M	Yes
T2F4	Reassembling	6.3	M	Yes
T2F5	Separation	6.4	M	Yes
T2F6	Connection establishment	6.5	M	Yes
T2F7	Connection refusal	6.6	M	Yes
T2F8	Normal release when operating over CONS (explicit)	6.7.1	M	Yes
T2F9	Error release when operating over CONS	6.8	M	Yes
T2F10	Association of TPDU's with Transport connections when operating over CONS	6.9.1	M	Yes
T2F11	Data TPDU numbering (normal)	6.10	M	Yes
T2F12	Expedited data transfer when operating over CONS (Network normal)	6.11.1	M	Yes
T2F13	Demultiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes
T2F14	Explicit flow control (with)	6.16	M	Yes
T2F15	Treatment of protocol errors when operating over CONS	6.22.1	M	Yes
T2F16	Multiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes

The following functions or elements of procedure are optional if class 2 is supported.

Index	Function	References	Status	Support
T2F17	Concatenation	6.4	O	Yes No
T2F18	Data TPDU numbering (extended)	6.10	O	Yes No
T2F19	Explicit flow control (without)	6.16	O	Yes No

C.9.4 Supported functions for class 3 (C3::)

The following functions are mandatory if class 3 is supported.

Index	Function	References	Status	Support
T3F1	Assignment to network connection when operating over CONS	6.1.1	M	Yes
T3F2	TPDU transfer	6.2	M	Yes
T3F3	Segmenting	6.3	M	Yes
T3F4	Reassembling	6.3	M	Yes
T3F5	Separation	6.4	M	Yes
T3F6	Connection establishment	6.5	M	Yes
T3F7	Connection refusal	6.6	M	Yes
T3F8	Normal release when operating over CONS (explicit)	6.7.1	M	Yes
T3F9	Association of TPDU's with Transport connections when operating over CONS	6.9.1	M	Yes
T3F10	Data TPDU numbering (normal)	6.10	M	Yes
T3F11	Expedited data transfer when operating over CONS (Network normal)	6.11.1	M	Yes
T3F12	Reassignment after failure when operating over CONS	6.12	M	Yes
T3F13	Retention and acknowledgement of TPDU's Retention until acknowledgement of TPDU's (AK)	6.13.4.1	M	Yes
T3F14	Resynchronization	6.14	M	Yes
T3F15	Demultiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes
T3F16	Explicit flow control	6.16	M	Yes
T3F17	Frozen references	6.18	M	Yes
T3F18	Treatment of protocol errors when operating over CONS	6.22.1	M	Yes
T3F19	Multiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes

The following functions are optional if class 3 is supported.

Index	Function	References	Status	Support
T3F20	Concatenation	6.4	O	Yes No
T3F21	Data TPDU numbering (extended)	6.10	O	Yes No
T3F22	Retention and acknowledgement of TPDU's Use of request acknowledgement	6.13.4.3	O	Yes No

C.9.5 Supported functions for class 4 (C4 or C4L::)

The following functions are mandatory.

Index	Function	References	Status	Support
T4F1	TPDU transfer	6.2	M	Yes
T4F2	Segmenting	6.3	M	Yes
T4F3	Reassembling	6.3	M	Yes
T4F4	Separation	6.4	M	Yes
T4F5	Connection establishment	6.5	M	Yes
T4F6	Connection refusal	6.6	M	Yes
T4F7	Data TPDU numbering (normal)	6.10	M	Yes
T4F8	Retention and acknowledgement of TPDU Retention until acknowledgement of TPDU (AK)	6.13.4.1	M	Yes
T4F9	Explicit flow control	6.16	M	Yes
T4F10	Checksum	6.17	M	Yes
T4F11	Frozen references	6.18	M	Yes
T4F12	Retransmission on time-out	6.19	M	Yes
T4F13	Resequencing	6.20	M	Yes
T4F14	Inactivity control	6.21	M	Yes

The following functions are mandatory if class 4 is operated over CONS.

Index	Function	References	Status	Support
T4F15	Assignment to network connection when operating over CONS	6.1.1	M	Yes
T4F16	Normal release when operating over CONS (explicit)	6.7.1	M	Yes
T4F17	Association of TPDU with Transport connections when operating over CONS	6.9.1	M	Yes
T4F18	Expedited data transfer when operating over CONS (Network normal)	6.11.1	M	Yes
T4F19	Multiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes
T4F20	Demultiplexing when operating over CONS	6.15	M	Yes
T4F21	Treatment of protocol errors when operating over CONS	6.22.1	M	Yes
T4F22	Recombining when operating over CONS	6.23	M	Yes

The following functions are mandatory if class 4 is operated over CLNS.

Index	Function	References	Status	Support
T4F23	Transmission over CLNS	6.1.2	M	Yes
T4F24	Normal release when operating over CLNS (explicit)	6.7.2	M	Yes
T4F25	Association of TPDU's with Transport connection when operating over CLNS	6.9.2	M	Yes
T4F26	Expedited data transfer when operating over CLNS (Network normal)	6.11.2	M	Yes
T4F27	Treatment of protocol errors when operating over CLNS	6.22.2	M	Yes

The following functions are optional.

Index	Function	References	Status	Support
T4F28	Data TPDU numbering (extended)	6.10	O	Yes No
T4F29	Non-use of checksum	6.17	O	Yes No
T4F30	Concatenation	6.4	O	Yes No
T4F31	Retention and acknowledgement of TPDU's Use of selective acknowledgement	6.13.4.4	O	Yes No
T4F32	Retention and acknowledgement of TPDU's Use of request acknowledgement	6.13.4.3	O	Yes No

The following functions are optional if class 4 is operated over CONS.

Index	Function	References	Status	Support
T4F33	Splitting when operating over CONS	6.23	O	Yes No

C.10 Supported TPDUs

The following TPDUs and the parameters which constitute their fixed parts are mandatory if a corresponding predicate in the status column is true.

Index	TPDUs		References	Status	Support
ST1	CR	Supported on transmission	13.1	IR1:M	Yes No
ST2	CR	Supported on receipt	13.1	IR2:M	Yes No
ST3	CC	Supported on transmission	13.1	IR2:M	Yes No
ST4	CC	Supported on receipt	13.1	IR1:M	Yes No
ST5	DR	Supported on transmission	13.1	IR2:M	Yes No
ST6	DR	Supported on receipt	13.1	IR1:M	Yes No
ST7	DC	Supported on transmission	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST8	DC	Supported on receipt	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST9	DT	Supported on transmission	13.1	M	Yes
ST10	DT	Supported on receipt	13.1	M	Yes
ST11	ED	Supported on transmission	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST12	ED	Supported on receipt	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST13	AK	Supported on transmission	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST14	AK	Supported on receipt	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST15	EA	Supported on transmission	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST16	EA	Supported on receipt	13.1	C1 OR C2 OR C3 OR C4 OR C4L:M	Yes No
ST17	RJ	Supported on transmission	13.1	C1 OR C3:M	Yes No
ST18	RJ	Supported on receipt	13.1	C1 OR C3:M	Yes No
ST19	ER	Supported on receipt	13.1	M	Yes

State for which classes, if any, ER is supported on transmission.

