
Norme internationale



8073

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

**Systèmes de traitement de l'information —
Interconnexion de systèmes ouverts — Protocole de
transport en mode connexion**

Information processing systems — Open Systems Interconnection — Connection oriented transport protocol specification

Première édition — 1986-07-15

CDU 681.3.01

Réf. n° : ISO 8073-1986 (F)

Descripteurs : traitement de l'information, échange d'information, interconnexion de systèmes ouverts, spécification.

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8073 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 97, *Systèmes de traitement de l'information*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Sommaire

	Page
0 Introduction	1
1 Objet et domaine d'application	2
2 Références	2
Section un : Généralités	
3 Définitions	3
4 Symboles et abréviations	4
5 Présentation générale du protocole de transport	5
Section deux : Spécifications du protocole de transport	
6 Éléments de procédure	10
7 Classes de protocole	25
8 Spécification de la classe 0 : classe de base	26
9 Spécification de la classe 1 : classe de base avec reprise sur erreur	26
10 Spécification de la classe 2 : classe avec multiplexage	27
11 Spécification de la classe 3 : classe avec multiplexage et reprise sur erreur	28
12 Spécification de la classe 4 : classe avec détection d'erreurs et reprise sur erreur	30
13 Structure et codage des TPDUs	38
Section trois : Conditions de conformité	
14 Conditions de conformité	53
Annexes	
A Tables d'états	54
B Algorithmes relatifs au total de contrôle	69

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8073:1986

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2d6620aa-43c9-4ee9-9a99-cf36ad7263a9/iso-8073-1986>

Systèmes de traitement de l'information — Interconnexion de systèmes ouverts — Protocole de transport en mode connexion

0 Introduction

La présente Norme internationale fait partie d'une famille de Normes internationales établies pour faciliter l'interconnexion des systèmes de traitement de l'information. La présente famille de Normes internationales porte sur les services et protocoles à mettre en œuvre pour réaliser l'interconnexion de ces équipements.

La structuration en couches définie dans le Modèle de Référence pour l'Interconnexion de Systèmes Ouverts (ISO 7498), permet de situer la Norme Protocole de Transport par rapport aux autres normes avec lesquelles elle se trouve en relation. La présente Norme internationale est surtout liée à la définition du service de transport (ISO 8072), et relève de son domaine d'application. Elle utilise et se réfère en outre à la définition du service de réseau (ISO 8348), dont elle suppose que les dispositions sont applicables pour que le protocole de transport puisse atteindre ses objectifs. La figure 1 montre les relations entre ces Normes internationales.

La présente Norme internationale spécifie un codage commun ainsi que plusieurs classes de procédures du protocole de transport dont la mise en œuvre correspond à différentes qualités de service de réseau.

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

Le présent protocole s'articule en classes de protocole, choisies de façon à minimiser les risques d'incompatibilité et les coûts de réalisation.

Le choix d'une classe permet de bénéficier des services de transport et de réseau offrant la qualité de service requise pour

l'interconnexion de deux entités de session. (À noter que chaque classe offre un jeu différent de fonctions destinées à améliorer la qualité du service).

La présente Norme internationale de protocole définit des mécanismes qui peuvent être utilisés pour optimiser les coûts de réseau et améliorer les paramètres de qualité de service suivants :

- a) divers débits;
- b) divers taux d'erreurs acceptables;
- c) impératifs d'intégrité des données;
- d) impératifs de fiabilité.

Elle n'impose pas aux réalisations d'utiliser tous ces mécanismes et ne définit pas de méthodes pour mesurer la qualité de service fournie, ni de critères pour décider quand libérer les connexions de transport lorsque la qualité de service se dégrade.

