



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

**X.211**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

(11/95)

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

---

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

**Recommandation UIT-T X.211**

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

---

## AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Au sein de l'UIT-T, qui est l'entité qui établit les normes mondiales (Recommandations) sur les télécommunications, participent quelque 179 pays membres, 84 exploitations de télécommunications reconnues, 145 organisations scientifiques et industrielles et 38 organisations internationales.

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

Dans certains secteurs de la technologie de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI. Le texte de la Recommandation X.211 de l'UIT-T a été approuvé le 21 novembre 1995. Son texte est publié, sous forme identique, comme Norme internationale ISO/CEI 10022.

---

### NOTE

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

© UIT 1996

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

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X

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

(Février 1994)

**ORGANISATION DES RECOMMANDATIONS DE LA SÉRIE X**

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



## TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives .....	1
	2.1 Recommandations   Normes internationales identiques.....	1
3	Définitions.....	1
	3.1 Définitions relatives au modèle de référence .....	2
	3.2 Définitions relatives aux conventions de service .....	2
4	Abréviations .....	2
5	Conventions.....	2
	5.1 Conventions générales .....	2
	5.2 Paramètres.....	2
	5.3 Convention d'identification du point d'extrémité d'une connexion PhC .....	3
6	Aperçu général et caractéristiques générales.....	3
7	Fonctionnalités du service physique .....	4
	7.1 Fonctionnalités offertes aux utilisateurs du service physique .....	4
	7.2 Autres aspects du service physique.....	4
8	Classes de service physique .....	4
9	Modèle du service physique.....	5
	9.1 Modèle du service de couche .....	5
	9.2 Modèle de connexion physique en mode point à point.....	5
	9.3 Modèle d'une connexion PhC de point à point relayée lorsque le relais est commandé par le fournisseur du service PhS.....	6
	9.4 Modèle de connexion PhC de point à point relayée à partir de la couche réseau .....	6
10	Qualité de service physique.....	7
	10.1 Définition de la QS de la connexion PhC .....	7
	10.2 Détermination des valeurs de QS.....	8
11	Séquence de primitives.....	8
	11.1 Relation des primitives aux deux points d'extrémité de la connexion PhC.....	9
	11.2 Séquence de primitives en un point d'extrémité de la connexion PhC.....	9
12	Phase d'activation de la connexion PhC .....	9
	12.1 Fonction .....	9
	12.2 Types de primitives et paramètres associés.....	9
	12.3 Séquence de primitives .....	9
13	Phase de désactivation de la connexion PhC.....	9
	13.1 Fonction .....	9
	13.2 Types de primitive et de paramètre .....	9
	13.3 Séquence de primitives .....	9
14	Phase de transfert de données.....	17
	14.1 Fonction .....	17
	14.2 Types de primitive et paramètre.....	17
	14.3 Séquence de primitives .....	17

	<i>Page</i>
Annexe A – Structure interne de la couche physique .....	18
A.1 Introduction.....	18
A.2 Classifications relatives au multiplexage .....	18
A.3 Transmission isochrone.....	18
Annexe B – Fonctionnement du protocole de liaison de données utilisant le service physique semi-duplex .....	20
B.1 Introduction.....	20
B.2 Fonctionnement.....	20
Annexe C – Diagramme de transitions d'état composites.....	23
C.1 Introduction.....	23

## Résumé

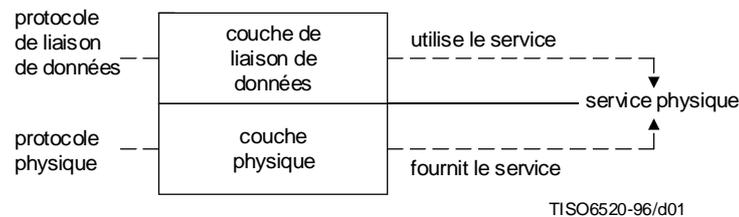
La présente Recommandation | Norme internationale définit l'ensemble de capacités, selon la définition du service abstrait, fournies par la couche physique à la couche liaison de données. Pour les concepteurs de protocoles de la couche liaison de données, elle donne du service physique une définition permettant une conception et une mise en œuvre indépendantes des particularités du protocole de la couche physique. Pour les concepteurs de protocoles de la couche physique, elle définit l'ensemble des capacités qui doivent être rendues accessibles sur le support physique sous-jacent par l'action du protocole.

## Introduction

La présente Recommandation | Norme internationale fait partie d'un ensemble de Recommandations | Normes internationales élaboré pour faciliter l'interconnexion de systèmes informatisés. Elle est liée à d'autres Recommandations | Normes internationales de cet ensemble, telles que définies par la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1 (Modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts). Le modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts (OSI) subdivise le domaine de normalisation relatif à l'interconnexion en une série de couches de spécifications ayant chacune une taille maniable.

La présente Recommandation | Norme internationale définit le service fourni par la couche physique à la couche de liaison de données à la frontière entre la couche physique et la couche de liaison de données du modèle de référence OSI. Elle donne aux concepteurs des protocoles de liaison de données une définition du service physique prenant en charge le protocole de liaison de données et aux concepteurs des protocoles physiques une définition des services qu'il faut mettre à disposition grâce à l'action du protocole physique sur les supports physiques sous-jacents, extérieurs à la couche physique du modèle OSI. La relation entre la couche physique et la couche de liaison de données est illustrée sur la Figure Intro.1.

NOTE – Il importe de distinguer l'utilisation spéciale du terme «service» dans le cadre de cet ensemble de Recommandations OSI | Normes internationales de son emploi ailleurs pour décrire la fourniture d'un service par une organisation (par exemple, fourniture, par une administration, d'un service tel que défini dans d'autres Recommandations UIT-T).



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



## NORME INTERNATIONALE

## RECOMMANDATION UIT-T

## TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION – INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS – DÉFINITION DU SERVICE PHYSIQUE

### 1 Domaine d'application

La présente Recommandation | Norme internationale définit le service de couche physique OSI en utilisant les éléments suivants:

- a) les actions et événements primitifs du service;
- b) le paramètre associé à chaque action et événement primitifs, et la forme qu'il prend;
- c) la relation qui existe entre ces événements et actions, et leur ordre de succession logique.

La présente Recommandation | Norme internationale a pour objectif principal de spécifier les caractéristiques d'un service de couche physique conceptuel, et donc de compléter le modèle de référence OSI en aidant à l'élaboration de protocoles de couche physique.

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

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

### 2 Références normatives

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

#### 2.1 Recommandations | Normes internationales identiques

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

### 3 Définitions

NOTE – Les termes et définitions qui s'appliquent à la communication de données et à l'architecture de l'interconnexion des systèmes ouverts figurent dans l'ISO 2382-9 et l'ISO/CEI 2382-26.

### 3.1 Définitions relatives au modèle de référence

La présente Recommandation | Norme internationale se fonde sur des concepts mis au point dans le modèle de référence OSI, Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1 et utilise les termes suivants, qui y sont définis:

- a) circuit pour données;
- b) connexion physique;
- c) couche physique;
- d) support physique;
- e) service physique;
- f) point d'accès au service physique;
- g) unité de données du service physique.

### 3.2 Définitions relatives aux conventions de service

La présente Recommandation | Norme internationale utilise aussi les termes suivants, définis dans la Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI 10731 (Conventions de service OSI) dans la mesure où ils s'appliquent à la couche physique:

- a) utilisateur du service physique;
- b) fournisseur du service physique;
- c) primitive;
- d) demande;
- e) indication.

## 4 Abréviations

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

OSI	Interconnexion des systèmes ouverts ( <i>open systems interconnection</i> )
Ph	Physique ( <i>physical</i> )
PhC	Connexion physique ( <i>physical connection</i> )
PhL	Couche physique ( <i>physical layer</i> )
PhPDU	Unité de données du protocole physique ( <i>physical protocol data unit</i> )
PhS	Service physique ( <i>physical service</i> )
PhSAP	Point d'accès au service physique ( <i>physical service access point</i> )
PhSDU	Unité de données du service physique ( <i>physical service data unit</i> )
QS	Qualité de service

## 5 Conventions

### 5.1 Conventions générales

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les conventions descriptives spécifiées dans la Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI 10731 (Conventions de service OSI).

Le modèle de service de couche, les primitives de service et les diagrammes séquentiels établis à partir de ces conventions sont des descriptions entièrement abstraites qui ne constituent pas une spécification en vue d'une réalisation pratique.

### 5.2 Paramètres

Les primitives de service utilisées pour représenter les interactions service-utilisateur/service-fournisseur (voir la Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI 10731) peuvent transporter des paramètres qui indiquent les informations disponibles dans l'interaction usager/fournisseur.

Les paramètres qui s'appliquent à chaque groupe de primitives du service physique sont décrits dans les Tableaux 1 à 4 (voir les articles 11 à 14). Les tableaux indiquent également l'association de paramètres qui peuvent être transportés par chaque primitive.

Certaines inscriptions peuvent aussi être qualifiées par des items. Il peut s'agir:

- a) d'une indication que le paramètre est conditionnel d'une certaine manière:  
la lettre (C) indique que le paramètre n'est pas présent dans la primitive pour chaque connexion; la définition du paramètre décrit les conditions dans lesquelles le paramètre est présent ou absent;
- b) de l'indication qu'un paramètre est soumis à une contrainte particulière:  
le signe (=) indique que la valeur fournie dans une primitive d'indication est toujours identique à celle qui est fournie dans une primitive de demande précédente, émise au point d'accès du service homologue;
- c) de l'indication qu'une certaine observation s'applique à la combinaison:  
l'expression (Note x) indique que la note mentionnée contient des renseignements supplémentaires se rapportant au paramètre et à son utilisation.

A une interface particulière, il n'est pas nécessaire d'indiquer explicitement tous les paramètres. Certains d'entre eux peuvent être associés implicitement au point PhSAP duquel la primitive est émise.

