

Université Mohammed Premier  
Faculté des Sciences  
Département de Mathématiques et  
d'informatique  
Oujda

Licence Informatique  
Semestre 5

# Les Réseaux sur TCP/IP

Pr. Ibtissam ARRASSEN

Octobre 2017

## Plan

- Chapitre 1
  - Introduction
  - Topologies des réseaux locaux
  - Les couches OSI
- Chapitre 2 :
  - L'adressage IP
  - ARP : Adresse Resolution Protocol
  - RARP: ReverseAddress Resolution Protocol
  - DNS (Domain Name System)
- Chapitre 3 :
  - Le routage IP
  - Les Sous réseaux
  - Le datagramme IP
- Chapitre 4 :
  - Le protocole UDP
  - TCP : Transport Control Protocol

## Introduction

### Définition d'un réseau

- Ensemble de systèmes informatiques (systèmes d'exploitation différents) Reliés entre eux directement ou indirectement (liaison de 2 ou plusieurs ordinateurs)
- Afin d'échanger des données (messageries, ...)
- Ou de partager des ressources (transfert de fichiers, exécution d'applications à distance)

## Introduction

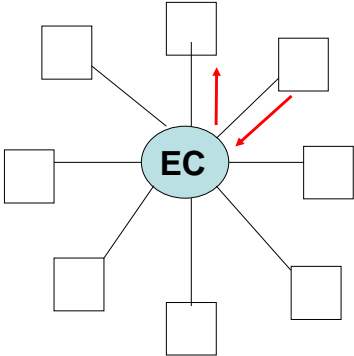
### Exemples d'applications réseaux

- **Web (www-world wide web)** : il permet l'échange de pages HTML (HyperText Markup Language) en utilisant le protocole HTTP (HyperText Transfer Protocol)
- **Email** : permet l'échange de messages.
- **Transfert et partage de fichiers** : permet le transfert de fichiers entre 2 machines. Plusieurs protocoles existent : FTP (File Transfer Protocol), SFTP (Secure FTP – FTP sécurisé), NFS (Network File System – Système de fichiers réseau).

Topologies des réseaux locaux

❑ Topologie en étoile

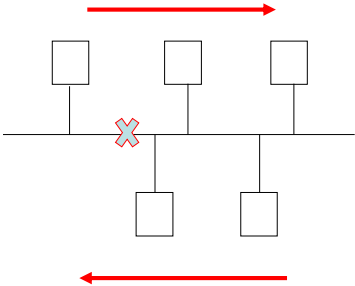
- La communication entre deux nœuds se fait par l'intermédiaire d'un élément centrale.
- Le média n'est pas partagé. EC effectue les fonctions de connexion centralisées.
- Si un ordinateur est débranché du hub (ou tombe en panne) le reste du réseau n'est pas paralysé.



Topologies des réseaux locaux

❑ Topologie en bus

- Câble linéaire sur lequel sont connectés toutes les stations du réseau
- Média partagé
- Emission bidirectionnelle
- Exemple: **Ethernet**

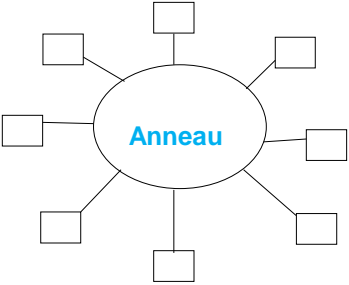


Topologie facile à mettre en oeuvre, par contre si l'une des connexions est défectueuse, c'est l'ensemble du réseau qui est affecté.

