



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

X.212

(11/1988)

SÉRIE X: RÉSEAUX DE COMMUNICATIONS DE
DONNÉES: INTERCONNEXION DE SYSTÈMES
OUVERTS (OSI) – MODÈLE ET NOTATION,
DÉFINITION DU SERVICE

Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Définitions du
service

**DÉFINITION DU SERVICE DE LIAISON DE
DONNÉES POUR L'INTERCONNEXION DES
SYSTÈMES OUVERTS (OSI) POUR LES
APPLICATIONS DU CCITT**

Réédition de la Recommandation X.212 du CCITT publiée
dans le Livre Bleu, Fascicule VIII.4 (1988)

NOTES

- 1 La Recommandation X.212 du CCITT a été publiée dans le fascicule VIII.4 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).
- 2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

Recommandation X.212

DÉFINITION DU SERVICE DE LIAISON DE DONNÉES POUR L'INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS (OSI) POUR LES APPLICATIONS DU CCITT¹⁾

(Melbourne, 1988)

Le CCITT,

considérant

(a) que la Recommandation X.200 définit le Modèle de Référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications du CCITT;

(b) que la Recommandation X.210 spécifie les conventions relatives à la définition de service des couches OSI pour décrire les services des couches du Modèle de Référence OSI,

recommande à l'unanimité

(1) l'objet et le domaine d'application du service de liaison de données décrits au § 1 pour l'interconnexion de systèmes ouverts;

(2) les spécifications générales du service de liaison de données décrites dans la partie 1 pour l'interconnexion de systèmes ouverts;

(3) le service de liaison de données en mode avec connexion défini dans la partie 2;

(4) le service de liaison de données en mode sans connexion défini dans la partie 3.

SOMMAIRE

0 *Introduction*

1 *Objet et domaine d'application*

2 *Références*

PARTIE 1 – *Observations générales*

3 *Définitions*

3.1 Définitions du Modèle de Référence OSI

3.2 Définitions relatives aux conventions de service

3.3 Définitions relatives au service de liaison de données

4 *Abréviations*

5 *Conventions*

5.1 Conventions générales

5.2 Paramètres

6 *Présentation du service de liaison de données*

7 *Types et classes pour le service de liaison de données*

¹⁾ La Recommandation X.212 et la Norme ISO 8886, «Systèmes de traitement de l'information – Communication de données – Définition du service de liaison de données pour l'interconnexion des systèmes ouverts» ont été établies en étroite collaboration et sont techniquement alignées, exception faite des différences indiquées à l'appendice I.

PARTIE 2 – Définitions du service en mode avec connexion

- 8 *Caractéristiques du service de liaison de données en mode avec connexion*
- 9 *Modèle du service de liaison de données en mode avec connexion*
 - 9.1 Identification d'extrémité de connexion de liaison de données
 - 9.2 Modèle d'une connexion de liaison de données
- 10 *Qualité du service de liaison de données en mode avec connexion*
 - 10.1 Détermination de la QOS pour le service avec connexion
 - 10.2 Définition des paramètres de QOS en mode avec connexion
- 11 *Enchaînement des primitives*
 - 11.1 Concepts utilisés pour améliorer le service de liaison de données en mode avec connexion
 - 11.2 Contraintes imposées à l'enchaînement des primitives
- 12 *Phase d'établissement de connexion*
 - 12.1 Fonction
 - 12.2 Types de primitives et paramètres associés
 - 12.3 Enchaînement de primitives
- 13 *Phase de libération de connexion*
 - 13.1 Fonction
 - 13.2 Types de primitives et paramètres associés
 - 13.3 Enchaînement de primitives échangées au moment de la libération d'une connexion de liaison de données établie
 - 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
 - 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
 - 13.6 Enchaînement de primitives correspondant à la coupure, par un utilisateur du service de liaison de données, d'une tentative de connexion de liaison de données
- 14 *Phase de transfert de données*
 - 14.1 Transfert de données
 - 14.2 Service de transfert de données exprès

PARTIE 3 – Définition des primitives du mode sans connexion

- 15 *Caractéristiques du service de liaison de données en mode sans connexion*
- 16 *Modèle du service de liaison de données en mode sans connexion*
 - 16.1 Modèle du service de couche en mode sans connexion
- 17 *Qualité du service en mode sans connexion*
 - 17.1 Détermination de la QOS pour le service en mode sans connexion
 - 17.2 Définition des paramètres de QOS en mode sans connexion
- 18 *Enchaînement autorisé de primitives en mode sans connexion*
- 19 *Transfert de données*
 - 19.1 Fonction
 - 19.2 Types de primitives et paramètres associés
 - 19.3 Enchaînement de primitives

Appendice I - Différences entre essais du CCITT et de l'ISO

Appendice II - Relations entre les deux types de services de liaison de données

0 Introduction

0.1 Considérations générales sur cette Recommandation

La présente Recommandation fait partie d'une famille de Recommandations élaborées pour faciliter l'interconnexion de systèmes de traitement de l'information. Elle appartient à un ensemble de Recommandations dont les relations sont définies par la Recommandation X.200, Modèle de Référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications du CCITT. Le modèle décrit par la Recommandation X.200 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 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 1/X.212.

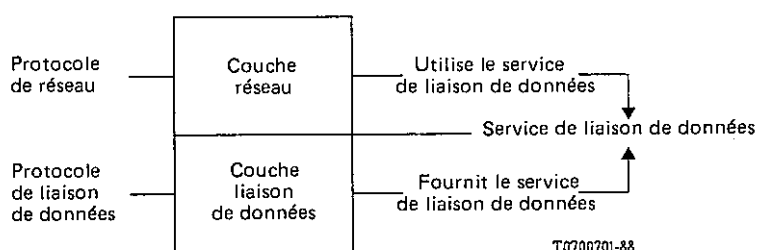


FIGURE 1/X.212

Relation entre la présente Recommandation et d'autres Recommandations OSI

Dans le contexte de l'ensemble des Recommandations OSI, 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 est donc un service architectural conceptuel, indépendant des divisions administratives.

1 Objet et domaine d'application

La présente Recommandation définit le service de liaison de données OSI sous forme:

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

Le principal objectif de la présente Recommandation 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 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 «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.

2 Références

Recommandation X.200 - Modèle de Référence pour l'interconnexion de systèmes ouverts pour les applications du CCITT (voir aussi la norme ISO 7498).

Recommandation X.210 - Conventions relatives à la définition de service des couches OSI (voir aussi la norme ISO/TR 8509).

PARTIE 1 – OBSERVATIONS GÉNÉRALES

3 Définitions

3.1 Définitions du Modèle de Référence OSI

La présente Recommandation est fondée sur les concepts élaborés dans la Recommandation X.200 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 utilise les termes et expressions suivants définis dans la Recommandation X.210, 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 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.

(Remarque – Cette définition apporte des précisions à la définition donnée dans la Recommandation X.200.)

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

DL	Liaison de données
DLC	Connexion de liaison de données
DLL	Couche liaison de données
DLS	Service de liaison de données
DLSAP	Point d'accès au service de liaison de données
DLSDU	Unité de données du service de liaison de données
OSI	Interconnexion de systèmes ouverts
QOS	Qualité de service

5 Conventions

5.1 Conventions générales

La présente Recommandation utilise les conventions descriptives définies dans la Recommandation X.210.

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 (Recommandation X.210), 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 § 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 remarque X) indique que la remarque 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;

- c) 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;

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

- 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 QOS 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.

Remarque – 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 avec 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, 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 AVEC CONNEXION

8 Caractéristiques du service de liaison de données en mode avec 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;

Remarque – La longueur d'une DLSDU peut se trouver limitée du fait des mécanismes utilisés par le protocole de liaison de données (voir la Recommandation X.200, § 7.6.3.2).

- 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 avec connexion

La présente Recommandation utilise le modèle abstrait de service d'une couche défini au § 4 de la Recommandation X.210. Ce modèle définit les interactions entre les utilisateurs et le fournisseur du DLS, qui ont lieu aux deux DLSAP. Les informations sont échangées entre utilisateur ou/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 pouvoir 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.

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 avec connexion.

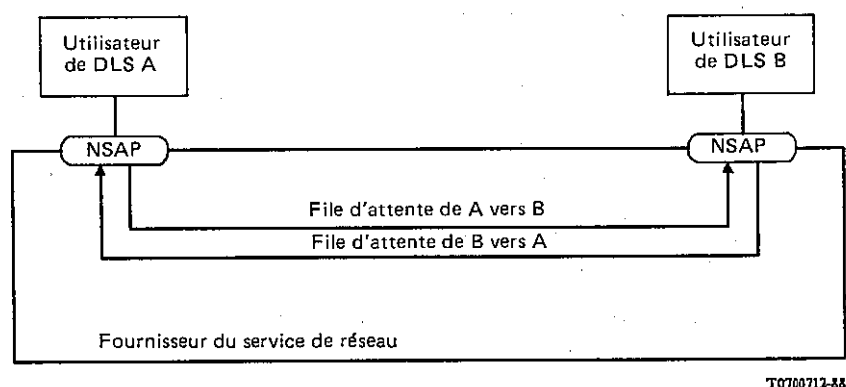
Ce modèle de files d'attente d'une DLC est développé à seule fin d'aider à la compréhension des caractéristiques du service de bout en bout, telles qu'elles sont perçues par les utilisateurs du DLS. Ce modèle n'est pas destiné à se substituer à une description formelle précise du DLS, ni à une spécification complète de tous les enchaînements autorisés de primitives du DLS. (Les enchaînements autorisés de primitives sont spécifiés au § 11 – voir également la remarque 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.

Remarque – 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 demande de réinitialisation de la DL en un DLSAP peut empêcher la réception par l'utilisateur homologue du DLS d'une indication de données de DL correspondant à une demande de données de DL précédente), il peut y avoir également:

- a) des contraintes susceptibles de limiter, au niveau local, la capacité d'appeler les primitives;
- b) 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 2/X.212).



