



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

X.212

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(11/95)

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION DE DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS –
DÉFINITION DES SERVICES**

**TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION –
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES
OUVERTS – DÉFINITION DU SERVICE
DE LIAISON DE DONNÉES**

Recommandation UIT-T X.212

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

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.212 de l'UIT-T a été approuvé le 21 novembre 1995. Son texte est publié, sous forme identique, comme Norme internationale ISO/CEI 8886.

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 1996

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

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION DE DONNÉES ET COMMUNICATION
ENTRE SYSTÈMES OUVERTS**

(Février 1994)

ORGANISATION DES RECOMMANDATIONS DE LA SÉRIE X

Domaine	Recommandations
RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES	
Services et services complémentaires	X.1-X.19
Interfaces	X.20-X.49
Transmission, signalisation et commutation	X.50-X.89
Aspects réseau	X.90-X.149
Maintenance	X.150-X.179
Dispositions administratives	X.180-X.199
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS	
Modèle et notation	X.200-X.209
Définition des services	X.210-X.219
Spécifications des protocoles en mode connexion	X.220-X.229
Spécifications des protocoles en mode sans connexion	X.230-X.239
Formulaires PICS	X.240-X.259
Identification des protocoles	X.260-X.269
Protocoles de sécurité	X.270-X.279
Objets gérés de couche	X.280-X.289
Test de conformité	X.290-X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	
Considérations générales	X.300-X.349
Systèmes mobiles de transmission de données	X.350-X.369
Gestion	X.370-X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400-X.499
ANNUAIRE	X.500-X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS DES SYSTÈMES	
Réseautage	X.600-X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650-X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680-X.699
GESTION OSI	X.700-X.799
SÉCURITÉ	X.800-X.849
APPLICATIONS OSI	
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850-X.859
Traitement des transactions	X.860-X.879
Opérations distantes	X.880-X.899
TRAITEMENT OUVERT RÉPARTI	X.900-X.999

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives	1
	2.1 Recommandations Normes internationales identiques.....	1
3	Définitions.....	2
	3.1 Définitions du modèle de référence OSI.....	2
	3.2 Définitions relatives aux conventions de service	2
	3.3 Définitions relatives au service de liaison de données.....	2
4	Abréviations	2
5	Conventions.....	3
	5.1 Conventions générales	3
	5.2 Paramètres.....	3
6	Présentation du service de liaison de données.....	3
7	Types et classes pour le service de liaison de données	4
8	Caractéristiques du service de liaison de données en mode connexion	4
9	Modèle du service de liaison de données en mode connexion	4
	9.1 Identification d'extrémité de connexion de liaison de données.....	5
	9.2 Modèle d'une connexion de liaison de données	5
10	Qualité du service de liaison de données en mode connexion	8
	10.1 Détermination de la QS pour le service avec connexion	8
	10.2 Définition des paramètres de QS en mode connexion	8
11	Enchaînement des primitives.....	10
	11.1 Concepts utilisés pour améliorer le service de liaison de données en mode connexion	10
	11.2 Contraintes imposées à l'enchaînement des primitives	11
12	Phase d'établissement de connexion.....	13
	12.1 Fonction	13
	12.2 Types de primitives et paramètres associés.....	14
	12.3 Enchaînement de primitives.....	15
13	Phase de libération de connexion	15
	13.1 Fonction	15
	13.2 Types de primitives et paramètres associés.....	16
	13.3 Enchaînement de primitives échangées au moment de la libération d'une connexion de liaison de données établie.....	17
	13.4 Enchaînement de primitives correspondant au rejet, par un utilisateur du service de liaison de données, d'une tentative d'établissement de connexion de liaison de données	18
	13.5 Enchaînement de primitives correspondant au rejet, par le fournisseur du service de liaison de données, d'une tentative d'établissement de connexion de liaison de données	18
	13.6 Enchaînement de primitives correspondant à la coupure, par un utilisateur du service de liaison de données, d'une tentative d'établissement de liaison de données.....	18
14	Phase de transfert de données.....	19
	14.1 Transfert de données	19
	14.2 Service de réinitialisation.....	20
15	Fonctionnalités du service de liaison de données en mode sans connexion.....	23

	<i>Page</i>
16	Modèle du service de liaison de données en mode sans connexion 23
16.1	Modèle d'une transmission de données en mode sans connexion sur liaison de données..... 23
17	Qualité du service en mode sans connexion..... 24
17.1	Détermination de la QS pour le service en mode sans connexion 24
17.2	Définition des paramètres de QS en mode sans connexion 24
18	Enchaînement de primitives en mode sans connexion au niveau d'un DLSAP 26
19	Transfert de données 26
19.1	Fonction 26
19.2	Types de primitives et paramètres associés..... 27
19.3	Enchaînement de primitives..... 28

Résumé

La présente Recommandation | Norme internationale définit, en termes de service abstrait, l'ensemble de capacités offertes par la couche liaison de données à la couche réseau. Pour les concepteurs de protocoles de réseau, elle donne une définition du service de liaison de données destinée à permettre une conception et une mise en œuvre indépendamment des caractéristiques détaillées du protocole de couche liaison de données. Pour les concepteurs de protocoles de couche liaison de données, elle définit l'ensemble de capacités qui doivent être offertes par l'action du protocole.

Introduction

La présente Recommandation | Norme internationale appartient à une série de Recommandations | Normes internationales élaborées pour faciliter l'interconnexion de systèmes de traitement de l'information. Elle appartient à un ensemble de Recommandations | Normes internationales dont les relations sont définies par la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1, modèle de référence OSI – modèle de base. Le modèle décrit par la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1 divise le domaine de la normalisation, en vue de l'interconnexion des systèmes ouverts (OSI), en une série de couches de spécifications, dont chacune est d'une taille maîtrisable.

La présente Recommandation | Norme internationale définit le service fourni par la couche liaison de données à la couche réseau, à la frontière entre ces deux couches du modèle de référence OSI. Elle fournit aux concepteurs de protocoles de réseau une définition du service de liaison de données disponible pour la mise en œuvre du protocole de réseau, et aux concepteurs de protocoles de liaison de données une définition des services devant être fournis par l'intermédiaire du protocole de liaison de données à partir du service de la couche de niveau inférieur. Cette relation est représentée à la Figure Intro. 1.

Dans le contexte de l'ensemble des Recommandations OSI | Normes internationales, le terme «service» se réfère à la capacité abstraite fournie par une couche du modèle de référence OSI à la couche immédiatement supérieure. Le service de liaison de données défini dans la présente Recommandation | Norme internationale est donc un service architectural conceptuel, indépendant des divisions administratives.

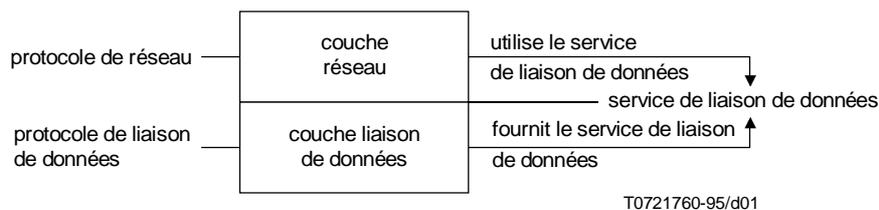


Figure Intro. 1 – Relation entre la présente Recommandation | Norme internationale et d'autres Recommandations OSI | Normes internationales

NORME INTERNATIONALE

RECOMMANDATION UIT-T

**TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION – INTERCONNEXION DES SYSTÈMES
OUVERTS – DÉFINITION DU SERVICE DE LIAISON DE DONNÉES****1 Domaine d'application**

La présente Recommandation | Norme internationale définit le service de liaison de données OSI sous forme

- a) d'actions et d'événements spécifiés par les primitives de service;
- b) de paramètres associés à chaque primitive spécifiant une action ou un événement, et de la forme qu'ils revêtent;
- c) de relations entre ces actions et événements et d'enchaînements valides d'actions et d'événements.

Le principal objectif de la présente Recommandation | Norme internationale est de spécifier les caractéristiques d'un service de liaison de données conceptuel et compléter, de ce fait, le modèle de référence OSI en fournissant des lignes directrices pour l'élaboration de protocoles de liaison de données.

La présente Recommandation | Norme internationale ne spécifie pas de forme particulière de réalisations ou de produits, et n'impose aucune contrainte de réalisation pour les entités de liaison de données et interfaces d'un système de traitement de l'information.

Il n'est donc pas spécifié de conditions de conformité d'équipements à la présente Recommandation | Norme internationale «Définition du service de liaison de données». Par contre, la conformité est obtenue par la mise en œuvre de protocoles de liaison de données conformes à l'OSI, qui assurent le service de liaison de données défini dans la présente Recommandation | Norme internationale.

2 Références normatives

Les Recommandations et 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 de l'UIT-T en vigueur.

2.1 Recommandations | Normes internationales identiques

- Recommandation UIT-T X.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994 – *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base: le modèle de référence de base.*
- Recommandation UIT-T X.210 (1993) | ISO/CEI 10731:1994 – *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base: conventions pour la définition des services de l'interconnexion des systèmes ouverts.*

3 Définitions

3.1 Définitions du modèle de référence OSI

La présente Recommandation | Norme internationale est fondée sur les concepts élaborés dans la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1 et utilise les termes suivants, qui y sont définis:

- a) entité de liaison de données;
- b) couche liaison de données;
- c) service de liaison de données;
- d) point d'accès au service de liaison de données;
- e) adresse de point d'accès au service de liaison de données;
- f) unité de données du service de liaison de données;
- g) réinitialisation.

3.2 Définitions relatives aux conventions de service

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes et expressions suivants définis dans la Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI 10731, tels qu'ils s'appliquent à la couche liaison de données:

- a) utilisateur du service de liaison de données;
- b) fournisseur du service de liaison de données;
- c) primitive;
- d) demande;
- e) indication;
- f) réponse;
- g) confirmation.

3.3 Définitions relatives au service de liaison de données

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes suivants:

a) **connexion de liaison de données**

Association établie par une couche liaison de données entre deux ou plusieurs utilisateurs du service de liaison de données pour le transfert de données, assurant l'identification explicite d'un ensemble de transmissions de données sur la liaison de données, ainsi que l'acceptation concernant les services de transmission de données sur la liaison de données devant être fournis audit ensemble.

NOTE – Cette définition apporte des précisions à la définition donnée dans la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1.

b) **transmission de données en mode avec connexion sur la liaison de données**

Transmission d'une unité de données du service de liaison de données dans le contexte d'une connexion de liaison de données établie précédemment.

c) **transmission de données en mode sans connexion sur la liaison de données**

Transmission d'une unité de données du service de liaison de données hors du contexte d'une connexion de liaison de données et non nécessaire pour maintenir une relation logique quelconque entre des appels multiples.

4 Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation | Norme internationale, les abréviations suivantes sont utilisées.

- DL Liaison de données (*data link*)
- DLC Connexion de liaison de données (*data link-connection*)

DLL	Couche liaison de données (<i>data link layer</i>)
DLS	Service de liaison de données (<i>data link service</i>)
DLSAP	Point d'accès au service de liaison de données (<i>data-link-service-access-point</i>)
DLSDU	Unité de données du service de liaison de données (<i>data link-service-data-unit</i>)
OSI	Interconnexion des systèmes ouverts (<i>open systems interconnection</i>)
QS	Qualité de service

5 Conventions

5.1 Conventions générales

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les conventions descriptives définies dans la Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI 10731.

Le modèle du service, les primitives de service et les diagrammes d'enchaînement sont des descriptions purement abstraites; ils ne constituent pas une spécification en vue d'une réalisation.

5.2 Paramètres

Les primitives de service, utilisées pour représenter les interactions entre utilisateur et fournisseur du service (Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI 10731), véhiculent des paramètres qui indiquent les informations disponibles pour l'interaction entre l'utilisateur et le fournisseur.