Topologies des réseaux locaux

□ Topologie en anneau  
(Ring)

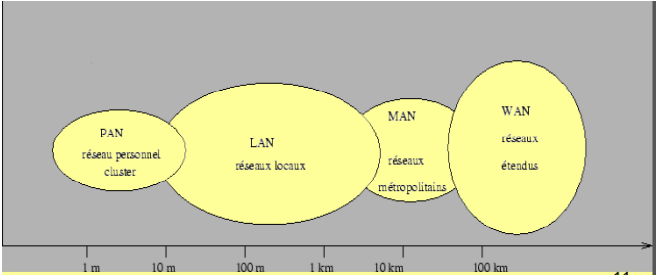
- Câble disposé en un anneau fermé
- Emission unidirectionnelle
- Accès au média par contrôle distribué



Exemple : **Token Ring**

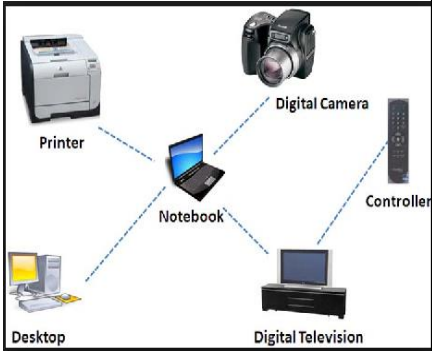
Types de réseaux

- On distingue différents types de réseaux selon leur taille (en terme de nombre de machine), leur vitesse de transfert des données ainsi que leur étendue.



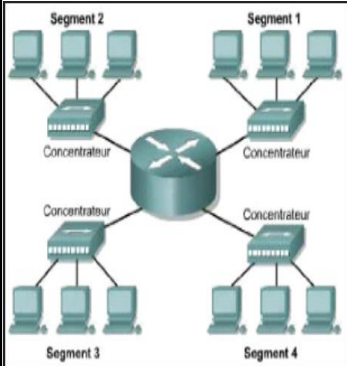
**PAN (Personal Area Network)**

- *réseau personnel* c'est un réseau qui relie des appareils électroniques Personnel.
- la couverture est de 10aines mètres
- Bluetooth
- Wifi..



**LAN (Local Area Network)**

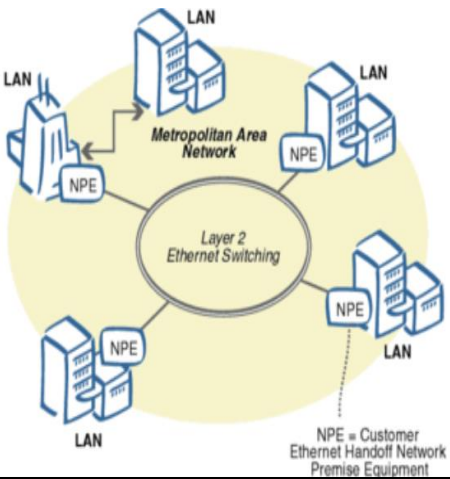
- Un *réseau local* peut s'étendre de quelques dizaines à centaines de mètres, correspond au réseau d'une entreprise, université, institutions....



- partage de ressources communes des périphériques, des données ou des applications,
- vitesse de transfert de données entre **10 Mbps** et **1 Gbps**.
- Le nombre des utilisateurs entre **100-1000**

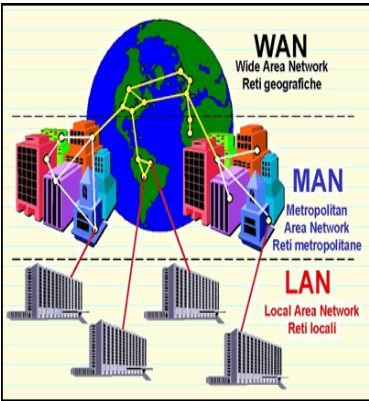
**MAN (Metropolitan Area Network)**

- Interconnecte plusieurs lieux situés dans une même ville,
- les différents sites d'une université ou d'une administration, chacun possédant son propre réseau local.

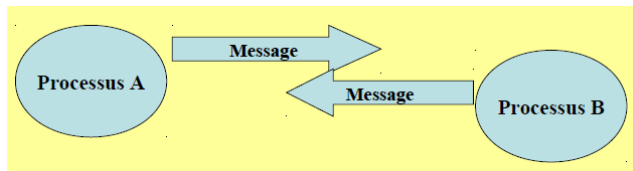


**WAN (Wide Area Network)**

- Un réseau étendu permet de communiquer à l'échelle d'un **pays**, ou de la **planète entière**,
- les infrastructures physiques pouvant être terrestres ou spatiales à l'aide de satellites de télécommunications.
- Les WAN fonctionnent avec des routeurs qui choisissent la route la plus approprié (en terme de temps ou de distance) .
- Le plus connu des WAN est Internet.