T0700712-88

FIGURE 2/X.212

**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'a 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 § 12, 13 et 14) sont:

- a) un objet relatif à la connexion, représentant une primitive de CONNEXION DE DL et ses paramètres;
- b) un objet relatif aux données, représentant une primitive de DONNÉES DE DL et ses paramètres;
- c) un objet relatif à la réinitialisation, représentant une primitive de RÉINITIALISATION DE DL et ses paramètres;
- d) un objet relatif à la déconnexion, représentant une primitive de DÉCONNEXION DE DL et ses paramètres.

Les objets qui peuvent être placés dans une file d'attente par le fournisseur du DLS sont:

- 1) un objet relatif à la réinitialisation, représentant une primitive de RÉINITIALISATION DE DL et ses paramètres;
- 2) un repère de synchronisation (voir le § 9.2.4);
- 3) un objet relatif à la déconnexion, représentant une primitive de DÉCONNEXION DE DL et ses paramètres.

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 le § 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 DEMANDE DE CONNEXION DE DL 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 DÉCONNEXION DE DL) 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 CONNEXION DE DL) 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 de CONNEXION DE DL) 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 CONNEXION DE DL.

Les propriétés présentées par les files d'attente pendant l'existence de la DLC résultent d'accords auxquels parviennent les utilisateurs et le fournisseur du DLS au cours de cette procédure d'établissement de connexion, concernant la qualité de service et l'utilisation des services «données exprès».

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/X.212.

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

TABLEAU 1/X.212

Relations entre objets de modèle de files d'attente

Relation d'ordre entre un objet y et l'objet précédent x	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:

- il ne peut pas être retiré d'une file d'attente par un utilisateur du DLS;
- 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»;
- un objet «repère de synchronisation» peut être détruit par un objet relatif à la déconnexion (voir le tableau 1/X.212);
- 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:

- 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»;
- 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.

Remarque – 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 le § 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 DEMANDE DE CONNEXION DE DL 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 RÉPONSE A UNE DEMANDE DE CONNEXION DE DL.

10 Qualité du service de liaison de données en mode avec connexion

L'expression «qualité de service» (QOS) se rapporte à certaines caractéristiques d'une DLC, telles qu'elles sont observées entre ses extrémités. Les caractéristiques d'une DLC décrites par la QOS 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 QOS offerte sur la DLC.

10.1 Détermination de la QOS pour le service avec connexion

La QOS est déterminée en termes de paramètres de QOS. 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 QOS 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 DLC mais dont les valeurs sont connues par d'autres méthodes.

Trois paramètres de QOS 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 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 QOS 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 QOS d'une DLC ne sont pas signalées explicitement par le fournisseur du DLS.

Les autres caractéristiques de QOS qui correspondent à des paramètres, mais qui ne donnent pas lieu à un choix au cours de l'établissement de DLC, sont définies aux § 10.2.2 à 10.2.4 ci-après. Les valeurs de ces paramètres pour une DLC donnée sont déterminées par d'autres méthodes.

Si le choix est permis, certaines mesures de la QOS 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 avec 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 DLS peut aussi donner des renseignements sur la QOS actuelle, indépendamment de l'accès d'un utilisateur du DLS au service. Cet aspect apparemment dynamique de la détermination de la QOS 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.

10.2 Définition des paramètres de QOS en mode avec connexion

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

- a) les paramètres qui expriment des performances du DLS, indiqués dans le tableau 2/X.212:

TABLEAU 2/X.212

Classification des paramètres de QOS relatifs aux performances du service

Critère de performance	
Rapidité	Précision/Fiabilité
Débit Temps de transit	Taux d'erreur résiduel (altération, duplication ou perte de données) Probabilité de rupture de connexion

- b) les paramètres qui expriment d'autres caractéristiques du DLS, indiqués dans le tableau 3/X.212:

TABLEAU 3/X.212

Paramètres de QOS non relatifs à la performance du service

Protection
Priorité

Remarque – Certains paramètres de QOS 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.

10.2.1 Débit

Le débit est défini par le nombre total de bits de DLSDU transférés avec succès par un enchaînement de primitives «demande de DONNÉES DE DL/indication de DONNÉES DE DL», 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 «demande de DONNÉES DL/indication de DONNÉES DL», 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 de DONNÉES DL de l'enchaînement;
- b) le temps qui s'écoule entre la première et la dernière indication de DONNÉES DL 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 QOS 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 DE TRANSFERT DE DONNÉES DL et les primitives correspondantes d'INDICATION DE TRANSFERT DE DONNÉES DL. 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 QOS, 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 avec 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 3/X.212.

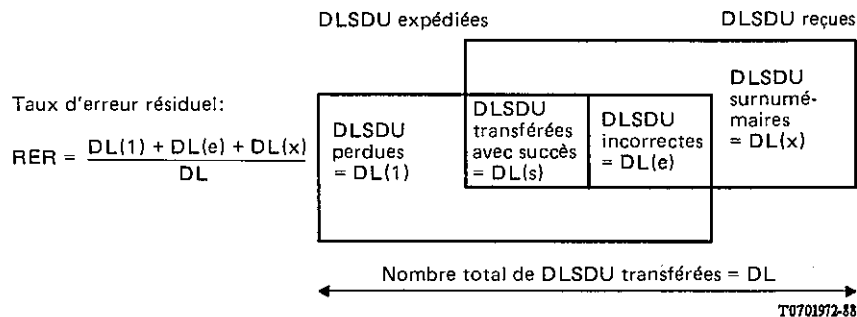


FIGURE 3/X.212

Composantes du taux d'erreur résiduel (RER)

10.2.4 Probabilité de ruptures

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

- une libération de la DLC demandée par le fournisseur du DLS (c'est-à-dire, l'émission d'une primitive d'INDICATION DE DÉCONNEXION DE DL, non précédée d'une primitive de DEMANDE DE DÉCONNEXION DE DL);
- une réinitialisation demandée par le fournisseur du DLS (c'est-à-dire l'émission d'une primitive d'INDICATION DE RÉINITIALISATION DE DL, non précédée d'une primitive de DEMANDE DE RÉINITIALISATION DE DL),

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

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:

- aucune protection;
- protection contre une prise de connaissance passive;
- 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 de réseau.

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 QOS;
- 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 avec 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 QOS 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 QOS 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 § 12, 13 et 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 l'aptitude d'un utilisateur ou du prestataire du DLS à émettre une primitive à un instant donné.

Le tableau 4/X.212 est un récapitulatif des primitives et de leurs paramètres.

TABLEAU 4/X.212

Primitives de liaison de données en mode avec connexion et paramètres associés

Phase	Service	Primitive	Paramètres
Etablissement de DLC	Etablissement de DLC	DEMANDE DE CONNEXION DE DL	(Adresse de l'entité appelée, adresse de l'entité appelante, option «données exprès», jeu de paramètres de QOS, données utilisateur du DLS)
		INDICATION DE CONNEXION DE DL	(Adresse de l'entité appelée, adresse de l'entité appelante, option «données exprès», jeu de paramètres de QOS, données utilisateur du DLS)
		RÉPONSE À UNE DEMANDE DE CONNEXION DE DL	(Adresse en réponse, option «données exprès», jeu de paramètres de QOS, données utilisateur du DLS)
		CONFIRMATION DE CONNEXION DE DL	(Adresse en réponse, option «données exprès», jeu de paramètres de QOS, données utilisateur du DLS)
Transfert de données	Transfert de données normales	DEMANDE DE TRANSFERT DE DONNÉES DE DL	(Données utilisateur du DLS)
		INDICATION DE TRANSFERT DE DONNÉES DE DL	(Données utilisateur du DLS)
	Réinitialisation	DEMANDE DE RÉINITIALISATION DE DL	(Raison)
		INDICATION DE RÉINITIALISATION DE DL	(Origine, raison)
		RÉPONSE DE RÉINITIALISATION DE DL	
		CONFIRMATION DE RÉINITIALISATION DE DL	
Libération de DLC	Libération de DLC	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE DL	(Raison, adresse en réponse)
		INDICATION DE DÉCONNEXION DE DL	(Origine, raison, adresse en réponse)

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 sous-paragraphe correspondants des § 12, 13, 14 et 15; toutes ces relations sont résumées par les diagrammes d'enchaînement de la figure 4/X.212.

A noter toutefois qu'une primitive de service DEMANDE ou INDICATION DE DÉCONNEXION DE DL peut mettre fin avant terme à l'un quelconque de ces enchaînements. Une PRIMITIVE DE DEMANDE ou d'INDICATION DE RÉINITIALISATION DE DL peut mettre fin avant terme à un enchaînement de primitives de transfert de données.