Index	Class	References	Status	Support
SER0	Class 0	6.22.1	O	Yes No
SER1	Class 1	6.22.1	O	Yes No
SER2	Class 2	6.22.1	O	Yes No
SER3	Class 3	6.22.1	O	Yes No
SER4	Class 4 over CONS	6.22.1	O	Yes No
SER4L	Class 4 over CLNS	6.22.2	O	Yes No

The following TPDU's are mandatory if a corresponding predicate in the status column is true.

Index	TPDU's		References	Status	Support
SN3	NCM	Supported on transmission	B.8.1	N2:M	Yes No
SN4	NCM	Supported on receipt	B.8.1	N2:M	Yes No
SN5	DIAG	Supported on transmission	B.8.1	N3:M	Yes No
SN6	DIAG	Supported on receipt	B.8.1	N3:M	Yes No
SN7	NCMC	Supported on transmission	B.8.1	SN4 AND NOT N6:M	Yes No
SN8	NCMC	Supported on receipt	B.8.1	P1:M	Yes No
P1: SN3 and the only supported value in IC5 is "receiver".					

C.11 Supported parameters of issued TPDU's

C.11.1 Supported parameters for NCMS (A1::)

C.11.1.1 NCM-TPDU (SN3::)

What are the allowed values of the following parameters for an NCM-TPDU?

Index	Supported parameters	References	Allowed values	Supported values
IC1	NC-type	B.8.3.3 c)	New, My, Yours	
IC2	NC-preference	B.8.3.3 d)	Highest, Medium, Lowest	
IC3	NC-collision	B.8.3.3 e)	Resolution	
IC4	NC-recovery	B.8.3.3 f)	Do not, Do	
IC5	NC-assignment right	B.8.3.3 g)	Receiver, Sender, All	

C.11.2 Parameter values for CR-TPDU (C1:: OR C2:: OR C3:: OR C4:: or C4L::)

If the additional options selection parameter is issued in a CR-TPDU it is mandatory that:

Index		References
ICR1	Bits 8 and 7 shall be set to zero	13.3.4 g)

If the preferred class in the CR is 2, 3 or 4.

Index		References	Status	Support
ICR2	Is class 0 always offered as an alternative class?	14.4	O CCT:M	Yes No Yes No

C.11.3 Supported parameters for class 0 TPDU's (C0::)

The following parameters are optional if a CR-TPDU is issued with preferred class 0.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I0CR6	Called Transport-Selector	13.3.4 a)	O	Yes No
I0CR7	Calling Transport-Selector	13.3.4 a)	O	Yes No
I0CR8	TPDU size	13.3.4 b)	O	Yes No
I0CR9	Preferred maximum TPDU size	13.3.4 c)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CC-TPDU is issued in class 0.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I0CC6	Responding Transport-Selector	13.4.4	O	Yes No
I0CC7	Calling Transport-Selector	13.4.4	O	Yes No
I0CC8	TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I0CC9	Preferred maximum TPDU size	13.4.4	O	Yes No

The following parameter is optional if a DR-TPDU is issued in class 0.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I0DR4	Additional information	13.5.4 a)	O	Yes No

C.11.4 Supported parameters for class 1 TPDU's (C1::)

The following parameters are optional if a CR-TPDU is issued with preferred class 1.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I1CR6	Called Transport-Selector	13.3.4 a)	O	Yes No
I1CR7	Calling Transport-Selector	13.3.4 a)	O	Yes No
I1CR8	TPDU size	13.3.4 b)	O	Yes No
I1CR9	Version number	13.3.4 d)	O	Yes No
I1CR10	Protection parameters	13.3.4 e)	O	Yes No
I1CR11	Additional option selection	13.3.4 g)	O	Yes No
I1CR12	Alternative protocol class	13.3.4 h)	O	Yes No
I1CR13	Throughput	13.3.4 j)	O	Yes No
I1CR14	Residual error rate	13.3.4 k)	O	Yes No
I1CR15	Priority	13.3.4 l)	O	Yes No
I1CR16	Transit delay	13.3.4 m)	O	Yes No
I1CR17	Reassignment time	13.3.4 n)	O	Yes No
I1CR18	Preferred maximum TPDU size	13.3.4 c)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CC-TPDU is issued in class 1.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I1CC6	Responding Transport-Selector	13.4.4	O	Yes No
I1CC7	Calling Transport-Selector	13.4.4	O	Yes No
I1CC8	TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I1CC9	Protection parameters	13.4.4	O	Yes No
I1CC10	Additional option selection	13.4.4	O	Yes No
I1CC11	Throughput	13.4.4	O	Yes No
I1CC12	Residual error rate	13.4.4	O	Yes No
I1CC13	Priority	13.4.4	O	Yes No
I1CC14	Transit delay	13.4.4	O	Yes No
I1CC15	Preferred maximum TPDU size	13.4.4	O	Yes No

The following parameter is optional if a DR-TPDU is issued in class 1.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I1DR4	Additional information	13.5.4 a)	O	Yes No

The following parameter is optional if an ER-TPDU is issued in class 1.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I1ER3	Invalid TPDU	13.12.4 a)	O	Yes No

The following parameter is mandatory in a DT-TPDU if request of acknowledgement has been selected.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I1DT4	ROA	13.7.3 a)	M	Yes No

C.11.5 Supported parameters for class 2 TPDUs (C2::)

The following parameters are optional if a CR-TPDU is issued with preferred class 2.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I2CR6	Called Transport-Selector	13.3.4 a)	O	Yes No
I2CR7	Calling Transport-Selector	13.3.4 a)	O	Yes No
I2CR8	TPDU size	13.3.4 b)	O	Yes No
I2CR9	Version number	13.3.4 d)	O	Yes No
I2CR10	Protection parameters	13.3.4 e)	O	Yes No
I2CR11	Additional option selection	13.3.4 g)	O	Yes No
I2CR12	Alternative protocol class	13.3.4 h)	O	Yes No
I2CR13	Throughput	13.3.4 j)	O	Yes No
I2CR14	Residual error rate	13.3.4 k)	O	Yes No
I2CR15	Priority	13.3.4 l)	O	Yes No
I2CR16	Transit delay	13.3.4 m)	O	Yes No
I2CR17	Preferred maximum TPDU size	13.3.4 c)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CC-TPDU is issued in class 2.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I2CC6	Responding Transport-Selector	13.4.4	O	Yes No
I2CC7	Calling Transport-Selector	13.4.4	O	Yes No
I2CC8	TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I2CC9	Protection parameters	13.4.4	O	Yes No
I2CC10	Additional option selection	13.4.4	O	Yes No
I2CC11	Throughput	13.4.4	O	Yes No
I2CC12	Residual error rate	13.4.4	O	Yes No
I2CC13	Priority	13.4.4	O	Yes No
I2CC14	Transit delay	13.4.4	O	Yes No
I2CC15	Preferred maximum TPDU size	13.4.4	O	Yes No

The following parameter is optional if a DR-TPDU is issued in class 2.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I2DR4	Additional information	13.5.4 a)	O	Yes No

The following parameter is optional if an ER-TPDU is issued in class 2.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I2ER3	Invalid TPDU	13.12.4 a)	O	Yes No

C.11.6 Supported parameters for class 3 TPDUs (C3::)