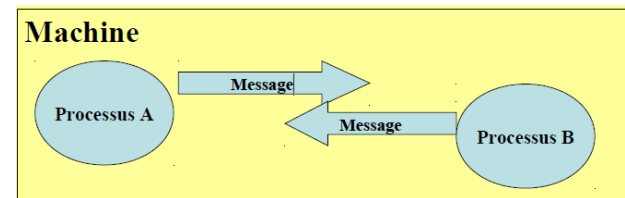


### Pourquoi des protocoles et des architectures de réseaux ?

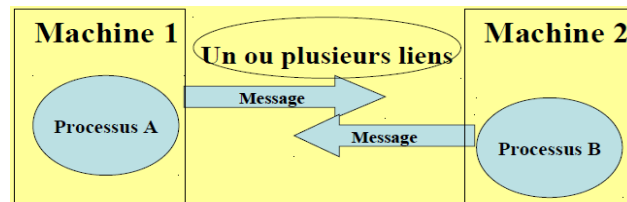


- Le réseau permet aux processus d'échanger des messages.
- Condition : Définir des règles d'échange normalisées pour chaque type d'application
- PROTOCOLE

### Pourquoi des protocoles et des architectures de réseaux ?



### Pourquoi des protocoles et des architectures de réseaux ?



### La normalisation

- Besoin de définir des protocoles normalisés ou standardisés afin que seule l'implémentation des protocoles change
- Standards définis par des organismes privés
- Organismes les plus connus :
  - ISO : International Organisation for Standardisation
  - ITU : International Telecommunication Union
  - IEEE : Institute of Electrical and Electronic Engineers

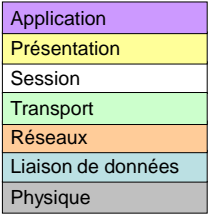


**Les couches OSI: Open Systems Interconnection**

- crée en 1978 par l'ISO .
- décrit les concepts utilisés et la démarche suivie pour normaliser l'interconnexion de systèmes ouverts
- un réseau est composé de systèmes ouverts lorsque la modification, l'adjonction ou la suppression d'un de ces systèmes ne modifie pas le comportement global du réseau.
- Les réseaux s'appuyant sur OSI utilisent des méthodes de communication semblables pour échanger des données.

**Les couches OSI**

- **Couche** : ensemble d'entités participant à la réalisation d'une partie de la communication.
- **Service** : fonctionnalité rendue par une couche.
- **Primitive** : fonction (au sens logiciel) permettant d'accéder à un service.



Les couches OSI

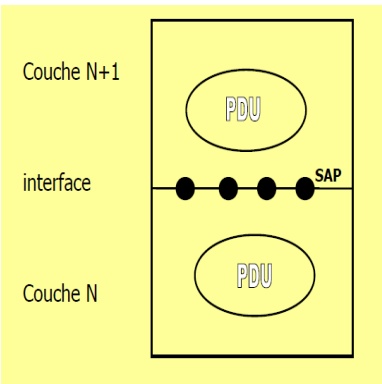
basé sur 7 couches, chaque couche :

- fourni des *services* à la couche supérieure
- utilise des *services* de la couche inférieure
- échange de l'information suivant un *protocole* avec des couches distantes de même niveaux
- les données transférées par les *services* sont des **SDU= Service Data Unit**
- les données transférées par ce *protocole* sont des **PDU= Protocol Data Unit**

