

LE MODELE O.S.I.

A) Introduction

1) Conception

La télécommunication est une activité de consensus technique. C'est ainsi, que grâce à la normalisation du **CCITT** (Comité Consultatif International téléphonique Télégraphique), que l'ensemble des téléphones de la terre peuvent communiquer.

Malheureusement pour la transmission des données, il n'existe aucune normalisation aussi complète. Lier des systèmes informatiques est souvent difficile. Pour cette raison l'**I.S.O.** (International Standard Organisme) à mis au point une normalisation partielle, que l'on qualifie de système ouvert, le modèle **O.S.I.** (Open System Interconnexion).

Le modèle OSI décrit la manière dont deux éléments d'un réseau (station de travail, serveur, etc...) communiquent, en décomposant les différentes opérations à effectuer en 7 étapes successives, qui sont nommées les **7 COUCHES** du modèle OSI.

2) Elaboration du modèle OSI

Pour comprendre la réflexion qui a amené à l'organisation d'un dialogue entre deux systèmes à l'aide de 7 couches nous allons effectuer deux recherches:

- ✪ Une sur le dialogue entre deux entités vivantes
- ✪ Une sur le dialogue entre deux systèmes informatiques ou téléinformatiques.

a) Dialogue entre deux entités vivantes

Pour que deux entités puissent dialoguer, il faut:

<p>Couche N°1: physique</p> <p>Que le support de communication soit le même (le son pour les humains), et que la communication soit physiquement possible (le son ne circule pas dans le vide).</p>	
<p>Couche N°2: liaison</p> <p>Que l'ensemble des sons soit audible, et compréhensible (réalisation de phonèmes, éléments sonores de telle ou telle langue).</p>	
<p>Couche N°3: réseau</p> <p>Que les éléments sonores soit dirigés vers l'entité concernée, qu'elle que soit l'environnement sonore.</p>	
<p>Couche N°4: transport</p> <p>Que les phonèmes qui sont destinés à une entité lui arrivent bien, et que celle-ci acquitte le message.</p>	
<p>Couche N°5: session</p> <p>Que le dialogue puisse s'instaurer entre les deux entités (questions, réponses), en parlant l'une après l'autre.</p>	
<p>Couche N°6: présentation</p> <p>Que le vocabulaire et la grammaire soient les mêmes pour les deux.</p>	
<p>Couche N°7: application</p> <p>Que les deux entités connaissent un minimum des us et coutumes de l'autre.</p>	