L'objectif fondamental de la présente Norme internationale est de fournir un ensemble de règles de communication exprimées en termes de procédures à mettre en œuvre par des entités homologues au moment de la communication. Ces règles de communication sont prévues pour fournir une base solide de développement, répondant à plusieurs objectifs :

- a) servir de guide aux réalisateurs et aux concepteurs;
- b) être utilisée pour les tests et à l'occasion de l'acquisition d'équipements;

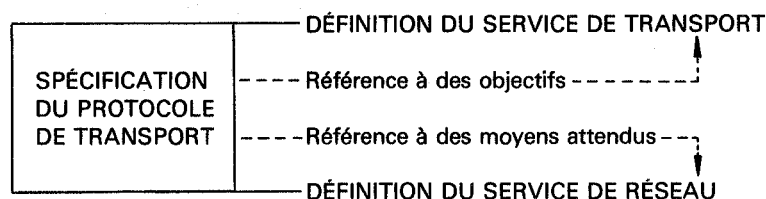


Figure 1 — Relation entre le protocole de transport et les services des couches adjacentes

- c) faire partie d'accords pour l'admission de systèmes dans l'environnement des systèmes ouverts;
- d) permettre une meilleure compréhension de l'OSI (Interconnexion de Systèmes Ouverts).

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

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

La présente Norme internationale comporte une section portant sur les conditions de conformité d'un équipement déclaré comme mettant en œuvre les procédures qui y sont spécifiées. L'attention est attirée sur le fait que la présente Norme internationale ne contient aucun test qui permettrait d'établir cette conformité.

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

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie :

- a) cinq classes de procédures de transfert (en mode connexion) de données et d'informations de contrôle d'une entité de transport à son homologue :
 - 1) classe 0 : classe de base,

- 2) classe 1 : classe de base avec reprise sur erreur,
 - 3) classe 2 : classe avec multiplexage,
 - 4) classe 3 : classe avec reprise sur erreur et multiplexage,
 - 5) classe 4 : classe avec détection d'erreurs et reprise sur erreur;
- b) comment doit se négocier la classe de procédure qui sera adoptée par les deux entités de transport;
 - c) la structure et le codage des unités de données de protocole de transport (TPDU) utilisées pour le transfert de données et d'informations de contrôle.

Les procédures sont définies en termes :

- a) d'interactions entre entités de transport homologues à travers l'échange d'unités de données de protocole de transport;
- b) d'interactions entre une entité de transport et l'utilisateur du service de transport du même système, à travers l'échange de primitives du service de transport;
- c) d'interactions entre une entité de transport et le fournisseur du service de réseau, à travers l'échange de primitives du service de réseau.

Ces procédures sont définies dans le corps du texte de la présente norme, et complétées par les tables d'états de l'annexe A.

Ces procédures sont applicables à des instances de communications entre systèmes qui utilisent la Couche Transport du Modèle de Référence OSI, et qui désirent s'interconnecter dans un environnement de systèmes ouverts.

La présente Norme internationale spécifie également les conditions de conformité de systèmes conçus pour mettre en œuvre ces procédures. Mais elle ne spécifie pas de tests pouvant servir à prouver cette conformité.

2 Références

ISO 7498, *Systèmes de traitement de l'information — Interconnexion de systèmes ouverts — Modèle de Référence de base.*

ISO 8072, *Systèmes de traitement de l'information — Interconnexion de systèmes ouverts — Définition du service de transport.*

ISO 8348, *Systèmes de traitement de l'information — Interconnexion de systèmes ouverts — Définition du service de réseau.*¹⁾

1) Actuellement au stade de projet.

Section un : Généralités

3 Définitions

NOTE — Les définitions du présent chapitre utilisent les abréviations définies au chapitre 4.

3.1 La présente Norme internationale est fondée sur les concepts élaborés dans l'ISO 7498 et utilise les termes suivants y définis :

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

3.2 Les définitions suivantes sont applicables dans le cadre de la présente Norme internationale :

3.2.1 équipement : Matériel ou logiciel ou combinaison des deux; il n'est pas nécessairement physiquement distinct à l'intérieur d'un système informatique.

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

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

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

3.2.5 entité appelante : Entité de transport qui envoie une TPDU CR.

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

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

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

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

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

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

3.2.11 classe proposée : Classe préférée ou classe de repli.

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

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

3.2.14 paramètre adopté : Valeur d'un paramètre, indiquée par l'entité appelée dans une TPDU CC, et qu'elle a choisi d'utiliser sur la connexion de transport.

3.2.15 indication d'erreur : INDICATION DE RÉINITIALISATION DE RÉSEAU ou de DÉCONNEXION DE RÉSEAU, avec un code «cause» indiquant une erreur, reçue par une entité de transport de la part du fournisseur du service de réseau.

