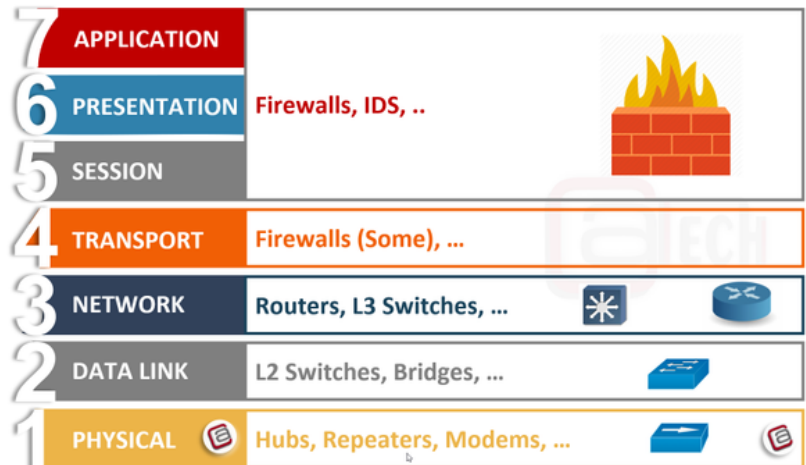


COURS 1

Le modèle OSI

Le modèle OSI (Open Systems Interconnection) a été créé pour standardiser et faciliter la communication entre différents systèmes informatiques et réseaux. Il a été développé par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) dans les années 1970 et publié en 1984.



1 – Les objectifs du modèle OSI

Normalisation

Avant l'introduction du modèle OSI, les réseaux informatiques utilisaient différents protocoles et architectures propriétaires, ce qui rendait difficile l'interopérabilité entre les systèmes de différents fabricants. Le modèle OSI a été créé pour fournir un cadre standardisé qui permettrait aux différents systèmes de communiquer de manière transparente.

Séparation des couches

Le modèle OSI divise le processus de communication en sept couches distinctes, chacune ayant des responsabilités spécifiques. Cela permet de simplifier le développement, la mise en œuvre et la maintenance des réseaux, car chaque couche peut être conçue indépendamment des autres.

Abstraction

Chaque couche du modèle OSI cache les détails de son fonctionnement interne aux autres couches. Cela permet d'assurer une plus grande modularité et facilite l'amélioration des technologies sans affecter l'ensemble du système.

Compatibilité future

Le modèle OSI a été conçu pour être évolutif et prendre en charge de nouvelles technologies et protocoles à mesure qu'ils apparaissent, sans avoir à réinventer complètement le modèle lui-même.

Éducation et compréhension

Le modèle OSI a également été conçu comme un outil pédagogique pour aider les professionnels des réseaux à comprendre les concepts de communication et les interactions entre différentes couches, ce qui facilite l'apprentissage des technologies réseau.

Cependant, malgré ses avantages, le modèle OSI n'a jamais été largement adopté dans la mise en œuvre pratique des réseaux. Au lieu de cela, d'autres modèles, tels que le modèle TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), ont gagné en popularité et sont devenus la base de l'Internet moderne.