### 5.3 Convention d'identification du point d'extrémité d'une connexion PhC

Si un utilisateur du service PhS a besoin de faire la distinction entre plusieurs connexions PhC au même point d'accès PhSAP, un mécanisme d'identification de point d'extrémité de connexion PhC doit être prévu. Toutes les primitives émises à ce point d'accès PhSAP devraient utiliser ce mécanisme pour identifier les connexions PhC. Cette identification implicite n'est pas décrite comme un paramètre des primitives de service dans la présente Définition du service physique.

Quand une connexion PhC traverse des relais commandés par une connexion PhC distincte, un mécanisme d'identification implicite doit aussi être mis en œuvre pour identifier ces relations.

## 6 Aperçu général et caractéristiques générales

Le service physique permet le transfert transparent de données entre ses utilisateurs. Il rend invisible à ces derniers la façon dont les ressources de communication corrélatives sont utilisées pour opérer ce transfert. Les classes de service sont définies de façon à catégoriser les distinctions visibles par l'utilisateur du service PhS.

Le service PhS crée des connexions PhC entre ses utilisateurs. Etant donné que les connexions ne peuvent pas être établies au moyen du protocole de couche physique, mais qu'elles sont configurées lors de la création du service, la connexion PhC, qui est un concept logique, doit néanmoins être directement liée aux supports physiques des conduits réels offerts à la couche physique. Pour cette raison:

- a) il n'y a pas de distinction entre le mode connexion et le mode sans connexion dans la couche physique. Le service ne dépend pas du fait que les couches supérieures fonctionnent en mode connexion ou en mode sans connexion;
- b) chaque connexion PhC est identifiée dans la couche physique;
- c) une connexion PhC ne peut se rattacher qu'à un point PhSAP particulier, c'est-à-dire qu'une connexion PhC sous-entend un point PhSAP d'origine particulier et un point PhSAP de destination particulier (ou plusieurs points PhSAP lorsqu'il s'agit d'une connexion à extrémités multiples).

La connexion PhC peut franchir plusieurs systèmes relais de couche physique ou systèmes intermédiaires lorsque plusieurs supports physiques sont utilisés en tandem. Ces opérations de relais dans la couche physique peuvent être commandées par une fonction de gestion exercée sur une connexion PhC distincte mais connexe ou à partir de la couche réseau – comme indiqué dans la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1, 7.5.4.2 – pour l'interconnexion de circuits pour données. La couche physique ne prend aucune décision en ce qui concerne le routage. On peut aussi se servir de systèmes intermédiaires pour mettre en correspondance différents protocoles de couche physique associés à une connexion PhC.

La qualité de service offerte par le service physique est définie à l'avance, conformément à la classe de service, mais on peut la faire varier facultativement par une commande de gestion de la configuration.

La transmission réelle de données s'effectue sur les supports physiques. Les caractéristiques de la connexion sur support physique (mécaniques, électromagnétiques et autres caractéristiques dépendant du support) sont définies à la frontière (interface) entre la couche physique et le support physique. On trouvera une définition de ces caractéristiques dans d'autres Recommandations UIT-T et Normes internationales.

## 7 Fonctionnalités du service physique

### 7.1 Fonctionnalités offertes aux utilisateurs du service physique

- a) **Activation d'une connexion PhC:** moyen d'activer une connexion PhC avec un autre utilisateur du service PhS aux fins de l'échange d'unités PhSDU. Il peut exister plusieurs connexions PhC entre le même couple d'utilisateurs du service PhS. Le service d'activation de la connexion PhC est facultatif et ne concerne pas nécessairement les transmissions en mode duplex ou simplex (c'est-à-dire une phase de transfert continue de données).

NOTE 1 – Dans une réalisation multiplexée de la couche physique, il peut être nécessaire d'activer la sous-couche qui achemine toutes les connexions PhC (il se peut que la commande correspondante se trouve à la limite du service relatif à une connexion PhC donnée) avant que l'activation des autres connexions PhC puisse avoir lieu. Ces activations subséquentes peuvent ne produire qu'une indication d'activation à la limite du service, et peuvent être implicites dans l'acte de gestion ou autre action qui établit l'intégralité d'une connexion PhC contenant un relais de couche physique.

- b) **Transfert sur une connexion PhC:** moyen de transférer des unités PhSDU sur une connexion PhC. Une unité PhSDU se compose d'un seul bit ou d'une chaîne de bits. Le transfert des unités PhSDU s'effectue de manière transparente sur une connexion PhC sans modifier le contenu (dans le cadre de la qualité de service des unités PhPDU) et sans contraintes appliquées à la valeur des données correspondantes. Les unités PhSDU sont remises dans le même ordre que celui dans lequel elles ont été émises.

NOTE 2 – L'emploi du terme «bit» n'exclut pas l'utilisation de codes non binaires.

- c) **Identification de la connexion PhC:** moyen d'identifier (au besoin) des connexions PhC individuelles aux points PhSAP. Il faut remarquer que les paramètres qui permettent d'identifier une connexion PhC donnée dans le point PhSAP sont implicites (voir le 5.3).
- d) **Désactivation de connexion PhC:** moyen d'effectuer une désactivation incondionnelle, et par conséquent éventuellement destructrice, d'une connexion PhC par l'utilisateur ou par le fournisseur du service PhS. Le service de désactivation de la connexion PhC est facultatif par le fournisseur et ne s'applique pas nécessairement aux transmissions duplex ou simplex (c'est-à-dire à une phase de transfert continue de données).

### 7.2 Autres aspects du service physique

- a) Le transfert des unités PhSDU peut s'effectuer en mode duplex (bidirectionnel simultané), en mode semi-duplex (bidirectionnel à l'alternat) ou en mode simplex (unidirectionnel), en mode point à point ou multipoint et, selon les besoins, dans le cadre d'une transmission synchrone ou asynchrone (voir l'article 8).
- b) Le débit utile sur le support physique peut ne pas coïncider avec le débit des unités PhSDU en raison de l'incorporation d'une information de commande du protocole de la couche physique, de la fonction de multiplexage, de mécanismes de codage ou d'autres fonctions de commande de la transmission.
- c) La synchronisation des unités PhSDU est assurée par le service physique, y compris la synchronisation des bits. D'autres fonctions de délimitation peuvent être fournies; il s'agit d'un élément de service variable.
- d) Les identificateurs d'extrémité de connexion PhC ne sont pas connus d'une manière globale. En cas de multiplexage, ils sont implicitement ou explicitement acheminés par le protocole de couche physique.
- e) Une étude ultérieure devra porter sur la notification des situations de dérangement envoyées à l'utilisateur du service PhS, autres que le transport d'une indication de désactivation. Une telle notification peut s'appliquer à un dérangement résultant uniquement d'une erreur de transmission.

## 8 Classes de service physique

Il est nécessaire de faire un certain nombre de distinctions dans le service physique pour identifier les éléments qui concernent les besoins du service tels qu'il sont vus par la couche liaison de données. Ces éléments de service sont les suivants:

- a) le type de transmission: synchrone ou asynchrone;
- b) le mode d'exploitation: duplex, semi-duplex ou simplex;

NOTE 1 – Bien que ces modes décrivent le fonctionnement à la frontière du service de couche physique entre la couche physique et la couche de liaison de données, ils ne font pas nécessairement intervenir le mode spécifique de fonctionnement de l'entité de couche physique ni l'interface entre la couche physique et les moyens physiques sous-jacents. Cela s'applique aux opérations liées à des mises en œuvre spécifiques du fournisseur de PhS, telles que la détection de collision et le multiplexage qui peuvent mettre en concordance certaines primitives de service (par exemple, activation et désactivation), mais sont dans les autres cas transparentes pour l'utilisateur du PhS.

- c) la topologie: point à point ou multipoint d'extrémité;

NOTE 2 – Cette topologie inclut diverses structures de réseau local (en anneau ou en bus).

- d) le débit: variable ou constant.

NOTE 3 – Dans une structure multiplexée, le débit global sera généralement constant, mais la répartition entre connexions PhC ne le sera pas nécessairement. Quand il y a choix (ce qui sous-entend qu'il y a d'autres utilisateurs des ressources de la couche physique) un débit variable est généralement sélectionné pour les données OSI de l'utilisateur. D'autres explications à ce sujet sont données dans l'Annexe A.

## 9 Modèle du service physique

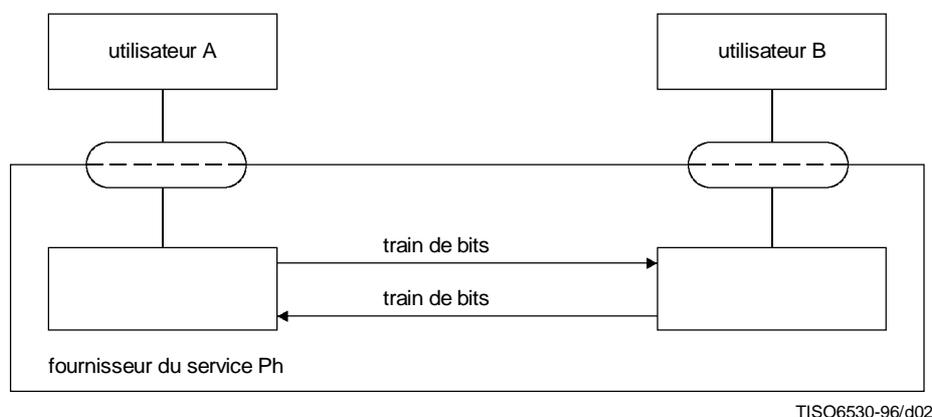
### 9.1 Modèle du service de couche

La présente Recommandation | Norme internationale utilise le modèle abstrait d'un service de couche tel qu'il est défini à l'article 5 de la Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI 10731 relative aux conventions du service OSI. Le modèle définit les interactions qui ont lieu aux points PhSAP entre les utilisateurs du service PhS et le fournisseur du service PhS. L'information est transmise entre l'utilisateur et le fournisseur du service PhS par les primitives du service qui peuvent acheminer des paramètres. La description du modèle est applicable aux connexions PhC en mode de point à point (reliant deux points PhSAP). L'extension du modèle PhC en mode multipoint appelle un complément d'étude.

