

## Chapitre2 : Normalisation

### 1- INTRODUCTION

### 2- LA NORME OSI

### 3- BUT DE L'OSI

### 4- AVANTAGES DU MODELE OSI

### 5- LE MODELE OSI

## 6- ENCAPSULATION

### 7- DESCRIPTION DU MODÈLE OSI

#### 7.1 DESCRIPTION DES COUCHES HAUTES DE TRAITEMENT :

---

### 1- INTRODUCTION

De nombreux fournisseurs en informatique ont mis au point leurs propres méthodes de communication pour réseaux qui ne permettent pas à des systèmes hétérogènes de communiquer entre eux. Pour résoudre ce problème, les organismes de normalisation (ISO, IEEE, UIT-T...) ont créé des modèles de réseaux qui aideront les concepteurs à mettre en œuvre des réseaux pouvant communiquer entre eux (compatibles). On trouve principalement : le **modèle OSI**.

### 2 LA NORME OSI

Au début des années 70, chaque constructeur a développé sa propre solution réseau autour d'architecture et de protocoles privés (SNA d'IBM, DECnet de DEC, DSA de Bull, TCP/IP du DoD,...) et il s'est vite avéré qu'il serait impossible d'interconnecter ces différents réseaux «propriétaires» si une norme internationale n'était pas établie. Cette norme établie par l'International Standard Organization (ISO) est la norme Open System Interconnection (OSI, interconnexion de systèmes ouverts).

Un système ouvert est un ordinateur, un terminal, un réseau, n'importe quel équipement respectant cette norme et donc apte à échanger des informations avec d'autres équipements hétérogènes et issus de constructeurs différents.

### 3 BUT DE L'OSI

Le premier objectif de la norme OSI a été de définir un modèle de toute architecture de réseau basé sur un découpage en sept couches, chaque couche correspond à une fonctionnalité particulière d'un réseau. Une couche est constituée d'éléments matériels et logiciels et offre un service à la couche située immédiatement au-dessus d'elle en lui épargnant les détails d'implémentation nécessaires. Chaque couche n d'une machine gère la communication avec la couche n d'une autre machine en suivant un protocole de niveau n qui est un ensemble de règles de communication pour le service de niveau n. un protocole est un ensemble formel de règles et de conventions qui régit l'échange d'informations entre des unités en réseaux.

### 4- AVANTAGES DU MODELE OSI

L'organisation en couche proposée par le modèle OSI présente les avantages suivants :

- Permettre de diviser les communications sur le réseau en éléments plus petits et simples.
- Uniformiser les éléments du réseau de manière à permettre le développement et le soutien multi fournisseur.
- Permettre à différents types de matériel et de logiciel réseau de communiquer entre eux.
- Empêcher les changements apportés à une couche d'influer sur les autres couches, ce qui assure un développement plus rapide.

### 5- LE MODELE OSI

Le problème, consistant à déplacer de l'information entre des ordinateurs est divisé en sept petits problèmes plus faciles à gérer dans le modèle de référence OSI.

7 Application
6 Présentation
5 Session
4 Transport
3 Réseau
2 Liaison
1 Physique

Figure 10: Structure du modèle OSI

A chaque couche correspond une unité de données (bit, trame , paquet, message...) et le passage d'une couche à l'autre se fait par ajout d'informations de contrôle, c'est la notion de l'encapsulation.

## 6- ENCAPSULATION

Pour communiquer entre les couches et entre les hôtes d'un réseau, OSI a recourt au principe de l'encapsulation. Encapsulation : processus de conditionnement des données consistant à ajouter un entête de protocole déterminé avant que les données ne soient transmises à la couche inférieure .