The following parameters are optional if a CR-TPDU is issued with preferred class 3.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I3CR6	Called Transport-Selector	13.3.4 a)	O	Yes No
I3CR7	Calling Transport-Selector	13.3.4 a)	O	Yes No
I3CR8	TPDU size	13.3.4 b)	O	Yes No
I3CR9	Version number	13.3.4 d)	O	Yes No
I3CR10	Protection parameters	13.3.4 e)	O	Yes No
I3CR11	Additional option selection	13.3.4 g)	O	Yes No
I3CR12	Alternative protocol class	13.3.4 h)	O	Yes No
I3CR13	Throughput	13.3.4 j)	O	Yes No
I3CR14	Residual error rate	13.3.4 k)	O	Yes No
I3CR15	Priority	13.3.4 l)	O	Yes No
I3CR16	Transit delay	13.3.4 m)	O	Yes No
I3CR17	Reassignment time	13.3.4 n)	O	Yes No
I3CR18	Preferred maximum TPDU size	13.3.4 c)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CC-TPDU is issued in class 3.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I3CC6	Responding Transport-Selector	13.4.4	O	Yes No
I3CC7	Calling Transport-Selector	13.4.4	O	Yes No
I3CC8	TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I3CC9	Protection parameters	13.4.4	O	Yes No
I3CC10	Additional option selection	13.4.4	O	Yes No
I3CC11	Throughput	13.4.4	O	Yes No
I3CC12	Residual error rate	13.4.4	O	Yes No
I3CC13	Priority	13.4.4	O	Yes No
I3CC14	Transit delay	13.4.4	O	Yes No
I3CC15	Preferred maximum TPDU size	13.4.4	O	Yes No

ISO/CEI 8073 : 1997 (F)

The following parameter is optional if a DR-TPDU is issued in class 3.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I3DR4	Additional information	13.5.4 a)	O	Yes No

The following parameter is optional if an ER-TPDU is issued in class 3.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I3ER3	Invalid TPDU	13.12.4 a)	O	Yes No

The following parameter is mandatory in a DT-TPDU if request of acknowledgement has been selected.

Index	Supported parameter	References	Status	Support
I3DT4	ROA	13.7.3 a)	M	Yes No

C.11.7 Supported parameters for class 4 TPDU's (C4 OR C4L::)

The following parameters are optional if a CR-TPDU is issued with preferred class 4.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I4CR7	Called Transport-Selector	13.3.4 a)	O	Yes No
I4CR8	Calling Transport-Selector	13.3.4 a)	O	Yes No
I4CR9	TPDU size	13.3.4 b)	O	Yes No
I4CR10	Version number	13.3.4 d)	O	Yes No
I4CR11	Protection parameters	13.3.4 e)	O	Yes No
I4CR12	Additional option selection	13.3.4 g)	O	Yes No
I4CR13	Throughput	13.3.4 j)	O	Yes No
I4CR14	Residual error rate	13.3.4 k)	O	Yes No
I4CR15	Priority	13.3.4 l)	O	Yes No
I4CR16	Transit delay	13.3.4 m)	O	Yes No
I4CR17	Acknowledge time	13.3.4 i)	O	Yes No
I4CR18	Preferred maximum TPDU size	13.3.4 c)	O	Yes No
I4CR19	Inactivity time	13.3.4 o)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CR-TPDU is issued with preferred class 4 over CONS.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I4CR20	Alternative protocol class	13.3.4 h)	O	Yes No

The following parameters are optional if a CC-TPDU is issued in class 4.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I4CC6	Called Transport-Selector	13.4.4	O	Yes No
I4CC7	Responding Transport-Selector	13.4.4	O	Yes No
I4CC8	TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I4CC9	Protection parameters	13.4.4	O	Yes No
I4CC10	Additional option selection	13.4.4	O	Yes No
I4CC11	Acknowledge time	13.4.4	O	Yes No
I4CC12	Throughput	13.4.4	O	Yes No
I4CC13	Residual error rate	13.4.4	O	Yes No
I4CC14	Priority	13.4.4	O	Yes No
I4CC15	Transit delay	13.4.4	O	Yes No
I4CC16	Preferred maximum TPDU size	13.4.4	O	Yes No
I4CC17	Inactivity time	13.4.4	O	Yes No

The following parameter is optional if a DR-TPDU is issued in class 4.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I4DR4	Additional information	13.5.4 a)	O	Yes No

The following parameter is mandatory in a DT-TPDU if request of acknowledgement has been selected.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I4DT4	ROA	13.7.3 a)	M	Yes No

The following parameter is mandatory in an AK-TPDU if issued in class 4.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I4AK4	Flow control confirmation	13.9.4 c)	O	Yes No

If the implementation can reduce credit and does so in the manner outlined in 12.2.3.8.2, then subsequence number in AK-TPDUs is mandatory. Otherwise complete item I4AK5.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I4AK5	Subsequence number	13.9.4 b)	O	Yes No

The following parameter is optional in an AK-TPDU if selective acknowledgement has been negotiated.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I4AK6	Selective acknowledgement parameters	13.9.4 d)	O	Yes No

The following parameter is optional if an ER-TPDU is issued in class 4.

Index	Supported parameters	References	Status	Support
I4ER3	Invalid TPDU	13.12.4 a)	O	Yes No

C.12 Supported parameters for received TPDUs

Implementors should be aware that implementations shall be capable of receiving and processing all possible parameters for all possible TPDUs, dependent upon the class and optional functions implemented.

C.12.1 Supported parameters for NCMS (A1::)

C.12.1.2 NCM-TPDU (SN4::)

What are the allowed receive values of the following parameters for an NCM-TPDU?

Index	Supported parameters	References	Allowed values	Supported values
RN1	NC-type	B.8.3.3 c)	New, My, Yours	
RN2	NC-preference	B.8.3.3 d)	Highest, Medium, Lowest	
RN3	NC-collision	B.8.3.3 e)	Resolution	
RN4	NC-recovery	B.8.3.3 f)	Do not, Do	
RN5	NC-assignment right	B.8.3.3 g)	Receiver, Sender, All	

C.12.2 TPDUs in class 4 (C4 OR C4L::)

If use of checksum has been selected, then it is mandatory to process a checksum parameter in the following TPDUs.

Index	TPDUs	References	Status	Support
R4CCch	CC-TPDU	13.4.4	M	Yes
R4DRch	DR-TPDU	13.5.4 b)	M	Yes
R4DCch	DC-TPDU	13.6.4	M	Yes
R4DTch	DT-TPDU	13.7.4	M	Yes
R4EDch	ED-TPDU	13.8.4	M	Yes
R4Akch	AK-TPDU	13.9.4 a)	M	Yes
R4EAch	EA-TPDU	13.10.4	M	Yes
R4ERch	ER-TPDU	13.12.4 b)	M	Yes

C.13 User data in issued TPDUs

A TS-user may issue data with a T-CONNECT request, T-CONNECT response or T-DISCONNECT request. Then it shall be possible to send user data as follows.