### 9.2 Modèle de connexion physique en mode point à point

Une connexion PhC fonctionne, selon un modèle abstrait, grâce à une paire de trains binaires reliant les deux points PhSAP. Il existe un train binaire dans chaque sens de circulation de l'information (voir la Figure 1). Chaque train binaire achemine des unités de données du protocole physique (PhPDU). Dans chacun des trains, les bits sont remis dans le même ordre que celui dans lequel ils ont été émis.

NOTE – Dans la classe de service avec débit variable, les trains de bits peuvent opérer de façon intermittente.

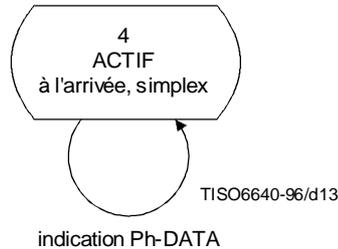


TISO6530-96/d02

Figure 1 – Modèle simple de connexion physique

**9.3 Modèle d'une connexion PhC de point à point relayée lorsque le relais est commandé par le fournisseur du service PhS**

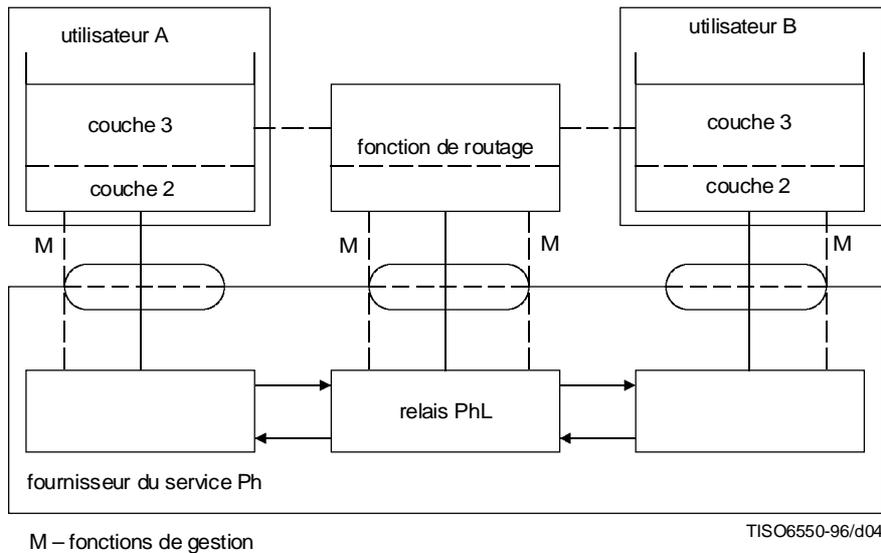
Le fonctionnement de la connexion PhC est exactement copié sur celui qui est décrit au 9.2, à l'exception du relais qui se trouve interposé dans le circuit de données pour recevoir le support physique en tandem (voir la Figure 2).



**Figure 12 – Diagramme de transition d'états, en mode simplex, à l'arrivée uniquement en phase transfert de données**

**9.4 Modèle de connexion PhC de point à point relayée à partir de la couche réseau**

Le fonctionnement de chacune des connexions PhC commandant le relais peut être assuré par les renseignements concernant le contrôle du protocole de la couche réseau qui sont acheminés, soit via la même connexion PhC (signalisation dans la bande), soit via une PhC distincte (signalisation hors bande), voir la Figure 3. Les systèmes relais de couche physique ne réalisent pas la connexion PhC de bout en bout tant que les actions de commande de la couche réseau ne sont pas achevées parmi les entités de couche réseau rencontrées en cours d'acheminement. La désactivation peut être réalisée par le protocole de couche réseau ou par des actions de gestion.



**Figure 3 – Modèle simplifié de connexion PhC relayée à partir de la couche réseau**

## 10 Qualité de service physique

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

Les utilisateurs du service PhS ont connaissance de la QS de la connexion PhC. Il en est ainsi même dans le cas d'une connexion PhC s'étendant sur plusieurs circuits physiques.

### 10.1 Définition de la QS de la connexion PhC

La qualité de service d'une connexion PhC dépend des supports physiques de l'interconnexion et du protocole de couche physique utilisé pour fournir le service physique.

Elle peut se caractériser par:

- a) la disponibilité du service;
- b) le taux d'erreur;
- c) le débit;
- d) le temps de transit;
- e) la protection.

Ces caractéristiques sont définies du 10.1.1 au 10.1.5.

#### 10.1.1 Disponibilité du service

Texte à élaborer.

#### 10.1.2 Taux d'erreur

Le taux d'erreur est défini comme étant le rapport entre le total des informations binaires créées, modifiées et perdues, et le total des informations binaires transférées au-delà de la limite du service PhS au cours d'une période de mesurage.

NOTE – Les causes d'altération des informations binaires ne sont pas énumérées in extenso.

La relation entre ces qualités est définie pour un couple donné d'utilisateurs du service PhS, conformément aux indications de la Figure 4.

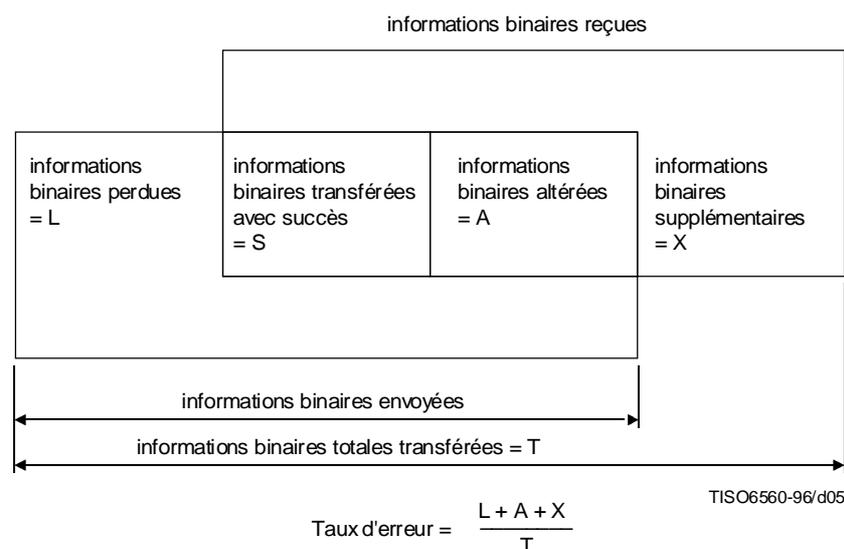


Figure 4 – Taux d'erreur

**10.1.3 Débit utile**

Par définition, le débit utile est le rapport du nombre total de bits transférés avec succès dans une séquence d'unités utiles PhSDU au temps d'entrée/sortie écoulé pour cette séquence d'unités. Le temps d'entrée/sortie est la valeur maximale du temps nécessaire pour transmettre la séquence au point d'extrémité départ de la connexion PhC et le temps nécessaire pour recevoir cette séquence au point d'extrémité arrivée de la connexion PhC. Le débit utile n'a de sens que pour une séquence d'unités PhSDU complète.

**10.1.4 Temps de transit**

Par définition, le temps de transit est la durée qui s'écoule entre la soumission d'une unité PhSDU au point PhSAP et sa réception au point PhSAP de destination; cette valeur concerne uniquement les unités de données physiques qui sont transférées avec succès.

**10.1.5 Protection**

Texte à élaborer.

**10.2 Détermination des valeurs de QS**

La qualité de service QS est décrite en termes de paramètres de QS. Ceux-ci sont sélectionnés et déterminés par des méthodes autres que des primitives de service physique, bien qu'elles puissent être déterminées dans certains cas au moyen de primitives de gestion de couche ou par une connaissance *a priori* de la configuration disponible.

Rien ne garantit que les valeurs de QS initialement convenues seront maintenues au cours de la durée de vie de la connexion PhC. L'utilisateur du service PhS doit être conscient qu'une modification de la QS n'est pas explicitement signalée dans le service physique bien que, dans certains cas, elle puisse être signalée au moyen de fonctions de gestion de couche.

**11 Séquence de primitives**

Le présent article définit les contraintes imposées aux séquences dans lesquelles les primitives définies dans les articles 12 à 14 peuvent se présenter. Ces contraintes déterminent l'ordre dans lequel surviennent ces primitives mais ne spécifient pas entièrement l'instant où elles peuvent survenir. Le Tableau 1 est un résumé des primitives du service PhS et de leurs paramètres; il définit les phases dans lesquelles elles surviennent (activation, transfert de données et désactivation).

**Tableau 1 – Récapitulation des primitives du service physique et de leurs paramètres**

Phase	Service	Primitive	Paramètres
Activation de connexion PhC (Note 1)	Activation de connexion PhC	Demande Ph-ACTIVATE	(Note 2)
		Indication Ph-ACTIVATE	
Transfert de données	Transfert de données	Demande Ph-DATA	Données de l'utilisateur du PhS
		Indication Ph-DATA	
Désactivation de connexion PhC (Note 1)	Désactivation de connexion PhC	Demande Ph-DEACTIVATE	(Note 3)
		Indication Ph-DEACTIVATE	

NOTES

- 1 Les services d'activation et de désactivation de connexion PhC sont facultatifs et ne s'appliquent pas nécessairement aux transmissions duplex ou simplex.
- 2 Dans la présente Définition du service physique, les paramètres qui différencient les éléments constitutifs de la séquence donnée de transition d'état (voir les Figures 6 à 14) conformément à la classe de service (voir l'article 8) ne sont pas décrits en tant que paramètres des primitives de service PhC Activate.
- 3 Les paramètres associés à la désactivation de la connexion PhC nécessitent un complément d'étude.

## 11.1 Relation des primitives aux deux points d'extrémité de la connexion PhC

Une primitive émise en un certain point d'extrémité d'une connexion PhC entraîne en général des conséquences à l'autre point d'extrémité. Les relations entre les primitives de chaque type avec celles de l'autre point d'extrémité de la connexion PhC sont définies dans les paragraphes correspondants des Articles 12 à 14; elles sont résumées dans les diagrammes de la Figure 5. D'autres séquences et relations feront l'objet d'un complément d'étude.