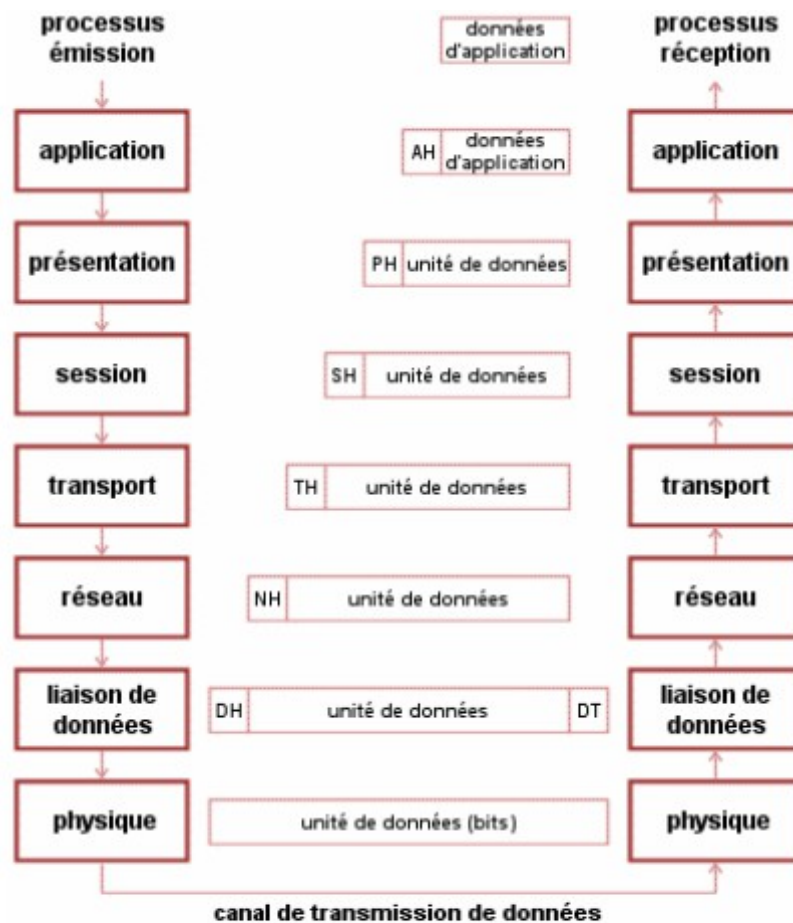


Figure 11: encapsulation des données

Lorsqu'une couche de la source reçoit des données, elle encapsule ces dernières avec ses informations puis les passe à la couche inférieure. Le mécanisme inverse a lieu au niveau du destinataire ou une couche réceptionne les données de la couche inférieure ; enlève les informations qui la concernent ; puis transmet les informations restantes à la couche supérieure. Les données transitant à la couche n de la source sont donc les mêmes que les données transitant à la couche n du destinataire.

Pour identifier les données lors de leur passage au travers d'une couche, l'appellation « Unité de données de protocole (PDU) » est utilisée.

Couche	Désignation
7	Données
6	
5	
4	Message / Segment
3	Paquets
2	Trame
1	Bits

Figure 12: Désignation PDU/ couche

## 7- DESCRIPTION DU MODÈLE OSI

### 7.1 DESCRIPTION DES COUCHES HAUTES DE TRAITEMENT :

**La couche Application (7) :** c'est la couche OSI la plus proche de l'utilisateur ; elle fournit des services réseaux aux applications de l'utilisateur (exemple : navigateur, FTP). Elle est chargée de l'exécution des applications, de son dialogue avec la couche 7 du destinataire en ce qui concerne le type des informations à échanger (messagerie, transfert de fichiers, interrogation d'une base de données...).