b) Dialogue entre deux personnes au téléphone

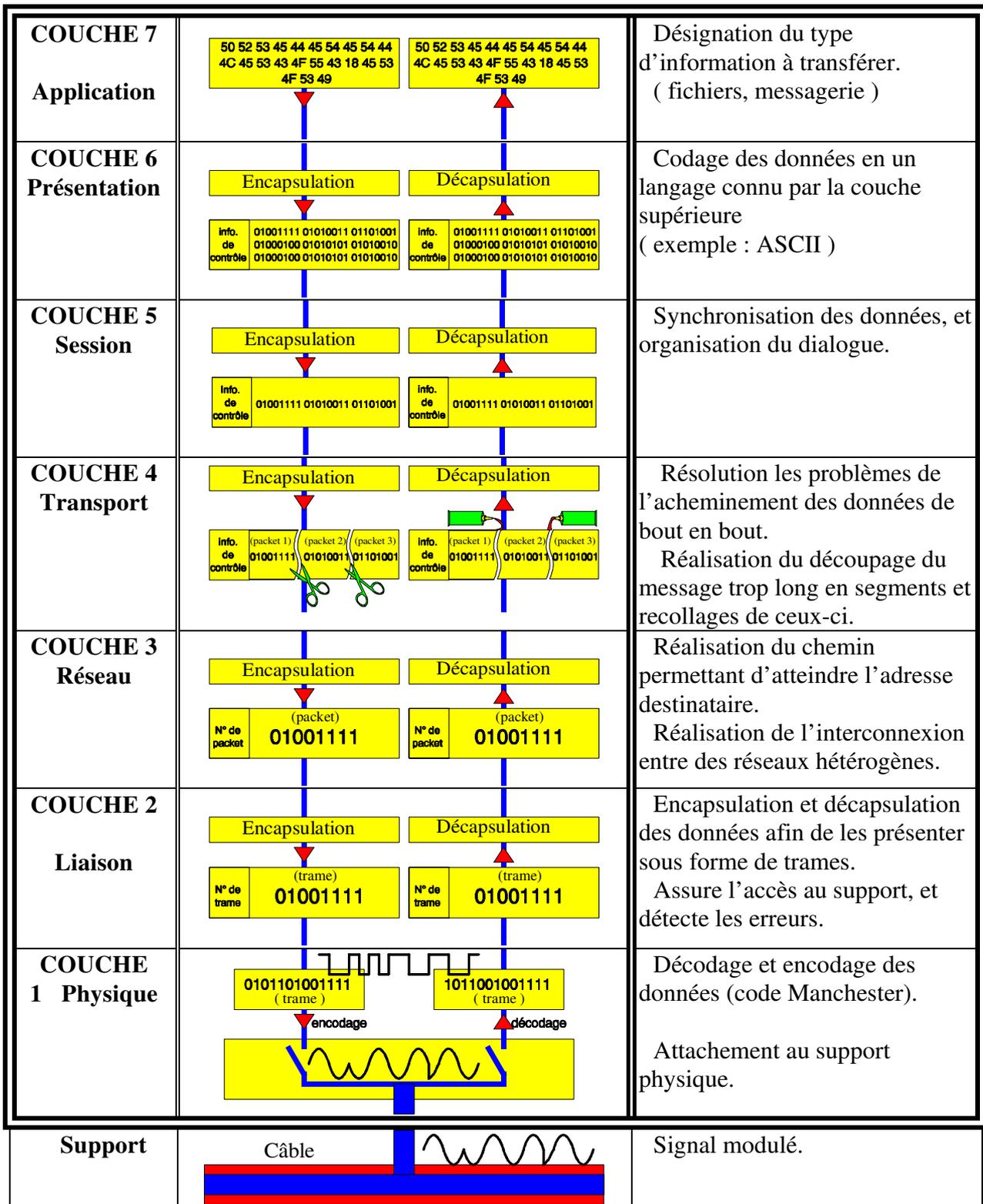
		Comment vas-tu?	Pas mal merci	
Application		(conversation)		Traitement sémantique
Présentation		(en français)		Syntaxe de présentation
Session		(ordonnée)		Synchronisation
Transport		(communication)		Contrôle de bout en bout
Réseau		(autocommutateur)		Relais et acheminement
Liaison		(redondance)		Transfert sur un tronçon
Physique		(modulation)		Acheminement des bits
		MILIEU PHYSIQUE (cuivre, onde ...)		<i>Document Bull</i>

c) Dialogue entre deux systèmes informatiques

Pour assurer la communication entre deux systèmes informatiques il faut :

COUCHE 1 Physique	Que les systèmes en présence soient physiquement connectés, donc qu'un canal existe.
COUCHE 2 Liaison	Qu'ils soient en mesure de générer des données sous une forme cohérente et logiquement déterminée.
COUCHE 3 Réseau	Qu'ils « trouvent » entre eux un chemin pour se mettre en relation.
COUCHE 4 Transport	Qu'ils soient en mesure de se reconnaître mutuellement.
COUCHE 5 Session	Qu'ils puissent mener un dialogue selon une séquence logique admise par les deux.
COUCHE 6 Présentation	Qu'ils soient en mesure de présenter des informations qui seront comprises par l'autre, c'est à dire qui obéissent à une grammaire et à un vocabulaire commun.
COUCHE 7 Application	Qu'enfin, qu'en plus de la grammaire et du vocabulaire commun, ils possèdent un minimum de référence commune, en quelques sortes culturelles.