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

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

3.2.18 numéro de séquence :

a) numéro spécifié dans le champ «numéro de TPDU» d'une TPDU DT, qui sert à indiquer le rang avec lequel la TPDU DT a été expédiée dans la séquence par l'entité de transport;

b) numéro dans le champ «numéro de YR-TU» d'une TPDU AK ou RJ, qui sert à indiquer le numéro d'ordre dans la séquence de la prochaine TPDU DT dont la réception est attendue par une entité de transport.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2.28 propriétaire (d'une connexion de réseau) : Entité de transport qui a émis la DEMANDE DE CONNEXION DE RÉSEAU ayant conduit à la création de cette connexion de réseau.

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

4 Symboles et abréviations

NOTE — Les abréviations utilisées sont celles de la version anglaise. Dans ce chapitre, on donne la forme développée en français de ces abréviations. La forme anglaise est indiquée entre parenthèses pour aider à leur compréhension.

4.1 Unités de données

TPDU	Unité de données de protocole de transport (Transport-protocol-data-unit)
TSDU	Unité de données du service de transport (Transport-service-data-unit)
NSDU	Unité de données du service de réseau (Network-service-data-unit)

4.2 Types d'unités de données de protocole de transport

TPDU CR	TPDU de demande de connexion (Connection request TPDU)
---------	---

TPDU CC	TPDU de confirmation de connexion (Connection confirm TPDU)
TPDU DR	TPDU de demande de déconnexion (Disconnect request TPDU)
TPDU DC	TPDU de confirmation de déconnexion (Disconnect confirm TPDU)
TPDU DT	TPDU de données (Data TPDU)
TPDU ED	TPDU de données exprès (Expedited data TPDU)
TPDU AK	TPDU d'accusé de réception de données (Data acknowledge TPDU)
TPDU EA	TPDU d'accusé de réception de données exprès (Expedited acknowledge TPDU)
TPDU RJ	TPDU de rejet (Reject TPDU)
TPDU ER	TPDU d'erreur de TPDU (Error TPDU)

4.3 Champs des TPDU

Champ	Paramètre
LI	Indicateur de longueur (Length indicator)
CDT	Crédit (Credit)
ID de TSAP	Identificateur de point d'accès au service de transport (Transport-service-access-point identifier)
REFERENCE	Référence identifiant la connexion de transport au niveau de l'entité destinataire (Destination reference)
DESTINATION REFERENCE	Référence identifiant la connexion de transport au niveau de l'entité expéditrice (Source reference)
SOURCE	Indicateur de fin de TSDU (End of TSDU mark)
FIN de TSDU	Numéro de TPDU (DT TPDU number)
N° de TPDU	Numéro de TPDU ED (ED TPDU number)
N° de TPDU ED	Numéro de séquence en réponse (Sequence number response)
N° de YR-TU	Numéro de séquence de TPDU ED en réponse (ED TPDU number response)
N° de YR-EDTU	

4.4 Délais et variables associées

T1	Délai maximum entre une (ré)expédition et la réexpédition suivante
N	Nombre maximum de réexpéditions
L	Délai de réutilisation d'une référence et d'un numéro de séquence
I	Délai d'inactivité
W	Délai de réexpédition d'informations de contrôle de fenêtre
TTR	Délai alloué pour tenter d'effectuer la procédure de réaffectation/resynchronisation
TWR	Délai d'attente de l'exécution de la procédure de réaffectation/resynchronisation
TS1	Temporisateur de supervision d'établissement de connexion de transport

TS2	Temporisateur de supervision de libération de connexion de transport
M _{LR}	Durée de vie de NSDU, sens local-distant
M _{RL}	Durée de vie de NSDU, sens distant-local
E _{LR}	Délai de transit maximum prévisible, sens local-distant
E _{RL}	Délai de transit maximum prévisible, sens distant-local
R	Délai de persistance
AL	Délai d'accusé de réception de l'entité locale
AR	Délai d'accusé de réception de l'entité éloignée

4.5 Divers

TSAP	Point d'accès au service de transport (Transport service access point)
NSAP	Point d'accès au service de réseau (Network service access point)
QOS	Qualité de service (Quality of service)

5 Présentation générale du protocole de transport

NOTE — Cette présentation générale n'est pas exhaustive, elle n'est fournie que comme guide à l'intention du lecteur de la présente Norme internationale.