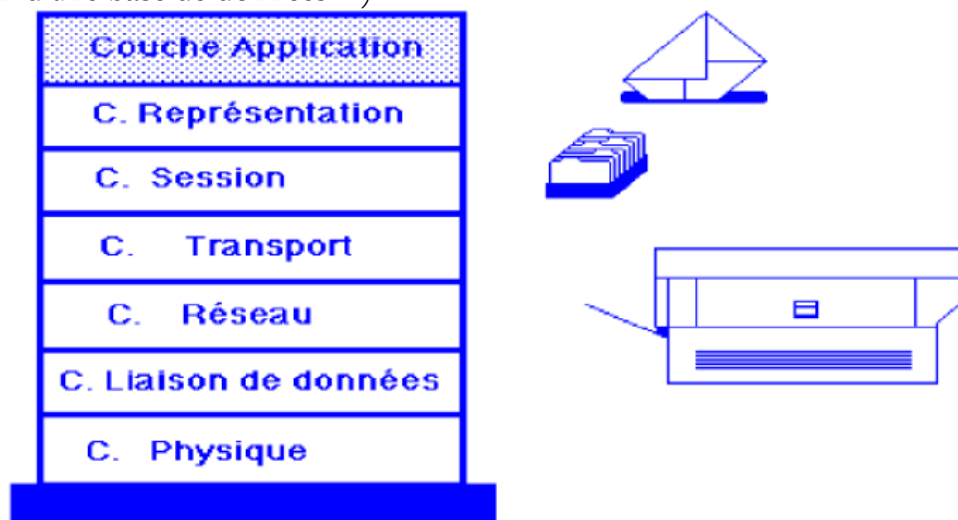


Figure 13: Rôle de la couche Application

→ Elle s'intéresse à la sémantique des informations.

**La couche présentation (6) :** cette couche met en forme les informations échangées pour les rendre compatible avec l'application destinatrice (traduction des formats, compression, encryption, etc.).



Figure 14: Rôle de la couche Présentation

→ Elle s'intéresse à la syntaxe des informations.

**La couche session (5) :** assure l'ouverture et la fermeture des sessions (communication) entre les utilisateurs. Une session est un dialogue hautement structuré entre deux stations de travail. La couche session est chargée de gérer ce dialogue.

→ Émission des informations seulement s'il y a un utilisateur à l'autre extrémité pour les récupérer, ou au moins son représentant, qui peut être une boîte aux lettres électroniques (norme 83 27 ou X 225).

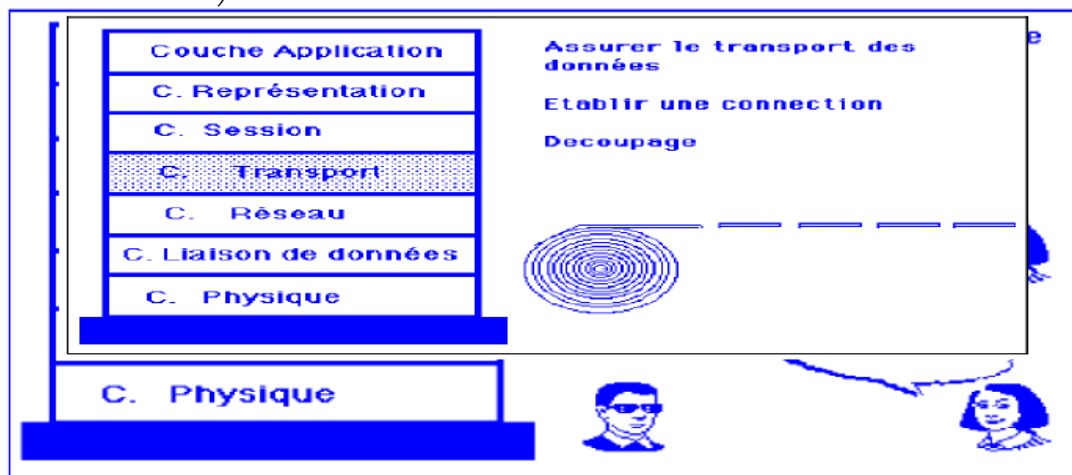


Figure 15: Rôle de la couche Session

**La couche transport (4) :** cette couche concerne l'intégrité des données. En effet, elle garantit que les paquets seront reçus sans erreur, dans l'ordre et sans perte ni duplication de données. Elle découpe les messages volumineux en paquets que la couche réseau pourra transmettre ou le réassemblage des paquets en messages (norme X224).

En fournissant un service de communication, la couche de transport établit et raccorde les circuits virtuels, en plus d'en assurer la maintenance.

## 7.2 DESCRIPTION DES COUCHES BASSES DE COMMUNICATION:

**La couche réseau (3):** elle assure l'adressage, le contrôle de flux, l'engorgement des données et le routage, c'est-à-dire, le choix du meilleur itinéraire. (exemple : norme ISO 8208 ou X25).