C.13.1 Class 1 (C1::)

Index	User data	References	Status	Support
D1ICR	User data of up to 32 octets in a CR with preferred class 1	13.3.5	M	Yes
D1ICC	User data of up to 32 octets in a CC	13.4.5	M	Yes
D1IDR	User data of up to 64 octets in a DR	13.5.5	M	Yes

C.13.2 Class 2 (C2::)

Index	User data	References	Status	Support
D2ICR	User data of up to 32 octets in a CR with preferred class 2	13.3.5	M	Yes
D2ICC	User data of up to 32 octets in a CC	13.4.5	M	Yes
D2IDR	User data of up to 64 octets in a DR	13.5.5	M	Yes

C.13.3 Class 3 (C3::)

Index	User data	References	Status	Support
D3ICR	User data of up to 32 octets in a CR with preferred class 3	13.3.5	M	Yes
D3ICC	User data of up to 32 octets in a CC	13.4.5	M	Yes
D3IDR	User data of up to 64 octets in a DR	13.5.5	M	Yes

C.13.4 Class 4 (C4 or C4L::)

Index	User data	References	Status	Support
D4ICR	User data of up to 32 octets in a CR with preferred class 4	13.3.5	M	Yes
D4ICC	User data of up to 32 octets in a CC	13.4.5	M	Yes
D4IDR	User data of up to 64 octets in a DR	13.5.5	M	Yes

C.14 User data in received TPDUs

For classes 1 to 4, if it is possible to initiate a CR-TPDU, then it shall be possible to receive the following:

Index	User data	References
DRCC	32 octets of user data in a CC-TPDU	13.4.5
DRDR	64 octets of user data in a DR-TPDU	13.5.5

For classes 1 to 4, if it is possible to respond to a CR-TPDU, then it shall be possible to receive the following:

Index	User data	References
DRCR	32 octets of user data in a CR-TPDU	13.3.5

C.15 Negotiation**C.15.1 Class negotiation – Initiator (C4::)**

If it is possible to initiate a CR-TPDU in a particular class, then the following holds.

Index		References
NC	The preferred class in the CR-TPDU may contain any of the classes supported by the implementation	6.5.4 h)

What class(es) is (are) contained in the alternative class parameter if the preferred class is:

Index	Preferred class	References	Allowed values	Supported values
NAC1	Class 1	6.5.4 j)	None, 0, 1	
NAC2	Class 2	6.5.4 j)	None, 0, 2	
NAC3	Class 3	6.5.4 j)	None, 0, 1, 2, 3	
NAC4	Class 4	6.5.4 j)	None, 0, 1, 2, 3, 4	

C.15.2 Class negotiation – Initiator (C4L::)

If it is possible to initiate a CR-TPDU, then the following holds.

Index	Preferred class	References	Allowed values	Supported values
NAC5	The preferred class is 4 and an alternative class shall not be present	6.5.5 j)	None	

C.15.3 Class negotiation – Responder (C4::)

Index	Preferred class	References	Allowed response	Supported response
RC0	What classes can you respond with if CR proposes only class 0?	6.5.4 h) Table 3	0 or connection refused depending on classes supported	
RC1	What classes can you respond with if CR proposes only class 1?	6.5.4 h) Table 3	0, 1 or connection refused depending on classes supported	
RC1a	What classes can you respond with if CR proposes class 1 as preferred class and the alternative class parameter is present?	6.5.4 h) Table 3	0, 1 or connection refused depending on classes supported	
RC2	What classes can you respond with if CR proposes only class 2?	6.5.4 h) Table 3	2 or connection refused depending on classes supported	
RC2a	What classes can you respond with if CR proposes class 2 as preferred class and the alternative class parameter is present?	6.5.4 h) Table 3	0, 2 or connection refused depending on classes supported and coding of alternative class	
RC3	What classes can you respond with if CR proposes only class 3?	6.5.4 h) Table 3	2, 3 or connection refused depending on classes supported	
RC3a	What classes can you respond with if CR proposes class 3 as preferred class and the alternative class parameter is present?	6.5.4 h) Table 3	0, 1, 2, 3 or connection refused depending on classes supported and coding of alternative class	
RC4	What classes can you respond with if CR proposes only class 4?	6.5.4 h) Table 3	2, 4 or connection refused depending on classes supported	
RC4a	What classes can you respond with if CR proposes class 4 as preferred class and the alternative class parameter is present?	6.5.4 h) Table 3	0, 1, 2, 3, 4 or connection refused depending on classes supported and coding of alternative class	

C.15.4 TPDU size negotiation

Index		References	Status	Support
TS1	If maximum TPDU size is proposed in a CR-TPDU, then the initiator shall support all TPDU sizes from 128 octets to the maximum proposed.	14.5	M	Yes
TS2	If the preferred maximum TPDU size parameter is used in a CR-TPDU, then the initiator shall support all TPDU sizes, except 0, that are multiples of 128 octets up to the preferred maximum proposed.	14.5 e)	I4CR18:M	Yes No

Index	TPDU size	References	Allowed values	Supported values
T0S1	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter in a CR-TPDU with preferred class 0?	14.5 e)	NOT I0CR9: One of 128, 256, 512, 1024, 2048 I0CR9: One of $n \times 28$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T0S2	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter which may be sent in a CC-TPDU when class 0 is selected?	14.5 e)	NOT I0CC9: One of 128, 256, 512, 1024, 2048 I0CC9: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T1S1	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter in a CR-TPDU with preferred class 1?	14.5 e)	NOT I1CR18: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I1CR18: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	

Index	TPDU size	References	Allowed values	Supported values
T1S2	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter which may be sent in a CC-TPDU when class 1 is selected?	14.5 e)	NOT I1CC15: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I1CC15: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T2S1	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter in a CR-TPDU with preferred class 2?	14.5 e)	NOT I2CR17: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I2CR17: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T2S2	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter which may be sent in a CC-TPDU when class 2 is selected?	14.5 e)	NOT I2CC15: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I2CC15: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T3S1	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter in a CR-TPDU with preferred class 3?	14.5 e)	NOT I3CR18: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I3CR18: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T3S2	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter which may be sent in a CC-TPDU when class 3 is selected?	14.5 e)	NOT I3CC15: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I3CC15: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	

Index	TPDU size	References	Allowed values	Supported values
T4S1	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter in a CR-TPDU with preferred class 4?	14.5 e)	NOT I4CR18: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I4CR18: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	
T4S2	What is the largest value of the maximum TPDU size parameter which may be sent in a CC-TPDU when class 4 is selected?	14.5 e)	NOT I4CC16: One of 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 I4CC16: One of $n \times 128$ with $n = 1, 2, 3, \dots$	

C.15.5 Use of extended format

Index	Extended format	References	Allowed values	Supported values
NEF1	What formats can you propose in the CR-TPDU in class 2?	6.5.4 l)	normal, extended	
NEF2	What formats can you propose in the CR-TPDU in class 3?	6.5.4 l)	normal, extended	
NEF3	What formats can you propose in the CR-TPDU in class 4?	6.5.4 l) 6.5.5 l)	normal, extended	
NEF4	What formats can you select in CC when extended has been proposed in CR in class 2?	6.5.4 l)	normal, extended	
NEF5	What formats can you select in CC when extended has been proposed in CR in class 3?	6.5.4 l)	normal, extended	
NEF6	What formats can you select in CC when extended has been proposed in CR in class 4?	6.5.4 l) 6.5.5 l)	normal, extended	

C.15.6 Expedited data transport service

Index		References	Status	Support
TED1	Expedited data indication in CR and CC-TPDU	6.5.4 g) 6.5.5 o)	M	Yes

C.15.7 Non-use of checksum ((C4 OR C4L) AND T4F29::)

Index	Non-use of checksum	References	Allowed values	Supported values
NUC1	What proposals can you make in the CR?	6.5.4 m) 6.5.5 m)	non-use, use	
NUC2	What proposals can you make in CC when non-use of checksum has been proposed in CR?	6.5.4 m) 6.5.5 m)	non-use, use	