## 11.2 Séquence de primitives en un point d'extrémité de la connexion PhC

NOTE – Un diagramme d'états composite, comprenant toutes les séquences de primitives reconnues aux points d'extrémités de la connexion PhC, est présenté dans l'Annexe C.

Les séquences de primitives spécifiques qui s'appliquent à des modes de fonctionnement particuliers et à des topologies particulières sont présentées dans les Figures 6 à 14 inclus.

## 12 Phase d'activation de la connexion PhC

### 12.1 Fonction

Les primitives du service d'activation de connexion PhC servent à activer les sens de transmission. Elles sont nécessaires en mode semi-duplex et facultatives en modes duplex et simplex. La primitive de demande Ph-ACTIVATE demande l'activation de la connexion PhC. Chaque sens de transmission est activé indépendamment en exploitation semi-duplex et les deux sens de transmission sont activés en exploitation duplex. En semi-duplex et en simplex, la primitive de demande Ph-ACTIVATE active le sens de transmission au départ et la primitive d'indication Ph-ACTIVATE indique l'activation du sens de transmission à l'arrivée. En exploitation semi-duplex, l'utilisateur du service PhS ne peut pas émettre de demande Ph-ACTIVATE après avoir reçu la primitive d'indication Ph-ACTIVATE ni avant d'avoir reçu la primitive d'indication Ph-DEACTIVATE.

### 12.2 Types de primitives et paramètres associés

Le service d'activation de connexion PhC met en jeu deux primitives, comme le montre le Tableau 2. Les paramètres indiqués dans ce tableau feront l'objet d'un complément d'étude.

### 12.3 Séquence de primitives

Le chronogramme de la Figure 15 définit la séquence des primitives dans une opération réussie d'activation d'un sens de transmission.

## 13 Phase de désactivation de la connexion PhC

### 13.1 Fonction

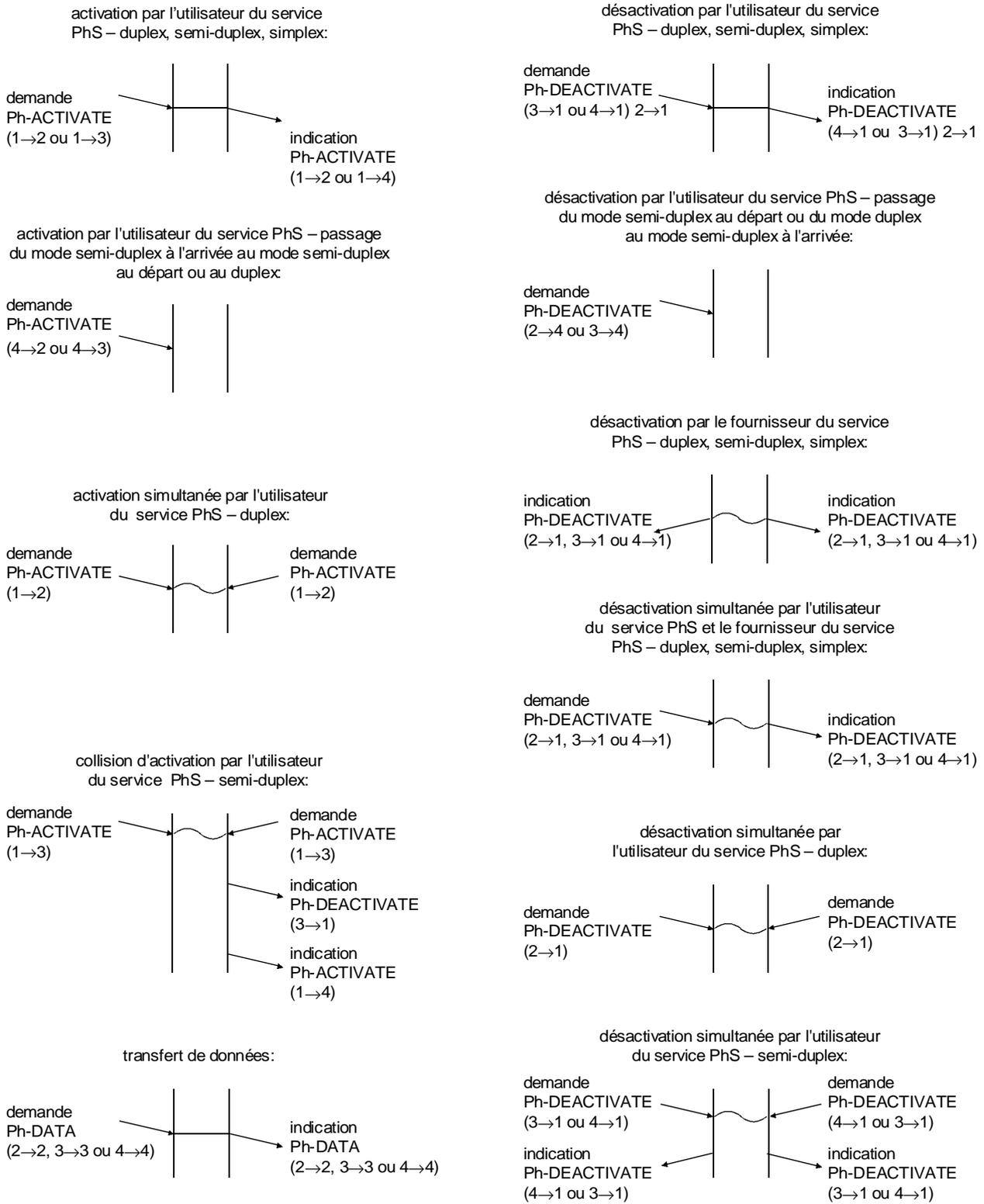
Les primitives du service de désactivation de la connexion PhC servent à désactiver le sens de transmission des bits. Elles sont nécessaires en mode semi-duplex et facultatives en modes duplex et simplex. La primitive de demande Ph-DEACTIVATE demande la désactivation de la connexion PhC. Chaque sens de transmission est désactivé indépendamment en exploitation semi-duplex, et les deux sens de transmission sont désactivés en exploitation duplex. En modes semi-duplex et simplex, la primitive de demande Ph-DEACTIVATE désactive le sens de transmission au départ, et la primitive d'indication Ph-DEACTIVATE indique la désactivation du sens de transmission à l'arrivée. En exploitation semi-duplex, un utilisateur du service PhS peut émettre une primitive de demande Ph-ACTIVATE après avoir reçu la primitive d'indication Ph-DEACTIVATE.

### 13.2 Types de primitive et de paramètre

Le service de désactivation de connexion PhC met en jeu deux primitives, comme le montre le Tableau 3.

### 13.3 Séquence de primitives

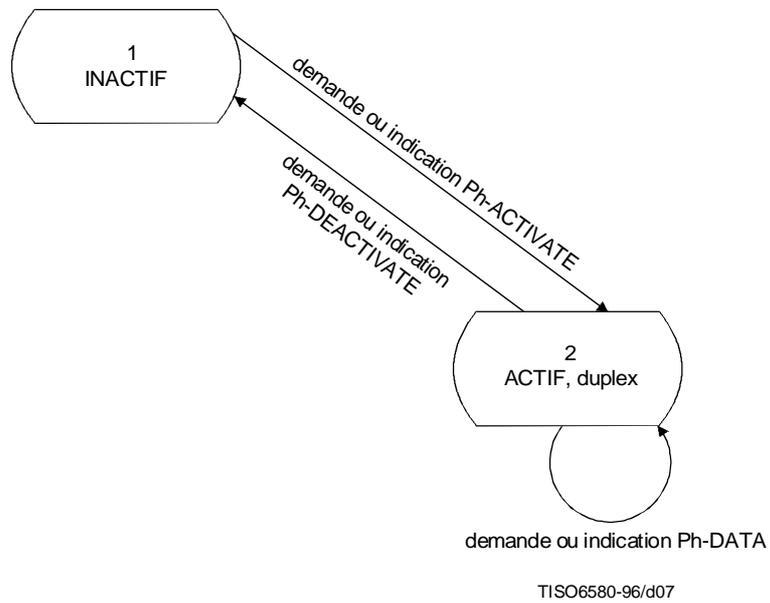
Le chronogramme de la Figure 16 définit la séquence des primitives de désactivation.



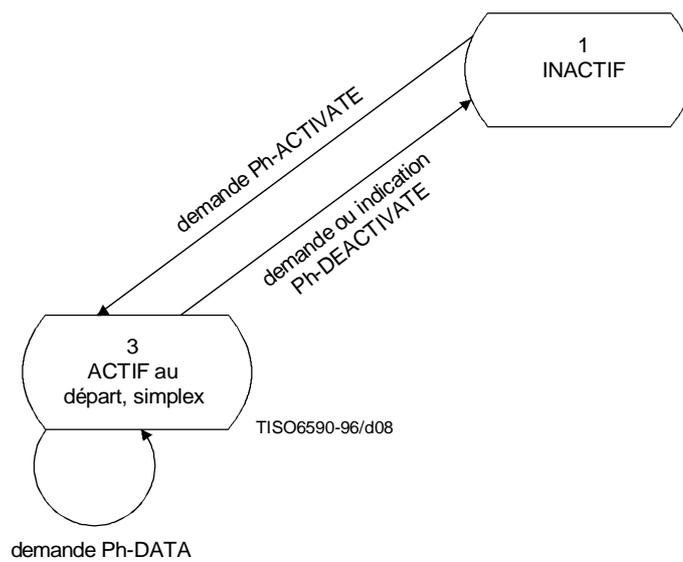
TISO6570-96/d06

NOTE – Les nombres entre parenthèses se rapportent aux transitions applicables entre les états indiqués à la Figure C.1 pour le point d'extrémité associé de la connexion PhC.