Les paramètres associés à chaque groupe de primitives du service de liaison de données sont indiqués dans les tableaux des articles 12 à 14 et 19. Les colonnes de ces tableaux correspondent aux primitives et les lignes aux paramètres. Les paramètres pouvant être associés à une primitive donnée sont indiqués par un «X» à l'intersection de la ligne et de la colonne correspondantes.

Certains de ces «X» sont qualifiés par un élément entre parenthèses. Il peut s'agir

a) *de contraintes spécifiques à un paramètre:*

(=) indique que la valeur fournie dans une primitive d'indication ou de confirmation est toujours identique à celle fournie dans la précédente primitive de demande ou de réponse émise au niveau du point d'accès au service homologue;

b) *d'indication de renvoi à une note concernant cette case du tableau:*

(voir la Note X) indique que la note en référence contient des informations supplémentaires concernant le paramètre et son utilisation.

Il n'est pas nécessaire que tous les paramètres soient explicitement présents pour une interface donnée. Certains paramètres peuvent être associés implicitement au DLSAP au niveau duquel la primitive est émise.

6 Présentation du service de liaison de données

Le DLS assure le transfert transparent et fiable de données entre utilisateurs du DLS. Il leur rend invisible la façon dont les ressources de communication mises en œuvre sont utilisées pour réaliser ce transfert.

Le DLS assure en particulier

- l'indépendance par rapport à la couche physique sous-jacente* – Le DLS dégage les utilisateurs de ce service de toute préoccupation concernant la configuration disponible (par exemple, connexion point à point) ou les moyens physiques utilisés (par exemple, transmission semi-duplex);
- la transparence des informations transférées* – Le DLS assure le transfert transparent de données de l'utilisateur du DLS. Il n'impose aucune restriction quant au contenu, au format ou au codage des informations, et n'a même pas besoin d'interpréter leur structure ou leur signification;
- le transfert fiable des données* – Le DLS met les utilisateurs de ce service à l'abri des pertes, insertions, mutilations ou, le cas échéant, d'altérations de l'ordre des données. Dans certains cas d'impossibilité de reprise sur erreur dans la couche liaison de données, il peut se produire un dédoublement ou une perte de DLSDU;

NOTE 1 – La détection des DLSDU dédoublées ou perdues peut être effectuée par les utilisateurs du DLS.

ISO/CEI 8886 : 1996 (F)

- d) *le choix de la qualité de service* – Le DLS offre aux utilisateurs la possibilité de demander ou d'accepter une certaine qualité de service pour le transfert de données. La qualité de service est spécifiée par des paramètres de QS exprimant des caractéristiques telles que le débit, le temps de transit, l'exactitude et la fiabilité;
- e) *adressage* – Le DLS permet à l'utilisateur de s'identifier et d'indiquer le DLSAP à destination duquel une DLC doit être établie, chaque fois que plus de deux DLSAP sont acceptés par le fournisseur du DLS. Les adresses de liaison de données n'ont qu'une signification locale à l'intérieur d'une configuration spécifique de liaison de données, sur un support de transmission unique (connexion physique point à point ou multipoint) ou sur un faisceau de supports de transmission parallèles (multiliasion ou fonction d'éclatement). En conséquence, il n'est pas opportun de définir une structure d'adressage globale.

NOTE 2 – Le DLS est tenu de faire la distinction entre les divers systèmes reliés physiquement ou logiquement à une liaison de données multipoint et également la distinction entre des connexions dans le cas où la couche liaison de données possède une fonction de multiplexage. Aux fins de la communauté de conception avec les définitions d'autres services, ce mécanisme est appelé adressage et les objets servant à faire la distinction entre des systèmes sont appelés adresses.

7 Types et classes pour le service de liaison de données

Il n'a pas été défini de classes distinctes pour le service de liaison de données. Il existe deux types de service de liaison de données:

- a) un service en mode connexion (défini dans la Partie 2);
- b) un service en mode sans connexion (défini dans la Partie 3).

Lorsqu'il fait référence à la présente Recommandation | Norme internationales, un utilisateur ou un fournisseur du service de liaison de données doit indiquer quel type de service il entend utiliser ou fournir.

PARTIE 2 – DÉFINITION DU SERVICE EN MODE CONNEXION

8 Caractéristiques du service de liaison de données en mode connexion

Le DLS offre les possibilités suivantes à ses utilisateurs:

- a) le moyen pour un utilisateur du DLS d'établir une DLC avec un autre utilisateur, afin d'échanger des DLSDU;
- b) le moyen de convenir, entre l'utilisateur demandeur et le fournisseur du DLS, une certaine qualité de service associée à chaque DLC;
- c) le moyen de transférer des DLSDU de longueur limitée sur une connexion de liaison de données. Le transfert des DLSDU est transparent: le DLS ne modifie en rien les limites et le contenu des DLSDU et n'impose aucune contrainte au contenu de ces DLSDU;

NOTE – La longueur d'une DLSDU peut se trouver limitée du fait des mécanismes utilisés par le protocole de liaison de données (voir la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1, 7.6.3.5.2).

- d) un moyen pour l'utilisateur du DLS destinataire de contrôler la cadence à laquelle l'utilisateur du DLS expéditeur peut envoyer des DLSDU;
- e) la possibilité d'utiliser un service de réinitialisation pour remettre la DLC dans un état défini et synchroniser les activités des deux utilisateurs du DLS;
- f) la libération inconditionnelle, et donc éventuellement destructive, d'une DLC, soit par l'un des utilisateurs du DLS, soit par le prestataire du DLS.

9 Modèle du service de liaison de données en mode connexion

La présente Recommandation | Norme internationale utilise le modèle abstrait de service d'une couche défini à l'article 4 de la Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI 10731. Ce modèle définit les interactions entre les utilisateurs et le fournisseur du DLS, qui ont lieu aux deux DLSAP. Les informations sont échangées entre l'utilisateur et le fournisseur du DLS au moyen de primitives de service, qui peuvent transporter des paramètres.

9.1 Identification d'extrémité de connexion de liaison de données

Si un utilisateur du DLS doit faire la distinction entre plusieurs DLC en un même DLSAP, il faut prévoir un mécanisme local d'identification d'extrémité de la connexion. Toutes les primitives émises au DLSAP considéré dans le cadre d'une DLC seraient tenues d'utiliser ce mécanisme pour identifier la DLC. Cette identification implicite n'est pas décrite dans la présente Recommandation | Norme internationale.

9.2 Modèle d'une connexion de liaison de données

La fonction de contrôle de flux, exercée entre les deux extrémités d'une DLC, établit une relation entre le comportement de l'utilisateur du DLS qui reçoit des données à une extrémité et l'aptitude de son homologue, à l'autre extrémité, à expédier des données. Le modèle de files d'attente d'une DLC, décrit dans les paragraphes suivants, est utilisé pour spécifier les caractéristiques de ce contrôle de flux et ses relations avec les autres capacités fournies par le DLS en mode connexion.

Ce modèle de files d'attente d'une DLC est développé à seule fin d'aider à la compréhension des caractéristiques du service de bout en bout, telles qu'elles sont perçues par les utilisateurs du DLS. Ce modèle n'est pas destiné à se substituer à une description formelle précise du DLS, ni à une spécification complète de tous les enchaînements autorisés de primitives du DLS. (Les enchaînements autorisés de primitives sont spécifiés à l'article 11. Voir également la Note ci-après.) En outre, ce modèle ne vise pas à décrire toutes les fonctions ou opérations des entités DL qui sont utilisées pour fournir le DLS. Il n'implique aucune spécification de réalisation du DLS et n'impose pas de contraintes quant à cette réalisation.

NOTE – Les mécanismes internes qui interviennent dans le fonctionnement du DLS ne sont pas visibles à l'utilisateur de ce service. En plus des interactions entre primitives de service décrites dans ce modèle (par exemple, l'émission d'une primitive de demande DL-RESET en un DLSAP peut empêcher la réception par l'utilisateur homologue du DLS d'une primitive d'indication DL-DATA correspondant à une demande de données de DL précédente), il peut y avoir également:

- des contraintes susceptibles de limiter, au niveau local, la capacité d'appeler les primitives;
- des procédures de service imposant des contraintes d'enchaînement particulières à certaines primitives.

9.2.1 Principes du modèle de files d'attente

Le modèle de files d'attente représente de façon abstraite le fonctionnement d'une DLC par deux files d'attente reliant les deux DLSAP. Une file d'attente est associée à chaque sens de transfert d'information (voir la Figure 1).

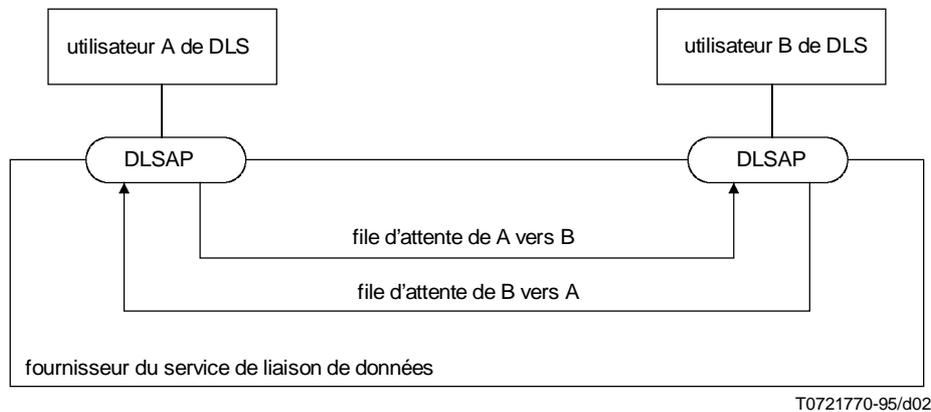


Figure 1 – Modèle de files d'attente d'une connexion de liaison de données

Chaque file d'attente représente une fonction de contrôle de flux qui s'exerce dans un sens de transfert. La possibilité qu'un utilisateur du DLS d'ajouter des objets dans une file d'attente est déterminée par le comportement de l'autre utilisateur qui retire des objets de la même file d'attente et par l'état de cette file d'attente. L'introduction d'objets dans une file d'attente et l'extraction d'objets de celle-ci résultent des interactions au niveau des deux DLSAP.

On considère qu'une paire de files d'attente est disponible pour chaque DLC potentielle.

Les objets pouvant être placés dans une file d'attente par un utilisateur du DLS (voir les articles 12 à 14) sont:

- un objet relatif à la connexion, représentant une primitive de demande ou de réponse DL-CONNECT et ses paramètres;
- un objet relatif aux données, représentant une primitive de demande DL-DATA et ses paramètres;

ISO/CEI 8886 : 1996 (F)

- c) un objet relatif à la réinitialisation, représentant une primitive de demande ou de réponse DL-RESET et ses paramètres;
- d) un objet relatif à la déconnexion, représentant une primitive de demande DL-DISCONNECT et ses paramètres.

Les objets qui peuvent être placés dans une file d'attente par le fournisseur du DLS (voir les articles 12 à 14) sont:

- 1) un objet relatif à la réinitialisation;
- 2) un repère de synchronisation (voir 9.2.4);
- 3) un objet relatif à la déconnexion.

Par définition, les files d'attente ont les propriétés générales suivantes:

- i) une file d'attente est vide jusqu'à ce qu'un objet relatif à la connexion y soit introduit; elle peut être remise dans cet état, avec perte de son contenu, par le fournisseur du DLS;
- ii) les objets sont introduits dans une file d'attente par l'utilisateur du DLS source, sous le contrôle du fournisseur du DLS; des objets peuvent également être introduits par le fournisseur du DLS;
- iii) les objets sont retirés de la file d'attente sous le contrôle de l'utilisateur du DLS destinataire;
- iv) les objets sont normalement retirés dans l'ordre où ils ont été introduits (voir toutefois 9.2.3);
- v) une file d'attente a une capacité limitée, mais cette capacité n'est pas nécessairement fixée ni déterminable.