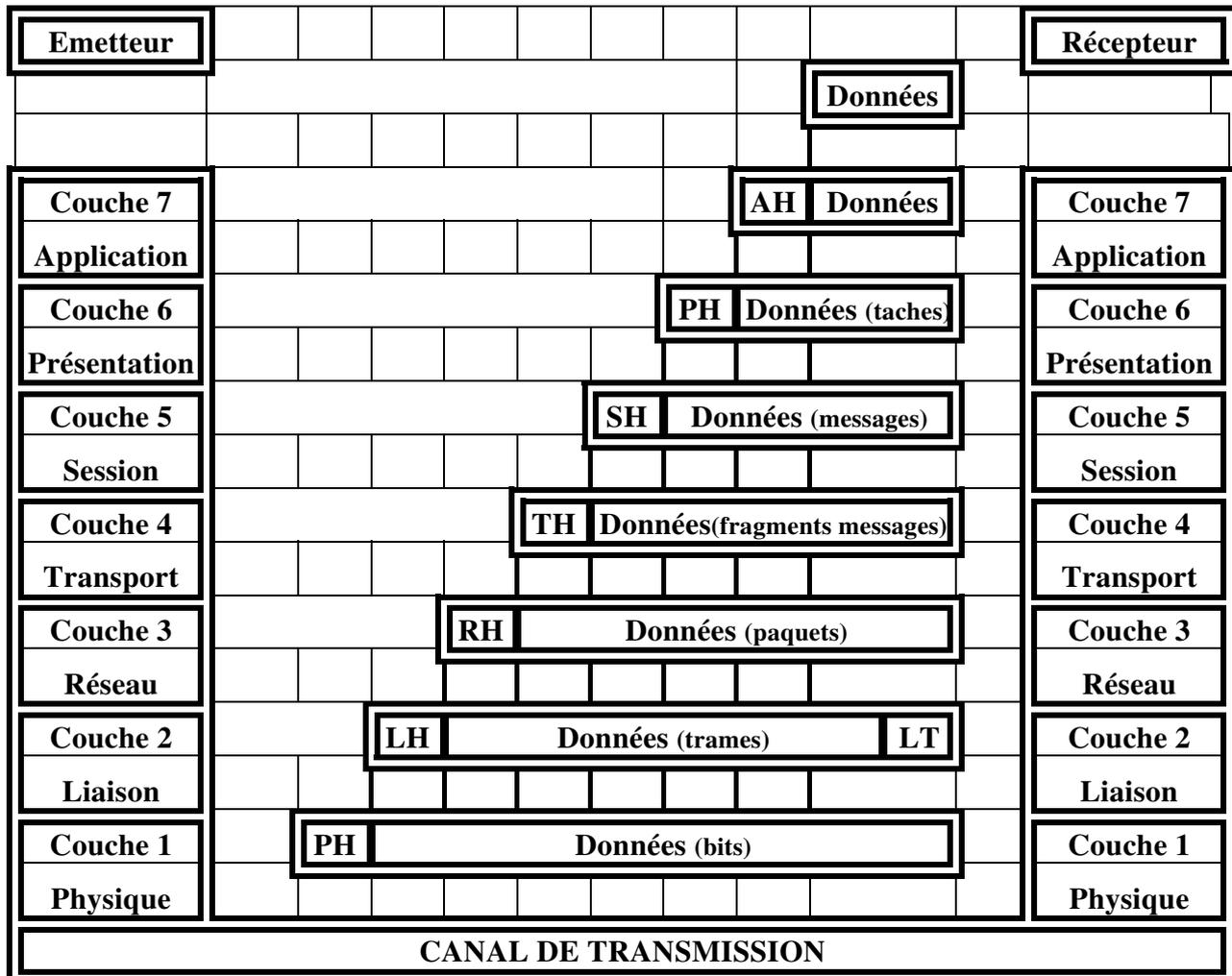
B) le modèle OSI 1) Présentation



2) Description du transfert de données Le mécanisme de

transfert de données entre deux systèmes fonctionne comme une succession d'imbrication.