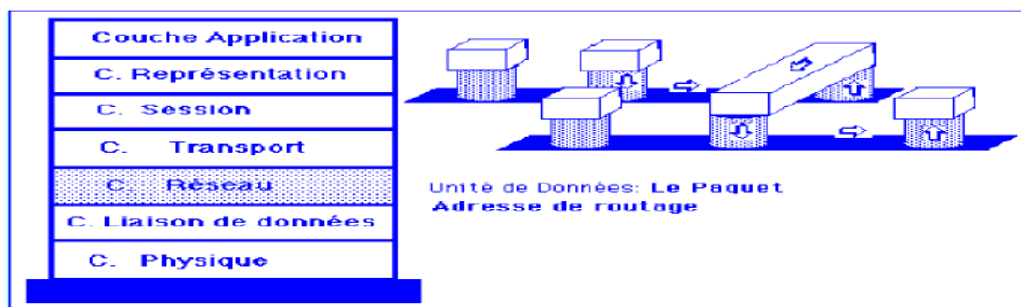


Figure 17: Rôle de la couche Réseau

**La couche liaison de données (2) :** elle assure un transit fiable des données sur une liaison physique. De ce fait, elle s'occupe de l'adressage physique (MAC Medium Access Control), de la topologie du réseau, de l'accès au réseau, de la notification des erreurs, de la livraison ordonnée des trames de contrôle de flux et de l'établissement et la libération des connexions. Elle dispose des moyens de détection et correction des erreurs et des règles nécessaires pour partager un support physique unique entre plusieurs stations (exemple : norme HDLC).

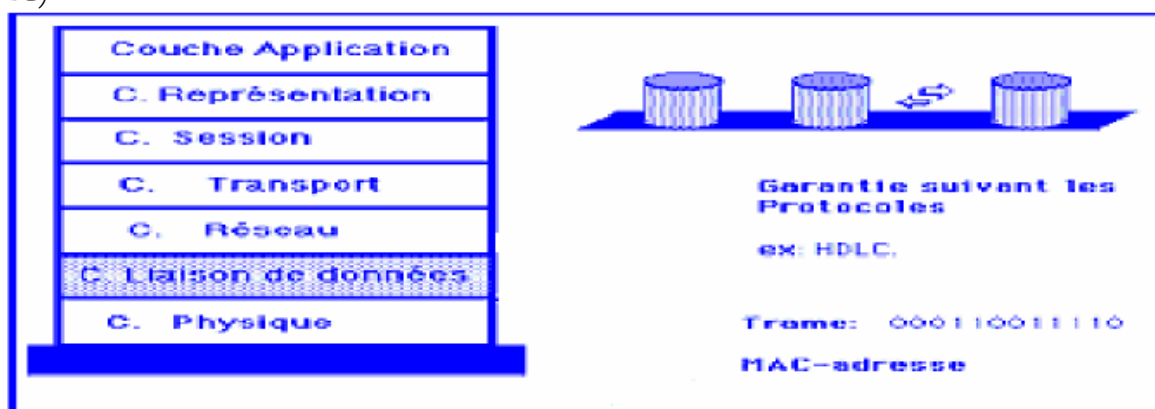


Figure 18: Rôle de la couche Liaison de Données

**La couche physique (1) :** elle réalise le transfert physique des éléments binaires des trames sur le support suivant des caractéristiques mécaniques et électriques des câbles du réseau, des connecteurs et des signaux qui y circulent (normes X21, V24, RS232,...). Dans cette couche, on trouve tous les matériels et les logiciels nécessaires au transport correct des bits (jonction, modem, multiplexeurs, commutateurs, satellite,...).