9.2.2 Etablissement de connexion de liaison de données

Une paire de files d'attente est associée à une DLC entre deux DLSAP, lorsque le fournisseur du DLS reçoit une primitive de demande DL-CONNECT au niveau de l'un des DLSAP et qu'un objet relatif à la connexion est introduit dans l'une des files d'attente. Pour les utilisateurs de la DLC, ces files d'attente demeurent associées à cette DLC jusqu'à ce qu'un objet relatif à la déconnexion (représentant une primitive de demande ou d'indication DL-DISCONNECT) soit introduit ou retiré de la file d'attente.

Si un «utilisateur du DLS A» engage l'établissement d'une DLC en introduisant un objet relatif à la connexion (représentant une primitive de demande DL-CONNECT) dans la file d'attente de l'utilisateur A vers l'utilisateur B, alors l'utilisateur A n'est autorisé à introduire dans la file d'attente aucun autre objet relatif à la déconnexion, tant que l'objet relatif à la connexion (représentant la primitive de confirmation DL-CONNECT) n'a pas été retiré de la file d'attente de l'utilisateur B vers l'utilisateur A. Dans cette file d'attente, des objets ne peuvent être introduits qu'après que l'utilisateur B a introduit un objet relatif à la connexion, représentant une primitive de réponse DL-CONNECT.

Les propriétés des files d'attente pendant l'existence de la DLC correspondent à l'accord établi entre les utilisateurs et le fournisseur du service DLS au cours de la procédure d'établissement de cette connexion en ce qui concerne la qualité de service.

9.2.3 Transfert de données

Le contrôle de flux exercé sur la DLC est représenté dans ce modèle de files d'attente par la gestion de la capacité de la file d'attente: cette gestion de la capacité autorise l'addition d'objets aux files d'attente. L'addition d'un certain objet est susceptible d'empêcher l'addition d'un autre objet.

Des paires d'objets adjacents se trouvant en file d'attente peuvent être manipulées par le fournisseur du DLS, à des fins de suppression. Un objet peut être supprimé si et seulement si l'objet suivant est défini comme étant destructif à l'égard de celui qui le précède. Le dernier objet de la file d'attente est supprimé, si nécessaire, pour permettre l'introduction d'un objet destructif – un objet destructif peut donc toujours être ajouté à la file d'attente. Les objets relatifs à la déconnexion sont par définition destructifs à l'égard de tous les autres objets. Par définition, les objets relatifs à la réinitialisation sont destructifs à l'égard de tous les autres objets, sauf ceux relatifs à la connexion et à la déconnexion.

Les relations entre objets déterminant les possibilités de manipulations de type ci-dessus sont récapitulées dans le Tableau 1.

Le comportement des utilisateurs de la DLC et la QS adoptée pour celle-ci déterminent si le fournisseur du DLS effectue ou non des actions se traduisant par des suppressions. En général, si des objets n'ont pas été retirés de la file d'attente par un utilisateur du service DLS, le fournisseur du service effectue, après un certain délai non spécifié, toutes les suppressions autorisées.

Tableau 1 – Relations entre objets de modèle de files d'attente

relation entre l'objet y et l'objet x précédent	relatif à la connexion	données	relatif à la réinitialisation	repère de synchronisation	relatif à la déconnexion
relatif à la connexion	N/A	–	–	N/A	DES
données	N/A	–	DES	N/A	DES
relatif à la réinitialisation	N/A	–	DES	–	DES
repère de synchronisation	N/A	–	DES	N/A	DES
relatif à la déconnexion	N/A	N/A	N/A	N/A	DES

N/A x ne peut précéder y dans un état valide d'une file d'attente
– l'objet n'est ni destructif à l'égard de l'autre objet, ni capable de le dépasser
DES destructif à l'égard de l'objet précédent

9.2.4 Réinitialisation

Pour modéliser avec précision le service de réinitialisation, il faut disposer d'un objet «repère de synchronisation». Cet objet a les propriétés suivantes:

- a) il ne peut pas être retiré d'une file d'attente par un utilisateur du DLS;
- b) une file d'attente est considérée comme vide par un utilisateur quand l'objet suivant dans cette file d'attente est un objet «repère de synchronisation»;
- c) un objet «repère de synchronisation» peut être détruit par un objet relatif à la déconnexion (voir le Tableau 1);
- d) quand un objet relatif à la réinitialisation est précédé immédiatement par un objet «repère de synchronisation», les deux objets sont supprimés de la file d'attente.

Le déclenchement d'une procédure de réinitialisation est représenté dans les deux files d'attente comme suit:

- i) le déclenchement d'une procédure de réinitialisation par le fournisseur du DLS est représenté par l'introduction dans chacune des files d'attente d'un objet relatif à la réinitialisation, suivi d'un objet «repère de synchronisation»;
- ii) le déclenchement d'une procédure de réinitialisation par un utilisateur du DLS est représenté par l'addition, par le fournisseur du DLS, d'un objet relatif à la réinitialisation dans la file d'attente allant de celui qui a déclenché la réinitialisation vers l'utilisateur homologue du DLS, et par l'insertion dans l'autre file d'attente d'un objet relatif à la réinitialisation suivi d'un objet «repère de synchronisation».

A moins qu'il ne soit détruit par un objet relatif à la déconnexion, un objet «repère de synchronisation» demeure dans la file d'attente jusqu'à ce que l'objet qui le suit soit un objet relatif à la réinitialisation. Cet objet relatif à la réinitialisation et l'objet «repère de synchronisation» sont alors tous deux supprimés par le fournisseur du DLS.

NOTE – Des restrictions concernant l'émission de certains types de primitives sont associées au déclenchement d'une procédure de réinitialisation. Elles se traduisent par des limitations portant sur l'introduction de certains types d'objets dans la file d'attente tant que la procédure de réinitialisation n'est pas terminée (voir 14.2.3).

9.2.5 Libération de connexion de liaison de données

L'introduction dans une file d'attente d'un objet relatif à la déconnexion, qui peut avoir lieu à tout moment, représente l'engagement d'une procédure de libération de connexion de DLC. Cette procédure peut être destructive à l'égard des objets se trouvant déjà dans les deux files d'attente et entraîner éventuellement le vidage des files d'attente et leur dissociation de la DLC.

L'insertion d'un objet relatif à la déconnexion peut également représenter le refus ou l'échec d'une tentative d'établissement de DLC. Dans ces cas, si un objet relatif à la connexion représentant une primitive de demande DL-CONNECT est supprimé par un objet relatif à la déconnexion, ce dernier est également supprimé. L'objet relatif à la déconnexion n'est pas supprimé quand il supprime tout autre objet, y compris dans le cas où il supprime un objet relatif à la connexion représentant une primitive de réponse DL-CONNECT.

10 Qualité du service de liaison de données en mode connexion

L'expression «qualité de service» (QS) se rapporte à certaines caractéristiques d'une DLC, telles qu'elles sont observées entre ses extrémités. Les caractéristiques d'une DLC décrites par la QS relèvent de la seule responsabilité du fournisseur du DLS.

Quand une DLC est établie, les utilisateurs du DLS aux deux extrémités ont les mêmes connaissances et interprétations de la QS offerte sur la DLC.

10.1 Détermination de la QS pour le service avec connexion

La QS est déterminée en termes de paramètres de QS. Ces paramètres permettent aux utilisateurs du DLS de disposer d'une méthode pour spécifier leurs exigences, et au fournisseur du DLS de disposer d'une base pour le choix du protocole.

Les paramètres de QS du DLS se répartissent en deux types, selon la façon dont leurs valeurs sont déterminées:

- a) ceux qui peuvent être choisis pour chaque connexion au cours de la phase d'établissement d'une DLC;
- b) ceux qui ne sont pas choisis au cours de l'établissement de la DLC mais dont les valeurs sont connues par d'autres méthodes.

Trois paramètres de QS du service de liaison de données, le «débit», la «protection» et la «priorité» (tels que définis respectivement aux 10.2.1, 10.2.5 et 10.2.6) sont du type de ceux qui peuvent être choisis lors de l'établissement de la DLC. Les procédures de choix de ces paramètres sont décrites en détail au 12.2.5. Quand la DLC est établie, et pendant toute sa durée de vie, les valeurs des paramètres QS adoptées ne peuvent être «rechoisies» à aucun moment, et il n'est pas garanti que les valeurs d'origine soient conservées. L'utilisateur du DLS doit également être averti que les modifications de QS d'une DLC ne sont pas signalées explicitement par le fournisseur du DLS.

Les autres caractéristiques de la QS qui correspondent à des paramètres, mais qui ne donnent pas lieu à un choix au cours de l'établissement de DLC, sont le temps de transit, le taux d'erreur résiduel et la robustesse (comme cela est défini dans les paragraphes 10.2.2 à 10.2.4). Les valeurs de ces paramètres pour une DLC donnée sont déterminées par d'autres méthodes.

Si le choix est permis, certaines mesures de la QS sont demandées par l'utilisateur d'origine du DLS lorsque l'action primitive de demande DL-CONNECT est engagée sur la DLC. Les mesures (ou valeurs de paramètres et options) demandées sont fondées sur la connaissance *a priori*, par l'utilisateur du DLS, du ou des services mis à sa disposition par le fournisseur du DLS. La connaissance des caractéristiques et le type de service fourni (les paramètres, formats et options qui ont une influence sur le transfert des données) sont mis à la disposition d'un utilisateur du DLS par le moyen d'une interaction de gestion de couche préalablement à (tout) appel du service de liaison de données en mode connexion. De cette manière, l'utilisateur obtient une connaissance explicite des caractéristiques du service qu'il peut s'attendre à recevoir pour chaque appel du service.

Le fournisseur du service de liaison de données peut aussi donner des informations sur la qualité du service actuelle, que l'utilisateur accède à ce service ou pas. Cet aspect apparemment dynamique de la détermination de la QS n'est pas une négociation; il s'agit de la fourniture de renseignements sur les caractéristiques du service, indépendamment de toute instance d'appel du service.

10.2 Définition des paramètres de QS en mode connexion

Les paramètres de QS peuvent être classés de la manière suivante:

- a) les paramètres qui expriment des performances du DLS, indiqués dans le Tableau 2;
- b) les paramètres qui expriment d'autres caractéristiques du DLS, indiqués dans le Tableau 3.

NOTE – Certains paramètres de QS sont définis en termes d'émission des primitives du DLS. La spécification d'une primitive du DLS se rapporte à l'exécution complète de cette primitive au DLSAP correspondant.

Tableau 2 – Classification des paramètres de QS relatifs aux performances du service

critère de performance	
rapidité	précision/fiabilité
débit	taux d'erreur résiduel (altération, duplication ou perte de données)
temps de transit	probabilité de rupture de connexion

Tableau 3 – Paramètres de QS non relatifs à la performance du service

protection
priorité

10.2.1 Débit

Le débit est défini par le nombre total de bits de DLSDU transférés avec succès par un enchaînement de primitives de demande DL-DATA/d'indication DL-DATA, divisé par le temps entrée/sortie correspondant à cet enchaînement.

Par définition, un transfert de bits dans une DLSDU transmise est réussi si les bits sont remis à l'utilisateur du DLS destinataire prévu, sans erreur, en bon ordre et avant la libération de la DLC par cet utilisateur de DLS destinataire.

Pour un enchaînement de primitives de demande DL-DATA/d'indication DL-DATA, le temps entrée/sortie est le plus grand des deux temps suivants:

- a) le temps qui s'écoule entre la première et la dernière demande DL-DATA de l'enchaînement;
- b) le temps qui s'écoule entre la première et la dernière indication DL-DATA de l'enchaînement.

Le débit n'a un sens que pour une suite de DLSDU complètes.

Le débit est spécifié indépendamment pour chaque sens de transfert. En général, chaque spécification de débit définit la valeur «cible» et la valeur minimale acceptable (ou plus faible QS acceptable) désirées pour une DLC. Chaque spécification représente un taux moyen, basé sur une taille moyenne de DLSDU indiquée préalablement.