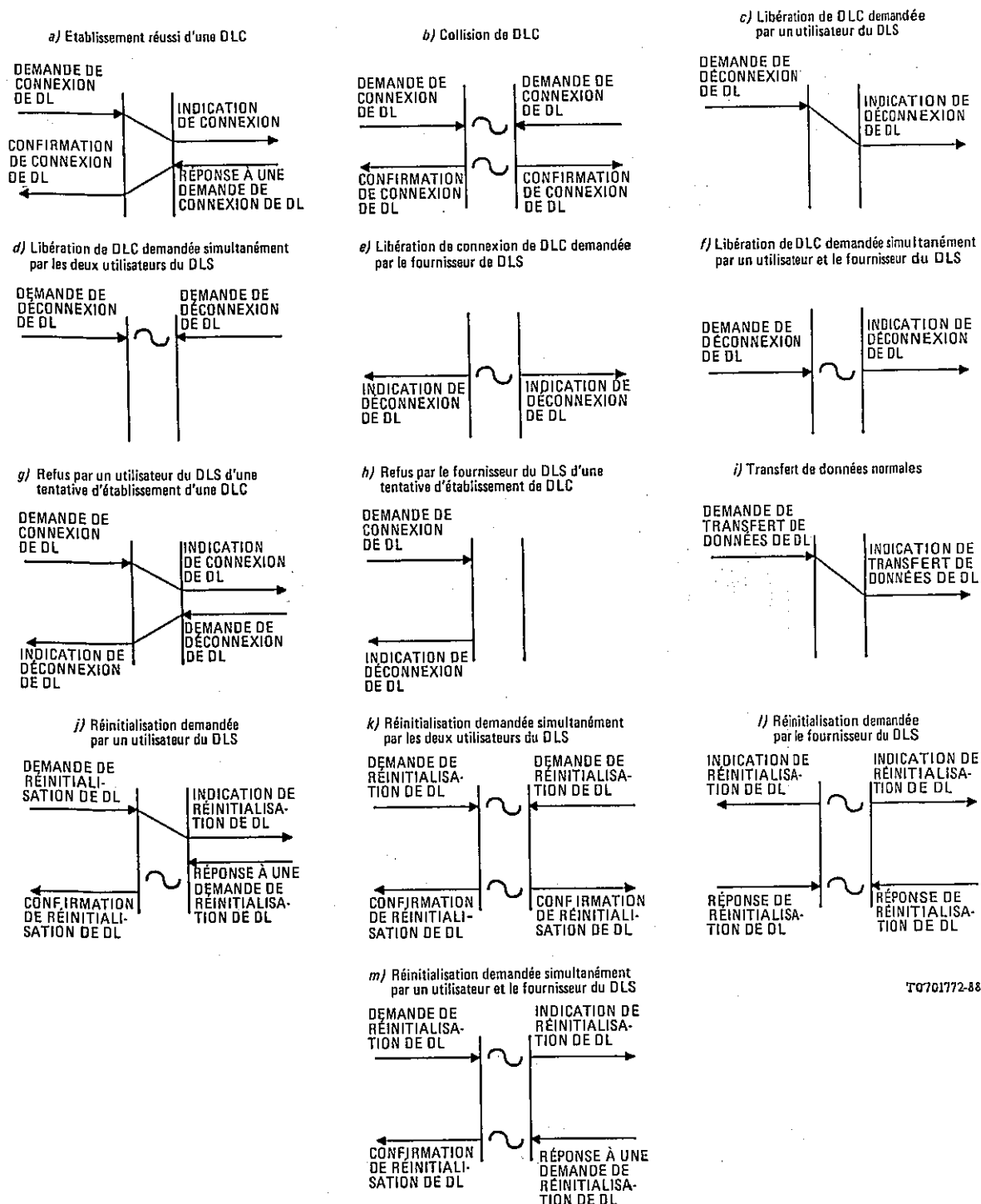


FIGURE 4/X.212

Diagrammes d'enchaînement des primitives du service de liaison de données en mode avec connexion

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

Le diagramme de transitions d'états de la figure 5/X.212 représente tous les enchaînements autorisés de primitives au niveau d'une extrémité de DLC. Dans ce diagramme:

- DÉCONNEXION DE RÉSEAU correspond dans tous les cas à 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 prestataire 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 obligation ni contrainte quant à l'organisation interne de réalisations du service de réseau.

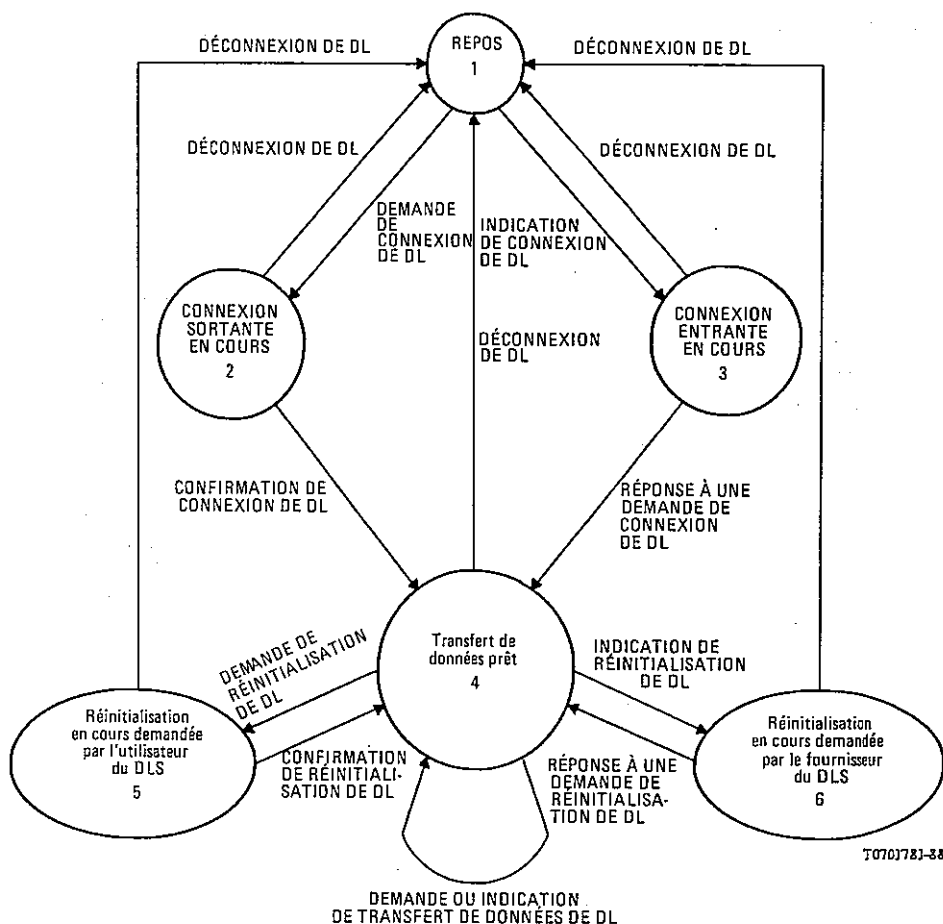


FIGURE 5/X.212

Diagramme de transitions d'états correspondant aux enchaînements de primitives de service en mode avec 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 DEMANDES DE CONNEXION DE DL simultanées au niveau des deux DLSAP aboutissent à l'établissement d'une seule DLC, comme le montre la figure 6/X.212.

12.2 Types de primitives et paramètres associés

Le tableau 5/X.212 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires à l'établissement d'une connexion.

TABLEAU 5/X.212
Primitives et paramètres d'établissement de DLC

Primitive Paramètre	DEMANDE DE CONNEXION DE DL	INDICATION DE CONNEXION DE DL	RÉPONSE À UNE DEMANDE DE CONNEXION DE DL	CONFIRMATIO N DE CONNEXION DE DL
Adresse de l'entité appelée	X	X(=) (voir la remarque 2)		
Adresse de l'entité appelant e	X (voir la remarque 2)	X(=)		
Adresse en réponse			X (voir les remarques 1 et 2)	X(=)
Jeu de paramètres de QOS	X	X	X	X

Remarque 1 – Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer la nécessité d'un paramètre d'adresse de réponse.

Remarque 2 – Ce paramètre peut être associé implicitement au DLSAP au niveau duquel la primitive est émise.

12.2.1 Adresses

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

Remarque – 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'entité appelée

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

12.2.3 Adresse de l'entité appelante

Le paramètre «adresse de l'entité appelante» 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 QOS n'est pas nécessaire si un seul niveau de QOS 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 de CONNEXION. Le fournisseur du DLS indique aux utilisateurs du DLS le débit «disponible» dans la confirmation de CONNEXION DE DL et dans l'indication de CONNEXION DE DL.

Le paramètre disponible se situe dans l'intervalle compris entre la «valeur cible» et la «qualité minimale acceptable» (voir le § 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 le § 10.2.5), pour la DLSDU et pour toute primitive de demande de transfert de DONNÉES DL 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 le § 10.2.6), pour la DLSDU et pour toute primitive de demande de transfert de DONNÉES DL présentée par la suite et transmise sur la DLC.

12.3 Enchaînement de primitives

L'enchaînement de primitives conduisant à un établissement réussi de connexion est défini par le diagramme d'enchaînement de la figure 6/X.212.

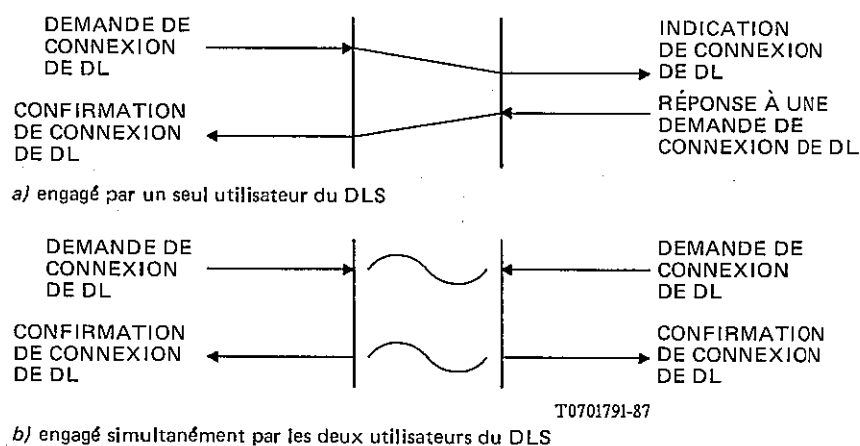


FIGURE 6/X.212

Etablissement des DLC

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 DE CONNEXION DE DL (pour ces cas, voir le service de libération de DLC, § 13.4 et 13.5).

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 INDICATION DE CONNEXION DE DL;
- du fournisseur du DLS, pour indiquer son incapacité d'établir une DLC demandée;
- de l'utilisateur du DLS qui a envoyé la demande de CONNEXION DL, pour abandonner la tentative de connexion avant que la connexion ait été déclarée utilisable par la réception d'une primitive de CONFIRMATION DE CONNEXION DL.

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 demande de

DÉCONNEXION DE DL 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/X.212 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires à la libération de connexion.

TABLEAU 6/X.212

Primitives et paramètres de libération de DLC

Primitive Paramètre	DEMANDE DE DÉCONNEXION DE DL	INDICATION DE DÉCONNEXION DE DL
Origine		X
Raison	X	

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 Raison

Le paramètre «raison» fournit des informations sur 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-QOS non disponible/condition définitive»;
- 7) «refus de connexion-QOS non disponible/condition provisoire»;
- 8) «raison non spécifiée»;

Remarque – 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) «raison non spécifiée»;

- c) quand le paramètre «origine» indique une origine inconnue, la valeur du paramètre «raison» est «raison 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.

