



CHAPITRE V : LE MODELE OSI ARCHITECTURE EN COUCHES

V - 1 LE PROTOCOLE

Pour que les paquets de données puissent se rendre d'un ordinateur source à un ordinateur de destination sur un réseau, il est important que toutes les unités du réseau communiquent dans la même langue ou protocole.

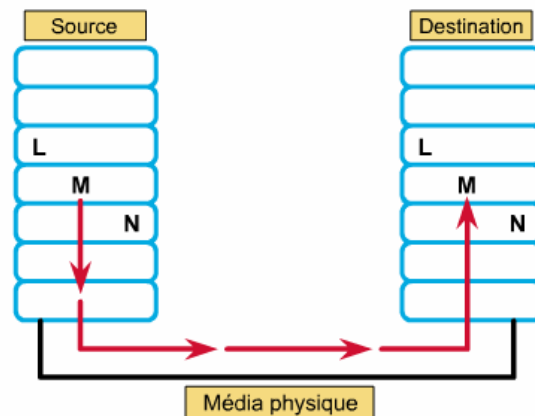
Un protocole est un ensemble de règles qui détermine le format et la transmission des données.


La couche n d'un ordinateur communique avec la couche n d'un autre ordinateur.

Les règles et conventions utilisées lors de cette communication sont collectivement appelées :

La couche n d'un ordinateur communique avec la couche n d'un autre ordinateur. Les règles et conventions utilisées lors de cette communication sont collectivement appelées **protocole de couche n** .

Protocoles informatiques



- ♦ L, M, N - couches dans notre modèle de communication
- ♦ M_{source}, M_{destination} - couches homologues / correspondantes
- ♦  - communications d'égal à égal
- ♦ Protocole de couche M - règles utilisées par M_{source} pour communiquer avec M_{destination}

Quelques exemples :

- À l'Assemblée, une forme de droit de parole permet aux centaines de députés, qui désirent tous parler, de s'exprimer à tour de rôle et de faire connaître leurs idées de façon ordonnée.
- En conduite automobile, il faut indiquer, à l'aide de son clignotant, que l'on désire tourner à gauche, sinon ce serait le chaos sur les routes.
- Dans un avion, les pilotes obéissent à des règles très précises pour communiquer d'un appareil à l'autre ou d'un appareil à la tour de contrôle.

V - 2 LE MODELE OSI

Le modèle OSI (Open System Interconnection) appelé aussi modèle ISO (Interconnections de Systèmes Ouverts) a été mis au point par l'organisme de normalisation ISO (International Standard Organisation).

L'objectif du modèle de référence OSI est **de permettre à des systèmes hétérogènes de communiquer entre eux.**

Ce modèle est le plus connu et le plus utilisé pour décrire les environnements réseau. **Il décrit la manière dont les matériels et logiciels coopèrent selon une architecture en couches qui permet la communication.**

Le modèle de référence OSI est considéré comme le meilleur outil disponible pour décrire l'envoi et la réception de données sur un réseau.

Ce modèle permet de voir les fonctions réseau exécutées au niveau de chaque couche. Il constitue un cadre qui peut être utilisé pour comprendre comment les informations, ou paquets de données, circulent à partir des programmes d'application (ex. : tableurs, documents, etc.), en passant par un média réseau (ex. : fils, etc.), jusqu'à un autre programme d'application se trouvant sur un autre ordinateur en réseau, même si l'expéditeur et le destinataire utilisent des types de médias réseau différents.

Le modèle de référence OSI **comporte 7 couches numérotées,**

Chaque couche illustre une fonction réseau bien précise. Cette répartition des fonctions réseau est appelée organisation en couches.



Avantages du modèle OSI :

Réduction de la complexité, uniformisation des interfaces, accélération de l'évolution, simplification de l'enseignement et acquisition des connaissances,...

Dans le modèle de référence OSI, le problème consistant à déplacer des informations entre les ordinateurs est divisé en 7 problèmes plus petits et plus faciles à gérer.

Chacun des 7 petits problèmes est représenté par une couche particulière du modèle.

V - 3 UNE ARCHITECTURE EN COUCHES

Niveau 7 - COUCHE « APPLICATION »

Elle est chargée de l'exécution de l'application et du dialogue avec la couche 7 destinatrice.

Cette couche gère les échanges de données entre les programmes fonctionnant sur l'ordinateur et les autres services du réseau (ex : courrier électronique (e-Mail), transfert de fichiers (FTP), impression, web (Internet explorer, ...)).

Il ne s'agit pas forcément à ce niveau de l'application terminale **mais on peut dire que l'application de l'utilisateur (ex: Internet Explorer), va utiliser cette couche application (par exemple en utilisant le protocole http).**

Éléments de niveau 7 : FTP, HTTP, DNS, SMTP, Telnet, TFTP, DHCP, SNMP

Niveau 6 – COUCHE « PRESENTATION »

REPRESENTATION DES DONNEES

La couche présentation s'assure que les informations envoyées par la couche application d'un système sont lisibles par la couche application d'un autre système.