Les utilisateurs du DLS sont susceptibles d'introduire des retards excessifs dans l'entrée ou la sortie d'une suite de DLSDU. Les retards introduits par les utilisateurs ne sont pas pris en compte dans le calcul des débits moyens.

10.2.2 Temps de transit

Le temps de transit est le temps écoulé entre des primitives de demande DL-DATA et les primitives correspondantes d'indication DL-DATA. Ce temps est uniquement calculé pour les DLSDU dont le transfert est correct.

Par définition, le transfert de DLSDU est correct, aux fins du paramètre de QS, quand la DLSDU est transférée de l'utilisateur du DLS expéditeur à l'utilisateur du DLS destinataire prévu, sans erreur, en bon ordre, et avant la libération de la DLC par cet utilisateur du DLS destinataire.

Le temps de transit dans le transfert en mode connexion est spécifié indépendamment pour chaque sens de transfert. Chaque spécification est basée sur une taille moyenne de DLSDU indiquée préalablement.

Le temps de transit d'une DLSDU déterminée peut être augmenté si l'utilisateur du DLS destinataire exerce un contrôle de flux. Des transferts effectués dans de telles circonstances ne sont pas pris en compte dans le calcul du temps de transit.

10.2.3 Taux d'erreur résiduel

Le taux d'erreur résiduel est le rapport du nombre total de DLSDU incorrectes, perdues ou dupliquées, au nombre total de DLSDU transférées à la frontière du DLS au cours d'une période de mesure donnée. Pour un couple donné d'utilisateurs du DLS, la relation entre ces quantités est définie comme indiqué à la Figure 2.

10.2.4 Probabilité de ruptures

Ce paramètre définit la probabilité que se produise l'un des deux événements suivants:

- a) une libération de la DLC demandée par le fournisseur du DLS (c'est-à-dire l'émission d'une primitive d'indication DL-DISCONNECT, non précédée d'une primitive de demande DL-DISCONNECT);
- b) une réinitialisation demandée par le fournisseur du DLS (c'est-à-dire l'émission d'une primitive d'indication DL-RESET, non précédée d'une primitive de demande DL-RESET);

au cours d'un laps de temps spécifié sur une DLC établie.

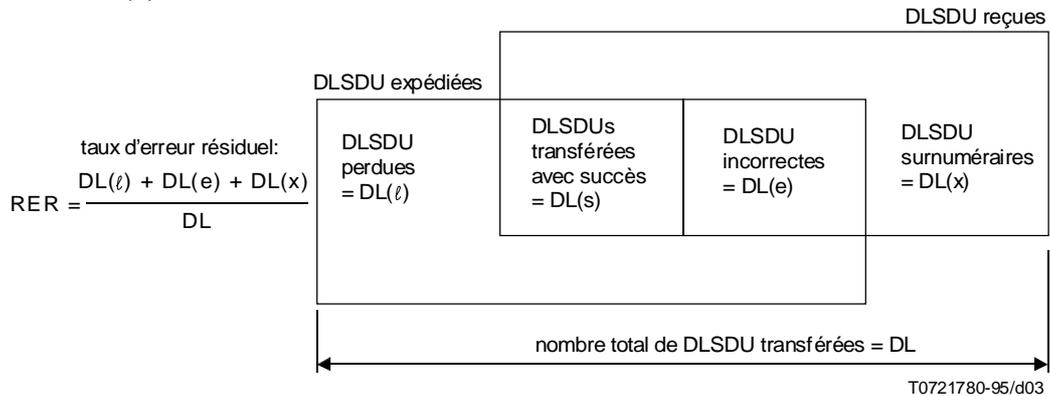


Figure 2 – Composantes du taux d'erreur résiduel (RER)

10.2.5 Protection

La protection reflète les précautions prises par le fournisseur du DLS pour empêcher toute prise de connaissance/manipulation non autorisée des informations issues de l'utilisateur du DLS. La protection est spécifiée par une option minimale et une option maximale, dans un intervalle défini par trois options de protection possibles:

- a) aucune protection;
- b) protection contre une prise de connaissance passive;
- c) protection contre des tentatives de modification, reproduction simulée, addition ou suppression.

A l'intérieur de cet intervalle, l'utilisateur du DLS choisit une valeur particulière pendant l'établissement de la DLC.

Chaque option de protection concerne un type donné de risque d'atteinte au secret ou à la sécurité et, si elle existe, est assurée par un mécanisme particulier mis en œuvre par le fournisseur du service DLS.

10.2.6 Priorité

La spécification de la priorité traite des relations entre DLC.

Ce paramètre spécifie l'importance relative d'une DLC, en ce qui concerne:

- a) l'ordre dans lequel des DLC peuvent, le cas échéant, accepter une dégradation de leur QS;
- b) l'ordre dans lequel des DLC peuvent être libérées, le cas échéant, pour récupérer des ressources.

La priorité est spécifiée par un minimum et un maximum dans un intervalle donné. A l'intérieur de l'intervalle spécifié, l'utilisateur du DLS choisit une valeur particulière pendant l'établissement de la DLC.

Ce paramètre n'a de signification que dans le contexte d'une entité ou d'une structure de gestion ayant la capacité d'apprécier l'importance relative. Le nombre de niveaux de priorité est limité.

11 Enchaînement des primitives

11.1 Concepts utilisés pour améliorer le service de liaison de données en mode connexion

La définition du service fait appel aux concepts suivants:

- a) une DLC peut être établie ou interrompue dynamiquement entre les utilisateurs du DLS, pour les besoins de l'échange de données;
- b) en association avec chaque DLC, il est effectué certaines mesures de QS qui sont convenues entre le fournisseur et les utilisateurs du DLS, une fois que la connexion est établie;
- c) la DLC permet la transmission de données et garantit la subdivision de ces données en DLSDU; cette transmission est assujettie à un contrôle de flux;
- d) la DLC peut revenir à un état défini et les activités des deux utilisateurs du DLS peuvent être synchronisées par le recours à un service de réinitialisation;
- e) en cas d'impossibilité de fournir le service demandé, ce fait peut être signalé à l'utilisateur du DLS. Ces défaillances peuvent être rangées dans trois catégories:

- 1) défaillances entraînant la coupure de la DLC;
- 2) défaillances entraînant la perte ou la duplication des données de l'utilisateur, mais sans perte de DLC;
- 3) impossibilité de fournir la QS demandée, sans perte ou duplication des données de l'utilisateur et sans perte de DLC.

11.2 Contraintes imposées à l'enchaînement des primitives

Ce paragraphe définit les contraintes imposées aux enchaînements des primitives définies aux articles 12 à 14. Ces contraintes déterminent l'ordre de ces primitives, mais ne spécifient pas entièrement l'instant de leur émission. D'autres contraintes, telles que le contrôle de flux des données, peuvent affecter la possibilité pour un utilisateur ou un prestataire du DLS à émettre une primitive à un instant donné.

Le Tableau 4 récapitule les primitives en mode connexion et leurs paramètres.

Tableau 4 – Primitives de liaison de données en mode connexion et paramètres associés

phase	service	primitive	paramètres
établissement de DLC	établissement de DLC	demande DL-CONNECT	(adresse de l'appelé, adresse de l'appelant, jeu de paramètres de QS, données utilisateur du DLS)
		indication DL-CONNECT	(adresse de l'appelé, adresse de l'appelant, jeu de paramètres de QS, données utilisateur du DLS)
		réponse DL-CONNECT	(adresse en réponse, jeu de paramètres de QS, données utilisateur du DLS)
		confirmation DL-CONNECT	(adresse en réponse, jeu de paramètres de QS, données utilisateur du DLS)
transfert de données	transfert de données normales	demande DL-DATA	(données utilisateur du DLS)
		indication DL-DATA	(données utilisateur du DLS)
	réinitialisation	demande DL-RESET	(raison)
		indication DL-RESET	(origine, raison)
		réponse DL-RESET	
		confirmation DL-RESET	
libération de DLC	libération de DLC	demande DL-DISCONNECT	(raison, données utilisateur du DLS)
		indication DL-DISCONNECT	(origine, raison, données utilisateur du DLS)

11.2.1 Relation entre les primitives au niveau des deux extrémités

L'émission d'une primitive à une extrémité d'une DLC a, en général, des conséquences à l'autre extrémité de cette DLC. Les relations entre primitives de chaque type émises à une extrémité d'une DLC et les primitives émises à l'autre extrémité, sont définies dans les paragraphes correspondants des articles 12 à 15; toutes ces relations sont résumées par les chronogrammes de la Figure 3.

A noter toutefois qu'une primitive de service de demande ou d'indication DL-DISCONNECT peut mettre fin avant terme à l'un quelconque de ces enchaînements.

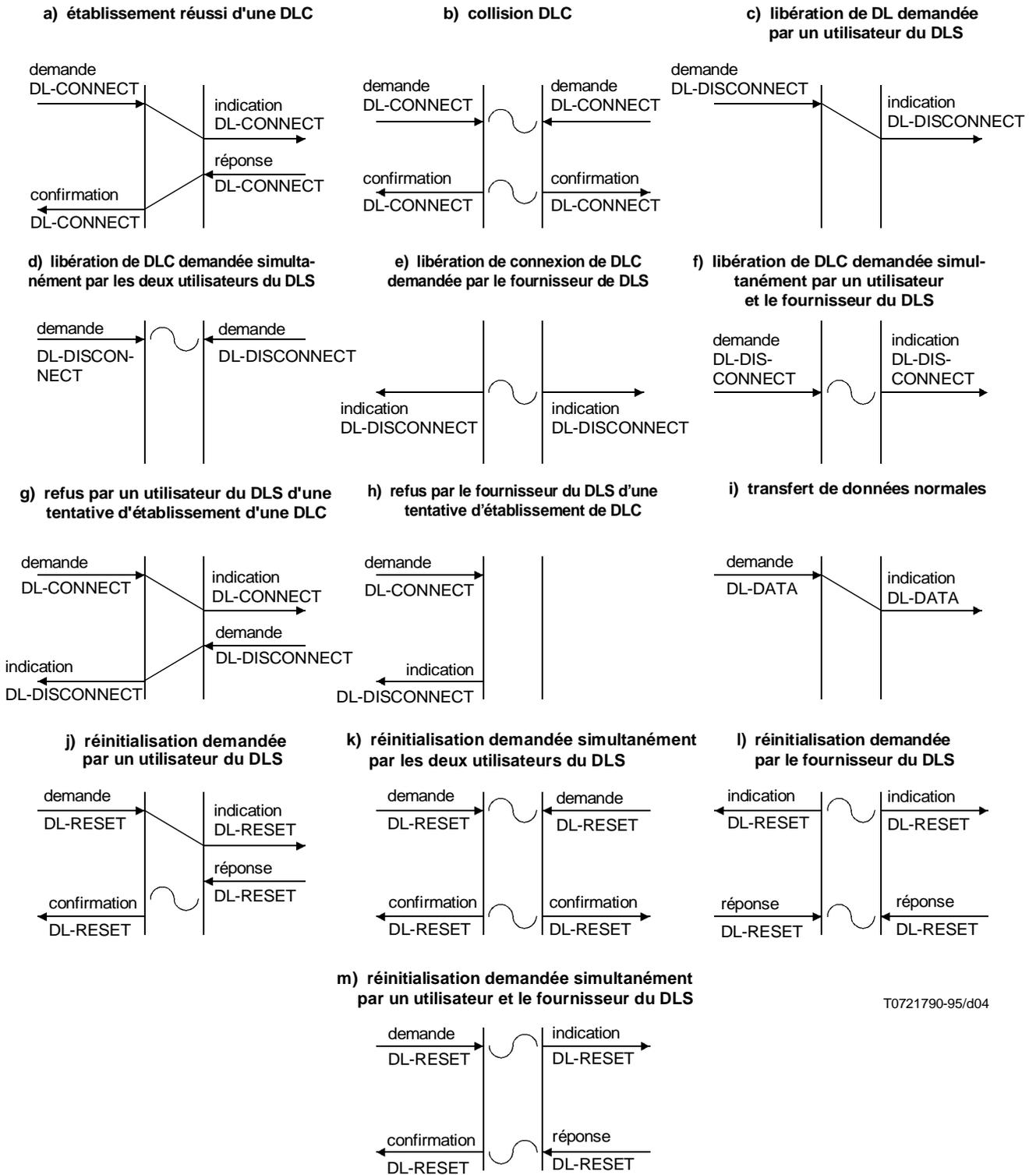


Figure 3 – Chronogrammes des primitives du service de liaison de données en mode connexion

11.2.2 Enchaînement des primitives au niveau d'une extrémité de DLC

Le diagramme de transitions d'états de la Figure 4 représente tous les enchaînements autorisés de primitives au niveau d'une extrémité de DLC. Dans ce diagramme:

- DL-DISCONNECT désigne aussi bien la forme «demande» ou «indication» de la primitive;
- les libellés des états «réinitialisation en cours demandée par l'utilisateur du DLS» (5) et «réinitialisation en cours demandée par le fournisseur du DLS» (6) désignent le partenaire qui est à l'origine de l'interaction locale, mais ne reflètent pas nécessairement la valeur du paramètre «origine» de la primitive de réinitialisation;
- l'état «repos» (1) correspond à l'absence de DLC. C'est l'état initial et final de tout enchaînement; après retour dans cet état, la DLC est libérée;
- l'utilisation du diagramme de transitions d'états pour décrire les enchaînements autorisés de primitives de service n'impose aucune prescription ni contrainte quant à l'organisation interne de réalisations du service de réseau.