Les couches OSI

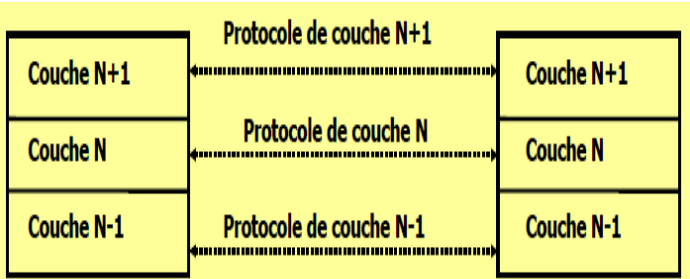
Propriétés

- Une couche ignore tout de la mise en œuvre des services proposés par la couche du dessous.
- L'appel aux services d'une couche se fait par des points d'accès (Services Access Points) situés à l'interface de deux couches.

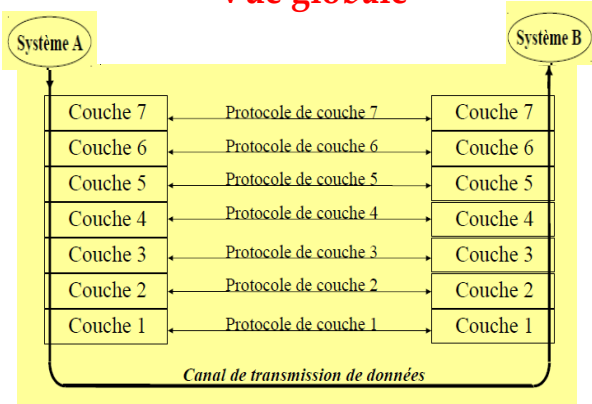


Communication d'égal à égal

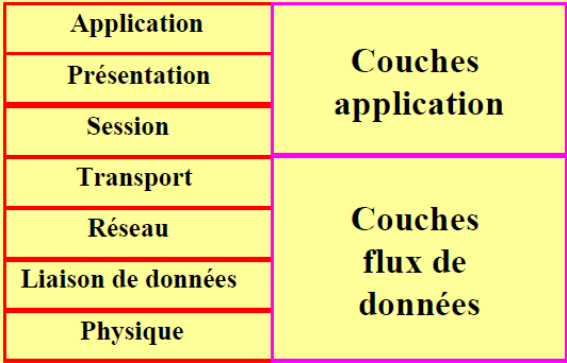
- Chaque couche communique avec la couche de même niveau sur l'ordinateur de destination.



**L'ARCHITECTURE OSI**  
**Vue globale**

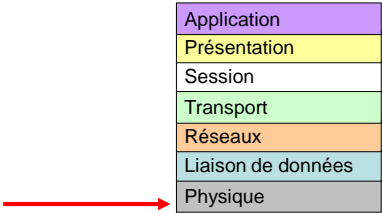


**L'ARCHITECTURE OSI**  
**Vue globale**



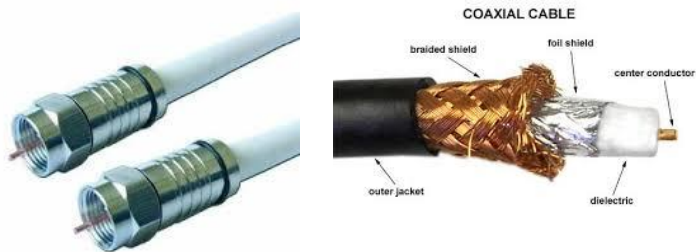
**Les couches OSI : La couche physique**

- Codage : représenter une information sous la forme d'une suite de **0** et de **1**
- Transmission des informations codées