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

Les enchaînements de primitives correspondant à ces quatre cas sont représentés par les diagrammes d'enchaînements des figures 7/X.212 à 10/X.212.

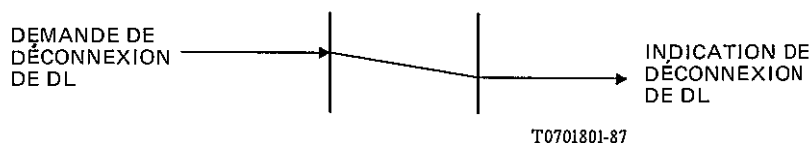


FIGURE 7/X.212

Provoqué par un utilisateur du DLS



FIGURE 8/X.212

Provoqué simultanément par les deux utilisateurs du DLS



FIGURE 9/X.212

Provoqué par le fournisseur du DLS



FIGURE 10/X.212

Provoqué simultanément par un utilisateur et par le fournisseur du DLS

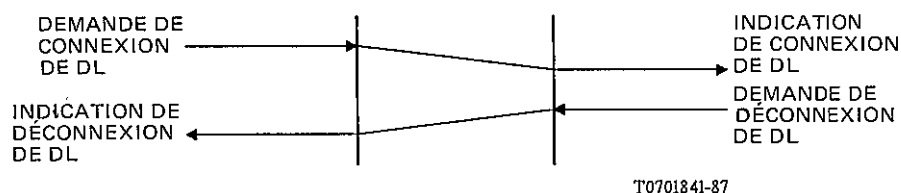


FIGURE 11/X.212

Enchaînement de primitives correspondant au refus par un utilisateur du DLS d'une tentative d'établissement d'une DLC

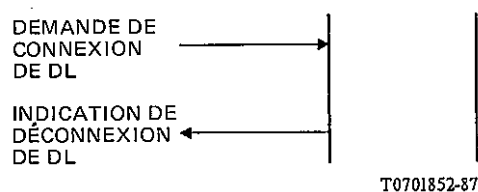


FIGURE 12/X.212

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

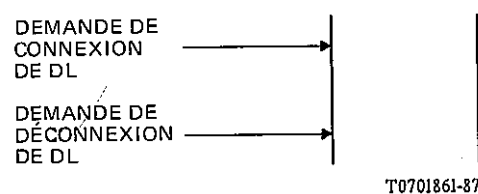


FIGURE 13/X.212

Les deux primitives sont détruites dans la file d'attente

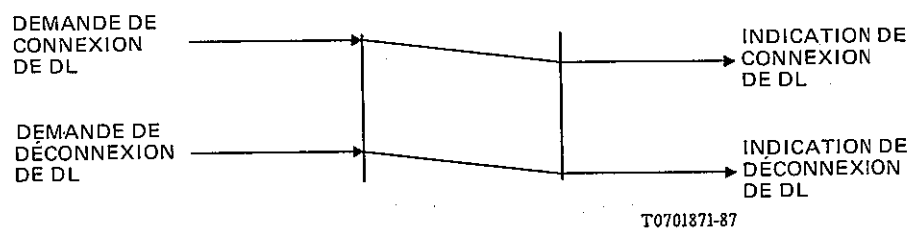


FIGURE 14/X.212

L'indication de DÉCONNEXION DE DL arrive avant l'envoi de la réponse à CONNEXION DE DL

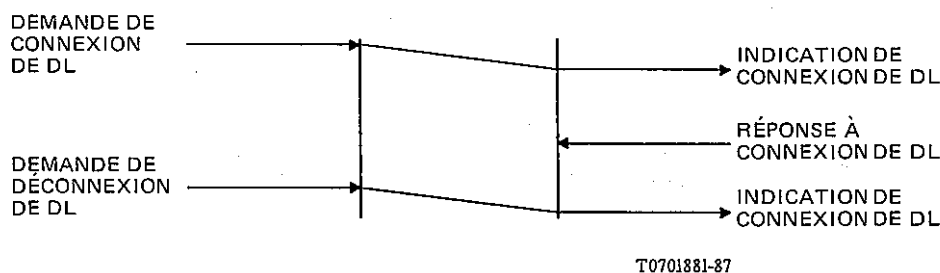


FIGURE 15/X.212

**L'indication de DÉCONNEXION DE DL arrive après l'envoi
de la réponse à CONNEXION DE DL**

- 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 DEMANDE DE DÉCONNEXION DE DL. Le paramètre «origine» des primitives de DÉCONNEXION DE DL indique dans ce cas une déconnexion demandée par l'utilisateur du DLS. L'enchaînement des événements est défini dans le diagramme d'enchaînement de la figure 11/X.212.

- 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 INDICATION DE DÉCONNEXION DE DL. 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 diagramme d'enchaînement de la figure 12/X.212.

- 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 DEMANDE DE CONNEXION DE DL et n'ayant pas reçu une CONFIRMATION DE CONNEXION DE DL ou une INDICATION DE DÉCONNEXION DE DL, souhaite mettre fin à une tentative d'établissement de DLC, il envoie une DEMANDE DE DÉCONNEXION DE DL. 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 diagrammes d'enchaînement des figures 13/X.212 à 15/X.212. Aucune information ne peut être déduite de la détection de tel ou tel de ces cas d'enchaînement.

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 (DLS DU), 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 DLS DU.

Remarque – Les concepteurs de protocoles utilisant le DLS doivent avoir à l'esprit que la QOS demandée concerne des DLS DU complètes et que la division des données disponibles en petites DLS DU 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/X.212 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au transfert de données.

TABLEAU 7/X.212

Primitives et paramètres de transfert de données

Primitive Paramètre	DEMANDE DE TRANSFERT DE DONNÉES DE DL	INDICATION DE TRANSFERT DE DONNÉES DE DL
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 le § 9). La possibilité pour un utilisateur du DLS d'émettre une Demande de TRANSFERT DE DONNÉES DE DL ou du fournisseur du DLS d'émettre une Indication de TRANSFERT DE DONNÉES DE DL 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 diagramme d'enchaînement de la figure 16/X.212.

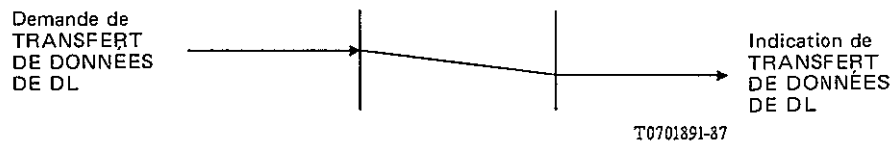


FIGURE 16/X.212

Enchaînement de primitives correspondant à un transfert de données normales

Cet enchaînement de primitives peut demeurer inachevé s'il est interrompu par une primitive de RÉINITIALISATION DE DL ou de DÉCONNEXION DE DL.

14.2 Service de réinitialisation**14.2.1 Fonction**

Le service de réinitialisation peut être utilisé:

- soit par l'utilisateur du DLS pour resynchroniser l'utilisation de la connexion de réseau;
- 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.

Remarque – 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/X.212 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au service de réinitialisation.

TABLEAU 8/X.212

Primitives et paramètres de réinitialisation

Primitive Paramètre	DEMANDE DE RÉINITIALISATION DE DL	INDICATION DE RÉINITIALISATION DE DL	RÉPONSE À UNE DEMANDE DE RÉINITIALISATION DE DL	CONFIRMATION DE RÉINITIALISATION DE DL
Origine		X		
Raison	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 Raison

Le paramètre «raison» 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».

Remarque – 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 raison 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 suivantes:

- a) une Demande de RÉINITIALISATION DE DL émanant de l'utilisateur du DLS, suivie d'une Confirmation de RÉINITIALISATION DE DL émanant du fournisseur du DLS;
- b) une Indication de RÉINITIALISATION DE DL émanant du fournisseur du DLS, suivie d'une Réponse à une demande de RÉINITIALISATION DE DL, émanant de l'utilisateur du DLS.

La Demande de RÉINITIALISATION DE DL sert de repère de synchronisation dans le flux de DLSDU et de DLSDU exprès transmises par l'utilisateur du DLS expéditeur; de même, l'Indication de RÉINITIALISATION DE DL sert de repère de synchronisation dans le flux de DLSDU reçues par l'utilisateur du DLS homologue. De la même manière, la Réponse à une demande de RÉINITIALISATION DE DL sert de repère de synchronisation dans le flux des DLSDU envoyées par l'utilisateur du DLS destinataire, la Confirmation de RÉINITIALISATION DE DL servant de repère de synchronisation dans le flux des DLSDU et 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 Demande de RÉINITIALISATION DE DLS et qui n'ont pas été remises à l'utilisateur du DLS homologue avant que le fournisseur du DLS émette l'Indication de RÉINITIALISATION DE DL.

Le fournisseur du DLS mettra également au rebut toutes les DLSDU envoyées avant l'émission de la Réponse à une demande de RÉINITIALISATION DE DL, et qui n'ont pas été remises au demandeur de la RÉINITIALISATION DE DL avant que le fournisseur du DLS émette la Confirmation de RÉINITIALISATION DE DL.

- 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 diagrammes d'enchaînement des figures 17/X.212 à 20/X.212.