5.1 Service fourni par la Couche Transport

Le protocole spécifié dans la présente Norme internationale s'applique au service de transport défini dans l'ISO 8072.

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

5.2 Services attendus de la Couche Réseau

Le protocole défini dans la présente Norme internationale suppose l'utilisation du service de réseau défini dans l'ISO 8348.

Les informations sont transférées à destination du fournisseur du service de réseau et en sa provenance, dans les primitives du service de réseau résumées dans le tableau 2.

5.3 Fonctions de la Couche Transport

5.3.1 Présentation générale

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

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

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

Tableau 1 — Primitives du service de transport

Primitives	Paramètres
DEMANDE DE CONNEXION DE TRANSPORT INDICATION DE CONNEXION DE TRANSPORT	Adresse de l'entité appelée Adresse de l'entité appelante Option «données exprès» Qualité de service Données de l'utilisateur du service de transport
RÉPONSE À UNE DEMANDE DE CONNEXION DE TRANSPORT CONFIRMATION DE CONNEXION DE TRANSPORT	Adresse en réponse Qualité de service Option «données exprès» Données de l'utilisateur du service de transport
DEMANDE DE TRANSFERT DE DONNÉES DE TRANSPORT INDICATION DE TRANSFERT DE DONNÉES DE TRANSPORT	Données de l'utilisateur du service de transport
DEMANDE DE TRANSFERT DE DONNÉES EXPRÈS DE TRANSPORT INDICATION DE TRANSFERT DE DONNÉES EXPRÈS DE TRANSPORT	Données de l'utilisateur du service de transport
DEMANDE DE DÉCONNEXION DE TRANSPORT INDICATION DE DÉCONNEXION DE TRANSPORT	Données de l'utilisateur du service de transport Cause de la déconnexion Données de l'utilisateur du service de transport

Tableau 2 – Primitives du service de réseau

Primitives	X/Y	Paramètres	X/Y/Z
DEMANDE DE CONNEXION DE RÉSEAU	X	Adresse de l'entité appelée Adresse de l'entité appelante	X X
INDICATION DE CONNEXION DE RÉSEAU	X	Sélection de la confirmation de réception Sélection de données exprès Ensemble des paramètres de qualité de service Données de l'utilisateur du service de réseau	Y Y X Z
RÉPONSE À UNE DEMANDE DE CONNEXION DE RÉSEAU	X	Adresse en réponse Sélection de la confirmation de réception	X Y
CONFIRMATION DE CONNEXION DE RÉSEAU	X	Sélection des données exprès Ensemble de paramètres de qualité de service Données de l'utilisateur du service de réseau	Y X Z
DEMANDE DE TRANSFERT DE DONNÉES DE RÉSEAU	X	Données de l'utilisateur du service de réseau	X
INDICATION DE TRANSFERT DE DONNÉES DE RÉSEAU	X	Demande de confirmation	Y
DEMANDE D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE DONNÉES DE RÉSEAU	Y		
INDICATION D'ACCUSÉ DE RÉCEPTION DE DONNÉES DE RÉSEAU	Y		
DEMANDE DE TRANSFERT DE DONNÉES EXPRÈS DE RÉSEAU	Y	Données de l'utilisateur de service de réseau	Y
INDICATION DE TRANSFERT DE DONNÉES EXPRÈS DE RÉSEAU	Y		
DEMANDE DE RÉINITIALISATION DE RÉSEAU	X	Origine Cause	Z Z
INDICATION DE RÉINITIALISATION DE RÉSEAU	X		
RÉPONSE À UNE DEMANDE DE RÉINITIALISATION DE RÉSEAU	X		
CONFIRMATION DE RÉINITIALISATION DE RÉSEAU	X		
DEMANDE DE DÉCONNEXION DE RÉSEAU	X	Origine Cause	Z Z
INDICATION DE DÉCONNEXION DE RÉSEAU	X	Données de l'utilisateur du service de réseau Adresse en réponse	Z Z

Légende :

X : Protocole de transport suppose que cette facilité est fournie sur tous les réseaux.

Y : Protocole de transport suppose que cette facilité est fournie sur certains réseaux, un mécanisme étant prévu pour permettre son utilisation à titre optionnel.

Z : Protocole de transport n'utilise pas ce paramètre et doit l'ignorer lorsqu'il le reçoit dans une primitive du service de réseau.

