

Problématique : Les machines ne peuvent se communiquer que par des bits (une suite de 0 et 1) sans pour autant comprendre leur signification

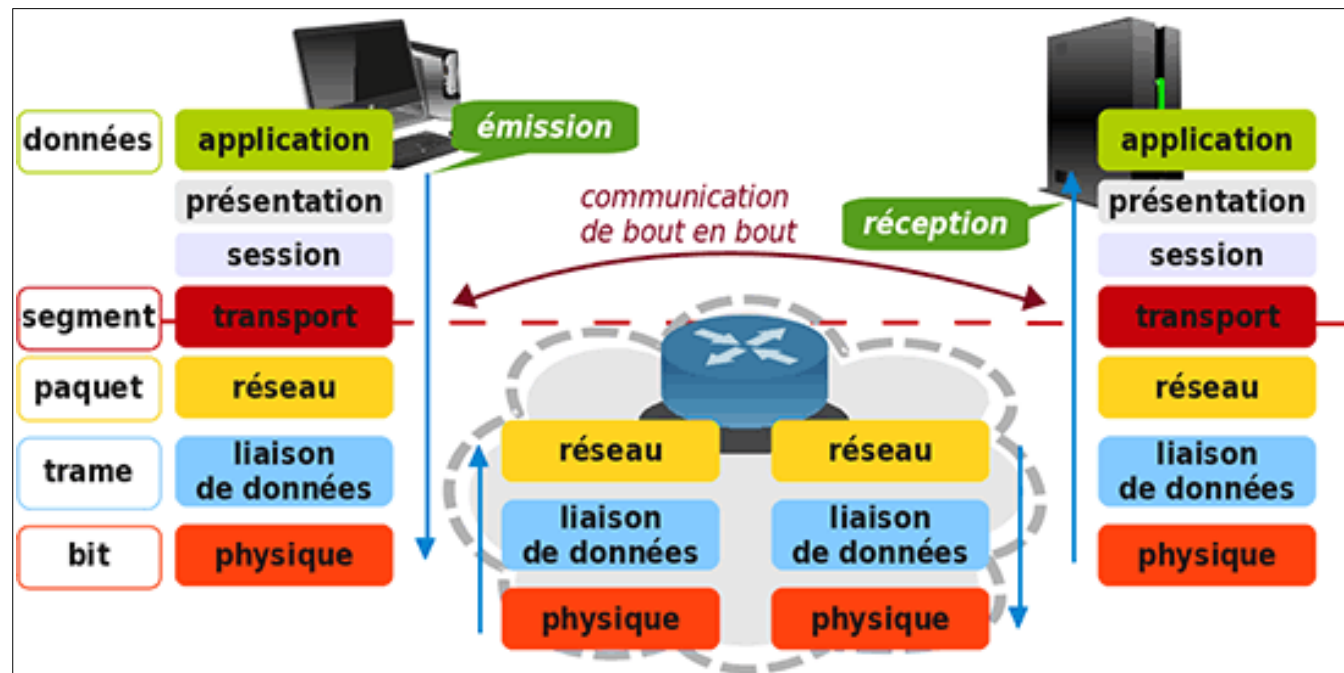
Solution ^(concept) : Le rôle d'un réseau est de faire communiquer plusieurs machines entre-elles (des ordinateurs, serveurs, imprimantes, etc...) mais pour que toutes ces machines puissent se comprendre, il est nécessaire qu'elles se parlent le même langage, et les règles de ce langage commun de la communication réseau est défini par le **modèle OSI** ^(modèle théorique) et le **modèle TCP/IP** ^(vraie implémentation).

I. Le modèle OSI (Open System Interconnexion)

- **Définition** : c'est une norme de communication en réseau de tous les systèmes informatiques proposé par l'organisme ISO (International Standard Organisation) dans les années 70 qui décrit les fonctionnalités nécessaires à la communication et l'organisation de ces fonctions.
- **Définition** ^(simple) : Norme qui définit le standard des communications entre les machines du réseau.

=> L'idée était d'harmoniser le processus de communication en le découpant en 7 couches fonctionnelles.

- Chaque couche joue un rôle précis et va apporter sa contribution dans le processus global de communication.
- Chaque couche va avoir sa propre protocole qui assure la communication entre les différentes couches.



MODÈLE OSI

ENVOI DE DONNÉES : **couche 7** → **couche 1** (encapsulation)
 RÉCEPTION DE DONNÉES : **couche 1** → **couche 7** (dés-encapsulation)

N° des couches	Nom des couches	Définition/Rôles	A savoir
<i>Couches hautes (4,5,6,7) : plus proche des logiciels</i>			
7	Application	<p>→ C'est l'interface entre l'utilisateur ou les applications et le réseau.</p> <p>→ Elle concerne la messagerie, les transferts et partages de fichiers, l'émulation de terminaux, ...</p> <p>=> C'est le point d'accès aux services applicatifs pour l'utilisateur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Telnet ssh : une application qui permet a un utilisateur de se connecter a distance sur un ordinateur (avec autorisation) • protocoles (les plus connus) : <p><u>SMTP</u> port25 <small>simple mail transfert protocol</small> : pour envoyer un e-mail (thunderbird)</p> <p><u>POP3</u> port110 : pour recevoir un e-mail</p> <p><u>HTTP/S</u> port80 <small>hypertext transfert protocol</small> : pour visualiser une page web (firefox, chrome, ...)</p> <p><u>FTP</u> port21 <small>file transfert protocol</small> : pour le transfert des fichiers (filezilla)</p>
6	Présentation	<p>→ Elle convertit les données en information compréhensible par les applications et les utilisateurs ; syntaxe, sémantique, conversion des caractères graphiques, format des fichiers, cryptage, compression.</p> <p>=> Cette couche encode, compresse, convertit et reformate les données.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compression de données : consiste a réduire la taille de la représentation des données dans le but de minimiser l'espace disque qu'il occupe ou le temps de transfert. • Cryptage des données : la cryptographie désigne l'ensemble des techniques permettant de chiffrer des messages en les rendre inintelligibles. <p><i>Le cryptage se fait généralement a l'aide d'une clef de chiffrement (algorithme), de meme pour le décryptage.</i></p>