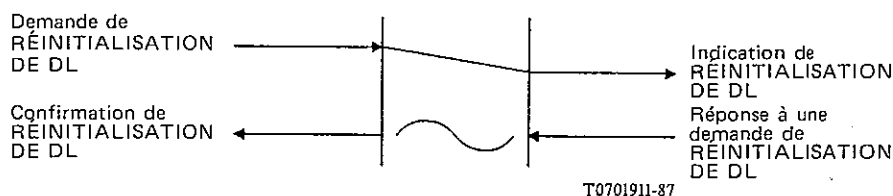


FIGURE 17/X.212

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

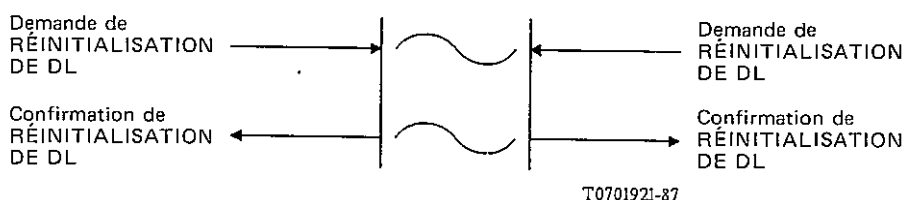


FIGURE 18/X.212

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

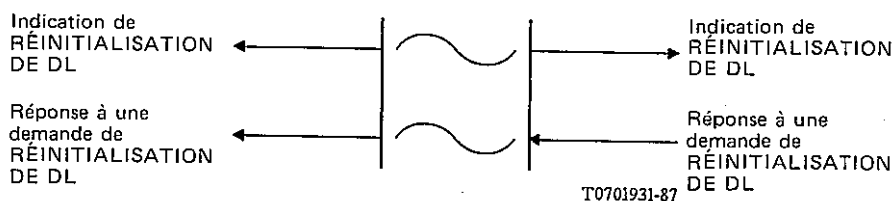


FIGURE 19/X.212

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

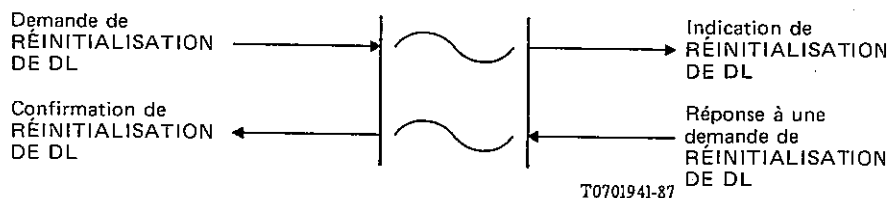


FIGURE 20/X.212

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 de DÉCONNEXION DE DL.

PARTIE 3 – DÉFINITION DU SERVICE EN MODE SANS CONNEXION

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

Le DLS offre les possibilités suivantes à ses utilisateurs:

- 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;
- en association avec chaque cas de transmission en mode sans connexion, la possibilité d'effectuer certaines mesures de QOS 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 utilise le modèle abstrait de service d'une couche défini au § 4 de la Recommandation X.210. Ce modèle définit les interactions entre les utilisateurs et le fournisseur du DLS, qui ont lieu aux deux DLSAP. Les informations sont échangées entre utilisateur ou/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 (voir l'appendice II).

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.

Remarque – 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 21/X.212, 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.

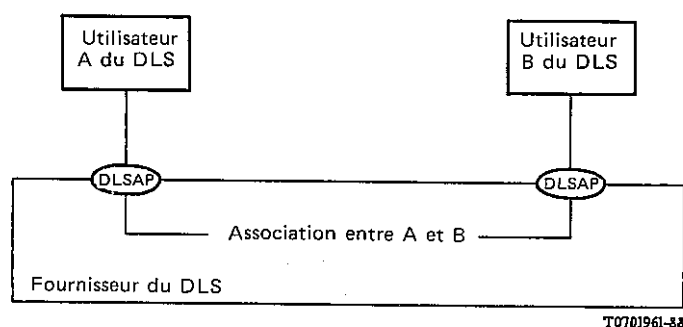


FIGURE 21/X.212

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; et/ou
- c) modification de l'ordre de succession des demandes de service pour obtenir un ordre différent des indications de service.

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 exigences 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; et
- 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» (QOS) 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 QOS relèvent de la seule responsabilité du fournisseur du DLS; cette QOS 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 QOS 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 QOS 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 QOS 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 avec 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 QOS actuelle, indépendamment de l'accès d'un utilisateur du DLS au service. Cet aspect apparemment dynamique de la détermination de la QOS 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 QOS en mode sans connexion

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

- a) les paramètres qui expriment des performances du DLS, indiqués dans le tableau 9/X.212:

TABLEAU 9/X.212

Classification des paramètres de QOS relatifs aux performances du service

Critère de performance	
Rapidité	Précision/Fiabilité
Temps de transit	Taux d'erreur résiduel (altération, duplication ou perte de données)

- b) les paramètres qui expriment d'autres caractéristiques du DLS, indiqués dans le tableau 10/X.212:

TABLEAU 10/X.212

Paramètres de QOS non relatifs à la performance du service

Protection
Priorité

Remarque – Certains paramètres de QOS 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.

17.2.1 Temps de transit

Le temps de transit est le temps écoulé entre des primitives de Demande de TRANSFERT D'UNITÉS DE DONNÉES DE DL et les primitives correspondantes d'Indication de TRANSFERT D'UNITÉS DE DONNÉES DE DL. 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 QOS, 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 22/X.212.

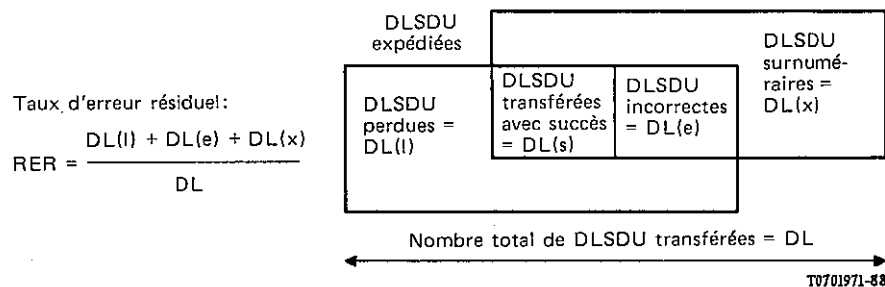


FIGURE 22/X.212

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:

- aucune protection;
- protection contre une prise de connaissance passive;
- 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 23/X.212 définit tous les enchaînements autorisés de primitives au niveau d'un DLSAP.

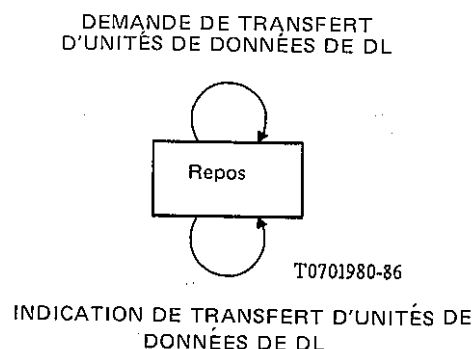


FIGURE 23/X.212

**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 QOS spécifique 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'usager 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 expéditeur ne peut être décrit que par référence à une interface spécifique.

19.2 Types de primitives et paramètres associés

Le tableau 11/X.212 indique les types de primitives et les paramètres nécessaires au service de transmission sur liaison de données en mode sans connexion.

TABLEAU 11/X.212

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

Primitive Paramètre	DEMANDE DE TRANSFERT D'UNITÉS DE DONNÉES DE DL	INDICATION DE TRANSFERT D'UNITÉS DE DONNÉES DE DL
Adresse d'origine	X	X(=)
Adresse de destination	X	X(=)
Jeu de paramètres de QOS	X	X (voir la remarque)
Données de l'utilisateur du DLS	X	X(=)

Remarque – Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer la nécessité d'inclure les paramètres de QOS dans l'INDICATION DE TRANSFERT D'UNITÉS DE DONNÉES DE DL.

19.2.1 Adresses

Les adresses mentionnées dans le tableau 11/X.212 sont des adresses de DLSAP. Les DLS avec connexion et sans connexion peuvent utiliser les mêmes adresses de DLSAP.

Remarque – 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 QOS est une liste de sous-paramètres. Pour chaque paramètre, il existe une relation entre les valeurs des deux primitives, de telle sorte que:

- toute valeur définie est autorisée pour la primitive de demande; et
- pour la primitive d'indication, la qualité de service indiquée est inférieure ou égale à la valeur spécifiée pour la primitive de demande correspondante.

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

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 diagramme d'enchaînement de la figure 24/X.212.

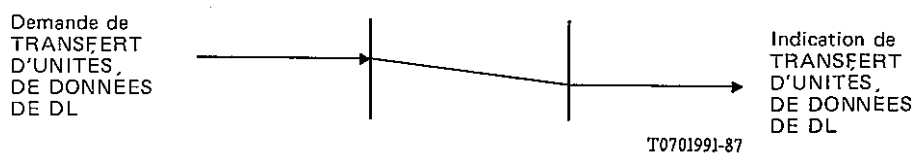


FIGURE 24/X.212

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

APPENDICE I

(à la Recommandation X.212)

Différences entre les textes du CCITT et de l'ISO

Il convient de prendre note des différences suivantes qui existent entre la présente Recommandation et le texte ISO 8886, Systèmes de traitement de l'information – Communications de données – Définition du service de liaison de données.

- 1 L'appendice II à la présente Recommandation, qui décrit la relation entre le fonctionnement en mode connexion et en mode sans connexion ne figure pas dans la norme ISO 8886.
- 2 L'appendice III à la présente Recommandation, qui définit une méthode permettant d'assurer le service de liaison de données en mode connexion OSI, en le servant des procédures ETTD compatibles avec le LAPB/X.25, ne figure pas dans la norme ISO 8886.

APPENDICE II

(à la Recommandation X.212)

Relations entre les deux types de services de liaison de données

Cet appendice ne fait pas partie de la présente Recommandation.

II.1 Introduction

La Recommandation X.200 décrit le Modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications CCITT. L'objet de cette Recommandation est de faire en sorte que le Modèle de référence constitue un cadre pour coordonner le développement de Recommandations existantes et futures aux fins de l'interconnexion des systèmes.

La notion de Modèle de référence est dominée par l'hypothèse selon laquelle une connexion est un préalable fondamental pour la communication dans le contexte de l'OSI; cette hypothèse est un des concepts d'unification les plus utiles et les plus importants de l'architecture OSI. Les études se poursuivent actuellement pour déterminer s'il convient d'introduire des dispositions relatives à une exploitation en mode sans connexion, afin d'élargir le champ d'application du Modèle de référence OSI de la Recommandation X.200.

Le but du présent appendice est d'introduire les termes et concepts relatifs au mode d'exploitation sans connexion, afin de faciliter l'étude de cette forme de réalisation. Les deux modalités (transmission avec connexion et transmission sans connexion) peuvent être traitées comme des concepts complémentaires et appliquées de façon appropriée dans les différentes circonstances dont elles relèvent.