La couche présentation met en forme les informations échangées pour les rendre compatibles avec l'application destinatrice.

Exemple : **la conversion d'un fichier texte MS-DOS en un fichier texte UNIX se fait au**

niveau 6 ISO.

Niveau 5 – COUCHE « SESSION »

Etablissement, gestion et fermeture des sessions entre applications

Comme son nom l'indique, **la couche session ouvre, gère et ferme les sessions entre 2 systèmes hôtes en communication.**

Elle permet l'ouverture et la fermeture d'une session de travail entre 2 systèmes distants et assure la synchronisation du dialogue.

La couche session ajoute au paquet de données, des informations de contrôle déterminant entre autres les types de trame, le numéro de la trame dans le message.

Ainsi si un problème se produit, seules les données émises après le dernier point de contrôle correctement reçu seront réexpédiées.

Niveau 4 – COUCHE « TRANSPORT »

CONNEXION DE BOUT EN BOUT

Elle est responsable du **contrôle et du transport des informations de bout en bout.**

Elle réalise le découpage des messages en paquets pour le compte de la couche réseau ou inversement le réassemblage des paquets en messages pour les couches supérieures.

Éléments de niveau 4: **TCP, UDP, NetBEUI**

Niveau 3 – COUCHE « RESEAU »

ADRESSAGE, ROUTAGE, SEGMENTATION

Elle assure l'acheminement ou le routage (choix des chemins à partir des adresses IP) des paquets à travers les réseaux.

Pour vous souvenir facilement des fonctions de la couche 3, pensez à la sélection du chemin, au routage et à l'adressage.

Éléments de niveau 3 : **Les protocoles : IP, IPX, ARP, RARP,...**

Matériel : Routeur , commutateur de niveau 3

Niveau 2 – COUCHE « LIAISON DE DONNEES »

Acheminement sans erreur des trames

Elle assure un transfert fiable des trames sur une liaison physique.

Elle s'occupe également de la topologie du réseau, de l'accès au réseau, de la notification des erreurs, de la livraison ordonnée des trames et du contrôle de flux.

Pour vous souvenir facilement des fonctions de la couche 2, pensez aux trames et aux adresses MAC.

Éléments de niveau 2 : **Commutateur (Switch), adresse MAC**

Niveau 1 – COUCHE « PHYSIQUE »

Acheminement des bits

Elle effectue l'adaptation des bits pour la transmission sur le support physique (câbles, fibre optique, liaison Wi-fi)

L'unité d'échange est le bit.

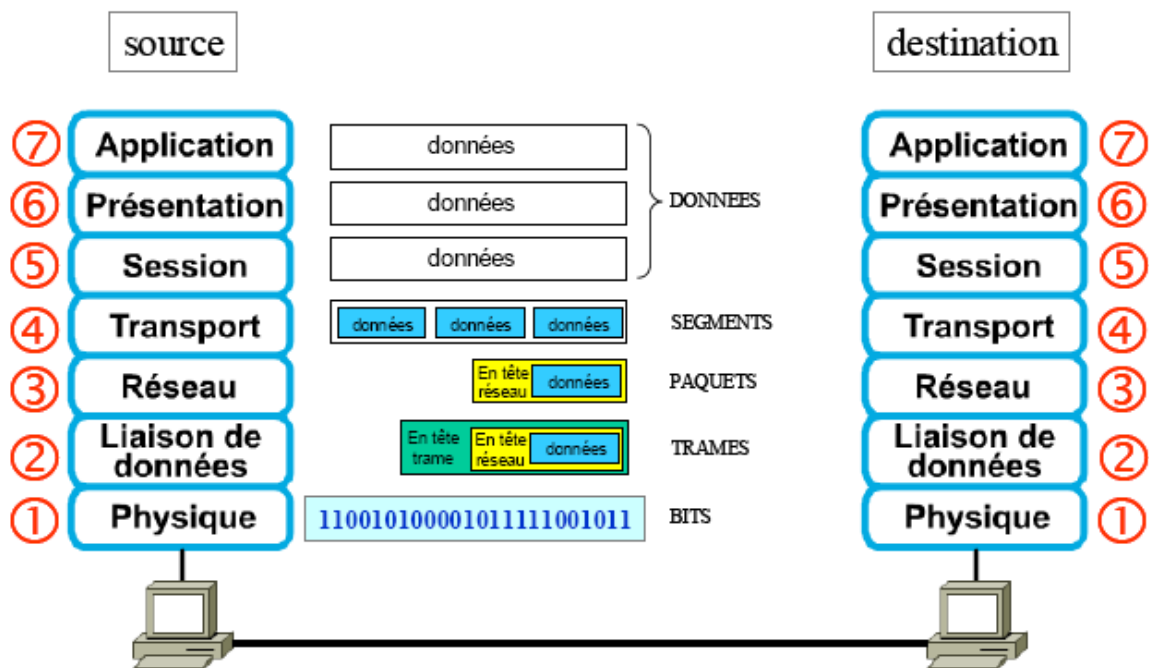
Éléments de niveau 1 : **les câbles (câble coaxial, paire torsadée, fibre optique), liaison Wi-Fi, concentrateur (Hub),... travaillent au niveau 1 ISO.**

V - 4 L'ENCAPSULATION des DONNEES

Les données qui sont envoyées par l'ordinateur source (figure suivante) traversent la couche application et les autres couches.