			<ul style="list-style-type: none"> • 2 types de clefs : <ul style="list-style-type: none"> ◦ <u>clés symétrique</u> : 1 clé pour chiffrement/déchiffrement ◦ <u>clés asymétriques</u> : 1 clé pour le chiffrement et 1 autre clé pour le déchiffrement • But de la cryptographie : <ul style="list-style-type: none"> ◦ la confidentialité de l'information ◦ l'intégrité de l'information ◦ l'authentification ◦ la non-répudiation de l'information
5	Session	<p>→ Son unité d'information est la transaction.</p> <p>→ Elle s'occupe de la gestion et la sécurisation du dialogue entre machine connectées, les application et les utilisateurs (login, password, etc.)</p> <p>=> Cette couche établit, maintient et termine les sessions d'échange.</p>	<p>Bien que très similaires, <u>une session</u> et <u>une connexion établie</u> par la couche transport ne sont pas nécessairement identiques. On distingue les 3 cas de figure suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Il y a correspondance exacte entre une session et une connexion de transport. ➤ Plusieurs sessions successives sont établies sur une seule et meme connexion de transport. ➤ Plusieurs connexions de transport successives sont nécessaires pour une seule et meme session.
4	Transport	<p>→ Elle segmente (si nécessaire) les données de la couche session et prépare et contrôle les taches de la couche réseau.</p> <p>→ Elle peut multiplier les voies d'accès et corriger les erreurs de transport.</p> <p>=> Cette couche choisit la meilleur façon d'envoyer une information.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Une couche intermédiaire qui se définit par la notion de Qualité de service (Q&S) • La qualité est évaluées sur certains paramètres avec <u>3 types de valeurs possibles</u> : préféré acceptable inacceptable (choisis lors de l'établissement d'une connexion)

3	Réseau	<p>→ Elle traite la partie donnée utiles contenue dans la trame.</p> <p>→ Elle connaît l'adresse de tous les destinataires et choisit le meilleur itinéraire pour l'acheminement.</p> <p>→ Elle gère donc l'adressage et le routage.</p> <p>=> Cette couche assure le routage des paquets entre les nœuds du réseau (adressage IP).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • adressage et routage : le chemin d'une transmission est établi a partir d'une table de routage (qui dépendent de :) <div data-bbox="1361 239 2195 402"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ coût de liaison ✓ coût de passage dans un nœud ✓ débit demandé ✓ la sécurité de transport de certains paquets </div> <p>Le routage peut être :</p> <div data-bbox="1361 513 2195 715"> <ul style="list-style-type: none"> ✓ centralisé (maj/tab.routage possible : fixe, synchrone, asynchrone) ✓ décentralise ✓ l'inondation ✓ la technique «hot potatoes » </div> • contrôle de flux : consiste a gérer les paquets pour qu'ils transitent le plus rapide possible entre l'émetteur et la récepteur • détection et correction d'erreurs non réglées par la couche 2
2	Liaison	<p>→ Elle est divisée en 2 sous-couches :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La couche MAC qui structure les bits de données en trames et gère l'adressage des cartes réseaux. • La couche LLC qui assure le transport des trames et gère l'adressage des utilisateurs, c'est a dire des logiciels des couches supérieurs (IPX, IP, ...) <p>=> Cette couche définit la transmission de données avec les adresses MAC.</p> <p align="center">n.b : MAC = Medium Acces Control</p>	<p>La couche liaison de données peut fournir 3 types de services :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le service <u>sans</u> connexion et <u>sans</u> acquittement • le service <u>sans</u> connexion et <u>avec</u> acquittement • le service orienté connexion

1

Physique

→ Elle convertit les signaux électriques en bits de données et inversement, selon qu'elle transmet ou reçoit les informations à la couche liaison.

=> Cette couche correspond à la connexion physique sur le réseau pour l'émission et la réception de bits.

Une liaison physique peut être :

- **simplex** (unidirectionnelle – monitoring)
- **half-duplex** (bidirectionnelle à l'alternat – talkie-walkie)
- **full-duplex** (bidirectionnelle simultanée – téléphone)

La transmission de bit peut s'effectuer :

- **en parallèle / en série**
- **synchrone / asynchrone**

Exemples de codage de l'information pour une transmission en bande de base :

- **code tout ou rien** (le plus simple | 0 : courant nul | 1 : courant +)

- **code bipolaire** (0 : courant nul | 1 : courant alternativement + ou -)

- **code NRZ** (Non Retour à Zéro) (0 : courant - | 1 : courant +)

- **code RZ** (Retour à Zéro) (0 : courant nul | 1 : courant + puis nul au milieu)

Le media (supports de transmission) : support physique d'interconnexion, câble coaxial, paire torsadée + rj45, fibre optique, liaison sans fil (wifi), etc ...