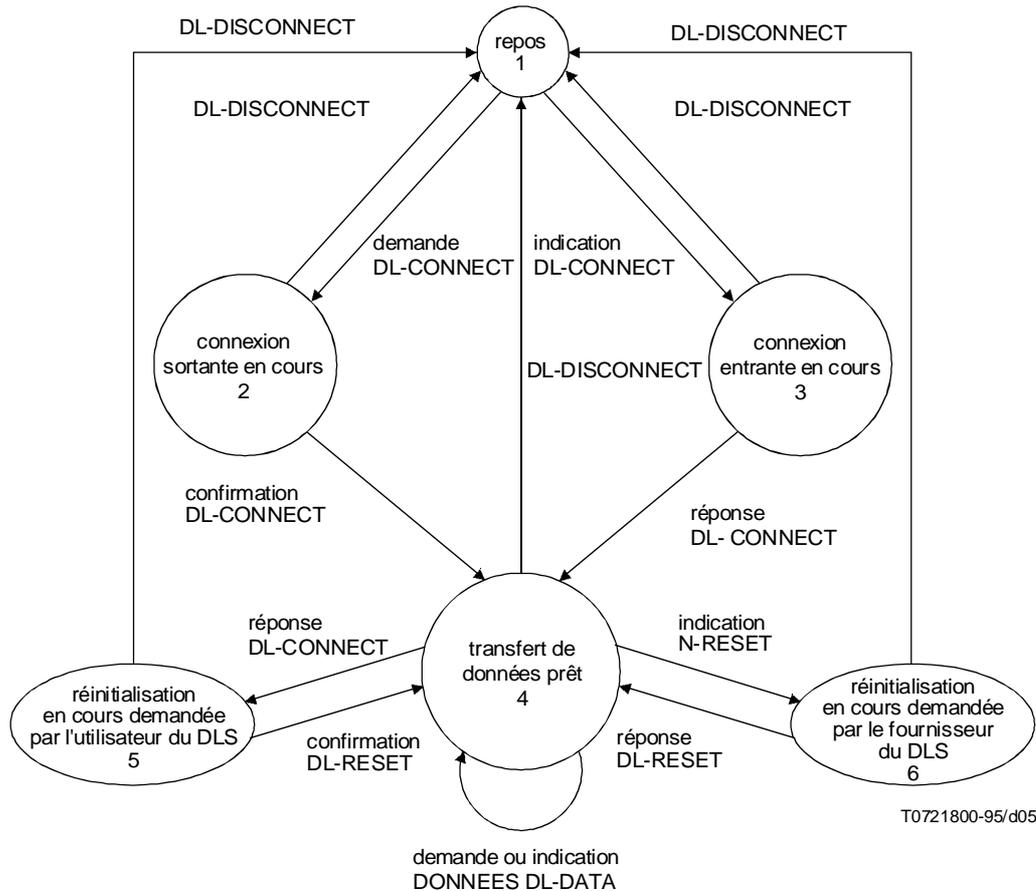


Figure 4 – Diagramme de transitions d'états correspondants aux enchaînements de primitives de service en mode connexion de liaison de données au niveau d'une extrémité de DLC

12 Phase d'établissement de connexion

12.1 Fonction

Les primitives de service d'établissement de connexion peuvent être utilisées pour établir une DLC.

Les primitives de demande DL-CONNECT simultanées au niveau des deux DLSAP aboutissent à l'établissement d'une seule DLC, comme le montre la Figure 5.

12.2 Types de primitives et paramètres associés

Le Tableau 5 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires à l'établissement d'une connexion.

Tableau 5 – Primitives et paramètres d'établissement de DLC

primitive paramètre	demande DL-CONNECT	indication DL-CONNECT	réponse DL-CONNECT	confirmation DL-CONNECT
adresse de l'appelé	X	X(=) (voir Note 2)		
adresse de l'appelant	X (voir Note 2)	X(=)		
adresse en réponse			X (voir Notes 1 et 2)	X(=)
jeu de paramètres de QS	X	X	X	X
données utilisateur du DLS	X (voir Note 3)	X(=)	X (voir Note 3)	X(=)
<p>NOTES</p> <p>1 Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer la nécessité d'un paramètre d'adresse de réponse.</p> <p>2 Ce paramètre peut être associé implicitement au DLSAP au niveau duquel la primitive est émise.</p> <p>3 La quantité maximale de données utilisateur du DLS sur la DLC fait l'objet d'un accord entre les utilisateurs du DLS et le fournisseur du DLS.</p>				

12.2.1 Adresses

Les paramètres dont les valeurs sont des adresses (voir 12.2.2 à 12.2.4) se réfèrent tous à des adresses de DLSAP.

NOTE – Si la configuration est telle que l'une quelconque de ces adresses peut être connue *a priori* de l'entité de DL, il n'est pas nécessaire de transmettre explicitement la ou les adresses de DLSAP.

12.2.2 Adresse de l'appelé

Le paramètre «adresse de l'appelé» transporte une adresse qui identifie le DLSAP avec lequel la DLC doit être établie.

12.2.3 Adresse de l'appelant

Le paramètre «adresse de l'appelant» transporte l'adresse du DLSAP à partir duquel la DLC a été demandée.

12.2.4 Adresse en réponse

Le paramètre «adresse en réponse» transporte l'adresse du DLSAP avec lequel la DLC a été établie.

12.2.5 Jeu de paramètres de qualité de service

L'emploi de la sélection de paramètres QS n'est pas nécessaire si un seul niveau de QS est offert par le prestataire de service.

12.2.5.1 Débit

Deux paramètres de qualité de service, «valeur cible» et «qualité minimale acceptable», sont transmis au fournisseur du DLS dans la primitive de demande DL-CONNECT. Le fournisseur du DLS indique aux utilisateurs du DLS le «débit disponible» dans la primitive de confirmation DL-CONNECT et dans la primitive d'indication DL-CONNECT. La valeur du débit disponible sera comprise dans l'intervalle entre la «valeur cible» et la «qualité minimale acceptable» (voir 10.2.1).

12.2.5.2 Protection choisie

Ce paramètre spécifie un degré donné de protection, à l'intérieur de l'intervalle convenu (voir 10.2.5), pour la DLSDU pour toute primitive de demande DL-DATA présentée par la suite et transmise sur la DLC.

12.2.5.3 Priorité choisie

Ce paramètre spécifie une priorité donnée, à l'intérieur de l'intervalle convenu (voir 10.2.6), pour la DLSDU pour toute primitive de demande DL-DATA présentée par la suite et transmise sur la DLC.

12.2.6 Données utilisateur du DLS

Ce paramètre permet la transmission de données utilisateur du DLS entre des utilisateurs du DLS, sans modification par le fournisseur du DLS, pendant la phase d'établissement de la DLC. Les utilisateurs du DLS peuvent transmettre un nombre entier quelconque d'octets jusqu'à une limite convenue entre les utilisateurs du DLS et le fournisseur du DLS, la valeur de cette limite (y compris 0) est communiquée aux utilisateurs du DLS par l'intermédiaire des ressources de gestion ou est connue de ces utilisateurs *a priori*.

12.3 Enchaînement de primitives

L'enchaînement de primitives conduisant à un établissement réussi de connexion est défini par le chronogramme de la Figure 5.

La procédure d'établissement de DLC peut échouer soit du fait de l'incapacité du fournisseur du DLS à établir une DLC, soit parce que l'utilisateur du DLS appelé n'est pas désireux d'accepter une primitive d'indication DL-CONNECT (pour ces cas, voir le service de libération de DLC, 13.4 et 13.5).

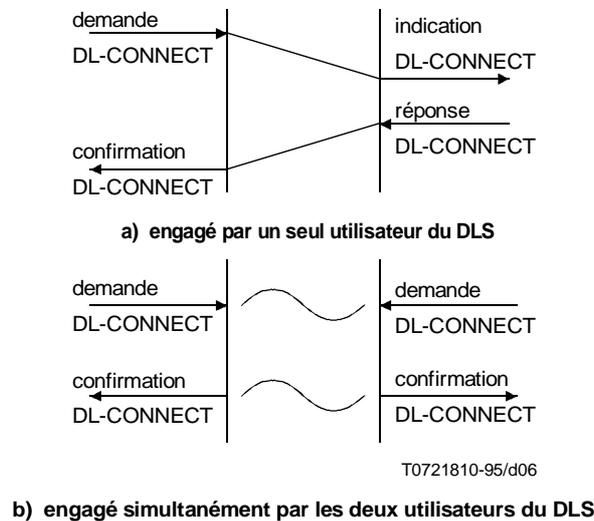


Figure 5 – Etablissement des DLC

13 Phase de libération de connexion

13.1 Fonction

Les primitives de service de libération de connexion de réseau sont utilisées pour libérer une DLC. Cette libération peut être effectuée à l'initiative:

- de l'un des deux utilisateurs du DLS, ou des deux, pour libérer une DLC établie;
- du fournisseur du DLS, pour libérer une DLC établie; c'est ainsi que sont indiqués tous les incidents affectant le maintien en service d'une DLC;
- de l'utilisateur du DLS, pour rejeter une primitive d'indication DL-CONNECT;
- du fournisseur du DLS, pour indiquer son incapacité d'établir une DLC demandée;
- de l'utilisateur du DLS qui a envoyé la primitive de demande DL-CONNECT, pour abandonner la tentative de connexion avant que la connexion ait été déclarée utilisable par la réception d'une primitive de confirmation DL-CONNECT.

Le déclenchement de l'élément de service de libération est autorisé à tout moment, quelle que soit la phase où se trouve alors la DLC. Dès qu'un service de libération est déclenché, la DLC est déconnectée. Une primitive de demande DL-DISCONNECT ne peut pas être rejetée. Le DLS ne garantit plus la livraison d'aucune DLSDU associée à la DLC une fois que la phase de libération est engagée.

13.2 Types de primitives et paramètres associés

Le Tableau 6 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires à la libération de connexion.

Tableau 6 – Primitives et paramètres de libération de DLC

paramètre	primitive	demande DL-DISCONNECT	indication DL-DISCONNECT
origine			X
motif		X	X
données utilisateur du DLS		X (voir Note)	X(=)
NOTE – La quantité maximale de données utilisateur du DLS sur la DLC fait l'objet d'un accord entre les utilisateurs du DLS et le fournisseur du DLS.			