Comme on peut le constater, le flux de données échangées subit des changements au fur et à mesure que les réseaux fournissent leurs services aux utilisateurs.

Comme le montre la figure, les réseaux doivent effectuer les étapes de conversion afin d'encapsuler les données.



DETAILS :

Les données des 3 couches supérieures (7, 6 et 5) sont intégrées dans des segments de couche 4.

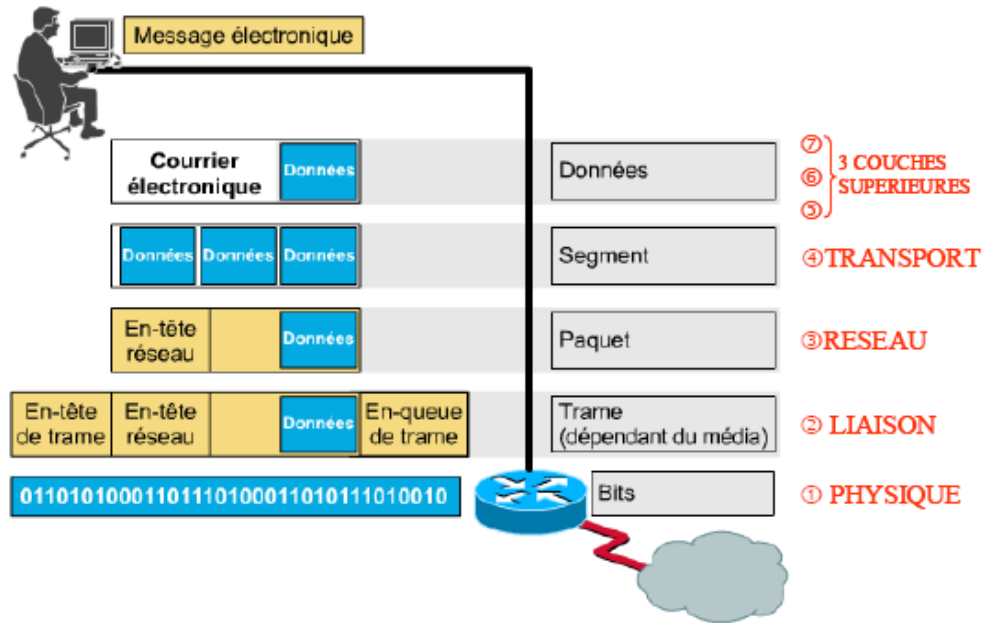
Les segments de couche 4 sont encapsulés dans des paquets de couche 3.

Les paquets de couche 3 sont placés dans des trames de couche 2.

Les trames de couche 2 circulent dans un média physique (câble réseau, fibre optique, air,...) sous forme d'une série de bits.

Les en-têtes et en-queues sont ajoutés au fur et à mesure que les données descendent dans les couches du modèle OSI. Voici un exemple :

Exemple d'encapsulation de données



D'après la figure précédente :

A Construction des données. [DANS LES 3 COUCHES SUPERIEURES]

- Lorsqu'un utilisateur envoie un message électronique, les caractères alphanumériques qu'il contient sont convertis en données pouvant circuler dans l'inter réseau.

B Construction des données. [DANS LES 3 COUCHES SUPERIEURES] Les données sont préparées pour le transport inter réseau en utilisant des segments.

La fonction de transport s'assure que les systèmes hôtes situés à chaque extrémité du système de messagerie peuvent communiquer de façon fiable.

C Ajout de l'adresse IP réseau en-tête. [COUCHE 3] Les données sont organisées en paquets, ou datagrammes, contenant un en-tête réseau constitué des adresses logiques d'origine et de destination.

Ces adresses aident les unités réseau à acheminer les paquets dans le réseau suivant un chemin déterminé.

D Ajout de l'adresse IP réseau en-tête. [COUCHE 3]

- Chaque unité réseau doit placer le paquet dans une trame.

E Conversion en bits pour la transmission. [COUCHE 1] La trame doit être convertie en une série de « 1 » et de « 0 » (bits) pour la transmission sur le média (câble).

Une fonction de synchronisation permet aux unités de distinguer ces bits lorsqu'ils circulent sur le média.