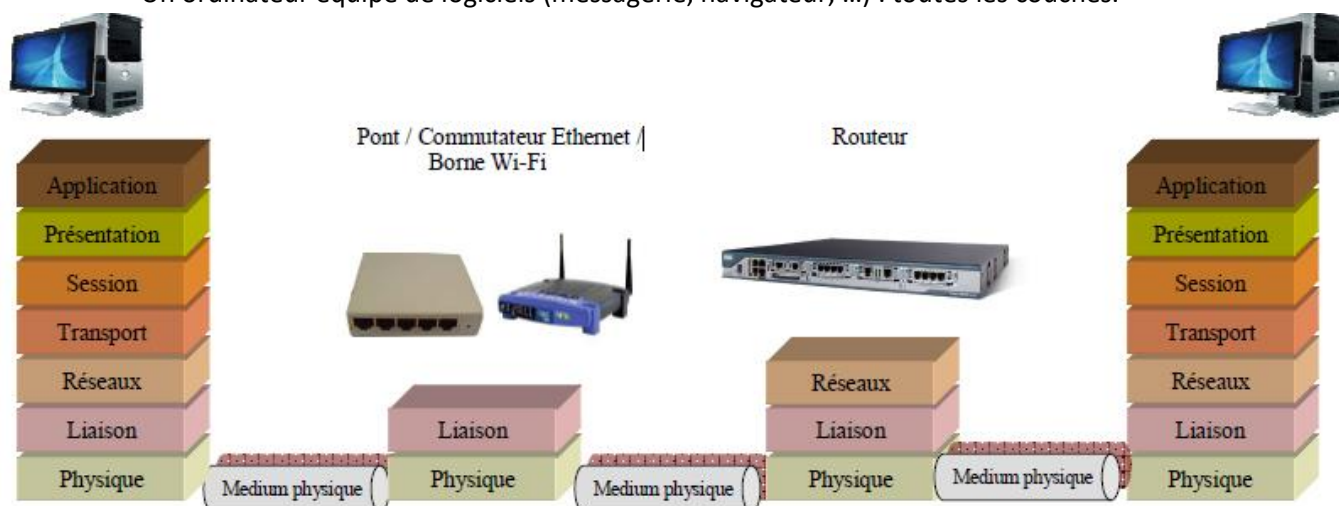
2 – Les couches du modèle OSI

7 – Application	Géré par le logiciel ou l'application (Firefox, chrome, ...)	Dialogue avec l'utilisateur (IHM)
6 – Présentation		Gestion des formats (JPEG, AVI, ...), compression et chiffage des données. Permet de rendre les informations compatibles entre l'hôte et le destinataire (dans le cas de matériels différents)
5 – Session		Gestion de la synchronisation des sessions (ouverture, mot de passe, ...)
4 – Transport	Géré par le système d'exploitation	Segmentation des données, attribution d'un numéro de port pour identifier l'application
3 – Réseau		Gère la communication entre le destinataire et l'hôte (routage des paquets à travers le réseau)
2 – Liaison de données	Géré par la carte réseau	Gère le transport des données sur le tronçon (local), détecte et corrige les erreurs liées au transport.
1 – Physique		Adapte le signal par rapport au support de transmission (WIFI, Fibre optique, câble).

Suivant le matériel, on utilise 2, 3 ou plusieurs couches du modèle OSI.

Exemples :

- Un commutateur classique (switch) : Couches 1 et 2.
- Un routeur : couches 1, 2, et 3.
- Un ordinateur équipé de logiciels (messagerie, navigateur, ...) : toutes les couches.



3 – La couche 1 (ou niveau) : Physique

La couche PHYSIQUE gère les procédures pour permettre aux données d'accéder aux supports (cuivre, fibre optique, WiFi, ...).

- Gestion de la synchronisation, de la temporisation entre l'hôte et le destinataire.
- Codage des 0 et 1 (Codage Manchester NRZ, ...)

Il existe plusieurs types de liaison entre l'hôte et le destinataire :

LIAISON	SENS	COMMENTAIRE
Simplex	Unidirectionnel	
Half Duplex	Bidirectionnel par alternance	
Full Duplex (ou Duplex)	Bidirectionnel simultanée	

Les liaisons Full-Duplex sont obligatoires à partir d'1 Gbit/s.

4 – La couche 2 : Liaison de données

- Elle assure un transfert fiable des données sur le support (détection d'erreurs – CRC).
- Elle s'occupe de l'adressage physique (Adresse MAC), de la topologie de réseau.