C.15.8 Explicit flow control (C2 and T2F19::)

Index	Explicit flow control	References	Allowed values	Supported values
NUF1	What proposals can you make in CR?	6.5.4 o)	non-use, use	
NUF2	What proposals can you make in CC when non-use of explicit flow control has been proposed in CR?	6.5.4 o)	non-use, use	

C.15.9 Use of network receipt confirmation (C1 and T1F21::)

Index	Network receipt confirmation	References	Allowed values	Supported values
UNRC1	What proposals can you make in CR?	6.5.4 p)	non-use, use	
UNRC2	What proposals can you make in CC when use of network receipt confirmation has been proposed in CR?	6.5.4 p)	non-use, use	

C.15.10 Use of network expedited data (C1 and T1F20::)

Index	Network expedited data	References	Allowed values	Supported values
UNED1	What proposals can you make in CR?	6.5.4 p)	non-use, use	
UNED2	What proposals can you make in CC when use of network expedited data has been proposed in CR?	6.5.4 p)	non-use, use	

C.15.11 Use of selective acknowledgement

Index	Selective acknowledgement	References	Allowed values	Supported values
USA1	Is use of selective acknowledgement proposed in CR-TPDUs?	6.5.4 r) 6.5.5 q)	Yes, No	
USA2	Is use of selective acknowledgement selected in a CC when it has been proposed in a CR?	6.5.4 r) 6.5.5 q)	Yes, No	

C.15.12 Use of request of acknowledgement

Index	Request of acknowledgement	References	Allowed values	Supported values
ROA1	Is use of request of acknowledgement proposed in CR-TPDUs?	6.5.4 s) 6.5.5 g)	Yes, No	
ROA2	Is use of request of acknowledgement selected in a CC when it has been proposed in a CR?	6.5.4 s) 6.5.5 g)	Yes, No	

C.15.13 Use of Non-Blocking Expedited Data Service

Index	Non-blocking expedited data	References	Allowed values	Supported values
NBE1	Is use of non-blocking expedited data proposed in CR-TPDUs?	6.5.4 t) 6.5.5 p)	Yes, No	
NBE2	Is use of non-blocking expedited data selected in a CC when it has been proposed in a CR?	6.5.4 t) 6.5.5 p)	Yes, No	

C.16 Error handling**C.16.1 Action on receipt of a protocol error**

Index	Items	References	Allowed values	Supported values
PE0	Class 0	6.22.1.3	C0: ER, NDISreq, NRSTreq, Discard	
PE1	Class 1	6.22.1.3	C1: ER, DR, NDISreq, NRSTreq, Discard	
PE2	Class 2	6.22.1.3	C2: ER, DR, NDISreq, NRSTreq, Discard	
PE3	Class 3	6.22.1.3	C3: ER, DR, NDISreq, NRSTreq, Discard	
PE4	Class 4 over CONS	6.22.1.3	C4: ER, DR, NDISreq, NRSTreq, Discard	
PE4L	Class 4 over CLNS	6.22.2.3	C4L: ER, DR, Discard	

C.16.2 Actions on receipt of an invalid or undefined parameter in a CR-TPDU

Index	Events	References	Status	Support
RR1	A parameter not defined in ITU-T Rec. X.224 ISO/IEC 8073 shall be ignored.	13.2.3	M	Yes
RR2	An invalid value in the alternative protocol class parameter shall be treated as a protocol error.	13.2.3	C4:M	Yes
RR3	An invalid value in the class and option parameter shall be treated as a protocol error.	13.2.3	M	Yes
RR4	On receipt of the additional option selection parameter bits 8 to 5, and bits 4 to 1 if not meaningful for the proposed class shall be ignored.	13.3.4	M	Yes
RR5	If non-use of explicit flow control is proposed and bit 1 of the additional option selection parameter equals 1, it shall be treated as a protocol error.	13.2.3	M	Yes
RR6	On receipt of the class and option parameter bits 4 to 1 if not meaningful for the proposed class shall be ignored.	13.3.3	M	Yes

What action is supported on receipt of the following?

Index	Events	References	Allowed actions	Supported actions
RR7	A parameter defined in ITU-T Rec. X.224 ISO/IEC 8073 (other than those covered above) and have an invalid value	13.2.3	Ignore, protocol error	
RR8	The alternative class parameter is present	6.5.5	C4L: Ignore, Protocol error	

C.16.3 Actions on receipt of an invalid or undefined parameter in a TPDU other than a CR-TPDU

The following actions are mandatory.

Index	Events	References	Status	Support
UI1	A parameter not defined in ITU-T Rec. X.224 ISO/IEC 8073 shall be treated as a protocol error.	13.2.3	M	Yes
UI2	A parameter which has an invalid value as defined in ITU-T Rec. X.224 ISO/IEC 8073 shall be treated as a protocol error.	13.2.3	M	Yes
UI3 (class 4 only)	A TPDU received with a checksum which does not satisfy the defined formula shall be discarded.	6.17.3	M	Yes

C.17 Timers and protocol parameters

The following are mandatory if class 4 is supported.

Index		References	Status	Support
TA1	T_I	12.2.1	M	Yes
TA2	N	12.2.1	M	Yes
TA3	I_L	12.2.1	M	Yes
TA4	W	12.2.1	M	Yes
TA5	L	12.2.1	M	Yes

Index		References	Status	Support
OT1	Does IUT support optional timer <i>TS1</i> when operating in class 0?	6.5.4	O	Yes No
OT2	Does IUT support optional timer <i>TS1</i> when operating in class 1?	6.5.4	O	Yes No
OT3	Does IUT support optional timer <i>TS1</i> when operating in class 2?	6.5.4	O	Yes No
OT4	Does IUT support optional timer <i>TS1</i> when operating in class 3?	6.5.4	O	Yes No
OT5	Does IUT support optional timer <i>TS2</i> when operating in class 0?	6.7.1.5	O	Yes No
OT6	Does IUT support optional timer <i>TS2</i> when operating in class 1?	6.7.1.5	O	Yes No
OT7	Does IUT support optional timer <i>TS2</i> when operating in class 2?	6.7.1.5	O	Yes No
OT8	Does IUT support optional timer <i>TS2</i> when operating in class 3?	6.7.1.5	O	Yes No
OT9	Does IUT support optional timer <i>TS2</i> when operating in class 4?	6.22.1.3 6.22.2.3	O	Yes No

The following are mandatory if class 1 or 3 is supported.

Index		References	Status	Support
TA6	<i>TTR</i>	6.12.3 6.12.4	M	Yes
TA7	<i>TWR</i>	6.12.3 6.12.4	M	Yes

Annexe D

Algorithmes du total de contrôle

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

D.1 Symboles

Les symboles suivants sont utilisés:

$C0, C1$	variables utilisées dans les algorithmes;
i	numéro (c'est-à-dire la position) d'un octet à l'intérieur de la TPDU (voir 12.1);
n	numéro (c'est-à-dire la position) du premier octet du paramètre de total de contrôle;
L	longueur de la TPDU complète;
X	valeur du premier octet du paramètre de total de contrôle;
Y	valeur du deuxième octet du paramètre de total de contrôle.

D.2 Conventions arithmétiques

Les additions sont effectuées selon l'un des deux modes suivants:

- arithmétique modulo 255;
- arithmétique en complément à un où toute variable prenant la valeur moins zéro (c'est-à-dire 255) doit être considérée comme ayant la valeur plus zéro (c'est-à-dire 0).

