

Réseaux informatiques

1^{ère} année Cycle Ingénieur – *Partie 2/3*

Par M. Yasser El khamlichi



ENSA Tétouan

PLAN: partie 2

- **Modèle OSI**
 - Résumé
 - Définitions
 - PDU
 - L'encapsulation
- **Modèle TCP/IP**
 - Couche Application
 - Couche Transport
 - Couche Internet
 - Couche accès au réseau
 - Les protocoles
 - La technologie Ethernet
- **Sous Adressage**



Modèle OSI : résumé

Couche OSI	Rôles
Physique :	fils, connecteurs, tensions, débits ...
Liaison de données :	assure un transfert fiable + connecter les hôtes + filtrer le trafic (MAC)
Réseau :	adressage logique + routage & choix du meilleur chemin (IP)
Transport :	fiabilité du transport des données + détection des pannes + contrôle de flux
Session :	établit, gère et ferme les sessions entre les applications
Présentation :	lisibilité des données + formatage + compression + cryptage.
Application :	fournit des services au processus d'application (courrier, transfert de fichier ...)



Modèle OSI : Définitions

- Le modèle OSI est un modèle conceptuel (théorique). Il a pour but d'analyser la communication en découpant les différentes étapes en 7 couches.

- **Couche 1 : Couche physique**

La couche physique définit les spécifications du média (câblage, connecteur, voltage, bande passante...).

Equipements: Concentrateur(hub) – répéteur.

- **Couche 2 : Couche liaison de donnée**

La couche liaison de donnée s'occupe de l'envoi de la donnée sur le média. Cette couche est divisée en deux sous-couches :

- La sous-couche MAC (Média Access Control) est chargée du contrôle de l'accès au média. C'est au niveau de cette couche que l'on retrouve les adresses de liaison de donnée (MAC, DLCI).

- La sous-couche LLC (Layer Link Control) s'occupe de la gestion des communications entre les stations et interagit avec la couche réseau.

Equipements: Commutateur(Switch)



Modèle OSI : Définitions

- **Couche 3 : Couche réseau**

Cette couche gère l'adressage de niveau trois, la sélection du chemin et l'acheminement des paquets au travers du réseau.

Equipements: Routeur

- **Couche 4 : Couche transport**

La couche transport assure la qualité de la transmission en permettant la retransmission des segments en cas d'erreurs éventuelles de transmission. Elle assure également le contrôle du flux d'envoi des données.



Modèle OSI : Définition

- **Couche 5 : Couche session**

La couche session établit, gère et ferme les sessions de communications entre les applications.

- **Couche 6 : Couche présentation**

La couche présentation spécifie les formats des données des applications (encodage MIME, compression, encryptions).

- **Couche 7 : Couche application**

Cette couche assure l'interface avec les applications, c'est la couche la plus proche de l'utilisateur.