Les couches OSI: La couche physique

Types de Médias :    câble coaxiale



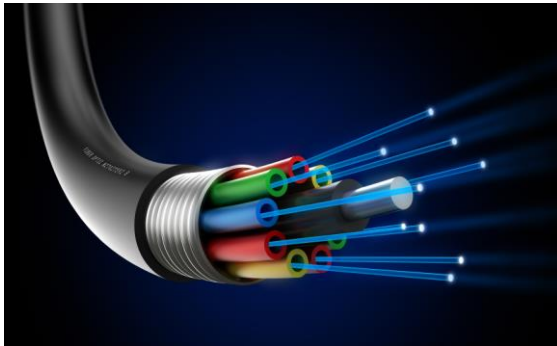
Les couches OSI: La couche physique

Types de Médias :    paire torsadée



## Les couches OSI: La couche physique

Types de Médias :    Fibre optique



## Les couches OSI: La couche physique

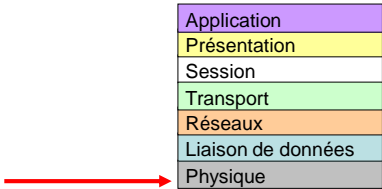
Types de Médias :    WIFI



**Ondes radio**

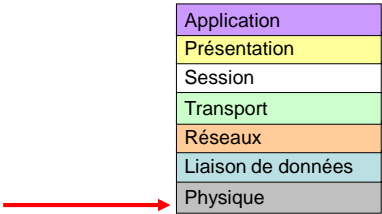
**Couche Physique : Equipement -  
Répéteurs**

- Équipements : les répéteurs, les amplificateurs, les modems, et les concentrateurs.
- **Reforme, régénère, resynchronise un signal sur un brin du réseau en cas d'augmentation de la distance couverte.**



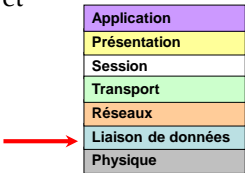
**Couche Physique : Topologie physique**

- La topologie physique détermine comment les équipements réseaux sont reliés entre eux :
- Bus
- Étoile
- Anneau
- ...



**Les couches OSI :**  
**La couche liaison de données**

- prend les données de la couche physique et fournit ses services à la couche réseau.
- Les bits reçus sont regroupés en unités logiques appelées **trames**.
- Une trame peut être une trame Ethernet, Token Ring ou FDDI ou un autre type de trame réseau. pour les liens des réseaux étendues, ces trames peuvent être des trames SLIP, PPP, X25 ou ATM.
- Les bits de la trame sont réparties en plusieurs champs



**Les couches OSI :**  
**La couche liaison de données**

Indicateur de début	Adresse de Destination	Adresse Source	Informations de contrôle de flux	Données	Contrôle d'erreur
---------------------	------------------------	----------------	----------------------------------	---------	-------------------

- la première couche qui **gère les erreurs** de transmission
- le champs contrôle d'erreur est utilisé pour détecter les erreurs dans la trame .
- Assure le contrôle de flux pour éviter l'engorgement du récepteur.



**Couche Liaison : Equipement -**  
**Carte réseau**

- La carte réseau porte **l'adresse physique**
- Elle assure le verrouillage de trame, le contrôle d'accès au réseau (Media Access Control)
- Varie en fonction du média et de la technologie utilisé pour le réseau



**Couche Liaison : Equipement -**  
**Commutateur**

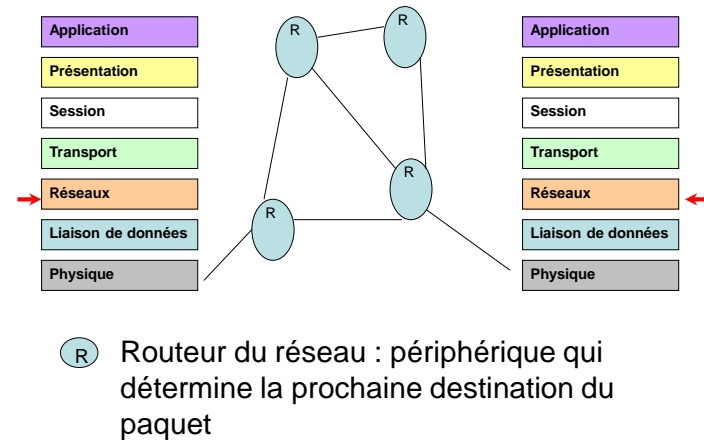
- Assure la commutation (aiguillage) des trames en fonction de l'adresse qu'elle porte
- Augmente le débit d'un réseau



## Les couches OSI : La couche réseau

- gère les connexions entre les nœuds du réseau et la façon de router **les paquets** entre les nœuds du réseau.
- éliminer les congestions et à réguler le flot de données.
- permet à deux réseaux différents d'être **interconnectés** en implémentant un mécanisme d'adressage uniforme.
- Pour les réseaux TCP/IP la couche réseau est implémenté par le protocole IP.