NOTES

1 Les paramètres indiqués dans ce tableau sont ceux définis dans l'édition actuelle du service de réseau (voir ISO 8348).

2 La manière dont les paramètres sont échangés entre l'entité de transport et le fournisseur du service de réseau est une question locale.

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

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

5.3.1.1 Fonctions utilisées en toutes circonstances

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

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

5.3.1.2 Établissement de connexion

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

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

5.3.1.3 Transfert de données

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

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

5.3.1.4 Libération

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

5.4 Classes et options

5.4.1 Généralités

Les fonctions de la Couche Transport sont réparties en classes et options. Une classe définit un ensemble de fonctions. Les options définissent les fonctions d'une classe dont l'utilisation est facultative.

La présente Norme internationale définit cinq classes de protocole :

- a) classe 0 : classe de base;
- b) classe 1 : classe de base avec reprise sur erreur;

- c) classe 2 : classe avec multiplexage;
- d) classe 3 : classe avec reprise sur erreur et multiplexage;
- e) classe 4 : classe avec détection d'erreurs et reprise sur erreur.

NOTES

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

5.4.2 Négociation

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

- a) des exigences des utilisateurs du service de transport exprimées via les primitives de service de CONNEXION DE TRANSPORT;
- b) de la qualité des services de réseau disponible;
- c) du rapport (coût)/(services demandés par l'utilisateur) acceptable par l'utilisateur du service de transport.

5.4.3 Choix de la connexion de réseau

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

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

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

5.4.4 Caractéristiques de la classe 0

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

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

5.4.5 Caractéristiques de la classe 1

La classe 1 fournit une connexion de transport de base à un coût minimum.

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

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

5.4.6 Caractéristiques de la classe 2

5.4.6.1 Généralités

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

5.4.6.2 Option «contrôle de flux»

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

5.4.6.3 Option «sans contrôle de flux»

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

5.4.7 Caractéristiques de la classe 3

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

5.4.8 Caractéristiques de la classe 4

La classe 4 présente les caractéristiques de la classe 3 avec, en plus, la possibilité de détection et de reprise sur des erreurs qui se produisent du fait que le fournisseur du service de réseau ne peut assurer qu'une qualité de service réduite. Les types d'erreurs susceptibles d'être détectées comprennent : la perte de TPDU, la remise de TPDU en désordre, la duplication de TPDU et l'altération de TPDU. Ces erreurs peuvent affecter les TPDU de contrôle comme les TPDU de données.

Cette classe offre aussi la capacité d'un débit plus grand, et une résistance plus grande vis à vis des incidents du réseau.

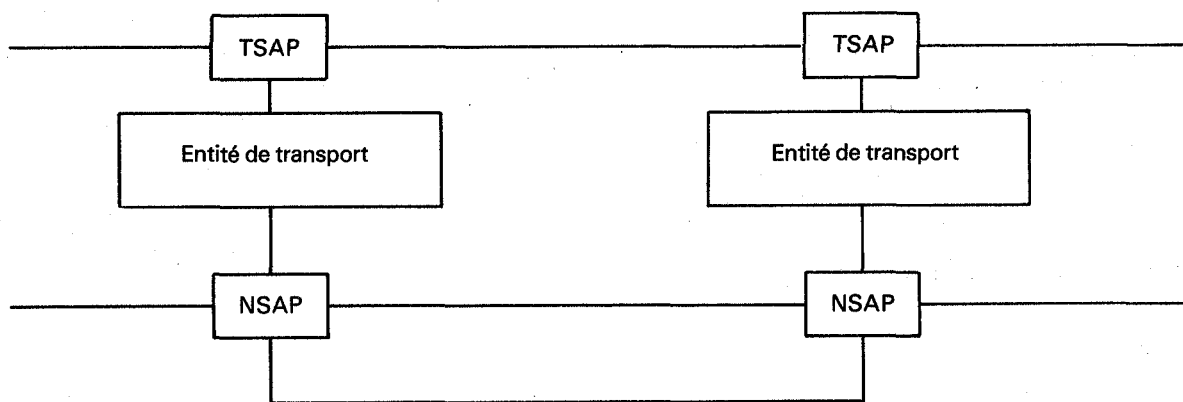
La classe 4 est prévue pour être utilisée avec des connexions de réseau de type C.