13.2.1 Origine

Le paramètre «origine» indique l'origine de la demande de libération. Sa valeur désigne l'utilisateur ou le fournisseur du DLS, ou indique «inconnue».

13.2.2 Motif

Le paramètre «motif» indique la cause de la libération. La valeur de ce paramètre est déterminée comme suit:

- a) quand le paramètre «origine» indique une libération demandée par le fournisseur du DLS, sa valeur peut être l'une des suivantes:
 - 1) «déconnexion-condition définitive»;
 - 2) «déconnexion-condition provisoire»;
 - 3) «refus de connexion-adresse de DLSAP inconnue»;
 - 4) «refus de connexion-DLSAP impossible à joindre/condition définitive»;
 - 5) «refus de connexion-DLSAP impossible à joindre/condition provisoire»;
 - 6) «refus de connexion-QS non disponible/condition définitive»;
 - 7) «refus de connexion-QS non disponible/condition provisoire»;
 - 8) «motif non spécifié»;

NOTE – Des adjonctions ou modifications à cette liste de valeurs pour acheminer des informations de diagnostic et de gestion plus spécifiques devront être étudiées ultérieurement.
- b) quand le paramètre «origine» indique une libération demandée par l'utilisateur du DLS, sa valeur est l'une des suivantes:
 - 1) «déconnexion-condition normale»;
 - 2) «déconnexion-condition anormale»;
 - 3) «refus de connexion-condition définitive»;
 - 4) «refus de connexion-condition provisoire»;
 - 5) «motif non spécifié»;
- c) quand le paramètre «origine» indique une origine inconnue, la valeur du paramètre «motif» est «motif non spécifié». Cela permet d'inférer les paramètres dans les cas où il n'est pas possible de les transporter explicitement dans le protocole de liaison de données.

13.2.3 Données utilisateur du DLS

Ce paramètre permet la transmission de données utilisateur du DLS d'un utilisateur du DLS à l'autre, sans modification par le fournisseur du DLS, pendant la phase de libération de la DLC. L'utilisateur du DLS qui libère le DLS peut transmettre un nombre entier quelconque d'octets jusqu'à une limite convenue entre les utilisateurs du DLS et le fournisseur du DLS. La valeur de cette limite (y compris 0) est communiquée aux utilisateurs du DLS par l'intermédiaire des ressources de gestion ou est connue de ces utilisateurs *a priori*.

13.3 Enchaînement de primitives échangées au moment de la libération d'une connexion de liaison de données établie

L'enchaînement des primitives dépend de la ou des origines de l'initiative de libération. L'enchaînement des primitives peut être:

- provoqué par un utilisateur du DLS, à l'aide d'une primitive de demande DL-DISCONNECT émanant de cet utilisateur, suivie de la primitive d'indication DL-DISCONNECT à l'autre utilisateur;
- provoqué par les deux utilisateurs du DLS, par une primitive de demande DL-DISCONNECT émanant de chacun d'eux;
- provoqué par le fournisseur du DLS, une primitive d'indication DL-DISCONNECT étant remise à chacun des deux utilisateurs du DLS;
- provoqué indépendamment par un utilisateur et par le fournisseur du DLS, une primitive de demande DL-DISCONNECT émanant de cet utilisateur et une primitive d'indication DL-DISCONNECT étant remise à l'autre.

Les enchaînements de primitives correspondant à ces quatre cas sont représentés par les chronogrammes des Figures 6 à 9.

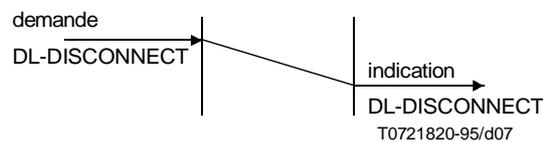


Figure 6 – Provoqué par un utilisateur du DLS



Figure 7 – Provoqué simultanément par les deux utilisateurs du DLS



Figure 8 – Provoqué par le fournisseur du DLS

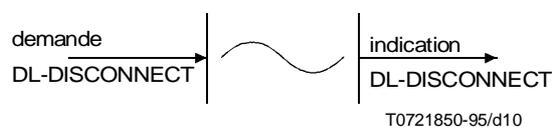


Figure 9 – Provoqué simultanément par un utilisateur et par le fournisseur du DLS

13.4 Enchaînement de primitives correspondant au rejet, par un utilisateur du service de liaison de données, d'une tentative d'établissement de connexion de liaison de données

Un utilisateur du DLS peut rejeter une tentative d'établissement d'une DLC par une primitive de demande DL-DISCONNECT. Le paramètre «origine» des primitives de demande et d'indication DL-DISCONNECT indique dans ce cas une déconnexion demandée par l'utilisateur du DLS. L'enchaînement des événements est défini dans le chronogramme de la Figure 10.

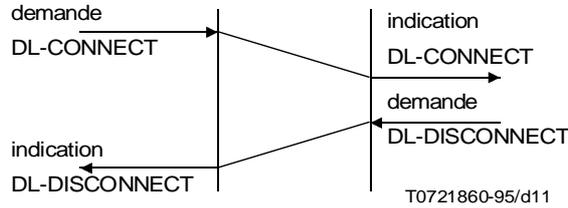


Figure 10 – Enchaînement de primitives correspondant au rejet par un utilisateur du DLS d'une tentative d'établissement d'une DLC

13.5 Enchaînement de primitives correspondant au rejet, par le fournisseur du service de liaison de données, d'une tentative d'établissement de connexion de liaison de données

Si le fournisseur du DLS n'est pas capable d'établir une DLC, il l'indique au demandeur par une primitive d'indication DL-DISCONNECT. Le paramètre «origine» de cette primitive indique qu'il s'agit d'une libération demandée par le fournisseur du DLS. L'enchaînement des événements est défini dans le chronogramme de la Figure 11.

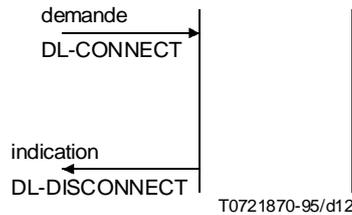


Figure 11 – Enchaînement de primitives correspondant au rejet par le fournisseur du DLS d'une tentative d'établissement de DLC

13.6 Enchaînement de primitives correspondant à la coupure, par un utilisateur du service de liaison de données, d'une tentative d'établissement de liaison de données

Si l'usager du DLS, ayant précédemment envoyé une primitive de demande DL-CONNECT et n'ayant pas reçu une primitive de confirmation DL-CONNECT ou une primitive d'indication DL-DISCONNECT, souhaite mettre fin à une tentative d'établissement de DLC, il envoie une primitive de demande DL-DISCONNECT. L'enchaînement de primitives qui en résulte dépend des instants d'émission respectifs des primitives en cause et du temps de transit du fournisseur du DLS, tel que défini par les chronogrammes des Figures 12 à 14. Aucune information ne peut être déduite de la détection de tel ou tel de ces cas d'enchaînement.

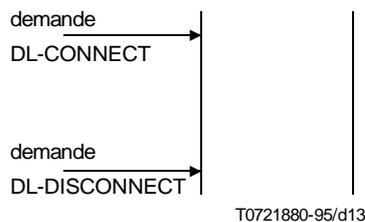


Figure 12 – Les deux primitives sont détruites dans la file d'attente

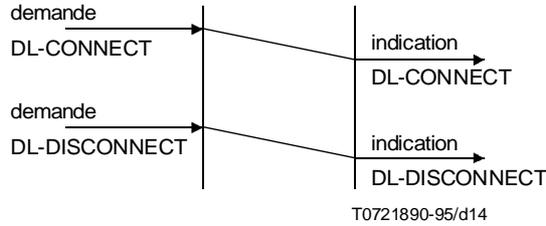


Figure 13 – L'indication de DL-DISCONNECT arrive avant l'envoi de la réponse DL-CONNECT

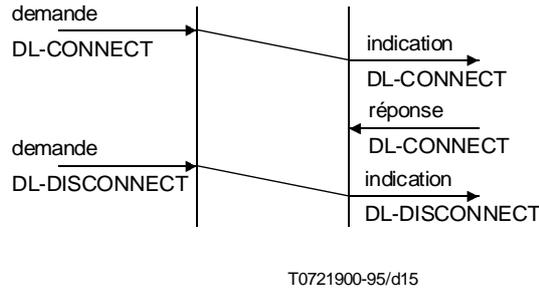


Figure 14 – L'indication DL-DISCONNECT arrive après l'envoi de la réponse DL-CONNECT

14 Phase de transfert de données

14.1 Transfert de données

14.1.1 Fonction

Les primitives de service de transfert de données permettent l'échange de données de l'utilisateur (DLSDU), le transfert s'effectuant dans un sens à la fois ou simultanément dans les deux sens sur une DLC. Le DLS conserve l'ordre et les limites des DLSDU.

NOTE – Les concepteurs de protocoles utilisant le DLS doivent avoir à l'esprit que la QS demandée concerne des DLSDU complètes et que la division des données disponibles en petites DLSDU peut avoir des incidences sur le coût, du fait des mécanismes d'optimisation de coût mis en œuvre par le fournisseur du DLS.

14.1.2 Types de primitives et paramètres associés

Le Tableau 7 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au transfert de données.

Tableau 7 – Primitives et paramètres de transfert de données

primitive	demande DL-DATA	indication DL-DATA
paramètre		
données utilisateur du DLS	X	X(=)

14.1.2.1 Données utilisateur du DLS

Ce paramètre permet le transfert de données entre les utilisateurs du DLS, sans modification par le fournisseur du DLS. L'utilisateur peut envoyer un nombre entier quelconque d'octets de données, supérieur à zéro et jusqu'à une limite déterminée par le fournisseur du DLS. La valeur de cette limite est portée à la connaissance de l'utilisateur du DLS à l'aide des moyens de gestion ou par connaissance *a priori*.

14.1.3 Enchaînement de primitives

Le fonctionnement du DLS lors du transfert des DLSDU peut être représenté par un modèle comportant une file d'attente de taille non fixée, située à l'intérieur du fournisseur du DLS (voir article 9). La possibilité pour un utilisateur du DLS d'émettre une primitive de demande DL-DATA ou du fournisseur du DLS d'émettre une primitive d'indication DL-DATA dépend du comportement de l'utilisateur du DLS destinataire et de l'état résultant de la file d'attente.

L'enchaînement des primitives correspondant à un transfert de données réussi est défini par le chronogramme de la Figure 15.

Cet enchaînement de primitives peut demeurer inachevé s'il est interrompu par une primitive DL-RESET ou DL-DISCONNECT.

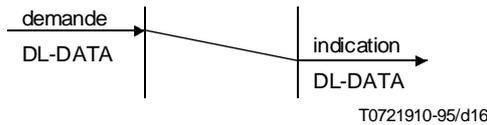


Figure 15 – Enchaînement de primitives correspondant à un transfert de données normales

14.2 Service de réinitialisation

14.2.1 Fonction

Le service de réinitialisation peut être utilisé:

- a) soit par l'utilisateur du DLS pour resynchroniser l'utilisation de la connexion DLC;
- b) soit par le fournisseur du DLS, pour signaler la détection d'une perte irrémédiable de données dans le DLS. Toute perte de données qui n'implique pas la perte de DLC est signalée ainsi.

En cas d'encombrement de la connexion de réseau, l'appel du service de réinitialisation permet de bloquer le flux de DLSDU; il conduit le fournisseur du DLS à mettre au rebut les DLSDU, et à informer le ou les utilisateurs du DLS qui n'ont pas demandé cette réinitialisation qu'une réinitialisation a eu lieu. Ce service doit s'effectuer en un temps déterminé, sans tenir compte de l'acceptation des DLSDU. Toutes les DLSDU non remises aux utilisateurs du DLS avant la fin de ce service, sont mises au rebut par le fournisseur du DLS.