La couche N traite la donnée en fonction de son **protocole** et elle indique qu'elle a effectué ce traitement en lui accolant un « en-tête » (header), cela est nommé encapsulation. La couche N, après avoir fait une demande de **service** à la couche N-1, envoie l'ensemble « donnée + en-tête » qui forme une nouvelle donnée à cette couche N-1. A son tour cette couche N-1 traite la donnée et lui accole un nouvel en-tête.



AH: en-tête application.	PH: en-tête présentation.
SH: en-tête session.	TH: en-tête transport.
RH: en-tête réseau.	LH: en-tête liaison.
LT: Délimitateur de trame.	PH: en-tête physique.

3) Définition des 7 couches du modèle OSI N° des couches Nom des couches Définition

N° des	Nom des	Définition
Couche 7	Application	Elle ne contient pas les applications utilisateurs, mais elle assure la communication, à l'aide de processus, entre les couches inférieures et les application utilisateurs (transfert e fichiers, courrier électronique).
Couche 6	Présentation	Elle assure la mise en forme des données, la conversion des codes (ASCII, EBCDIC...), si nécessaire, pour délivrer à la couche application un message dans une syntaxe compréhensible. Elle peut aussi assurer le cryptage et la compression des données. C'est donc la première couche non impliqué dans le mécanisme de transfert d'informations.
Couche 5	Session	Elle assure l'échange des données, transaction entre deux applications distantes. Elle assure surtout la synchronisation et le séquençement de l'échange par la détection et la reprise de celui-ci en cas d'erreur. Cette gestion du dialogue et de la synchronisation est assurée par jeton pour le réseau Token Ring.
Couche 4	Transport	Elle assure le contrôle du transfert de bout en bout des informations entre les deux systèmes d'extrémités, afin de rendre le transport transparent pour les couches supérieures. Elle assure le découpage des messages en paquets pour le compte de la couche réseau et les reconstitue pour les couches supérieures.
Couche 3	Réseau	Elle assure l'acheminement, le routage (choix du chemin à parcourir à partir des adresses), des blocs de données entre les deux systèmes d'extrémités, à travers des relais. Et elle définit la taille de ses blocs.
Couche 2	Liaison	Elle assure, le maintient de la connexion logique, le transfert des blocs de données (les trames et les paquets), la détection et la correction des erreurs dans ceux-ci.
Couche 1	Physique	Elle assure l'établissement et le maintient de la liaison physique. Elle comprend donc les spécifications mécaniques (connecteurs) et les spécifications électriques (niveau de tension).
Le média (support physique d'interconnexion)		

Les couches sont couramment regroupées en couches basses, généralement les couches 1, 2, et 3, qui sont les plus proche du matériel et en couches hautes de la couche 4 à la couche 7 qui sont plus proche des logiciels.

4) Le modèle TCP/IP Le modèle TCP/IP, inspiré du modèle OSI,

reprend l'approche modulaire (utilisation de modules ou couches) mais en contient uniquement quatre :

Modèle TCP/IP	Modèle OSI
Couche Application	Couche Application
	Couche Présentation
	Couche Session
Couche Transport (TCP)	Couche Transport
Couche Internet (IP)	Couche Réseau
Couche Accès réseau	Couche Liaison données
	Couche Physique

Comme on peut le remarquer, les couches du modèle TCP/IP ont des tâches beaucoup plus diverses que les couches du modèle OSI, étant donné que certaines couches du modèle TCP/IP correspondent à plusieurs couches du modèle OSI.

Les rôles des différentes couches sont les suivants :

- **Couche Accès réseau** : elle spécifie la forme sous laquelle les données doivent être acheminées quel que soit le type de réseau utilisé
- **Couche Internet** : elle est chargée de fournir le paquet de données (datagramme)
- **Couche Transport** : elle assure l'acheminement des données, ainsi que les mécanismes permettant de connaître l'état de la transmission
- **Couche Application** : elle englobe les applications standard du réseau (Telnet, SMTP, FTP, ...)