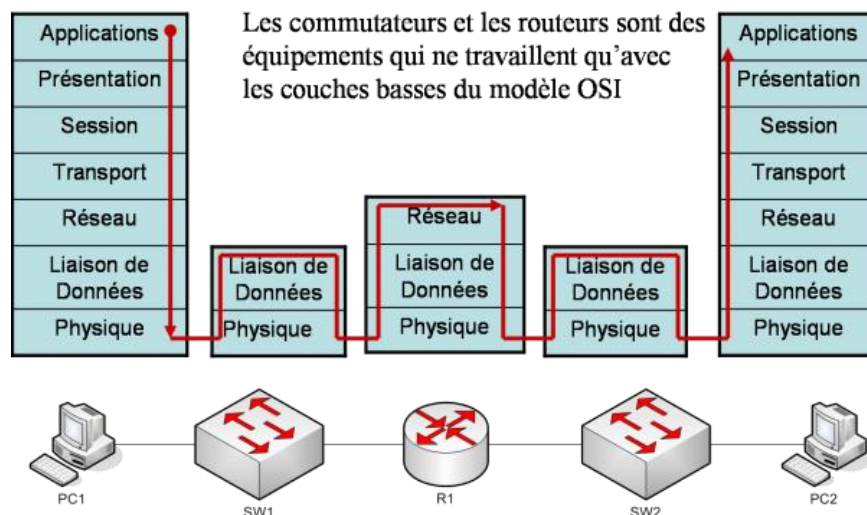
Au niveau de la couche 2, on analyse seulement l'entête de la trame (les adresses MAC source et destination). Les échanges de données se font entre deux éléments d'un même réseau local (ou entre deux routeurs consécutifs).

Si on veut faire un échange entre deux éléments situés sur des réseaux différents, il faudra passer par un routeur (routing) → on utilise la couche 3 qui fait intervenir les adresses IP.

5 – La couche 3 : Réseau

La couche réseau met en place une communication de bout à bout (réseau source vers réseau de destination).

- Elle gère le routage (détermination d'un chemin permettant de relier les 2 machines distantes) ;
- Elle est directement concernée par la topologie du réseau.
-



6 – La couche 4 : Transport

La couche transport segmente les données. On préfère envoyer plusieurs trames de 1.5 ko environ qu'une grosse trame de 100 Mo.

Cela permet de mieux gérer le flux de données, d'intercaler entre deux trames d'une même application, une trame d'une autre.

Pour associer les données à la bonne application, on leur attribue un numéro de port.

Pour le WEB (http) c'est le port 80 et pour le HTTPS c'est le port 443.

L'envoi d'un mail se fera par le port SMTP 25.

Le transfert d'un fichier en FTP se fera sur les ports 20 et 21.

La couche transport permet de fixer le mode de transport : TCP ou UDP :

- TCP : protocole fiable mais lent.
- UDP : protocole peu fiable mais plus rapide. On admet la perte d'informations (vidéo, audio)

7 – La couche 5 : Session

La couche session gère la synchronisation, l'ouverture et la fermeture des sessions entre usagers.

8 – La couche 6 : Présentation

La couche présentation met en forme les informations pour les rendre compatibles entre l'hôte et le destinataire (dans le cas de matériels différents).

Cela correspond à :

- Compresser les données ;
- Chiffrer les données ;
- Choisir par exemple le format MPEG pour transférer une vidéo ;
- Choisir un format JPEG ou GIF pour échanger une image.

9 – La couche 7 : Application

La couche application dialogue avec la couche 7 de destination pour préciser le type d'information à échanger (fichiers, requête vers base de données, ...).

On utilise une IHM (Interface Homme Machine) afin d'échanger des informations avec :

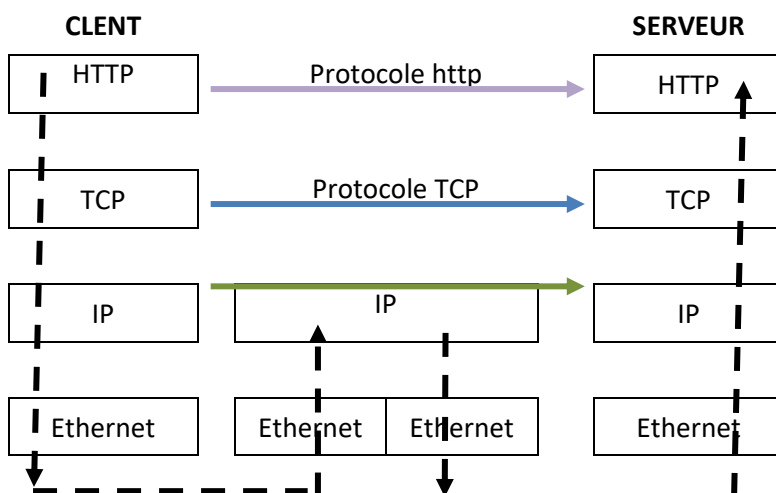
- Les applications : navigateurs, client de messagerie, ...
- Les services : ils assistent les applications dans certaines tâches (impression d'un document, transfert d'un fichier, ...).