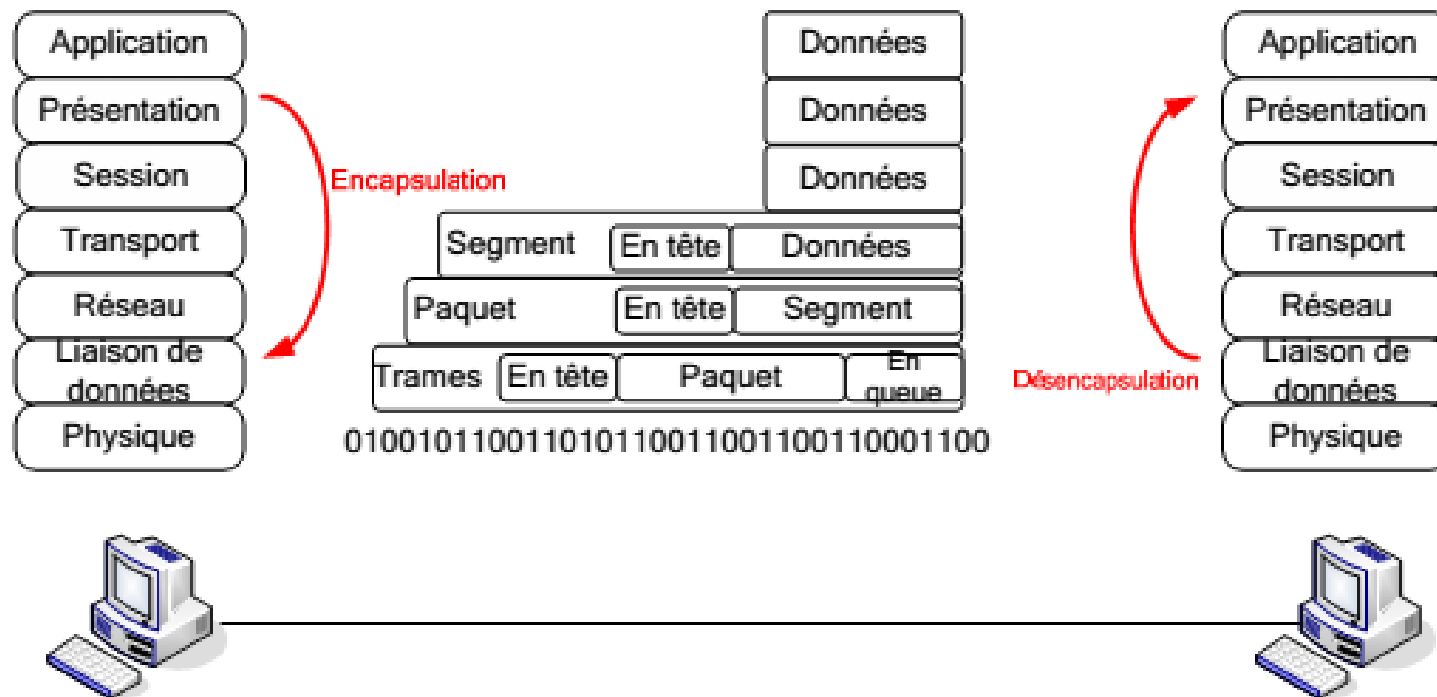
Modèle OSI : Les PDU

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

Couche	Designation	N°	Nom	Description
7	Données	7	Application	Communication avec les logiciels
6	Données	6	Présentation	Gestion de la syntaxe
5	Données	5	Session	Contrôle du dialogue
4	Segments	4	Transport	Qualité de la transmission
3	Paquets	3	Réseau	Sélection du chemin
2	Trames	2	Liaison de données	Préparation de l'envoi sur le média
1	Bits	1	Physique	Envoi sur le média physique

Modèle OSI : L'encapsulation

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



Modèle TCP/IP

- TCP/IP est un modèle comprenant 4 couches :

N°	Nom	Description
4	Application	Couches 7 à 5 du modèle OSI
3	Transport	Qualité de transmission
2	Internet	Sélection du chemin
1	Accès Réseau	Reprend les couches 1 et 2 du modèle OSI

- TCP/IP est plus qu'un modèle de conception théorique, c'est sur lui que repose le réseau Internet actuel



Modèle TCP/IP

- La couche application :
- La couche application est responsable de la représentation, le code et le contrôle du dialogue.
- Les Protocoles:
 - **DNS** (*domain name service*) permet de convertir les @IP en des noms de domaine et l'inverse.
 - **FTP** (*File transfer protocol*) assure le transfert de fichiers entre un ordinateur serveur et des ordinateurs clients.
 - **TFTP** utilisé sur le routeur pour transférer des fichiers de configuration
 - Le protocole **HTTP** (*Hypertext Transfer Protocol*) est le support du Web.
 - **SMTP** (*Simple Mail Transfer Protocol*) protocole pour envoyer et recevoir des messages électroniques.
 - **SNMP** : (**Simple Network Management Protocol**) est un protocole qui facilite la supervision des équipements du réseau.
 - **Telnet** : assure une connexion à distance aux équipements et hotes.