II.2 Nature de la transmission en mode sans connexion

La transmission en mode sans connexion, sous une forme ou une autre, est prise en considération dans la spécification des services et protocoles de communication de données. Les termes «mode message», «datagramme», «mode transaction» et «sans connexion» ont été utilisés dans la littérature pour désigner des variantes d'un même concept de base: la transmission d'une unité de données en une opération unique et autonome, sans établir, maintenir et libérer une connexion.

Etant donné que la transmission sans connexion et la transmission avec connexion sont des concepts complémentaires, la meilleure méthode pour les comprendre est de les juxtaposer, d'autant plus que la façon la plus simple de définir la transmission sans connexion est de considérer sa relation avec la notion de connexion.

II.2.1 Transmission en mode avec connexion

Dans la terminologie formelle du Modèle de référence, une connexion est une association établie pour le transfert de données entre deux ou plusieurs entités homologues. Cette association est établie entre les entités homologues elles-mêmes et entre les entités et la couche immédiatement inférieure. La possibilité d'établir une connexion et de transférer des données sur cette connexion est conférée aux entités d'une couche par la couche immédiatement inférieure, sous la forme d'un service en mode avec connexion. Un cas d'utilisation d'un tel service par des entités homologues comporte trois phases distinctes:

- a) établissement de la connexion;

- b) transfert des données;
- c) libération de la connexion.

Outre la durée de ces phases, qui est facile à spécifier, une connexion possède les caractéristiques fondamentales suivantes:

- i) il s'agit d'établir et de maintenir un accord entre trois parties, ou davantage, au sujet d'un transfert de données entre les entités homologues concernées et la couche qui fournit le service;
- ii) la connexion permet la négociation, entre toutes les parties concernées, des paramètres et options qui régiront le transfert des données;
- iii) il existe une identification de connexion grâce à laquelle il est possible d'éviter, pendant la phase de transfert des données, les contraintes liées à la résolution et à la transmission des adresses;
- iv) la connexion fournit un contexte dans lequel les unités de données transférées successivement entre les entités homologues présentent entre elles une relation logique; cela permet le maintien en séquence et l'application du contrôle de flux.

Les caractéristiques de la transmission avec connexion présentent de l'intérêt dans les applications faisant appel à des interactions de durée relativement longue et basées sur le débit, entre des entités ayant des configurations stables. Dans des cas de ce genre, les entités concernées effectuent les opérations suivantes:

- 1) elles commencent par débattre de leurs besoins et se mettent d'accord sur les conditions de leur interaction, en réservant les ressources dont elles pourront avoir besoin;
- 2) elles transfèrent une série d'unités de données apparentées pour réaliser leur objectif commun; et
- 3) elles mettent fin explicitement à leur interaction, en libérant les ressources précédemment réservées.

Les propriétés de la transmission avec connexion sont mises à profit également dans un large éventail d'autres applications.

II.2.2 *Transmission en mode sans connexion*

Selon la terminologie formelle, la transmission sans connexion est la transmission d'une seule unité de données depuis un point d'accès au service d'origine jusqu'à un ou plusieurs points d'accès au service de destination, sans établir une connexion. Un service de transmission sans connexion permet à une entité de déclencher une telle transmission en mettant en œuvre un seul accès au service.

Contrairement à une connexion, un cas d'utilisation du service sans connexion n'a pas une durée facile à spécifier. Par ailleurs, le service sans connexion, sauf s'il est déterminé explicitement d'une autre manière, possède les caractéristiques fondamentales suivantes:

- a) il lui suffit d'une association pré-existante entre les entités homologues concernées, qui détermine les caractéristiques des données à transmettre, ainsi qu'un accord bilatéral entre chaque entité homologue et le fournisseur du service; il n'y a pas d'accord dynamique entre homologues dans un cas d'utilisation du service;
- b) toute l'information nécessaire pour remettre une unité de données (adresse de destination, choix de la qualité de service, options de service, etc.) est présentée à la couche qui fournit le service sans connexion, avec les données d'utilisateur à transmettre, cela au niveau d'un seul accès qui n'a pas besoin d'être en relation avec un autre accès au service;
- c) chaque unité de données transmise est autonome et peut être acheminée indépendamment par le fournisseur du service.

La transmission sans connexion ne crée aucune relation, explicite ou implicite, entre les unités de données. Aucun élément de l'appel du service, de la transmission des données par le service sans connexion ou de l'unité de données elle-même n'influence ou n'est influencé par toute autre opération passée, présente ou future, que ce soit avec ou sans connexion. Une série d'unités de données remise successivement à un service sans connexion pour transfert jusqu'à la même destination ne sera pas remise nécessairement à cette destination dans le même ordre. Le service sans connexion ne signale pas et ne restitue pas nécessairement les cas de non-remise.

En pratique, les moyens de gestion peuvent être utilisés pour transmettre certaines caractéristiques (nature, qualité et type du service fourni par une couche) à la couche immédiatement supérieure de l'architecture, préalablement à l'appel de ce service. Ce moyen (ou ensemble de moyens) peut fournir *a priori* des informations sur les caractéristiques de service précitées, c'est-à-dire des informations auxquelles on peut se fier pour les appels ultérieurs du service. A l'inverse, l'information peut être fournie de façon dynamique et appelée (éventuellement) avant chaque cas d'utilisation du service sans connexion. Là où il est possible de déterminer une valeur ajoutée avant l'utilisation d'un service sans

connexion, les paramètres relatifs à ces caractéristiques peuvent être mis en relation, de façon complémentaire, avec la demande de fourniture du service.

II.3 Principes généraux d'architecture

II.3.1 Concepts de base

Pour que des entités (N + 1) puissent communiquer à l'aide d'un service avec connexion (N) ou d'un service sans connexion (N), il doit exister entre ces entités une association prédéfinie, à savoir la connaissance *a priori* que chacune d'elles doit avoir de l'autre ou des autres entités pour engager au moins l'utilisation du service. Cette association comprend quatre éléments:

- la connaissance des adresses des entités homologues concernées;
- la connaissance d'un protocole convenu par les entités homologues, à utiliser au moins pour la communication initiale;
- la connaissance de la disponibilité probable pour la communication des entités homologues;
- la connaissance de la qualité de service offerte par le service (N).

II.3.2 Communication entre entités homologues

Des entités (N + 1) peuvent communiquer par l'intermédiaire d'un service sans connexion (N) à condition qu'il existe entre elles une association prédéterminée grâce à laquelle elles peuvent savoir les unes des autres qu'elles ont la possibilité de communiquer. Cette connaissance doit permettre de déterminer l'emplacement des entités (N + 1), ainsi que l'interprétation correcte des unités de données du service (N) par une entité (N + 1) destinataire. Elle pourrait définir les rapidités de transfert, les rapidités de réponse et le protocole utilisé entre les entités (N + 1) au sujet des paramètres, des formats et des options à utiliser.

Il existe des cas où le service sans connexion fourni par la couche (N + 1) ne permet pas l'accès direct aux points d'accès du service (N) mis à la disposition par la couche. La transmission sans connexion peut néanmoins se faire entre ces points d'accès au service si une ou plusieurs entités (N) mettent en œuvre un relais. Ni la couche (N - 1) ni la couche (N + 1) ne savent qu'une transmission sans connexion (N + 1) est relayée par une ou plusieurs entités (N).

APPENDICE III

(à la Recommandation X.212)

Utilisation des procédures sur liaison de données d'ETTD X.25 compatibles en LAPB pour fournir le service de liaison de données en mode avec connexion pour l'interconnexion de systèmes ouverts pour les applications CCITT

Le présent appendice définit une méthode qui permet de fournir le service de liaison de données en mode avec connexion OSI (CODLS) par application des procédures sur liaison de données d'ETTD X.25 compatibles en LAPB, procédures décrites dans les Recommandations X.25 et X.75 (abrégées en LAPB/X.25 dans la suite du texte).

La figure III-1/X.212 représente les relations qui existent entre les procédures précitées et le CODLS OSI. Ces relations sont illustrées exclusivement en fonction des entités de la couche liaison de données qui fournissent le CODLS.

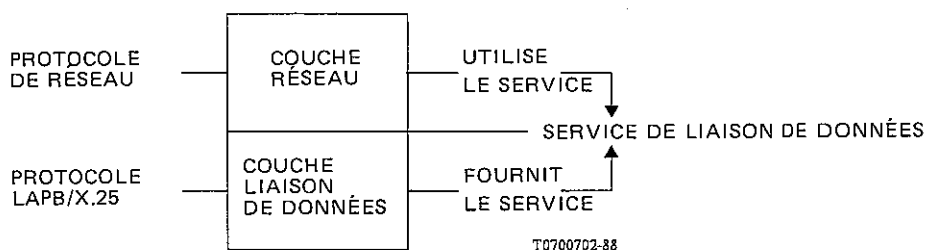


FIGURE III-1/X.212

Relations entre le LAPB/X.25 et le service de liaison de données avec connexion OSI

III.1 *Objet et domaine d'application*

Le CODLS OSI mentionné plus haut est défini sur la base d'un ensemble d'actions et d'événements spécifiés par des primitives et les paramètres associés. Pour qu'un protocole puisse assurer ce service, il faut mettre en correspondance les primitives et paramètres abstraits du CODLS avec les éléments concrets du protocole. Le présent appendice spécifie cette mise en correspondance pour la procédure sur liaison unique LAPB/X.25 (l'extension de ce document aux procédures multi-liaisons et aux protocoles d'autres couches fera l'objet d'études ultérieures).

Cet appendice décrit un ensemble de spécifications applicable à des systèmes terminaux et au fonctionnement d'une moitié d'un système intermédiaire (en l'occurrence, la couche liaison de données d'une unité d'interfonctionnement/système ouvert à relais qui fonctionne avec relais dans la couche réseau).