D.3 Algorithme de calcul des paramètres du total de contrôle

D.3.1 Initialiser la TPDU complète en mettant à zéro la valeur du champ du paramètre de total de contrôle.

D.3.2 Initialiser les variables $C0$ et $C1$ en les mettant à zéro.

D.3.3 Traiter séquentiellement les octets de $i = 1$ à L

- en ajoutant la valeur de l'octet à $C0$; puis
- en ajoutant la valeur de $C0$ à $C1$.

D.3.4 Calculer X et Y donnés par:

$$X = -C1 + (L - n) C0$$

$$Y = C1 - (L - n + 1) C0$$

D.3.5 Placer respectivement les valeurs de X et de Y dans les octets n et $(n + 1)$.

NOTE – Cet algorithme calcule

$$C1 = \sum_{i=1}^L (L - i + 1) a_i$$

qui est égal à zéro, si les formules du 6.17.3 sont appliquées, puisque:

$$C1 = \sum_{i=1}^L (L - i + 1) a_i = (L + 1) \sum_{i=1}^L a_i - \sum_{i=1}^L i a_i = 0$$

D.4 Algorithme de vérification des paramètres du total de contrôle

D.4.1 Remettre à zéro les variables *C0* et *C1*.

D.4.2 Traiter séquentiellement les octets de la TPDU de $i = 1$ à L

 a) en ajoutant la valeur de l'octet à *C0*; puis

 b) en ajoutant la valeur de *C0* à *C1*.

D.4.3 Si, quand tous les octets ont été traités, l'un des paramètres *C0* ou *C1* (ou les deux) n'est (ne sont) pas nul(s), les formules du total de contrôle du 6.17 ne sont pas satisfaites.

NOTE – La nature de l'algorithme est telle qu'il n'est pas nécessaire de comparer explicitement les octets du champ de total de contrôle à ceux du total de contrôle enregistrés.

Annexe E

Tables d'états pour l'exploitation de la classe 4 dans les services de couche Réseau en mode connexion et en mode sans connexion

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

E.1 Généralités

La présente annexe a pour objet de donner des directives pour les mises en œuvre conçues pour une exploitation dans les services de couche Réseau en mode aussi bien connexion que sans connexion.

Les remarques préliminaires de l'Annexe A sont également applicables à la présente annexe.

E.2 Conventions

Le paragraphe A.2 est applicable dans la présente annexe, à l'exception du point b) du A.2.3 dans lequel le terme «connexion de réseau» doit faire l'objet d'une extension de sens pour s'appliquer aussi à l'instance correspondante de communication dans un service de couche Réseau en mode sans connexion.

E.3 Tableaux

Le paragraphe A.3 est applicable à la présente annexe y compris les Tableaux A.1, A.2 et A.3.

E.4 Tables d'états pour la classe 4

Ce paragraphe reprend l'ensemble de l'article A.6 avec des compléments pour traiter l'exploitation des services de couche Réseau en mode sans connexion.

Ce paragraphe fournit une description plus précise d'une connexion de transport de classe 4.

Les Tableaux E.1, E.2 et E.3 indiquent respectivement les prédicats, les actions et les notes spécifiques de la classe 4.

Le Tableau E.4 est la table d'états d'une connexion de transport de classe 4.

Les hypothèses et notations suivantes sont utilisées:

- * Applicable uniquement pour l'exploitation du service réseau en mode connexion
- ** Applicable seulement pour l'exploitation du service réseau en mode sans connexion:
 - a)* toute connexion de réseau considérée est soit établie, soit en cours d'établissement (c'est-à-dire qu'une demande N-CONNECT a été émise et que la confirmation N-CONNECT est attendue);
 - b)* pour chaque connexion de transport, l'entité de transport gère un jeu de connexions de réseau auquel la connexion de transport est affectée. Une connexion de réseau appartenant au jeu est soit établie, soit en cours d'établissement (état OPEN ou OPENING);
 - c)* quand une confirmation N-CONNECT, une indication N-RESET ou une indication N-DISCONNECT est reçue, cet événement est associé à la connexion de transport si la connexion de réseau appartient au jeu associé;
 - d)* quand une primitive N-DISCONNECT est reçue, la connexion de réseau cesse d'exister et est donc retirée du jeu. Quand une confirmation N-CONNECT est reçue, la connexion de réseau passe dans l'état «établie» (OPEN);

NOTE – Ces transitions ne sont pas mentionnées par une action explicite dans la table d'états. Par contre, l'addition d'une connexion de réseau au jeu, ainsi que le passage à l'état «en cours d'établissement» (OPENING) d'une connexion de réseau, font l'objet d'actions explicites.

- e)* quand une transition revient vers l'état «CLOSED» ou «REFWAIT», il est sous-entendu que tous les temporisateurs sont arrêtés (s'ils étaient armés), que le compteur est remis à zéro et que le jeu de connexions de réseau devient vide;
- f)* quand une TPDU est reçue, la connexion de réseau sur laquelle elle a été reçue est supposée connue;
- g)* la variable «current-nc» est utilisée pour désigner soit la connexion de réseau sur laquelle une TPDU a été reçue, soit la connexion de réseau qui a été retenue pour une nouvelle affectation (qui peut être une connexion de réseau existante ou une nouvelle qui est créée);
- h) les variables suivantes sont également utilisées:
 - «local-ref»: référence (locale) qui est choisie pour cette connexion de transport lors de l'expédition d'une TPDU ou lors de l'acceptation d'une TPDU CR;
 - «remote-ref»: référence allouée par l'entité de transport distante, qui vaut initialement zéro et qui est initialisée lors du traitement de la TPDU CC, sauf si la TPDU CC est ignorée;
 - «SRC-REF»: champ correspondant de la TPDU reçue;
 - «DST-REF»: champ correspondant de la TPDU émise;
 - «src-ref, dst-ref»: champs correspondants de la TPDU expédiée;
 - «compteur»: nombre de fois qu'une TPDU a été expédiée (retransmission);
- i) la phase de transfert de données n'est pas complètement décrite dans la table d'états mais fait référence au texte principal;
- j)* un événement «spontané», intitulé «affectation d'une nouvelle connexion de réseau» a été introduit dans la table d'états. Cet événement peut se produire à tout moment, pourvu que les prédicats P1 ou P2 soient vrais (voir le Tableau E.1) et que la variable «remote-ref» ne soit pas égale à zéro (c'est-à-dire qu'une TPDU CR a été reçue ou qu'une TPDU CC a été reçue et traitée);
- k)* quand une indication N-RESET est reçue, une réponse N-RESET est envoyée;
- l)** on suppose que le service de couche Réseau en mode sans connexion (lorsqu'il est exploité) est disponible en permanence. Les opérations résultant d'une signalisation de non-accessibilité du réseau relèvent d'une initiative locale.