A chaque niveau, le paquet de données change d'aspect, car on lui ajoute un en-tête, ainsi les appellations changent suivant les couches :

- Le paquet de données est appelé **message** au niveau de la couche Application
- Le message est ensuite encapsulé sous forme de **segment** dans la couche Transport
- Le segment une fois encapsulé dans la couche Internet prend le nom de **datagramme**
- Enfin, on parle de **trame** au niveau de la couche Accès réseau

5) Fonctionnement du modèle Nous avons défini la fonction

réalisée par chaque couche, mais maintenant il faut définir leurs règles de fonctionnement.

a) Les relations inter-couche

S'il existe deux systèmes qui souhaitent communiquer, la première règle à connaître est qu'une couche d'un système ne peut communiquer qu'avec la même couche de l'autre système. Ceci est réalisé à l'aide d'un protocole. Donc un protocole de la couche "N" converse avec le même protocole de la couche "N" de l'autre système.

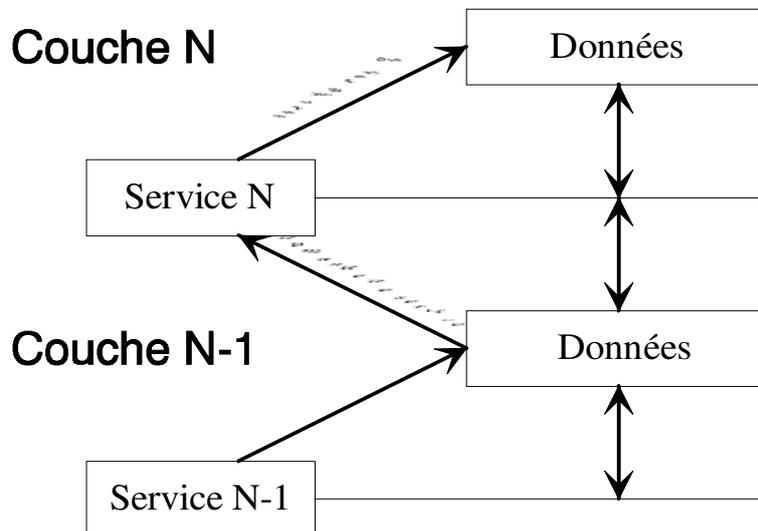
Mais pour assurer ce dialogue il faut en effectuer la demande. Ceci est réalisé à l'aide de primitive de service qui instaure le dialogue, les demandes, les réponses, et les échanges d'informations entre les deux couches de même niveau de deux systèmes.

Mais ceci ne se fait pas directement. Il faut d'abord transmettre la demande à la couche immédiatement inférieure. Ceci est réalisé à l'aide d'interfaces inter couches nommées services. Une couche "N" s'adressera à la couche "N-1" d'un même système en lui demandant un "service" ou inversement la couche "N-1" rend un service à la couche "N". Ces demandes de services sont effectuées à des points précis nommés points d'accès de service, SAP (Service Acces Point).

Donc on peut distinguer deux types de dialogue.

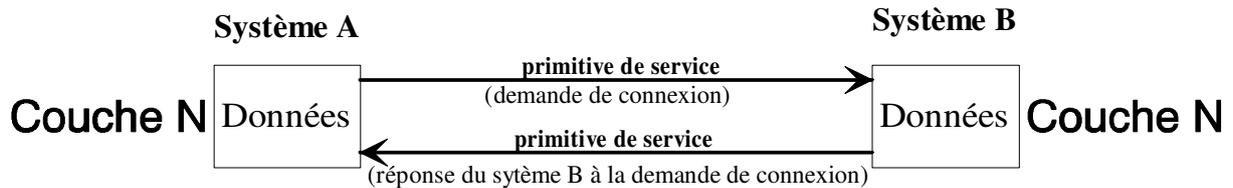
Le dialogue vertical

Il s'effectue au sein d'un même système.