Figure 5 – Résumé des diagrammes de séquence des primitives du service physique



**Figure 6 – Diagramme de transition d'états en mode duplex avec activation/désactivation**



**Figure 7 – Diagramme de transition d'états en mode simplex, au départ**

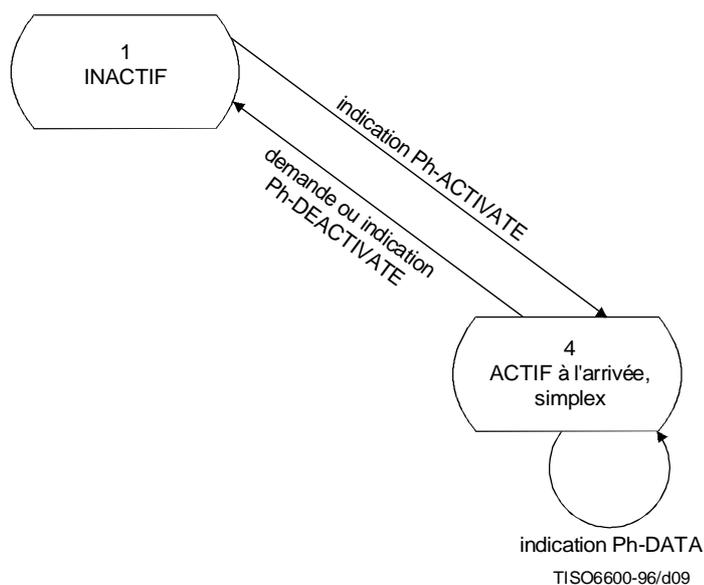


Figure 8 – Diagramme de transition d'états en mode simplex, à l'arrivée

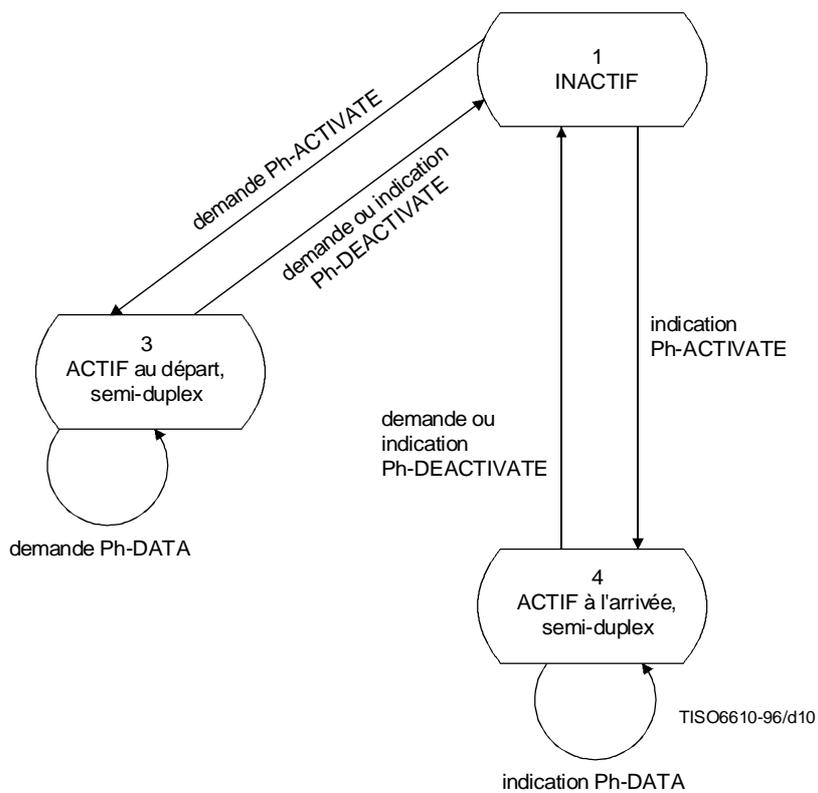
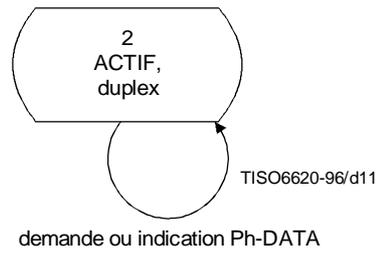
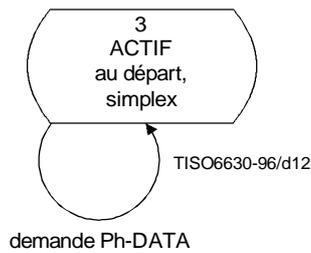


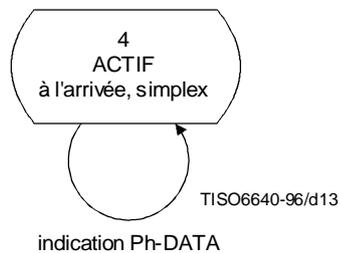
Figure 9 – Diagramme de transition d'états en mode semi-duplex



**Figure 10 – Diagramme de transition d'états, en mode duplex, uniquement en phase transfert de données**



**Figure 11 – Diagramme de transition d'états, en mode simplex, au départ, uniquement en phase transfert de données**



**Figure 12 – Diagramme de transition d'états, en mode simplex, à l'arrivée, uniquement en phase transfert de données**

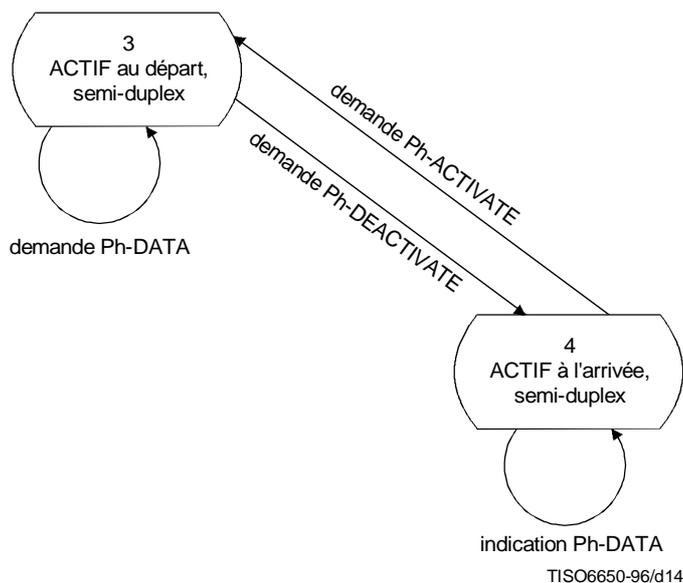


Figure 13 – Diagramme de transition d'états en mode semi-duplex sans état inactif

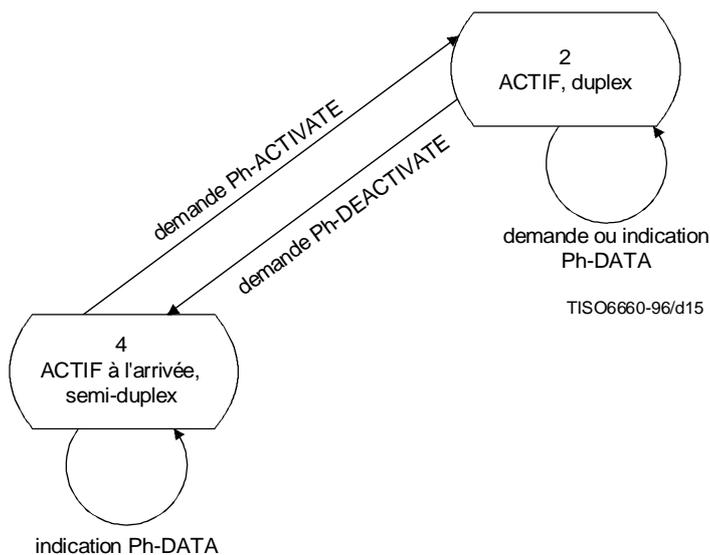
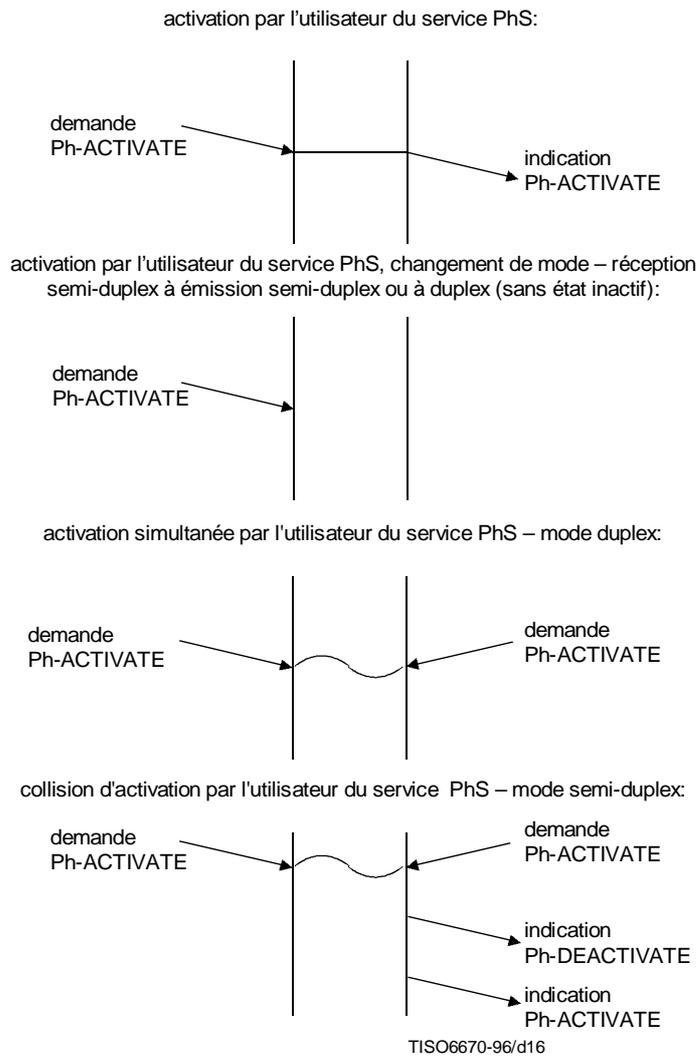


Figure 14 – Diagramme de transition d'états pour le passage du mode semi-duplex au mode duplex

Tableau 2 – Primitives et paramètres d'activation du service physique

Paramètre	Primitive	
	Demande Ph-ACTIVATE	Indication Ph-ACTIVATE
(Note)		
NOTE – Voir la Note 2 du Tableau 1.		