## Les couches OSI : La couche réseau



### Couche Réseau : Adresse IP

- L'adresse logique est employée pour l'acheminement entre les réseaux locaux
- L'adresse logique localise de manière unique un équipement de couche réseau au sein d'un réseau WAN
- L'adresse logique est uniquement utilisée par les routeurs

### Couche Réseau : Equipement - **Routeur**

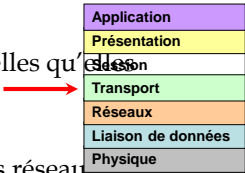
- Un routeur détermine, à partir de l'adresse logique contenue dans le paquet, le meilleur chemin pour atteindre le destinataire.
- Un routeur permet de connecter des réseaux utilisant des technologies différentes au niveau de la couche liaison.



Les couches OSI

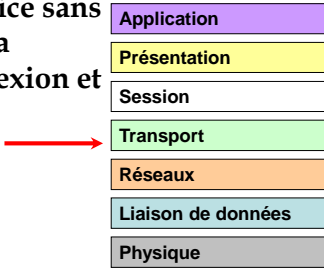
**La couche transport**

- offre des services supplémentaires par rapport à la couche réseau.
- Elle garantit que les données reçues sont telles qu'elles ont été envoyées.
- Les trois couches inférieures forment le sous réseau, et les trois couches supérieures sont implémentés par les logiciels réseau
- Dans les réseaux TCP/IP la fonction de la couche Transport est assurée par le protocole TCP(Transport Control Protocol) et UDP (User Datagramme Protocol)



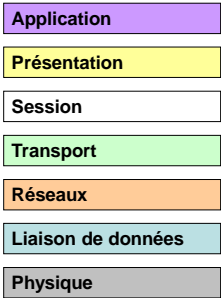
Les couches OSI: La couche transport

- Si la couche 3 réalise un service connecté fiable alors la couche 4 devient simple.
- Si la couche 3 fournit un service sans connexion, non fiable, alors la couche 4 doit réaliser la connexion et la fiabilisation.



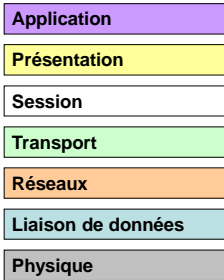
Les couches OSI: La couche session

- Ouvre, gère et ferme les sessions entre deux systèmes hôtes en communication.
- Synchronise le dialogue entre les couches de présentation des deux hôtes (qui doit parler, qui parle...)



Les couches OSI: La couche session

- Gestion du dialogue :
  - dialogue unidirectionnel ou bidirectionnel
  - gestion du tour de parole
  - synchronisation entre les 2 applications
- Mécanisme de point de reprise en cas d'interruption dans le transfert d'informations.



Les couches OSI : La couche présentation

- Il existe plusieurs façons de représenter les données: codage ASCII, ou EBCDIC pour les fichiers texte.
- Négocie la syntaxe des transferts de données
- S'assure que les informations envoyées par la couche application d'un système sont lisibles par la couche application d'un autre système
- Traduit les différents formats de représentation de données

Application

Présentation

Session

Transport

Réseaux

Liaison de données

Physique

Les couches OSI: La couche application

fournit les protocoles et les fonctions nécessaires aux applications utilisatrices qui doivent accomplir des tâches de communication.