Tableau E.1 – Predicats relatifs à la classe 4

Nom	Description
P0	La demande T-CONNECT est acceptable
P1	Une affectation peut être faite à une connexion de réseau appropriée (établie ou en cours d'établissement)
P2	Il est possible d'établir une nouvelle connexion de réseau
P3	Initiative locale
P4	Une TPDU CR n'a pas été expédiée
P5	L'entité de transport est l'entité appelante et le jeu de connexions de réseau est désormais vide (c'est-à-dire qu'une nouvelle affectation doit avoir lieu) ou une nouvelle affectation est décidée sur initiative locale
P6	Initiative locale de ne pas opérer une nouvelle affectation si le jeu de connexions de réseau est vide (applicable à l'état «CLOSING» seulement)
P7	Compteur de réexpédition = maximum
P8	TPDU CR acceptable
P9	TPDU CC de classe 4 acceptable
P10	TPDU CC de classe 4 non acceptable
P11	TPDU CC indiquant une autre classe que la classe 4
P99	Utilisation du service de réseau en mode sans connexion
NOTE – On admet que «P99 = false» implique seulement que l'on utilise le service de couche Réseau en mode sans connexion	

Tableau E.2 – Actions spécifiques relatives à la classe 4

Nom	Description
[0]	Armer le temporisateur de référence
[1]	Compteur = compteur + 1
[2]	Compteur = 0
[3]	Armer le temporisateur de réexpédition
[4]	Arrêt du temporisateur de réexpédition s'il était armé
[5]	Armer le temporisateur de fenêtre
[6]	Arrêt du temporisateur de fenêtre s'il était armé
[7]	Armer le temporisateur d'inactivité
[8]	Arrêt du temporisateur d'inactivité
[9]	Fixer la valeur initiale du crédit en émission selon la TPDU CR/CC reçue
[10]	Fixer la valeur initiale du crédit en réception selon la TPDU CR/CC expédiée
[11]	P99: expédier la TPDU CR s'il existe une connexion de réseau à l'état OPEN dans le jeu; non P99: expédier une TPDU CR
[12]	P99: ajouter la variable «current-nc» au jeu si elle n'y appartient pas; non P99: pas d'action spécifique
[13]	P99: la variable «current-nc» est désormais dans l'état «OPENING»; non P99: pas d'action spécifique
[14]	P99: expédier la TPDU CC s'il existe une connexion de réseau à l'état OPEN dans le jeu; non P99: envoyer une TPDU CC
[15]	P99: expédier la TPDU DR s'il existe une connexion de réseau à l'état OPEN dans le jeu; non P99: la TPDU DR est expédiée. Dans un cas comme dans l'autre, la TPDU DR est envoyée avec les champs src-ref = local-ref et dst-ref = remote-ref (qui peut être égal à zéro)
[16]	P99: expédier la TPDU DR s'il existe une connexion de réseau à l'état OPEN dans le jeu; non P99: la TPDU DR est expédiée. Dans un cas comme dans l'autre, la TPDU DR est envoyée avec les champs src-ref = 0 et dst-ref = remote-ref
[17]	Expédier une TPDU conformément à la procédure de transfert de données
[18]	Se référer à la table d'états de la classe spécifiée dans la TPDU CC (se reporter à la phase de transfert de données)
[19]	P99: se référer à la table d'états de la classe (se reporter à la phase de libération); expédier une TPDU DR si la classe n'est pas la classe 0, sinon envoyer une demande N-DISCONNECT; non P99: envoyer une TPDU DR
[20]	Stocker la demande et exercer un contrôle de flux vis-à-vis de l'utilisateur
[21]	Expédier une TPDU DR avec le champ src-ref égal à zéro
[22]	Expédier une TPDU DC sauf si le champ SRC-REF de la TPDU DR reçue est égal à zéro
[23]	«P99»: expédier une TPDU DR avec «src-ref = local-ref» et «dst-ref = remote-ref» (leur valeur peut être nulle) si une connexion réseau dans l'état OPEN existe dans le jeu; «non P99»: expédier une TPDU DR avec les champs «src-ref = local-ref» et «dst-ref = SRC-REF» dans la TPDU CC.

Tableau E.3 – Notes spécifiques relatives à la classe 4

Nom	Description
(1)*	Cela n'est pas possible puisque aucun jeu de connexions de réseau n'a été alloué à la connexion de transport
(2)*	Il est également possible de rester dans le même état (le temporisateur T1 ayant été armé) jusqu'à ce que: • une TPDU CC est reçue qui indique une nouvelle affectation, • une nouvelle affectation est tentée (événement «spontané»), • le temporisateur T1 expire et le compteur de retransmissions est égal à la valeur maximale
(3)*	Une nouvelle affectation n'a pas été possible: si le jeu est vide, l'entité de transport attend qu'une nouvelle affectation soit reçue ou qu'une nouvelle affectation soit possible (événement «spontané») localement
(4)*	Il est également possible d'effectuer une nouvelle affectation (cela peut être accompli en déclenchant l'événement «affectation à une nouvelle connexion de réseau»)
(5)	TPDU CR non dupliquée
(6)*	Comme la connexion de transport est affectée à une nouvelle connexion de réseau, il est recommandé d'expédier sur cette connexion de réseau (si elle est établie) une TPDU appropriée afin d'en informer l'entité de transport distante. Il est également possible d'attendre que la procédure de réexpédition normale cause l'expédition de la TPDU; cependant, la première TPDU à expédier devrait être envoyée, dans ce cas, sur la nouvelle connexion de réseau
(7)	Sur initiative locale, il est également possible d'effectuer: [0], TDISind, REFWAIT
(8)	L'association à cette connexion de transport est effectuée quelle que soit la valeur du champ SRC-REF. Si SRC-REF n'est pas égal à zéro, une TPDU DC est expédiée en réponse
(9)	Une TPDU AK doit être au moins expédiée, si l'entité de transport est l'entité appelante, afin de s'assurer que l'entité appelée achève la triple transmission de TPDU
(10)	Si l'association a été effectuée et si DST-REF vaut zéro, alors la TPDU DC comportera un champ src-ref de valeur zéro
(11)	Si une transition de l'état WFCC vers l'état CLOSING a eu lieu, la variable «remote-ref» vaut zéro. Le champ SRC-REF de la TPDU CC est ignoré (c'est-à-dire que si une TPDU DR est réexpédiée, elle le sera avec un champ dst-ref égal à zéro)
(12)*	Si une transition de l'état WFCC vers l'état CLOSING a eu lieu, la variable «remote-ref» (égale à zéro) doit être initialisée avec la valeur du champ SRC-REF, afin d'être conforme à la procédure de libération relative à la classe négociée
(13)	La TPDU DR peut être réexpédiée immédiatement, ou lors de l'expiration du temporisateur T1
(14)*	Si le jeu est vide, cet événement peut être utilisé comme critère pour déclencher l'événement «affectation à une nouvelle connexion de réseau»
(15)	De précédentes demandes T-DATA ou T-EXPEDITED DATA, qui ont été stockées, peuvent être désormais traitées en conformité avec les procédures de transfert de données
(16)	Se référer à la description des procédures de transfert de données
(17)*	Quand une indication N-RESET est reçue, une réponse N-RESET doit être envoyée une seule fois, indépendamment de la machine à états
* Applicable seulement dans l'exploitation du service réseau en mode connexion.	