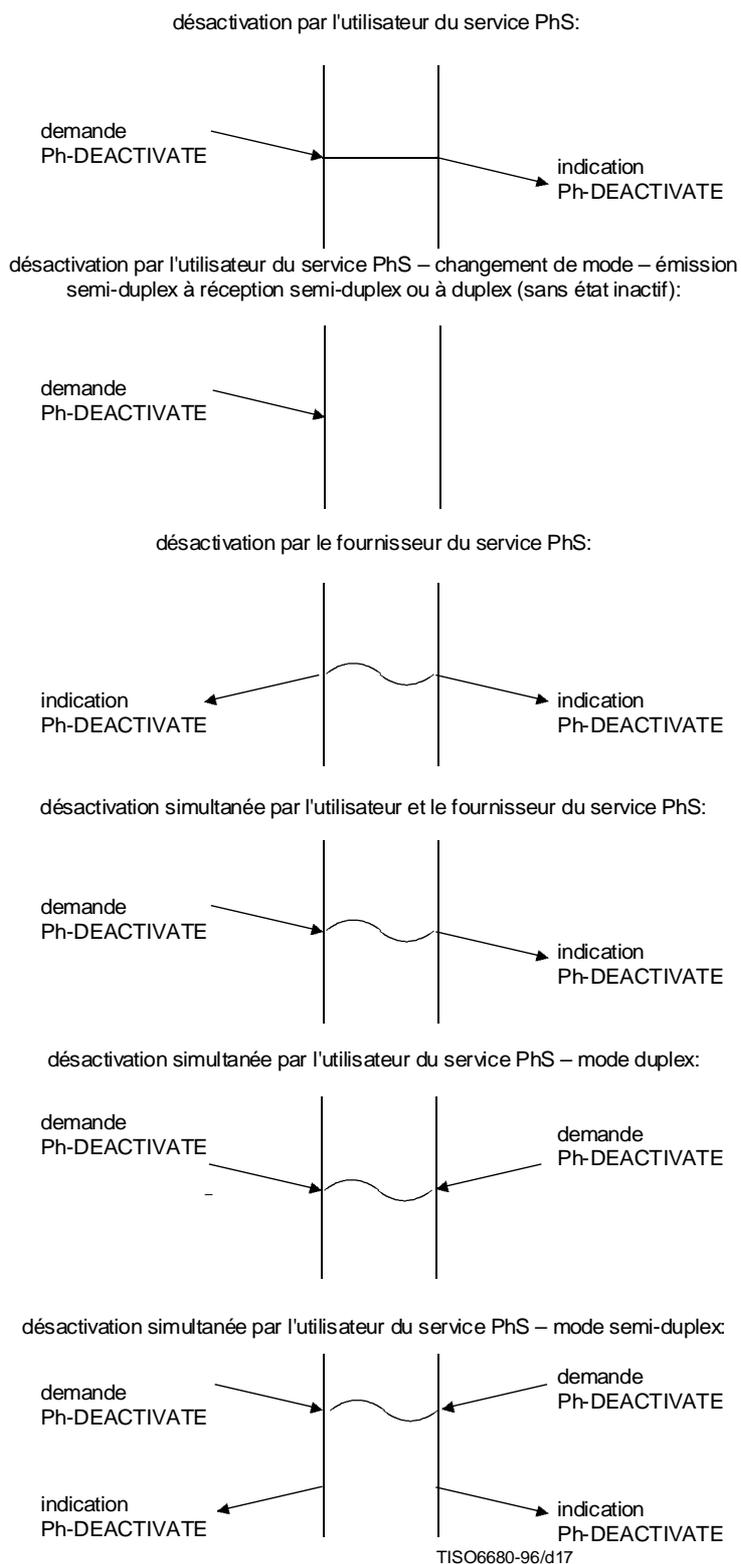


NOTE – L'utilisateur du service PhS qui a envoyé la demande ACTIVATE ne reçoit aucune indication quant au moment où le fournisseur du service PhS est dans l'impossibilité d'activer le sens de transmission.

Figure 15 – Séquence de primitives pour l'activation

Tableau 3 – Primitives et paramètres de désactivation du service physique

Paramètre	Primitive	
	Demande Ph-DEACTIVATE	Indication Ph-DEACTIVATE
(Note)		
NOTE – L'utilité de paramètres de désactivation, <i>Expéditeur</i> par exemple, fera l'objet d'études ultérieures. Le paramètre <i>Expéditeur</i> indique le point de départ de la désactivation de la connexion PhC. Sa valeur indique si cette action a été effectuée par l'utilisateur ou par le fournisseur du service PhS, ou par une cause inconnue.		



NOTE – L'indication Ph-DEACTIVATE ne permet pas toujours de distinguer entre l'appel par l'utilisateur du service PhS éloigné et l'appel par le fournisseur du service PhS (par exemple en raison d'un dérangement).

Figure 16 – Séquence de primitives pour la désactivation

## 14 Phase de transfert de données

### 14.1 Fonction

Les primitives du service de transfert de données assurent l'échange de données d'utilisateur appelées *unités de données du service physique (PhSDU)*. Le service physique conserve la séquence des unités PhSDU.

### 14.2 Types de primitive et paramètre

Le Tableau 4 indique les types de primitive et de paramètre nécessaires au transfert de données.

Le paramètre *Données d'utilisateur* transporte les unités PhSDU nécessaires à la transmission entre les utilisateurs du service PhS. La taille de l'unité PhSDU est une option du fournisseur du service PhS. L'utilisateur du service PhS connaît *a priori* la valeur de la taille des unités PhSDU.

NOTE – Pour qu'il soit possible de tirer profit de l'avantage potentiel pouvant résulter de l'applicabilité de la classe de service à débit variable, l'utilisateur du service PhS doit s'assurer que l'unité PhSDU contient des données correctes (idéalement, elle devrait contenir *uniquement* des données correctes).

**Tableau 4 – Primitives et paramètres de transfert de données**

Paramètre	Primitive	
	Demande Ph-DATA	Indication Ph-DATA
Données utilisateur	X	X(=)

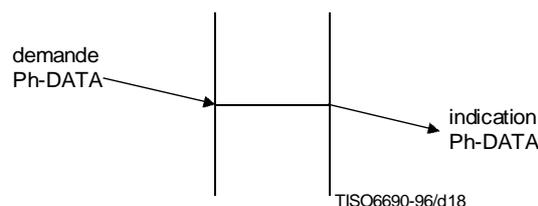
### 14.3 Séquence de primitives

Le fonctionnement du service physique dans le transfert des unités PhSDU peut être modélisé par un couple de trains binaires chez le fournisseur du service PhS (voir article 9).

La couche physique a pour fonction de transmettre un train de bits transparent d'unités (PhSDU) de façon continue ou intermittente. Cela exige la présence des primitives Ph-DATA, selon le cas, pendant toute la phase de transfert de données. Aussitôt après la réception d'une primitive d'indication Ph-ACTIVATE, un train de bits de données utilisateur d'unités (PhSDU) à l'arrivée est à la disposition de l'utilisateur du service PhS. Après l'émission d'une primitive de demande Ph-ACTIVATE, un train de bits de données d'utilisateur au départ est censé être à la disposition de l'utilisateur du service PhS.

Le chronogramme de la Figure 17 spécifie la séquence de primitives dans un transfert de données réussi.

La séquence de primitives de la Figure 17 peut demeurer inachevée en cas d'émission d'une primitive Ph-DEACTIVATE.



**Figure 17 – Séquence de primitives dans le transfert de données**

## Annexe A

**Structure interne de la couche physique**

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

**A.1 Introduction**

On peut réaliser la couche physique de différentes manières. Les principales différences entre les méthodes de réalisation possibles peuvent être classées en fonction de l'utilisation du multiplexage et, si tel est le cas, la forme qu'il prend (à répartition statistique ou temporelle). A partir de cette hypothèse, on peut diviser les fonctions requises de la couche de telle manière que la structure présentée par chacune des trois classifications de multiplexage puisse être obtenue à partir d'une sous-structure unique et commune pour la couche.

Une autre complication est que les réalisations pratiques de la couche physique assurent généralement des services autres que ceux de la présente Définition du service physique. On peut classer ces services comme étant ceux pour lesquels l'intégrité de synchronisation est de première importance (services conversationnels vocaux et vidéo, par exemple). A l'évidence, il est souhaitable que soit rendue claire pour les réalisateurs la relation entre les fonctions nécessaires pour assurer de tels services et celles qui sont nécessaires à l'appui de la présente Définition du service physique. C'est cette relation qui fait l'objet de la présente Annexe. Ce faisant, elle introduit la notion de sous-couches de convergence à l'intérieur ou au-dessus de la couche physique. Cette notion permet de s'adapter aux prescriptions spécifiques en matière d'interface entre services en temps réel à partir d'une réalisation de couche physique courante, et de s'adapter aux besoins de médias différents.

**A.2 Classifications relatives au multiplexage****A.2.1 Sans multiplexage**

La forme la plus simple de la couche physique est celle où il n'y a pas de multiplexage. La synchronisation des bits, des caractères ou d'autres sous-structures peut être assurée, mais toutes les entités de cette nature sont associées pour former, pour la durée d'une activation, ce qui est par essence un flux binaire continu (tel qu'il est vu par la couche immédiatement supérieure).

**A.2.2 Avec multiplexage par répartition dans le temps**

Sous cette forme, on définit une structure de trame dans laquelle sont assignées les voies individuelles (ou créneaux temporels). La synchronisation est appliquée à l'ensemble de la trame. Les créneaux temporels individuels ne sont pas étiquetés. Ils ne sont pas nécessairement tous de la même taille, bien que celle-ci soit prédéfinie.

**A.2.3 Avec multiplexage statistique**

Il s'agit d'une innovation récente dans l'utilisation d'une sous-structure de longueur fixe, ou «cellule», au sein d'une structure de trame globale. Chaque cellule a un en-tête dans lequel figure une étiquette d'acheminement identifiant les voies individuelles. Le débit d'attribution des cellules (à une voie) n'est pas nécessairement constant, c'est-à-dire que la proportion du taux binaire agrégé global attribué à une voie peut être modifiée dynamiquement en fonction de la demande. Cette technique est appelée le mode de transfert asynchrone (ATM) (*asynchronous transfer mode*).