10 – Exemple : Format d'une requête web

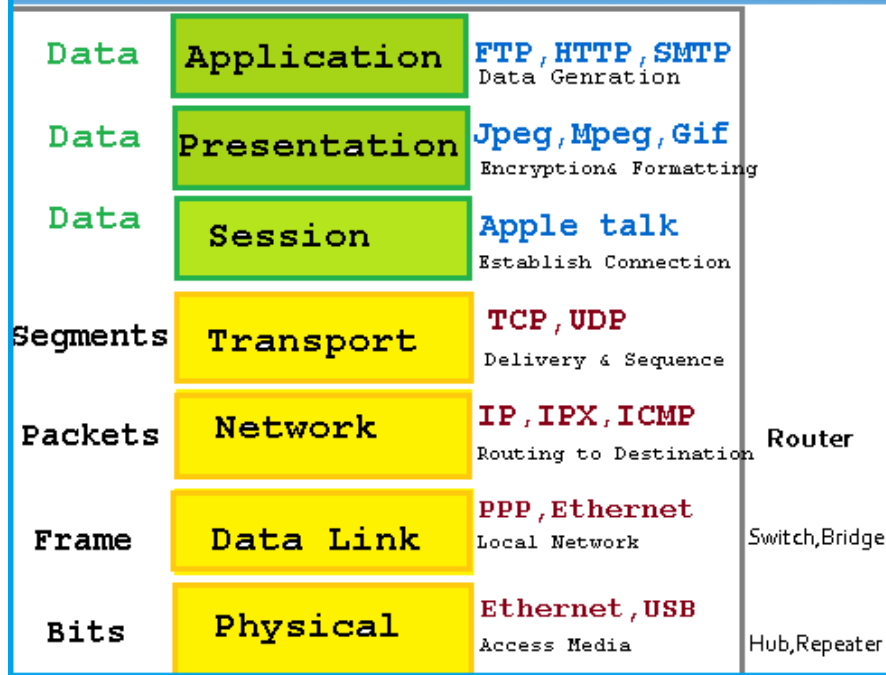
Structure d'une requête :

Protocole://<serveur>[:<numéro_port>]/[<chemin>]/<ressource>

http://192.168.10.5:80/dossier/page1.html



What is OSI Model



TD

Mon auto-évaluation

- 1 – Pourquoi a-t-on créé le modèle OSI ?
- 2 – Quels sont les différents niveaux (ou couches) du modèle OSI ?
- 3 – Quelle est la fonction de la couche 1 ?
- 4 – Quelle est la fonction de la couche 2 ?
- 5 – Quelle est la fonction de la couche 3 ?
- 6 – Quelle est la fonction de la couche 4 ?

Exercices

Exo 1

Quels sont les niveaux OSI chargés des opérations suivantes :

- découpage du flot binaire reçu en trames ;
- détermination du chemin à travers le réseau ;
- transmettre les données à la bonne application ;
- analyser les adresses MAC.

Exo 2

Classez les éléments ou les protocoles suivants en fonction du numéro et du nom du niveau OSI concerné.

- Cable Ethernet - TCP - commutateur - logiciel - bit - routeur - UDP - HTTPS - SMTP - POP - Adresse IP – Adresse MAC.

Exo 3

Classez les termes suivants en fonction du niveau du modèle OSI.

- paquet - bits - segment - trame