Le dialogue Horizontal

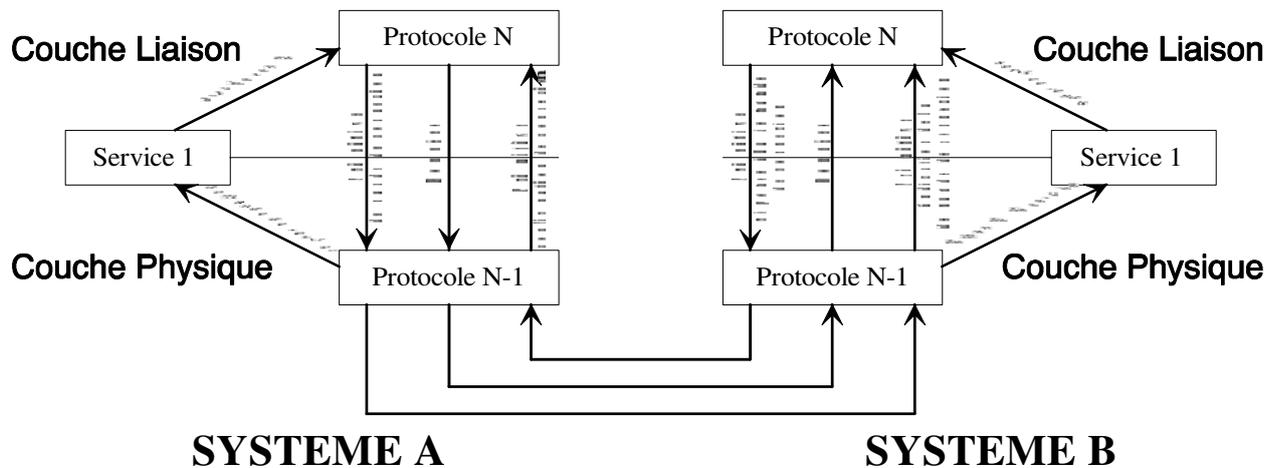
Il s'effectue entre deux systèmes.



b) Description du fonctionnement des primitives

Pour que la couche liaison (couche 2) d'un système puisse communiquer avec la couche de même niveau d'un autre système on obtiendra le schéma suivant.