**A.3 Transmission isochrone**

Une caractéristique commune aux trois arrangements ci-dessus est la possibilité d'assurer une transmission isochrone. Pour cette raison, l'application n'est pas restreinte à l'OSI et peut couvrir les applications pour lesquelles l'intégrité de synchronisation est une condition première.

Dans les deux premiers arrangements de multiplexage, il n'y a pas de différence significative entre les définitions de service des deux types d'application. Toutefois, dans le troisième, des contraintes spécifiques sont imposées à l'attribution des cellules afin d'assurer l'intégrité de transmission. En conséquence, on a identifié plusieurs classes de service dont une seule s'applique directement à la définition de l'OSI. Ces classes sont énumérées dans le Tableau A.1.

**A.3.1 Identification de point d'extrémité de connexion PhC**

Pour les trois classes, l'identification de la connexion PhC est toujours définie à l'avance, soit au moment de l'installation, soit par un mécanisme de gestion nécessitant l'utilisation d'un protocole de couche supérieure. Cet aspect est expliqué à l'article 9 de la présente Définition de service.

NOTE – En mode ATM, la priorité est donnée aux voies de signalisation qui peuvent être utilisées pour acheminer le protocole de couche supérieure qui définit les étiquettes d'acheminement pour toutes les autres voies. Il y a toujours une telle voie (la voie de métasignalisation) prédéfinie à l'installation.

Tableau A.1 – Classes de service en mode ATM

Classe	Intégrité de synchronisation	Débit
A	Requise	Constant
B	Requise	Variable
C	Non requise	Variable

NOTE – En mode ATM, on fait également la distinction entre les notions «*orienté connexion*» et «*sans connexion*». Cela n'entre pas en considération dans la définition du service physique.

### A.3.2 Sous-couches de convergence

Si les caractéristiques de l'interface de service définies par les caractéristiques de multiplexage de la couche physique ne correspondent pas exactement aux caractéristiques requises par la couche liaison de données, il faut un mécanisme de convergence. Dans le cas des transmissions basées sur la cellule par exemple, il faut segmenter en cellules les trames produites à la couche liaison de données. Il faudra également des mécanismes de convergence pour les services dans lesquels le temps est décisif (par exemple pour projeter les échantillons de parole codés MIC dans les cellules).

NOTE – La couche de multiplexage peut assurer le transfert d'une unité PhSDU formée d'un nombre entier de cellules (réalisées en y ajoutant au besoin des éléments de remplissage correctement délimités).

Ce principe s'applique également au fonctionnement en semi-duplex dans la couche physique. Un exemple de protocole de convergence pour ce cas est donné dans l'Annexe B.

### A.3.3 Structure de la couche physique

Voir la Figure A.1. Le terme *couche physique* se réfère à l'ensemble de la couche. La composante de base de la couche (qui est toujours présente) est dans ce cas appelée *sous-couche physique de base* mais, dans certaines réalisations, elle est appelée *couche physique*. Il y a lieu de prendre note de ces deux sens différents de *couche physique*.

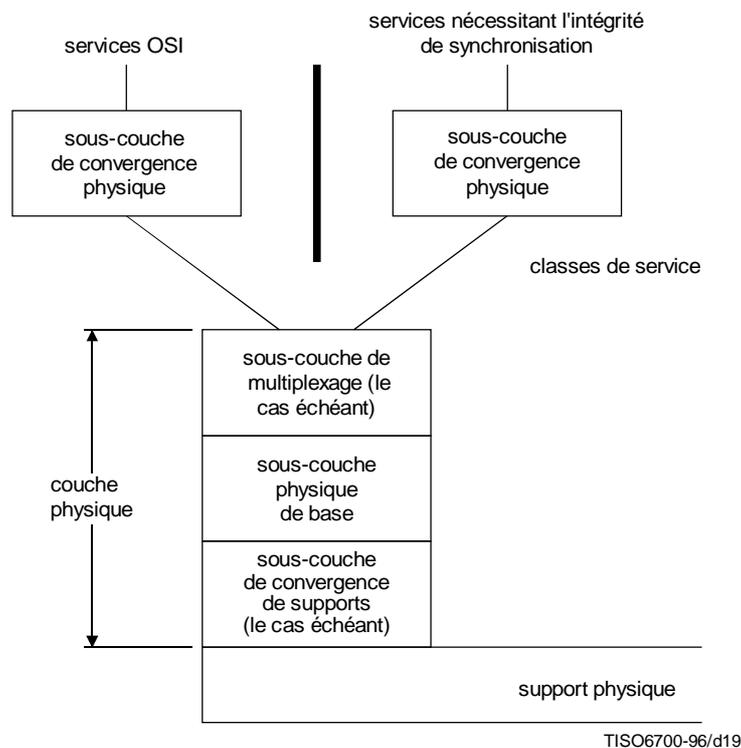


Figure A.1 – Structure de la couche physique

Annexe B

Fonctionnement du protocole de liaison de données utilisant le service physique semi-duplex

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

B.1 Introduction

La présente annexe définit une méthode pour utiliser un protocole de liaison de données en utilisant le service physique semi-duplex.

B.2 Fonctionnement

La Figure B.1 illustre la structure des couches et sous-couches entrant en ligne de compte dans les cas suivants:

- a) fonctionnement avec le service physique duplex;
- b) fonctionnement avec le service physique semi-duplex.

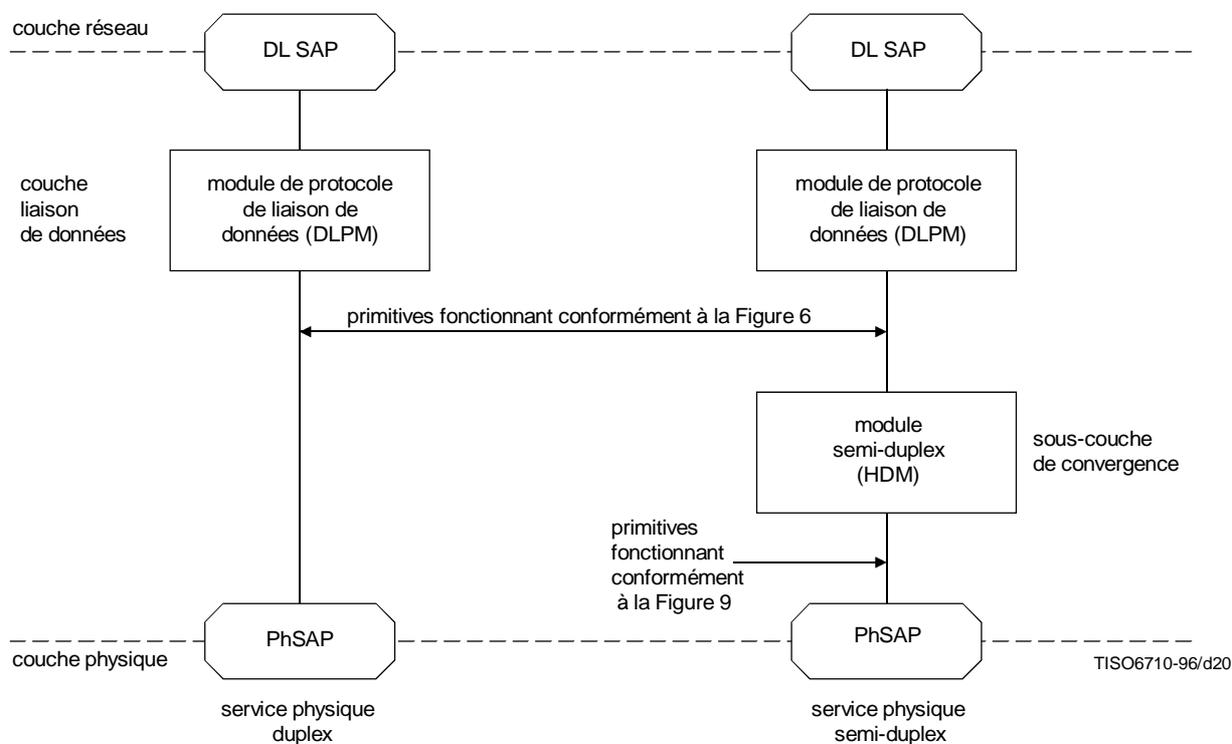


Figure B.1 – Structure de la couche liaison de données

Il faut un module semi-duplex (HDM) (*half-duplex module*) dans la sous-couche de convergence pour modifier le sens de transmission quand on utilise le service physique semi-duplex. Le module de protocole de liaison de données (DLPM) (*data link protocol module*) peut utiliser tout protocole, tel que le LAPB.

Les primitives échangées entre le point d'accès PhSAP et le module HDM sont les suivantes:

- demande Ph-ACTIVATE;
- indication Ph-ACTIVATE;
- demande Ph-DEACTIVATE;
- indication Ph-DEACTIVATE;
- demande Ph-DATA;
- indication Ph-DATA.