5.5 Modèle de la Couche Transport

Une entité de transport communique avec ses utilisateurs du service de transport à travers un ou plusieurs points d'accès au service de transport (TSAP), à l'aide des primitives de service de transport (voir ISO 8072). Les primitives de service sont la cause ou le résultat d'échanges d'unités de données de protocole de transport entre les entités de transport homologues

prises en relation par une connexion de transport. Ces échanges d'éléments de protocole sont effectués en utilisant des services de la Couche Réseau, (voir ISO 8348), auxquels ils accèdent par un ou plusieurs points d'accès au service de réseau (NSAP).

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



TSAP : point d'accès au service de transport

NSAP : point d'accès au service de réseau

NOTE — Sur la figure 2, chacune des deux entités de transport n'est reliée, à titre d'illustration, qu'à un seul TSAP et à un seul NSAP. Dans certains cas, plusieurs TSAP et/ou plusieurs NSAP peuvent être associés à une entité de transport déterminée.

Figure 2 — Modèle de la Couche Transport

Section deux : Spécifications du protocole de transport

6 Éléments de procédure

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

Les procédures définissent les transferts de TPDUs dont la structure et le codage sont spécifiés dans le chapitre 13. Les entités de transport doivent accepter toutes TPDUs reçues dans une NSDU valide, et y répondre, elles peuvent émettre des TPDUs générant des éléments de procédure spécifiques parmi ceux spécifiés dans ce chapitre.

NOTE — Lorsque les primitives du service de réseau, les TPDUs et les paramètres utilisés ne sont pas significatifs pour un élément de procédure particulier, ils ne figurent pas dans la présente spécification.

6.1 Affectation à une connexion de réseau

6.1.1 Objet

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

6.1.2 Primitives du service de réseau

La procédure utilise les primitives du service de réseau suivantes :

- a) CONNEXION DE RÉSEAU;
- b) DÉCONNEXION DE RÉSEAU.

6.1.3 Procédure

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

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

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

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

L'entité non propriétaire (d'une connexion de réseau) prend connaissance de l'affectation au moment où elle reçoit :

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

NOTES

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

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

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

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

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

6.2.1 Objet

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

6.2.2 Primitives du service de réseau

La procédure utilise les primitives du service de réseau suivantes :

- a) DONNÉES DE RÉSEAU;
- b) DONNÉES EXPRÈS DE RÉSEAU.

6.2.3 Procédure

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

Si la variante «exprès réseau» a été choisie en classe 1, les entités de transport doivent échanger les TPDU ED et EA sous forme de paramètres «données de l'utilisateur du service de réseau» de primitives DONNÉES EXPRÈS DE RÉSEAU.

Dans tous les autres cas, les entités de transport échangent les TPDU sous forme de paramètres «données de l'utilisateur du service de réseau» de primitives DONNÉES DE RÉSEAU.

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

NOTE — Les TPDU peuvent également être concaténées (voir 6.4).

6.3 Segmentation et réassemblage

6.3.1 Objet

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

6.3.2 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise la TPDU et le paramètre suivants :

TPDU DT
— FIN de TSDU.

6.3.3 Procédure

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

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

NOTES

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

6.4 Concaténation et séparation

6.4.1 Objet

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

6.4.2 Procédure

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

Une suite valide de TPDU concaténées peut contenir :

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

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

NOTES

- 1 Les TPDU se trouvant dans une suite de TPDU concaténées peuvent être délimitées (et distinguées) à l'aide du paramètre «indication de longueur».
- 2 La fin d'une TPDU contenant des données est indiquée par la fin de la NSDU.
- 3 Le nombre de TPDU référencées en 6.4.2.a) est limité par le nombre maximum de connexions de transport multiplexées ensemble en-dehors des phases d'affectation ou de réaffectation.

6.5 Établissement de connexion

6.5.1 Objet

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

6.5.2 Primitives de service de réseau

La procédure utilise la primitive du service de réseau suivante :

DONNÉES DE RÉSEAU.

6.5.3 TPDU et paramètres utilisés

La procédure utilise les TPDU et les paramètres suivants :

- a) TPDU CR
 - CDT;
 - RÉFÉRENCE DESTINATION (mise à zéro);