NOTE – Une réinitialisation peut nécessiter une procédure de reprise pour pouvoir être exécutée par les utilisateurs du DLS.

14.2.2 Types de primitives et paramètres associés

Le Tableau 8 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au service de réinitialisation.

Tableau 8 – Primitives et paramètres de réinitialisation

primitive paramètre	demande DL-RESET	indication DL-RESET	réponse DL-RESET	confirmation DL-RESET
origine		X		
motif	X	X		

14.2.2.1 Origine

Le paramètre «origine» indique la source de la réinitialisation. Sa valeur indique «utilisateur du DLS», «fournisseur du DLS» ou «inconnue».

14.2.2.2 Motif

Le paramètre «motif» fournit des informations indiquant la cause de la réinitialisation. La valeur de ce paramètre est déterminée comme suit:

- a) quand le paramètre «origine» indique que la réinitialisation a été demandée par le fournisseur du DLS, la valeur peut être l'une des suivantes:
 - 1) «encombrement du contrôle de flux sur la liaison de données»;
 - 2) «erreur sur la liaison de données»;

NOTE – Une étude ultérieure permettra de déterminer s'il convient de compléter ou d'améliorer cette liste de valeurs pour fournir une information de diagnostic ou de gestion plus spécifique.
- b) quand le paramètre «origine» indique une réinitialisation demandée par l'utilisateur du DLS, la valeur est «resynchronisation demandée par l'utilisateur»;
- c) quand le paramètre «origine» a la valeur «inconnue», la valeur du paramètre motif est également «non spécifiée». Cela permet d'inférer les paramètres dans les cas où il n'est pas possible de les transporter explicitement dans le protocole de liaison de données.

14.2.3 Enchaînement de primitives

Les interactions entre chacun des utilisateurs et le fournisseur du DLS se traduisent par l'un des échanges de primitives suivants:

- a) une primitive de demande DL-RESET émanant de l'utilisateur du DLS, suivie d'une primitive de confirmation DL-RESET émanant du fournisseur du DLS;
- b) une primitive d'indication DL-RESET émanant du fournisseur du DLS, suivie d'une primitive de réponse DL-RESET, émanant de l'utilisateur du DLS.

La primitive de demande DL-RESET sert de repère de synchronisation dans le flux des DLSDU transmises par l'utilisateur du DLS expéditeur; de même, la primitive d'indication DL-RESET sert de repère de synchronisation dans le flux des DLSDU reçues par l'utilisateur du DLS homologue. De la même manière, la primitive de réponse DL-RESET sert de repère de synchronisation dans le flux des DLSDU envoyées par l'utilisateur du DLS destinataire, la primitive de confirmation DL-RESET servant de repère de synchronisation dans le flux des DLSDU reçues par l'utilisateur du DLS qui est à l'origine de la réinitialisation.

Les propriétés de resynchronisation du service de réinitialisation sont les suivantes:

- 1) aucune DLSDU émise par l'utilisateur du DLS *avant* le repère de synchronisation émis dans le même flux ne sera remise à l'utilisateur du DLS distant *après* ce repère de synchronisation.

Le fournisseur du DLS mettra au rebut toutes les DLSDU expédiées avant l'émission de la primitive de demande DL-RESET et qui n'ont pas été remises à l'utilisateur du DLS homologue avant que le fournisseur du DLS émette la primitive d'indication DL-RESET.

Le fournisseur du DLS mettra également au rebut toutes les DLSDU envoyées avant l'émission de la primitive de réponse DL-RESET et qui n'ont pas été remises au demandeur de la primitive de réponse DL-RESET avant que le fournisseur du DLS émette la primitive de confirmation DL-RESET;

- 2) aucune DLSDU transmise par un utilisateur du DLS, dans le flux en émission, *après* le repère de synchronisation, ne sera remise à l'utilisateur du DLS distant *avant* le repère dans le flux en réception.

L'enchaînement complet de primitives dépend de l'origine de la décision de réinitialisation et d'éventuels conflits de demandes de réinitialisation (ou autres). Ainsi, le service de réinitialisation peut être:

- i) demandé par un utilisateur du DLS et conduire à une interaction a) avec cet utilisateur et b) avec l'utilisateur homologue;
- ii) demandé par les deux utilisateurs du DLS et conduire à une interaction a) avec ces deux utilisateurs;
- iii) demandé par le fournisseur du DLS et conduire à une interaction b) avec les deux utilisateurs du DLS;
- iv) demandé par un utilisateur et par le fournisseur du DLS et conduire à une interaction a) avec l'utilisateur demandeur et à une interaction b) avec l'utilisateur homologue.

Les enchaînements de primitives correspondant à ces quatre cas sont définis par les chronogrammes des Figures 16 à 19.

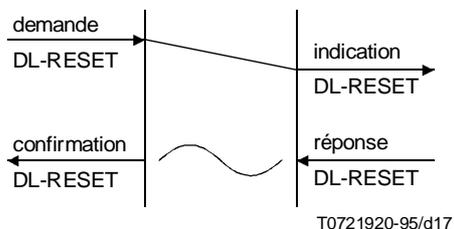


Figure 16 – Enchaînement de primitives dans un service de réinitialisation demandé par un utilisateur du DLS

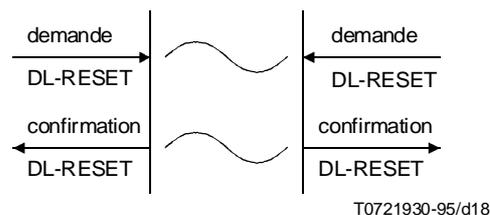


Figure 17 – Enchaînement de primitives dans un service de réinitialisation demandé simultanément par les deux utilisateurs du DLS

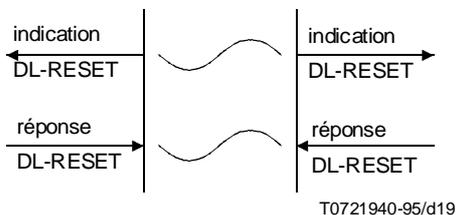


Figure 18 – Enchaînement de primitives dans un service de réinitialisation demandé par le fournisseur du DLS

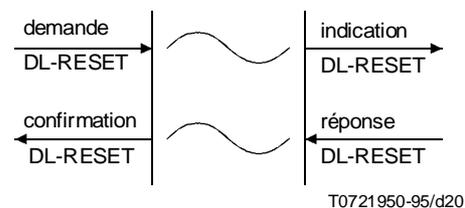


Figure 19 – Enchaînement de primitives dans un service de réinitialisation demandé simultanément par un utilisateur et par le fournisseur du DLS

Ces enchaînements de primitives peuvent demeurer inachevés s'ils sont interrompus par une primitive DL-DISCONNECT.

PARTIE 3 – DÉFINITION DU SERVICE EN MODE SANS CONNEXION

15 Fonctionnalités du service de liaison de données en mode sans connexion

Le DLS offre les possibilités suivantes à ses utilisateurs:

- a) le moyen de délimiter des DLSDU de longueur limitée et de les transmettre en transparence depuis un DLSAP d'origine jusqu'à un DLSAP de destination sur un accès unique au DLS, sans établir ou libérer ultérieurement une DLC;
- b) en association avec chaque cas de transmission en mode sans connexion, la possibilité d'effectuer certaines mesures de QS choisies par l'utilisateur du DLS expéditeur au moment du déclenchement de la transmission sans connexion.

16 Modèle du service de liaison de données en mode sans connexion

La présente Recommandation | Norme internationale utilise le modèle abstrait de service d'une couche défini à l'article 4 de la Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI 10731. Ce modèle définit les interactions entre les utilisateurs et le fournisseur du DLS, qui ont lieu aux deux DLSAP. Les informations sont échangées entre l'utilisateur et le fournisseur du DLS au moyen de primitives de service, qui peuvent transporter des paramètres.

16.1 Modèle d'une transmission de données en mode sans connexion sur liaison de données

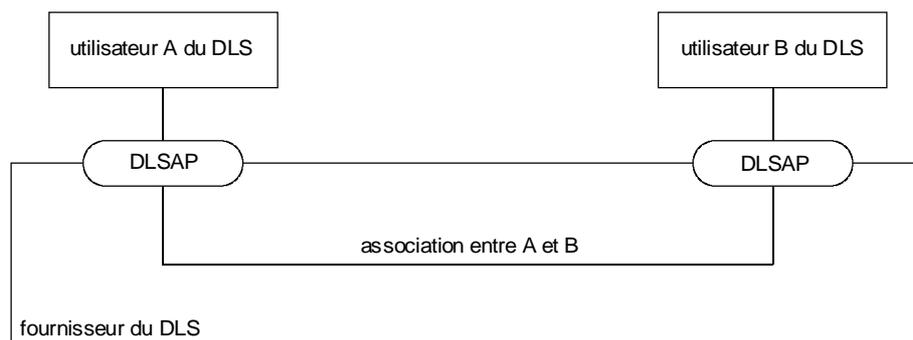
Une caractéristique spécifique de la transmission de données sur liaison de données en mode sans connexion est l'indépendance de chaque demande de service.

En pratique, cependant, il est possible d'établir une relation entre les utilisateurs du DLS et certaines caractéristiques du service, quand une association existe entre deux DLSAP donnés; cela ajoute un perfectionnement au service de base de liaison de données sans connexion, établissant une corrélation efficace entre le choix du type de protocole de la couche réseau et le service fourni.

NOTE – Il est envisagé de fournir ces informations à l'utilisateur du DLS à l'aide d'un moyen de gestion (ou d'un groupe de moyens).

Ainsi, du point de vue descriptif, le service de liaison de données en mode sans connexion – fourni entre deux DLSAP quelconques – peut être représenté abstraitement par une association entre les deux DLSAP. Cette association est permanente.

Un seul type d'objet, l'objet «unité de données», peut être remis au fournisseur du DLS par l'intermédiaire d'un DLSAP. Dans la Figure 20, l'utilisateur A du DLS est celui qui envoie des objets au fournisseur du DLS. L'utilisateur B est celui qui reçoit des objets du fournisseur du DLS.



T0721960-95/d21

Figure 20 – Modèle d'une transmission de données du DLS en mode sans connexion

En règle générale, le fournisseur du DLS peut accomplir tout ou partie des actions suivantes:

- a) mise au rebut d'objets;
- b) duplication d'objets;
- c) modification de l'ordre de succession des demandes de service pour obtenir un ordre différent des indications de service.

ISO/CEI 8886 : 1996 (F)

Toutefois, pour une association donnée, certaines caractéristiques relatives à la nature et au type du service – en dehors de celles attribuées au service de base de liaison de données sans connexion – peuvent être mises en relation avec l'utilisateur du DLS à l'aide d'un moyen de gestion. On trouvera ci-après, à titre d'exemples, quelques prescriptions ou contraintes qui peuvent être postulées ou observées par l'utilisateur du DLS:

- a) les objets ne sont pas mis au rebut;
- b) les objets ne sont pas dupliqués;
- c) l'ordre des indications de service n'est pas le même que l'ordre des demandes de service.

Quand ces informations sont portées à la connaissance de l'utilisateur du DLS avant la demande du service de DL sans connexion, l'utilisateur peut en faire usage pour choisir un protocole de couche réseau approprié.

Les opérations exécutées par le fournisseur du DLS pour une association donnée de DL ne dépendent pas du comportement des utilisateurs du DLS. La connaissance des caractéristiques du DLS fourni fait partie de la connaissance *a priori* que les utilisateurs ont de l'environnement OSI.

17 Qualité du service en mode sans connexion

L'expression «qualité de service» (QS) se rapporte à certaines caractéristiques d'une transmission en mode sans connexion telles qu'elles sont observées entre les DLSAP. Les caractéristiques d'une telle transmission de données décrites par la QS relèvent de la seule responsabilité du fournisseur du DLS; cette QS ne peut être déterminée de façon correcte qu'en l'absence d'un comportement des utilisateurs du DLS (comportement échappant au contrôle du fournisseur du DLS), qui imposerait des contraintes spécifiques au DLS ou altérerait ses performances.