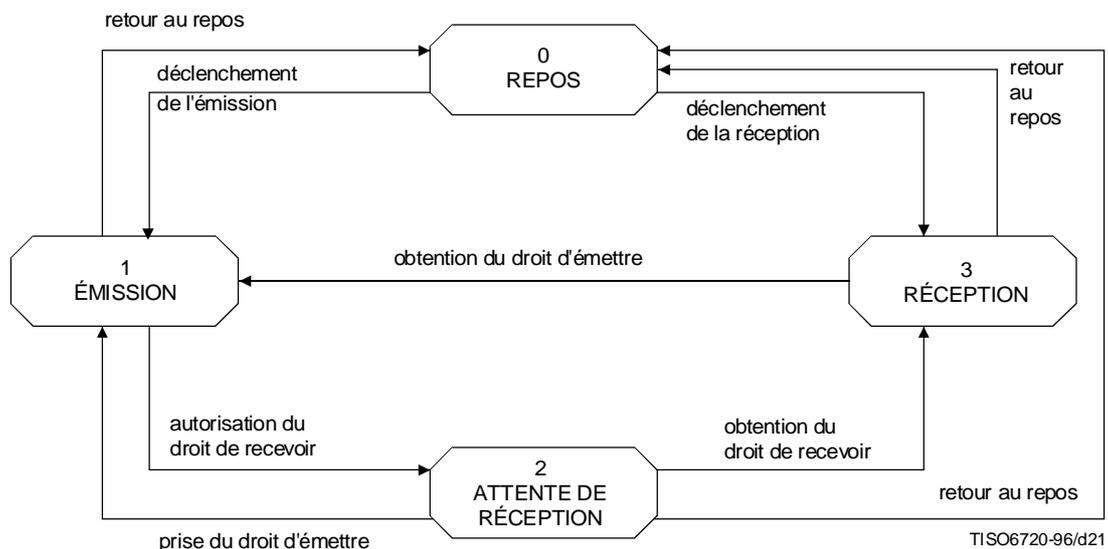
Ces primitives fonctionnent conformément à la Figure 9 (mode semi-duplex).

Pour les besoins de la présente annexe, on part de l'hypothèse que le module DLPM fonctionne avec le module HDM exactement de la même manière qu'il fonctionnerait avec les services physiques duplex, c'est-à-dire conformément à la Figure 6. Pour la clarté de la description qui suit, les six primitives échangées entre les modules DLPM et HDM sont désignées comme suit:

- demande Hdm-ACTIVATE;
- indication Hdm-ACTIVATE;
- demande Hdm-DEACTIVATE;
- indication Hdm-DEACTIVATE;
- demande Hdm-DATA;
- indication Hdm-DATA.

Le diagramme d'état pour le module HDM est représenté à la Figure B.2. Les quatre états sont les suivants:

- *repos* (0): le module HDM attend d'être activé par le point d'accès PhSAP ou par le module DLPM;
- *état d'émission* (1): le module HDM achemine des unités de données de service du module DLPM au point d'accès PhSAP (au moyen des primitives de demande Hdm-DATA et de demande Ph-DATA);
- *état d'attente de réception* (2): le module HDM attend l'autorisation de recevoir depuis le point d'accès PhSAP;
- *état de réception entrante* (3): le module HDM achemine des unités de données de service du point d'accès PhSAP au module DLPM (au moyen des primitives d'indication Ph-DATA et d'indication Hdm-DATA).



**Figure B.2 – Diagramme d'états pour le module HDM**

Le Tableau B.1 décrit les transitions d'état plus en détail. Il identifie les événements qui produisent une transition d'état et la suite donnée à cette transition d'état.

**Tableau B.1 – Description des transitions d'états du module HDM**

Etat actuel	Nouvel état	Nom de la transition	Evénement causant la transition	Réaction du module HDM à la transition
0	1	Déclenchement de l'émission (sortante)	Primitive de demande Hdm-ACTIVATE (DLPM à HDM)	Emission de la primitive de demande Ph-ACTIVATE (HDM à PhSAP)
0	3	Déclenchement de la réception (entrante)	Primitive d'indication Ph-ACTIVATE (PhSAP à HDM)	Emission de la primitive d'indication Hdm-ACTIVATE (HDM à DLPM)
1	0	Retour au repos	Primitive d'indication Ph-DEACTIVATE (PhSAP à HDM)	Emission de la primitive d'indication Hdm-DEACTIVATE (HDM à DLPM)
1	0	Retour au repos	Primitive de demande Hdm-DEACTIVATE (DLPM à HDM)	Emission de la primitive de demande Ph-DEACTIVATE (HDM à PhSAP)
1	2	Autorisation du droit de recevoir	Détection de la nécessité de modifier le sens de transmission d'envoi à réception (Note 1)	Emission de la primitive de demande Ph-DEACTIVATE (HDM à PhSAP) et lancement de la temporisation T du module HDM (Note 2)
2	0	Retour au repos	Primitive de demande Hdm-DEACTIVATE (DLPM à HDM)	Arrêt de la temporisation T du module HDM (Note 2)
2	1	Prise du droit d'émettre	Expiration de la temporisation T de HDM (Note 2)	Emission de la primitive de demande Ph-ACTIVATE (HDM à PhSAP)
2	3	Obtention du droit de recevoir	Primitive d'indication Ph-ACTIVATE (PhSAP à HDM)	Arrêt de la temporisation T de HDM (Note 2)
3	0	Retour au repos	Primitive de demande Hdm-DEACTIVATE (DLPM à HDM)	Emission de la primitive de demande Ph-DEACTIVATE (HDM à PhSAP)
3	1	Obtention du droit d'émettre	Primitive d'indication Ph-DEACTIVATE (PhSAP à HDM)	Emission de la primitive de demande Ph-ACTIVATE (HDM à PhSAP)

**NOTES**

1 Dans le cas des protocoles de liaison pour données fondés sur le protocole HDLC, tels que les liaisons LAPB, la détection de plus de deux drapeaux successifs dans les paramètres d'utilisateur d'une primitive de demande Hdm-DATA, ou dans une série de telles primitives, peut être utilisée par le module HDM comme indication que l'émission sortante n'est plus nécessaire et qu'en conséquence il en est de même pour le changement du sens de transmission.

2 L'expiration de la temporisation T est utilisée pour saisir le droit d'émettre afin de maintenir les communications quand la permission de recevoir des données n'est pas accordée par le service physique. La valeur de la temporisation T est un paramètre du système qui dépend des caractéristiques spécifiques du service physique. Pour éviter une situation de conflit au cours de ce processus de reprise, il faut utiliser des valeurs différentes de la temporisation T aux deux extrémités de la liaison pour données.

Le Tableau B.2 décrit le fonctionnement du module HDM en termes d'événements pouvant survenir dans chacun des états.

**Tableau B.2 – Transitions d'état du module HDM en réponse à des stimuli**

Stimulus Etat initial	Etat supposé par suite de stimulus après que la suite indiquée dans le Tableau B.1 a été donnée					
	Indication Ph-ACTIVATE	Indication Ph-DEACTIVATE	Demande Hdm-ACTIVATE	Demande Hdm-DEACTIVATE	Demande Hdm-DATA avec fanions successifs	Expiration de temporisation T
0	3	0	1	0	Sans objet	Sans objet
1	Sans objet	0	Sans objet	0	2	Sans objet
2	3	Sans objet	Sans objet	0	Sans objet	1
3	Sans objet	1	Sans objet	0	Sans objet	Sans objet

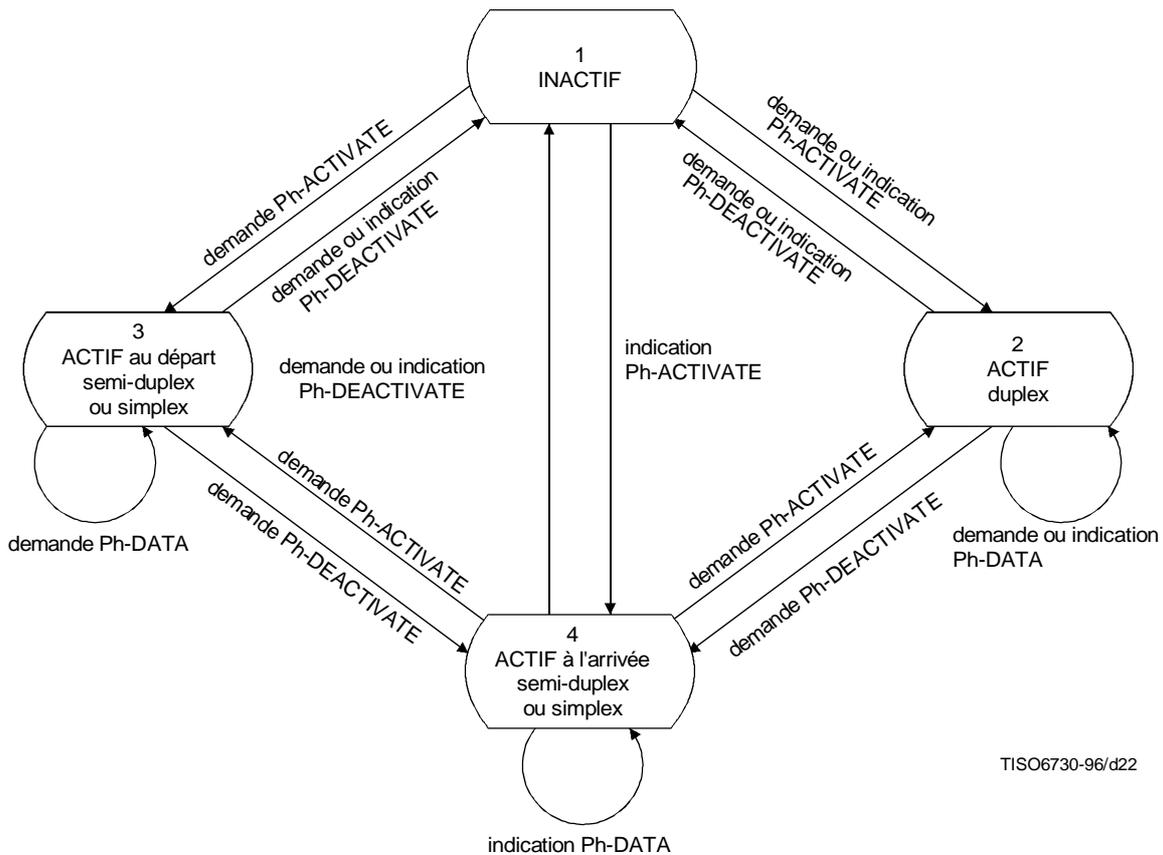
Annexe C

Diagramme de transitions d'état composites

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

C.1 Introduction

Le diagramme de transitions d'état composites (Figure C.1), comportant tous les diagrammes de transitions d'états définis dans les Figures 6 à 14, est donné ci-après afin de reconnaître aisément tous les états possibles.



TISO6730-96/d22

Figure C.1 – Diagrammes de transitions d'état composites pour les séquences de primitives en un point d'extrémité de la connexion PhC