III.2 *Références*

Pour le présent appendice, il faut ajouter aux références indiquées à la section 2 de la présente Recommandation, les références ci-dessous:

- | | |
|---------------------|--|
| Recommandation X.25 | Interface entre équipement terminal de traitement de données (ETTD) et équipement de terminaison du circuit de données (ETCD) pour terminaux fonctionnant en mode-paquet et raccordés à un réseau public de transmission de données par liaison spécialisée. |
| Recommandation X.75 | Procédures de commande des communications terminales et de transit et système de transfert des données sur les circuits internationaux entre réseaux pour données à communication par paquets. |
| Norme ISO 7776 | Systèmes de traitement de l'information – Communication de données – Procédures de commande de liaison de données à haut niveau – Description des procédures de liaison d'équipement terminal de transmission de données ETTD compatible X.25 LAPB. |

III.3 *Définitions*

III.3.1 *Définitions relatives au modèle de référence*

Les termes suivantes, définis dans la Recommandation X.200, sont utilisés dans le présent appendice:

- connexion de liaison de données;
- couche liaison de données;
- service de liaison de données;
- point d'accès au service de liaison de données;
- adresse de point d'accès au service de liaison de données.

III.3.2 *Définitions relatives aux conventions de service*

Les termes suivants, définis dans la Recommandation X.210, sont utilisés dans le présent appendice:

- utilisateur du service de liaison de données;
- fournisseur du service de liaison de données;
- primitive;
- demande;
- indication;
- réponse;
- confirmation.

III.3.3 *Définitions de la Recommandation X.25*

- Les termes suivants, définis dans la Recommandation X.25, sont utilisés dans le présent appendice:
- liaison de données;
- équipement terminal de traitement de données;
- équipement de terminaison du circuit de données.

III.4 *Abréviations*

III.4.1 *Abréviations relatives au service de liaison de données*

CODLS	Service de liaison de données en mode avec connexion
DLL	Couche liaison de données
DLSAP	Point d'accès au service de liaison de données
OSI	Interconnexion de systèmes ouverts
QOS	Qualité de service
DLC	Connexion de liaison de données
DLS	Service de liaison de données

III.4.2 *Abréviations relatives au LAPB/X.25*

LAPB	Procédure d'accès à la liaison, mode symétrique
I	Information (trame)
DM	Mode déconnecté (trame)
SABM	Commande de mise en mode asynchrone symétrique (trame)
UA	Accusé de réception non numéroté (trame)
FRMR	Rejet de trame (trame)
RR	Prêt à recevoir (trame)
RNR	Non prêt à recevoir (trame)
REJ	Rejet (trame)
ETTD	Equipement terminal de traitement de données
ETCD	Equipement de terminaison du circuit de données
DXE	ETTD ou ETCD
SABME	Commande de mise en mode asynchrone symétrique étendue.

III.5 *Vue d'ensemble*

Le service de liaison de données assure le transfert des données en transparence entre les utilisateurs du DLS.

III.5.1 *Elements du LAPB/X.25 servant à fournir le CODLS OSI*

Le LAPB/X.25, tel que défini dans les Recommandations X.25 et X.75, constitue une réalisation spécifique pour le transfert des données en transparence entre les utilisateurs du DLS dans le CODLS. Les éléments de ce protocole à prendre en considération sont les trames et les champs à mettre en correspondance avec les primitives et les paramètres du CODLS OSI.

Le tableau III-1/X.212 donne la liste des trames LAPB/X.25 et des champs associés qui sont utilisés pour fournir le CODLS OSI.

TABLEAU III-1/X.212

Trames et champs du LAPB/X.25 utilisés pour fournir le CODLS OSI

Types de trame	Champs
SABM/SABME	Champ d'adresse
DISC DM	Champ d'adresse
I	Champ d'information, N(R), N(S), Champ d'adresse
RR RNR REJ	N(R)
UA	Champ d'adresse
FRMR	Champ d'information

Remarque 1 – Tous les champs de données de l'utilisateur sont alignés selon les octets.

Remarque 2 – Dans chaque type de trame, le champ d'adresse sert à adresser le DLSAP approprié.

Remarque 3 – Les trames RR, RNR, REJ et FRMR ne sont pas mises directement en correspondance avec les primitives du CODLS OSI, mais elles sont nécessaires pour le bon fonctionnement du protocole.

III.5.2 Fonctionnement général du LAPB/X.25 pour fournir le CODLS OSI

Le LAPB/X.25 peut être utilisé pour fournir le CODLS OSI dans un système terminal connecté à un RPD public ou privé du type X.25. Il peut être utilisé également dans le cas où les systèmes terminaux sont connectés par l'intermédiaire d'un conduit spécialisé ou d'une communication à commutation de circuits.

La figure III-2/X.212 montre que ce fournisseur de DLS (plus spécialement, l'entité DLL du système terminal) doit opérer une translation entre:

- a) les primitives et paramètres du CODLS OSI; et
- b) les trames et champs associés du LAPB/X.25.

III.6 Phase d'établissement d'une connexion de liaison de données

III.6.1 Relations primitive/paramètre et trame/champ

Le tableau III-2/X.212 indique les relations existant entre les primitives/paramètres utilisés pendant l'établissement de la connexion de liaison de données et les trames/champs associés à la procédure d'établissement de la liaison de données.

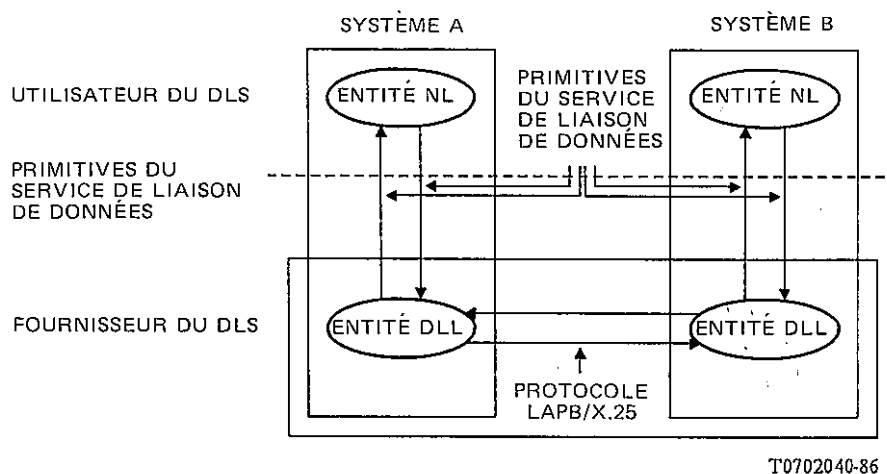


FIGURE III-2/X.212

**Relations entre les primitives du service de liaison de données
et le protocole LAPB**

TABLEAU III-2/X.212

Mise en correspondance CODLS: LAPB/X.25 pour la phase d'établissement de la connexion de liaison de données

CODLS	LAPB/X.25
PRIMITIVES Demande de CONNEXION DE DL Indication de CONNEXION DE DL Réponse à une demande de CONNEXION DE DL Confirmation de CONNEXION DE DL	TRAMES: SABM/SABME (voir la remarque 2) SABM/SABME (voir la remarque 2) UA UA
PARAMÈTRES: Adresse de l'entité appelé Adresse de l'entité appelante Adresse en réponse Jeu de paramètres de QOS	CHAMPS: Champ d'adresse Champ d'adresse Champ d'adresse Aucun (voir la remarque 1)

Remarque 1 – Un seul niveau de QOS étant disponible, la négociation du jeu de paramètres de QOS n'est pas disponible lorsqu'on utilise le LAPB/X.25 pour fournir le CODLS OSI.

Remarque 2 – La trame utilisée dépend du ou des types de procédure(s) admis par le fournisseur du DLS. Un complément d'étude est nécessaire pour déterminer les relations entre le paramètre du QOS débit et l'utilisation de SABM ou SABME dans les cas où ces deux commandes sont admises par le fournisseur.

III.6.2 Procédures

III.6.2.1 Mise en correspondance primitives/trames

Quand une entité de DLL reçoit d'un utilisateur du DLS une primitive Demande de CONNEXION DE DL ou Réponse à une demande de CONNEXION DE DL, elle transmet une trame SABM/SABME ou UA, respectivement, à travers l'interface ETDD/DXE si elle le peut avant de recevoir la demande de DECONNEXION DE DL. En cas de réponse CONNEXION DE DL, on applique les procédures III.7.2.1.1.

Quand une entité de DLL, en phase déconnectée, reçoit une trame SABM/SABME, elle envoie une Indication de CONNEXION DE DL à l'utilisateur du DLS si elle peut le faire avant de recevoir une trame DISC. Quand une entité de DLL, en phase déconnectée, reçoit une trame UA en réponse à une trame SABM/SABME, elle envoie une Confirmation de CONNEXION DE DL à l'utilisateur du DLS à moins qu'elle n'ait déjà reçu une Demande de DÉCONNEXION DE DL de l'utilisateur du DLS.

III.6.2.2 Adresses de DLSAP

A un instant quelconque, il existe au maximum une DLC dans un DLSAP. Il y a une relation biunivoque entre la DLC et l'extrémité de la connexion physique. Les adresses de DLSAP (entité appelée, entité appelante et réponse) ne peuvent prendre qu'une des deux valeurs A et B spécifiées dans les Recommandations X.25 et X.75.

Dans une primitive Demande de CONNEXION DE DL, l'adresse de l'entité appelée est mise en correspondance avec le champ d'adresse de la trame SABM/SABME correspondante. L'adresse de l'entité appelante n'est pas transmise dans le protocole.

Le champ d'adresse d'une trame SABM/SABME reçue est mis en correspondance avec l'adresse de l'entité appelée de la primitive Indication de CONNEXION DE DL. L'adresse de l'entité appelante, non transmise dans le protocole, est déduite implicitement ou peut être inférée.

L'adresse en réponse d'une primitive Réponse à une demande de CONNEXION DE DL est mise en correspondance avec le champ d'adresse de la trame UA correspondante. L'adresse en réponse est identique à l'adresse de l'entité appelée dans cette exploitation point à point. L'adresse de l'entité appelante n'est pas transmise dans le protocole.

Le champ d'adresse d'une trame UA reçue est mise en correspondance avec l'adresse en réponse d'une primitive Confirmation de CONNEXION DE DL. L'adresse de l'entité appelante, non transmise dans le protocole, est déduite implicitement ou peut être inférée.