Tableau E.4 – Connexion/déconnexion en classe 4

Etat								
EVÉNEMENT	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
TCONreq		Non P0: TDisInd CLOSED; P0 et [(P1 et P99) ou non P99]: [12,1,3,10,11] WFCC; P99 et P0 et non P1 et P2: [3,12,1,3,10] NCONreq WFCC; P99 et P0 et (non P1) et non P2: TDisInd CLOSED						
TCONresp						[3,2,1,10,14] AKWAIT		
TDisreq			P4: CLOSED; (non P4) et P3: WBCL; (non P4) et (non P3): [4,3,2,1,15] CLOSING		[6,8,4,3,2,1,15] CLOSING	[16] CLOSED	[4,3,2,1,15] CLOSING	

Tableau E.4 (suite) – Connexion/déconnexion en classe 4

Etat								
EVÉNEMENT	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
NDISind	(1)	(1)	P99 et P1: [12] WFCC; P99 et (non P1) et P2: [13,12] NCONreq WFCC; P99 et (non P1) et (non P2): [0] [2] TDisSind REFWAIT	P99 et P3: [0] REFWAIT; P99 et (non P3) et P1: [12,11] WBCL; P99 et (non P3) et (non P1) et P2: [13,12] NCONreq WBCL; P99 et (non P3) et (non P1) et (non P2): [0] REFWAIT	P99 et P5 et P1: [12,17] (6) OPEN; P99 et (non P1) et P5 et P2: [13,12] NCONreq OPEN; P99 et (non P1) et P5 et (non P2): OPEN (3); P99 et (non P5): OPEN	P99: WFTRESP (4)	P99 et P5 et P1: [12,14] (6) AKWAIT; P99 et (non P1) et P5 et P2: [13,12] NCONreq AKWAIT; P99 et (non P1) et P5 et (non P2): AKWAIT (3) P99 et (non P5): AKWAIT	P99 et P6: [0] REFWEAIT; P99 et (non P6) et P5 et P1: [12,15] CLOSING (6) P99 et (non P6) et P5 et (non P1) et P2: [13,12] NCONreq CLOSING; P99 et (non P6) et P5 et (non P1) et (non P2): CLOSING (3); P99 et (non P6) et (non P5): CLOSING
NRSTind			(17)	(17)	(17)	(17)	(17)	(17)
TDTreq TEXreq					(16) OPEN		[20] AKWAIT	
NCONconf	(1)	(1)	P99: CR WFCC (6)	P99: CR WBCL (6)	P99: [17] OPEN (6)	P99: WFTRESP	P99: CC AKWAIT (6)	P99: [15] CLOSING (6)
Affectation à une nouvelle connexion de réseau					P99 et P1: [12,17] OPEN (6); P99 et P2 et (non P1): [13,12] NCONreq OPEN	P99 et P1: [12] WFTRESP; P99 et P2 et (non P1): [13, 12] NCONreq WFTRESP	P99 et P1: [12,14] (6) AKWAIT; P99 et P2 et (non P1): [13,12] NCONreq AKWAIT	P99 et P1: [12,15] (6) CLOSING; P99 et P2 et (non P1): [13,12] NCONreq CLOSING

Tableau E.4 (suite) – Connexion/déconnexion en classe 4

Etat								
EVÉNEMENT	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
Temporisateur de réexpédition			P7 et P3: [0] TDISind REFWAIT; P7 et (non P3): [3,2,1,15] TDISind CLOSING (14); non P7: [1,3,11] WFCC	P7 et P3: [0] REFWAIT; P7 et (non P3): [3,2,1,15] CLOSING (14); non P7: [1,3,11] WBCL	P7: [6,8,3,2,1,15] TDISind CLOSING (14); non P7: (16) (14) OPEN		P7: [3,2,1,15] TDISind (14) CLOSING; non P7: [1,3,14] (14) AKWAIT	P7: [0] REFWAIT; non P7: [1,3,15] (14) CLOSING
Temporisateur d'inactivité					[6,4,3,2,1,15] TDISind CLOSING (7)			
Temporisateur de références	CLOSED							
CR		non P8: [21] CLOSED (5); P8: [9,12] TCONind WFTRESP (5)			[12,8,7] OPEN	[12] WFTRESP	[12,14] AKWAIT	[12] CLOSING (13)
CC	DR-REFWAIT	DR-CLOSED	P9: [12,9,2,4,5, 7,17] TCONconf (9) OPEN; (non P9 et non P99) ou (P99 et P10): [12,4,3,2,1,23] TDISind CLOSING; P99 et P11: [18]	P99 et P11: [19]; (non P99 et P9) ou (P99 et non P11): [12,2,4,3, 1,15] CLOSING	[12,17,8,7] (9) OPEN			(P99 et P11): [19] (12); (non P99 et P9) ou (P99 et non P11): [12] CLOSING (11)
ER	REFWAIT	CLOSED	[0] TDISind REFWAIT	[0] REFWAIT	[12,6,8,4,3,2,1,15] TDISind CLOSING		[12,4,3,2,1, 15] TDISind CLOSING	[0] REFWAIT

Tableau E.4 (fin) – Connexion/déconnexion en classe 4

Etat								
EVÉNEMENT	REFWAIT	CLOSED	WFCC	WBCL	OPEN	WFTRESP	AKWAIT	CLOSING
DR	[22] REFWAIT	[22] CLOSED	(8) TDISind [0] REFWAIT	(8) [0] REFWAIT	DC (10) [0] TDISind REFWAIT	DC (10) TDISind CLOSED	DC (10) [0] TDISind REFWAIT	[0] REFWAIT
DC	REFWAIT	CLOSED						[0] REFWAIT
EA	REFWAIT	CLOSED			[12,8,7] OPEN (16)			[12] CLOSING (13)
DT/AK/ED	REFWAIT	CLOSED			[12,8,7] OPEN (16)		[12,7] OPEN (15) (16)	[12] CLOSING (13)

Appendice I

Différences entre la Rec. UIT-T X.224 (1993) et l'ISO/CEI 8073:1992

La Rec. X.224 et l'ISO/CEI 8073:1992 sont techniquement alignées, à l'exception des différences énumérées ci-après.

I.1 Affectation à des connexions de couche Réseau

Dans le paragraphe 6.1.1.3 de la Recommandation X.224, il est indiqué que l'entité qui répond à la demande d'établissement d'une connexion de transport est informée de l'affectation lorsqu'elle reçoit des TPDU particulières. Dans le paragraphe 6.1.1.3 de l'ISO/CEI 8073, c'est l'entité qui n'est pas propriétaire de la connexion réseau qui est informée de l'affectation, dès réception des mêmes TPDU.

I.2 Conformité

L'article 14 de la Recommandation X.224 prescrit que tous les systèmes doivent gérer la classe 0. L'ISO/CEI 8073, dans son article 14, prescrit que tous les systèmes doivent gérer soit la classe 0 ou la classe 2.

I.3 Négociation de classe

Une restriction supplémentaire concernant les classes du protocole de couche Transport proposées dans une TPDU CR est définie au point a) du 14.4 de la Recommandation X.224. Aucune restriction de ce genre ne figure au 14.5 de l'ISO/CEI 8073.

I.4 Priorité

On trouve le texte suivant à l'Annexe A (Tables d'états) de l'ISO/CEI 8073: «en cas de divergence entre cette description et celle qui est fournie dans le texte, ce dernier fait foi». La Recommandation X.224 ne contient pas cette indication.

I.5 Différences entre la Rec. UIT-T X.224 et l'ISO/CEI 8073

Le texte du présent appendice ne figure pas dans l'ISO/CEI 8073.

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Réseau téléphonique et RNIS
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission
Série H	Transmission des signaux autres que téléphoniques
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques et télévisuels
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Maintenance: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophoniques et télévisuels
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Equipements terminaux et protocoles des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Z	Langages de programmation

--