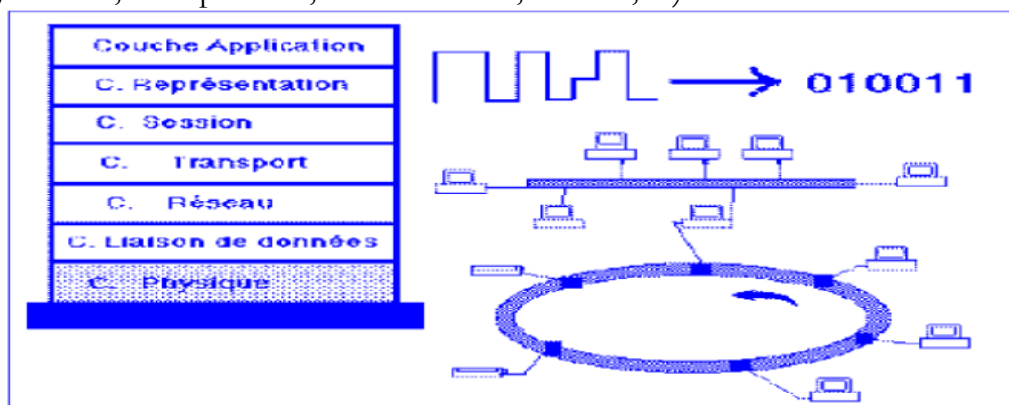


Figure 19: Rôle de la couche physique

### 7.3 L'ARCHITECTURE TCP/IP

TCP/IP est devenu le protocole standard en matière d'interopérabilité entre ordinateurs hétérogènes. Cette interopérabilité constitue l'un des principaux atouts de TCP/IP.

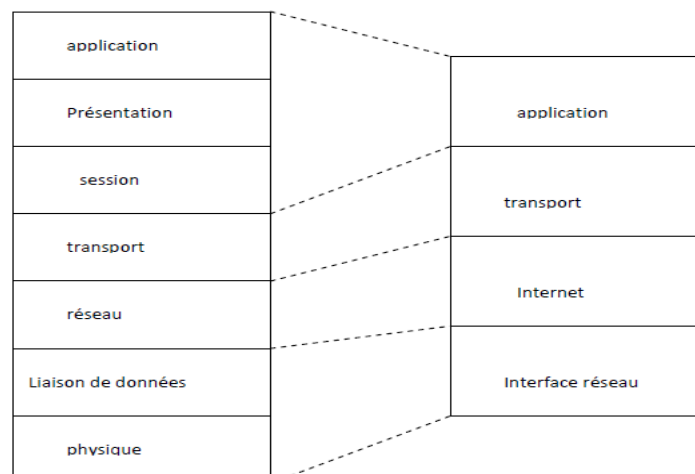
Presque tous les réseaux sont compatibles avec TCP/IP. Il permet de faire du routage et sert souvent de protocole pour la communication inter réseau.

TCP/IP fut inventé par le ministère américain de la défense qui voulait un protocole fiable, robuste et fonctionnellement performant, qui puisse servir à créer ces réseaux étendus capables de fonctionner même en cas de guerre nucléaire. C'est maintenant la communauté Internet qui gère l'évolution de TCP/IP. Le succès de TCP/IP, s'il vient d'abord d'un choix du gouvernement américain, s'appuie ensuite sur des caractéristiques intéressantes :

1- C'est un protocole ouvert, les sources en sont disponibles gratuitement et ont été développés indépendamment d'une architecture particulière, d'un système d'exploitation particulier, d'une structure commerciale propriétaire. Ils sont donc théoriquement transportables sur n'importe quel type de plate-forme, ce qui est prouvé de nos jours. 2. Ce protocole est indépendant du support physique du réseau. Cela permet à TCP/IP d'être véhiculé par des supports et des technologies aussi différents qu'une ligne série, un câble coaxial Ethernet, une liaison louée, un réseau token-ring, une liaison radio (satellites, " wireless " 802.11a/b/g), une liaison FDDI 600Mbits, une liaison par rayon laser, infrarouge, xDSL, ATM, fibre optique, la liste des supports et des technologies n'est pas exhaustive. 3. Le mode d'adressage est commun à tous les utilisateurs de TCP/IP quelle que soit la plate-forme qui l'utilise. Si l'unicité de l'adresse est respectée, les communications aboutissent même si les hôtes sont aux antipodes. 4. Les protocoles de hauts niveaux sont standardisés ce qui permet des développements largement répandus sur tous types de machines. La majeure partie des informations relatives à ces protocoles sont publiées dans les RFCs (Requests For Comments). Les RFCs contiennent les dernières versions des spécifications de tous les protocoles TCP/IP, ainsi que bien d'autres informations comme des propositions d'améliorations des outils actuels, la description de nouveaux protocoles, des commentaires sur la gestion des réseaux, la liste n'est pas exhaustive.