La question de savoir si tous les utilisateurs du DLS associés au service perçoivent de la même façon la QS dans chaque cas d'utilisation d'une transmission de données en mode sans connexion dépend de la nature de leur association et du type d'information relative à la nature du service mis à la disposition du ou des usagers du DLS par le fournisseur du DLS avant la demande de service.

17.1 Détermination de la QS pour le service en mode sans connexion

Une caractéristique fondamentale d'un service sans connexion est la suivante: contrairement au service avec connexion, il n'existe pas d'association dynamique comme c'est le cas pendant l'établissement d'une connexion entre les correspondants. De ce fait, les caractéristiques du service à fournir pendant le transfert ne sont pas choisies DLC par DLC.

En association avec chaque transmission de DL en mode sans connexion, certaines mesures de la QS sont demandées par l'utilisateur d'origine du DLS lorsque l'action primitive est engagée sur la DLC. Les mesures (ou valeurs de paramètres) et options demandées sont fondées sur la connaissance *a priori*, par l'utilisateur du DLS, du ou des services mis à sa disposition par le fournisseur du DLS. La connaissance des caractéristiques et le type de service fourni (les paramètres, formats et options qui ont une influence sur le transfert des données) sont mis à la disposition d'un utilisateur du DLS par le moyen d'une interaction de gestion de couche préalablement à (tout) appel du service de liaison de données en mode sans connexion. De cette manière, l'utilisateur n'a pas seulement connaissance des correspondants avec lesquels il peut communiquer; il obtient aussi une connaissance explicite des caractéristiques du service qu'il peut s'attendre à recevoir pour chaque appel du service.

Le fournisseur du DLS peut aussi donner des renseignements sur la QS actuelle, indépendamment de l'accès d'un utilisateur du DLS au service. Cet aspect apparemment dynamique de la détermination de la QS ne correspond pas à une négociation; il s'agit de la fourniture de renseignements sur les caractéristiques actuelles du service, indépendamment de tout appel du service.

17.2 Définition des paramètres de QS en mode sans connexion

Les paramètres de QS peuvent être classés de la manière suivante:

- a) les paramètres qui expriment des performances du DLS, indiqués dans le Tableau 9;
- b) les paramètres qui expriment d'autres caractéristiques du DLS, indiqués dans le Tableau 10.

NOTE – Certains paramètres de QS sont définis en termes d'émission des primitives du DLS. La spécification d'une primitive du DLS se rapporte à l'exécution complète de cette primitive au DLSAP correspondant.

Tableau 9 – Classification des paramètres de QS relatifs aux performances du service

critère de performance	
rapidité	précision/fiabilité
temps de transit	taux d'erreur résiduel (altération, duplication ou perte de données)

Tableau 10 – Paramètres de QS non relatifs à la performance du service

protection priorité

17.2.1 Temps de transit

Le temps de transit est le temps écoulé entre des primitives de demande DL-UNIT-DATA et les primitives correspondantes d'indication DL-UNIT-DATA. Ce temps est uniquement calculé pour les DLSDU dont le transfert est correct.

Par définition, le transfert d'une DLSDU est correct, aux fins du paramètre de QS, quand la DLSDU est transférée de l'utilisateur du DLS expéditeur à l'utilisateur du DLS destinataire prévu, sans erreur.

Pour le transfert en mode sans connexion, le temps de transit est spécifié indépendamment pour chaque transmission de données sur liaison de données sans connexion.

Le temps de transit d'une DLSDU déterminée peut être augmenté si l'utilisateur du DLS destinataire exerce un contrôle de flux. Des transferts effectués dans de telles circonstances ne sont pas pris en compte dans le calcul des valeurs moyennes et maximales du temps de transit.

17.2.2 Taux d'erreur résiduel

Le taux d'erreur résiduel est le rapport du nombre total de DLSDU incorrectes, perdues ou dupliquées, au nombre total de DLSDU transférées à la frontière du DLS au cours d'une période de mesure donnée. Pour un couple donné d'utilisateurs du DLS, la relation entre ces quantités est définie comme indiqué à la Figure 21.

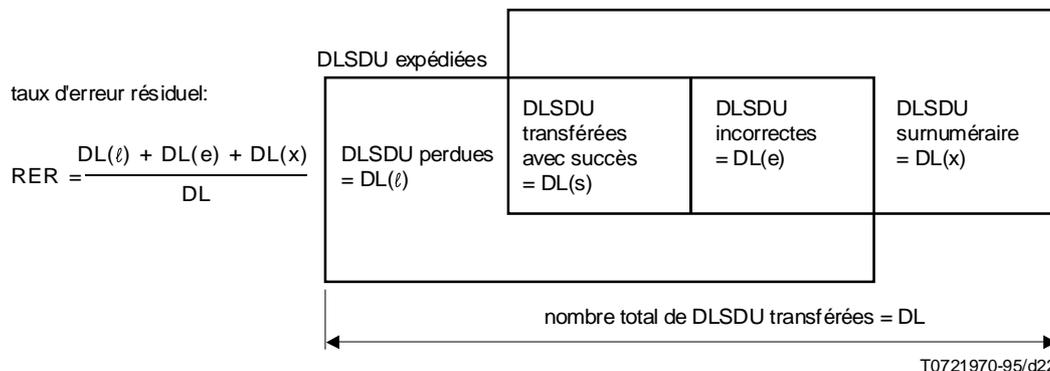


Figure 21 – Composantes du taux d'erreur résiduel (RER)

17.2.3 Protection

La protection reflète les précautions prises par le fournisseur du DLS pour empêcher toute prise de connaissance/manipulation non autorisée des informations issues de l'utilisateur du DLS. La protection est spécifiée par une option minimale et une option maximale, dans un intervalle défini par trois options de protection possibles:

- a) aucune protection;
- b) protection contre une prise de connaissance passive;
- c) protection contre des tentatives de modification, reproduction simulée, addition ou suppression.

A l'intérieur de cet intervalle, l'utilisateur du DLS choisit une valeur particulière pour chaque DLSDU présentée pour la transmission de données en mode sans connexion.

Chaque option de protection concerne un type donné de risque d'atteinte au secret ou à la sécurité, et est assurée par un mécanisme particulier mis en œuvre par le fournisseur du service de réseau.

17.2.4 Priorité

La spécification de la priorité traite des relations entre demandes de transfert de données en mode sans connexion.

Ce paramètre spécifie l'importance relative d'objets d'unités de données pour obtenir l'utilisation de ressources partagées.

Ce paramètre n'a de signification que dans le contexte d'une entité ou d'une structure de gestion ayant la capacité d'apprécier l'importance relative. Le nombre de niveaux de priorité est limité.

18 Enchaînement de primitives en mode sans connexion au niveau d'un DLSAP

Le diagramme de transitions d'états de la Figure 22 définit tous les enchaînements autorisés de primitives au niveau d'un DLSAP.

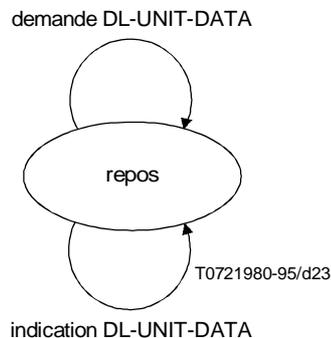


Figure 22 – Diagramme de transitions d'états pour les enchaînements de primitives en mode sans connexion au niveau d'un DLSAP

19 Transfert de données

19.1 Fonction

Les primitives du service de transmission de données sur liaison de données en mode sans connexion peuvent être utilisées pour transmettre une DLSDU indépendante et autonome entre un DLSAP et un autre DLSAP, au niveau d'un seul accès au service de DL. La DLSDU est indépendante en ce sens qu'elle n'a pas de relation avec aucune autre DLSDU transmise à la suite d'une demande du service sans connexion ou du service avec connexion (à moins que des demandes de QS spécifiques aient été acceptées). Elle est autonome en ce sens que toute l'information nécessaire à la remise de la DLSDU est présentée au fournisseur du DLS, en même temps que les données d'utilisateur à transmettre, au niveau d'un seul accès au service; il est donc inutile d'avoir un établissement initial ou une libération ultérieure d'une DLC, pour autant que les utilisateurs du DLS existent et qu'ils soient connus du fournisseur du DLS.

Le fournisseur du DLS considère qu'une DLSDU transmise en mode sans connexion n'a aucune relation, quelle qu'elle soit, avec toute autre DLSDU. Bien que le DLS préserve l'intégrité des diverses DLSDU, il ne les remet pas nécessairement à l'utilisateur du DLS destinataire dans l'ordre où elles sont présentées par l'utilisateur du DLS expéditeur.

Il n'existe pas de moyens qui permettraient à l'utilisateur destinataire d'agir sur la cadence à laquelle l'utilisateur expéditeur peut envoyer les DLSDU (contrôle de flux entre homologues). Le fournisseur du DLS ne possède pas d'information d'état relative à un aspect quelconque du flux d'information dans une combinaison donnée de DLSAP. Le contrôle de flux exercé par le fournisseur du DLS sur l'utilisateur du DLS expéditeur ne peut être décrit que par référence à une interface spécifique.

19.2 Types de primitives et paramètres associés

Le Tableau 11 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au service de transmission sur liaison de données en mode sans connexion.

Tableau 11 – Primitives et paramètres associés pour le transfert de données sur liaison de données en mode sans connexion

paramètre	primitive	demande DL-UNIT-DATA	indication DL-UNIT-DATA
adresse d'origine		X	X(=)
adresse de destination		X	X(=)
jeu de paramètres de QS		X	X (voir Note)
données de l'utilisateur du DLS		X	X(=)
NOTE – Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer la nécessité d'inclure les paramètres de QS dans l'indication DL-UNIT-DATA.			

19.2.1 Adresses

Les adresses mentionnées dans le Tableau 11 sont des adresses de DLSAP. Les DLS avec connexion et sans connexion peuvent utiliser les mêmes adresses de DLSAP.

NOTE – Si la configuration fait que l'une quelconque de ces adresses vient à la connaissance de l'entité de DL *a priori*, alors il n'est pas nécessaire de transmettre explicitement les adresses de DLSAP dans le protocole.

19.2.2 Qualité de service

La valeur du paramètre de QS est une liste de sous-paramètres. Pour chaque paramètre, il existe une relation entre les valeurs des deux primitives, de telle sorte que:

- a) toute valeur définie est autorisée pour la primitive de demande DL-UNIT-DATA;
- b) pour la primitive d'indication DL-UNIT-DATA, la qualité de service indiquée est inférieure ou égale à la valeur spécifiée pour la primitive de demande DL-UNIT-DATA correspondante.

Il n'est pas nécessaire d'avoir recours à la sélection du paramètre de QS dans le cas où le fournisseur du DLS offre un seul niveau de QS.

19.2.3 Données de l'utilisateur du service de liaison de données

Ce paramètre permet le transfert de données entre les utilisateurs du DLS, sans modification par le fournisseur du DLS. L'utilisateur peut envoyer un nombre entier quelconque d'octets de données, supérieur à zéro et jusqu'à une limite déterminée par le fournisseur du DLS. La valeur de cette limite est portée à la connaissance de l'utilisateur du DLS à l'aide des moyens de gestion ou par connaissance *a priori*.

19.3 Enchaînement de primitives

L'enchaînement des primitives correspondant à une transmission réussie sur liaison de données sans connexion est défini par le chronogramme de la Figure 23.

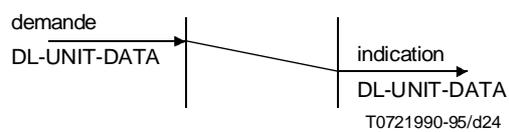


Figure 23 – Enchaînement de primitives correspondant à un transfert de données en mode sans connexion