III.6.2.3 Jeu de paramètres de QOS

Chaque DLL de LAPB/X.25 ne fournit qu'une valeur pour chaque sous-paramètre de QOS. L'utilisateur du DLS est censé connaître *a priori* la QOS admise par chaque entité DLL sous-jacente (la QOS peut être en relation avec l'environnement: conduit spécialisé, RDCP ou communication à commutation de circuits). Un utilisateur du DLS peut donc choisir une entité DLL en se fondant sur cette connaissance *a priori* de la QOS admise.

III.7 Phase de libération d'une connexion de liaison de données

III.7.1 Relations primitive/paramètre et trame/champ

Le tableau III-3/X.212 indique les relations existant entre les primitives/paramètres utilisés pendant la phase de libération d'une connexion de liaison de données et les trames/champs associés à la procédure de libération de la liaison de données.

III.7.2 Procédures

III.7.2.1 Mise en correspondance primitive/trame

III.7.2.1.1 Refus de connexion

Quand une entité DLL reçoit une primitive Demande de DÉCONNEXION DE DL en réponse à l'émission d'une primitive Indication de CONNEXION DE DL, ou avant d'émettre la trame UA après avoir reçu une réponse CONNEXION DE DL elle transmet une trame DM à travers l'interface ETDD/DXE.

Quand une entité DLL reçoit une trame DM en réponse à l'émission d'une trame SABM/SABME, elle transmet une primitive Indication de DÉCONNEXION DE DL à moins qu'elle n'ait déjà reçu une Demande de DÉCONNEXION DE DL de l'utilisateur du DLS.

TABLEAU III-3/X.212

Mise en correspondance CODLS: LAPB/X.25 pour la phase de libération d'une connexion de liaison de données

CODLS	LAPB/X.25
PRIMITIVES: Demande de DÉCONNEXION DE DL Indication de DÉCONNEXION DE DL	TRAMES: DISC/DM DISC/DM (voir la remarque 2)
PARAMÈTRES: Origine et raison	CHAMPS: Aucun (voir la remarque 1)

Remarque 1 – L'origine est toujours locale lorsqu'on utilise le LAPB/X.25 pour fournir le CODLS OSI. Il est donc inutile de transmettre un paramètre spécifique dans le protocole pendant la phase de libération.

Remarque 2 – Si l'on se trouve dans la phase d'établissement de la connexion, il y a mise en correspondance entre la trame DM et la primitive demande de DÉCONNEXION DE DL.

III.7.2.1.2 Libération de connexion à partir de la phase de transfert de données

Quand une entité DLL reçoit une primitive Demande de DÉCONNEXION DE DL en provenance d'un utilisateur du DLS, après avoir émis une trame UA en réponse à une trame SABM/SABME, elle transmet une trame DISC à travers l'interface ETDD/DXE, sauf si elle a transmis précédemment une trame DISC et envoyé à l'utilisateur du DLS une primitive Indication de DÉCONNEXION DE DL (par suite d'une erreur de protocole; voir plus loin).

Si une entité DLL décèle une erreur dans l'application du LAPB/X.25, pour laquelle son action consiste à libérer la liaison, elle transmet une trame DISC à travers l'interface ETDD/DXE. Si la liaison est associée à une connexion de liaison de données, elle envoie aussi à l'utilisateur du DLS une primitive Indication de DÉCONNEXION DE DL.

Quand une entité DLL reçoit une trame DISC, elle envoie une Indication de DÉCONNEXION DE DL à l'utilisateur du DLS.

Remarque – Quand une entité DLL reçoit, de l'utilisateur du DLS, une primitive Demande de CONNEXION DE DL à la suite d'une primitive Demande de DÉCONNEXION DE DL, l'émission de la trame SABM/SABME est différée jusqu'à ce que la trame DISC, liée à cette primitive Demande de DÉCONNEXION DE DL, ait été acquittée ou répétée N2 fois.

III.7.2.2 Origine/Raison

Les paramètres Origine et Raison n'ont qu'une signification locale quand on utilise le LAPB/X.25 pour fournir le CODLS OSI. Ils ne sont pas transportés par des paramètres spécifiques dans le protocole pendant la phase de libération.

A la réception d'une trame DISC ou DM:

- a) la valeur du paramètre Origine, dans la primitive Indication de DÉCONNEXION DE DL, est «inconnue»; et
- b) la valeur du paramètre Raison, dans la primitive Indication de DÉCONNEXION DE DL, est «non spécifiée».

Si la trame DISC ou DM est émise localement par le fournisseur:

- i) la valeur du paramètre Origine, dans la primitive Indication de DÉCONNEXION DE DL, est «fournisseur»; et
- ii) la valeur du paramètre Raison, dans la primitive Indication de DÉCONNEXION DE DL, est l'une de celles qui figurent au § 13.2.2 a) de la présente Recommandation.

En conséquence, il n'est pas garanti que les paramètres Origine et Raison dans une primitive Demande de DÉCONNEXION DE DL ont la même signification que dans la primitive Indication de DÉCONNEXION DE DL correspondante.

III.8 Phase de transfert de données – Service de transfert de données

III.8.1 Relations primitive/paramètre et trame/champ

Le tableau III-4/X.212 indique les relations existant entre les primitives/paramètres utilisées pour le service de transfert de données et les trames/champs associés aux procédures de transfert de données.

TABLEAU III-4/X.212

Mise en correspondance CODLS: LAPB/X.25 pour le service de transfert de données

CODLS	LAPB/X.25
PRIMITIVES: Demande de TRANSFERT DE DONNÉES DE DL Indication de TRANSFERT DE DONNÉES DE DL	TRAMES: I I
PARAMÈTRES: Données utilisateur du DLS	CHAMPS: Champ d'information

III.8.2 Procédures

III.8.2.1 Mise en correspondance primitives/trames

Quand une entité DLL reçoit d'un utilisateur du DLS une primitive Demande de TRANSFERT DE DONNÉES DE DL, elle transmet une nouvelle trame I à travers l'interface ETTD/DXE.

Quand une entité DLL reçoit une trame I avec $N(S) = V(R)$, elle envoie une primitive Indication de TRANSFERT DE DONNÉES DE DL à l'utilisateur du DLS.

III.8.2.2 Données utilisateur du DLS

Le champ de données de la trame I est mis directement en correspondance avec les paramètres Données utilisateur des primitives Demande de TRANSFERT DE DONNÉES DE DL et Indication de TRANSFERT DE DONNÉES DE DL.

III.9 Phase de transfert de données – Service de réinitialisation

III.9.1 Relations primitive/paramètre et trame/champ

Le tableau III-5/X.212 indique les relations existant entre les primitives/paramètres utilisés pour le service de réinitialisation et les trames/champs associés aux procédures de réinitialisation.

III.9.2 Procédures

III.9.2.1 Mise en correspondance primitives/trames

Quand une entité DLL reçoit d'un utilisateur du DLS une primitive Demande de RÉINITIALISATION DE DL, elle transmet une trame SABM/SABME à travers l'interface ETTD/DXE.

Lorsqu'une entité DLL reçoit, au cours de la phase de réinitialisation provoquée par l'utilisateur, une trame UA en réponse à une trame SABM/SABME, elle envoie une confirmation de RÉINITIALISATION DE DL à l'utilisateur du DLS si elle ne l'a déjà fait (voir la remarque du tableau III-5/X.212).

TABLEAU III-5/X.212

Mise en correspondance CODLS: LAPB/X.25 pour le service de réinitialisation de liaison de données

CODLS	LAPB/X.25
PRIMITIVES: Demande de RÉINITIALISATION DE DL Indication de RÉINITIALISATION DE DL Réponse de RÉINITIALISATION DE DL Confirmation de RÉINITIALISATION DE DL	TRAMES: SABM/SABME SABM/SABME UA UA (voir la remarque 1)
PARAMÈTRES: Origine et raison	CHAMPS:

Remarque 1 – Etant donné qu'une relation temporelle fixe n'est pas nécessaire entre les primitives de réponse et de confirmation, le fournisseur du DLS peut émettre la primitive de confirmation avant d'avoir reçu la trame UA.

Si une entité DLL détecte une erreur dans le fonctionnement du LAPB/X.25 pour lequel elle doit rétablir la liaison, elle transmet une trame SABM/SABME par l'interface ETDD/DXE. Si la liaison est associée à une connexion de liaison de données, elle envoie également une primitive Indication de RÉINITIALISATION DE DL à l'utilisateur du DLS.

Si une entité DLL reçoit, au cours de la phase de réinitialisation provoquée par le fournisseur local, une trame UA en réponse à une trame SABM/SABME, une primitive est envoyée à l'utilisateur du DLS.

Quand une entité DLL reçoit une trame SABM/SABME ou DM pendant la phase de transfert de données, elle émet une primitive Indication de RÉINITIALISATION DE DL.

Lorsqu'une entité DLL reçoit une Réponse de RÉINITIALISATION en provenance d'un utilisateur du DLS, elle transmet une trame UA par l'interface ETDD/DXE, à moins que la réinitialisation n'ait été provoquée localement.

III.9.2.2 Origine/Raison

Les paramètres Origine et Raison n'ont qu'une signification locale quand on utilise le LAPB/X.25 pour fournir le CODLS OSI. Ils ne sont pas transportés par des paramètres spécifiques dans le protocole.

A la réception d'une trame DISC:

- la valeur du paramètre Origine, dans la primitive Indication de RÉINITIALISATION DE DL, est «inconnue»; et
- la valeur du paramètre Raison, dans la primitive Indication de RÉINITIALISATION DE DL, est «non spécifiée».

Si la trame DISC est émise localement par le fournisseur:

- la valeur du paramètre Origine, dans la primitive Indication de RÉINITIALISATION DE DL, est «fournisseur»; et
- la valeur du paramètre Raison, dans la primitive Indication de RÉINITIALISATION DE DL, signifie selon le cas, encombrement du contrôle de flux sur la liaison de données ou erreur sur la liaison de données.

En conséquence, il n'est pas garanti que les paramètres Origine et Raison dans une primitive Demande de RÉINITIALISATION DE DL ont la même signification que dans la primitive Indication de RÉINITIALISATION DE DL correspondante.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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