Schéma de fonctionnement



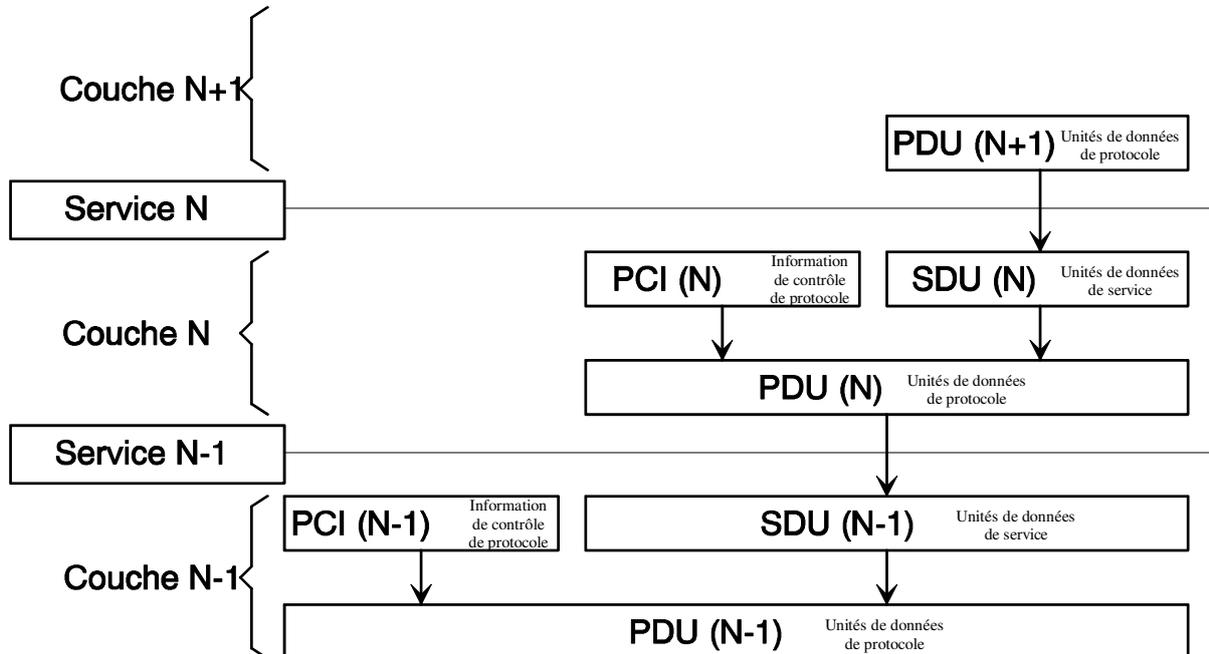
Description du fonctionnement

- * La couche 2 du système A demande une connexion avec la couche B, cela est effectué à l'aide d'une primitive.
- * La couche 1 et le service 1 du système A transmettent la demande.
- * La couche 1 et le service 1 du système B en font de même.
- * La couche 2 du système B reçoit la demande de connexion et y répond, à l'aide d'une primitive.
- * Les couche 1 et les services 1 des systèmes A et B transmettent la réponse.
- * La couche 2 du système A envoie les données à travers la couche 1 et le service 1 des deux systèmes jusqu'à la couche 2 du système B.

c) Description du fonctionnement des services

La couche N+1 désire communiquer avec la couche N+1 d'un autre système. La communication entre les couches du premier système se fait comme l'indique le schéma suivant.

Schéma de fonctionnement



Description du fonctionnement

- * La couche N+1 utilise les services de la couche N pour convoyer et fournir un en-tête aux données de protocole, PDU (Protocol Data Unit).
- * Les données sont encapsulées, par la couche N, afin de former une donnée de service, SDU (Service Data Unit), de niveau N à laquelle on ajoute un protocole de contrôle d'informations, PCI (Protocole Control Information).
- * L'ensemble de ces données (PCI, SDU) sont regroupées pour former une nouvelle donnée de protocole, PDU.
- * La couche N utilise les services de la couche N-1.
- * Les données sont encapsulées par la couche N-1 et ainsi de suite.

Le passage des couches basses vers les couches hautes se fait en enlevant les protocoles de contrôle d'information, PCI.

Si certaine couche, comme la couche 3, ne sont pas utilisées dans tous les réseaux. Inversement des couches sont divisées en sous couches. La couche 2 est ainsi souvent divisée en deux sous couches.

- La sous couche MAC (Media acces Control).
- La sous couche LLC (Logical Link Control).

C) Utilisation de protocole dans les couches Couche 7

Couche 7 Application	Eléments communs de services d'application					Messagerie X 400	Transfert de fichiers FTAM			
Couche 6 Présentation	PRESENTATION OSI X 226 transactionnel, soumission de travaux à distance...							X 410 transfert fiabilisé pour messagerie		
Couche 5 Session	PROTOCOLE DE SESSION OSI X 225									
Couche 4 Transport	Protocole INTERNET TCP			Protocole (NOVELL) SPX		TRANSFERT OSI X 224				
Couche 3 Réseau	Protocole INTERNET IP			Protocole (NOVELL) IPX		Protocole X25		Signalisation		
Couche 2 LLC	Protocole de liaison logique, HDLC 802.2					HDLC X 25	HDLC		CCITT	
Couche 2 MAC	Ethernet	Token Bus	Token Ring	DQDB	FDDI	LAP-B	LAP-D		N° 7	
Couche 1 Physique	Protocole 802.3	Protocole 802.4	Protocole 802.5	Protocole 802.6	Protocole ISO FDDI	Avis X 21, X24, ..	Accès primaire RNIS	Accès de base ISO 8877	Avis V24, V21, V36....	
	Réseaux locaux						Réseau téléphonique, RNIS Réseaux publics			