Application

Présentation

Session

Transport

Réseaux

Liaison de données

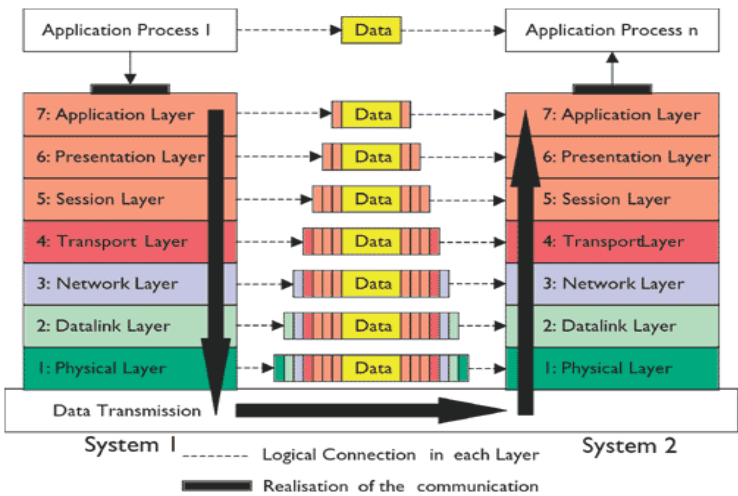
Physique

Les couches OSI: La couche application

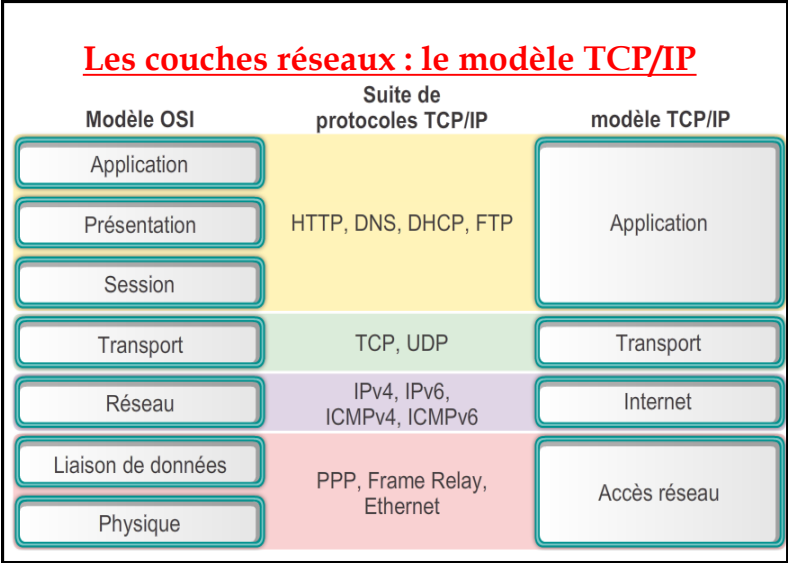
Exemples:

- Les protocoles pour les services de fichiers distants tels que l'**ouverture**, la **fermeture**, la **lecture**, l'**écriture** et le **partage** des fichiers.
- Les services de **transfert des fichiers** et d'**accès aux bases de données distantes**
- Les services de **gestion des messages** des applications de messageries
- Les services de répertoires pour **localiser les ressources d'un réseau**
- La gestion des **périphériques**
- L'exécution des travaux distants FTP, TELNET, HTTP, NFS, SNMP....

Echange transversal des données dans le modèle OSI



7	Application	ex. HTTP, HTTPS, Gopher, SMTP, SNMP, FTP, Telnet, NFS
6	Présentation	ex. ASCII, Unicode, MIME, XDR, ASN.1, SMB, AFP
5	Session	ex. ISO 8327 / CCITT X.225, RPC, Netbios, ASP
4	Transport	ex. TCP, UDP, SCTP, SPX, ATP
3	Réseau	ex. IP (IPv4 ou IPv6), ICMP, IGMP, X.25, CLNP, ARP, RARP, OSPF, RIP, IPX, DDP
2	Liaison	ex. Ethernet, Token Ring, PPP, HDLC, Frame relay, RNIS (ISDN), ATM, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, IrDA (Infrared Data Association)
1	Physique	ex. techniques de codage du signal (électronique, radio, laser, ...) pour la transmission des informations sur les réseaux physiques (réseaux filaires, optiques, radioélectriques ...)





Résumé : Rôle des 7 couches