**7.4 COMPARAISON TCP/IP — ISO** La suite de protocoles désignée par TCP/IP, ou encore " pile ARPA ", est construite sur un modèle en couches moins complet que la proposition de l'ISO. Quatre couches sont suffisantes pour définir l'architecture de ce protocole.

1 Couche interface réseau (Network access layer).



4. Couche Application (Application layer).
3. Couche Transport (Transport layer).
2. Couche Internet (Internet layer).
1. Couche Interface réseau (network interface layer)

La couche application : intègre aussi les services des couches session et présentation. Le modèle TCP/IP regroupe tous les aspects liés aux applications et suppose que les données sont préparées de manière adéquate pour les couches suivantes.

La couche de transport : elle s'intéresse à la qualité de service touchant la fiabilité, le contrôle de flux et la correction des erreurs. Le protocole TCP (Transmission Control Protocol) est orienté connexion, il assure des communications réseaux fiables, circulant bien et présentant un taux d'erreur peu élevé.

Dans un protocole orienté connexion, TCP/IP établit un dialogue entre la source et le destinataire pendant qu'il prépare les informations de la couche application en segments. Il y a alors un échange de segments de couche 4 afin de préparer une communication et donc une connexion logique pendant un certain temps.

Cette communication faisant appel à un circuit logique temporaire est appelée commutation de paquet, en opposition à la commutation de circuits supposant elle un circuit permanent.

Un protocole non orienté connexion envoie les données sur le réseau sans qu'un circuit ait été établi au préalable. (Exemple : le protocole UDP : User Datagram Protocol)

La couche Internet : le rôle de la couche Internet consiste à envoyer des paquets source à partir d'un réseau quelconque de l'inter-réseau et à les acheminer à destination, indépendamment du trajet et des réseaux traversés pour y arriver. Le protocole qui régit cette couche s'appelle IP (Internet Protocol). L'identification du meilleur trajet et la commutation de paquets ont lieu à cette couche. La couche interface réseau : cette couche se charge de tout ce dont un paquet IP a besoin pour établir des liaisons physiques. Cela comprend les détails sur les technologies réseau local et de réseau longue distance, ainsi que tous les détails dans les couches physique et liaison de données du modèle OSI.

## 7.5 ENCAPSULATION TCP/IP

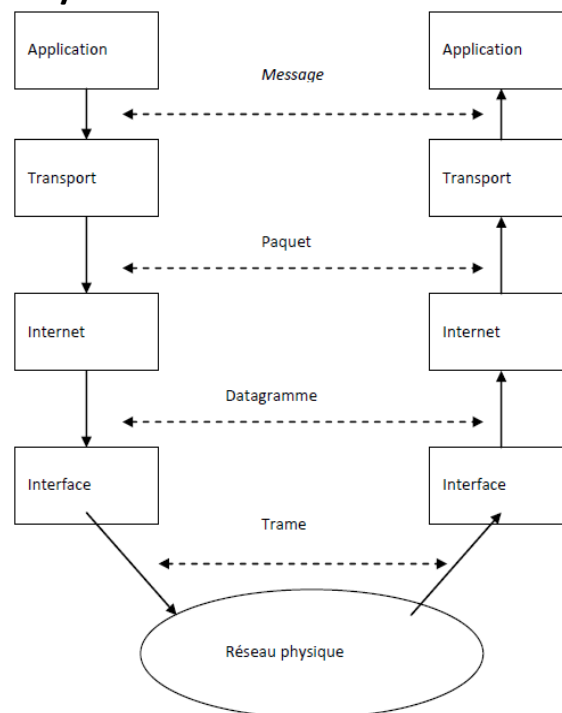


Figure 21: Encapsulation TCP/IP

Chaque couche encapsule la précédente avec les informations de contrôle qu'elle destine à la couche de même niveau sur la machine distante. Cet ajout est nommé “ header ” (en-tête) parce qu'il est placé en tête des données à transmettre.

Application | datas |

Transport | Header | datas |

Internet | Header | Header | datas |

Network | Header | Header | Header | datas |

La taille des “ headers ” dépend des protocoles utilisés. Pour la couche IP le protocole comporte en standard 5 mots de 32 bits, même chose pour la couche TCP.