Modèle TCP/IP

- **La couche Transport:**
 - But : acheminer les données de la source à la destination. On distingue 2 protocoles:
 - **TCP** protocole orienté connexion : assure une transmission fiable des données en full duplex. Il utilise le fenêtrage et des accusés de réception pour garantir la livraison.
 - **UDP** C'est un protocole simple qui échange des datagrammes sans garantir leur bonne livraison. Il n'utilise ni fenêtres ni accusés de réception.



Modèle TCP/IP

- **La couche Internet :**

Le rôle de la couche Internet consiste à sélectionner le meilleur chemin pour transférer les paquets sur le réseau.

- **Les Protocoles:**

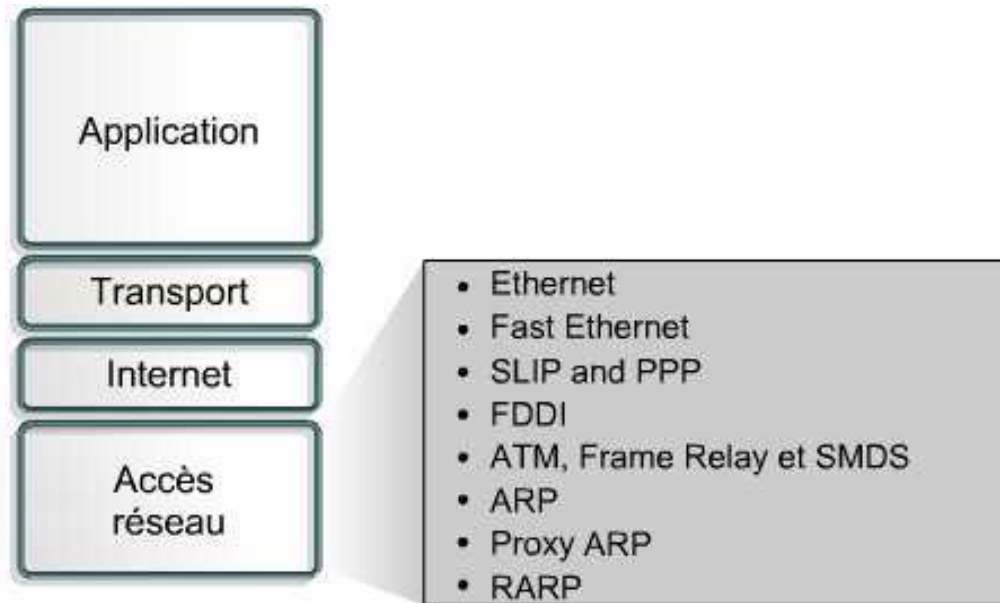
- **IP** assure l'acheminement au mieux (best-effort delivery) des paquets, non orienté connexion
- **ICMP** (Internet Control Message Protocol) offre des fonctions de messagerie et de contrôle.
- **ARP** (Address Resolution Protocol) détermine les @MAC pour les @IP connues.
- **RARP** (Reverse Address Resolution Protocol) détermine l'@ IP pour une @MAC connue.



Modèle TCP/IP

- La couche d'accès au réseau:

Elle permet à un paquet IP d'établir une liaison physique avec un média réseau.



Les protocoles ARP et RARP se situent au niveau des couches d'accès réseau et Internet.



Modèle TCP/IP: Les protocoles

Couche Application



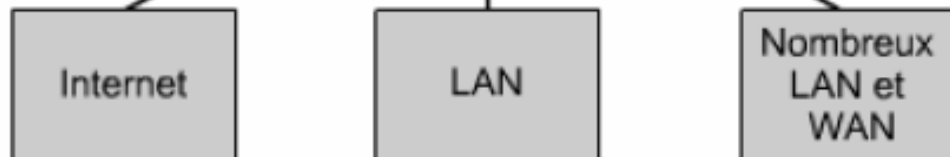
Couche Transport



Couche Internet

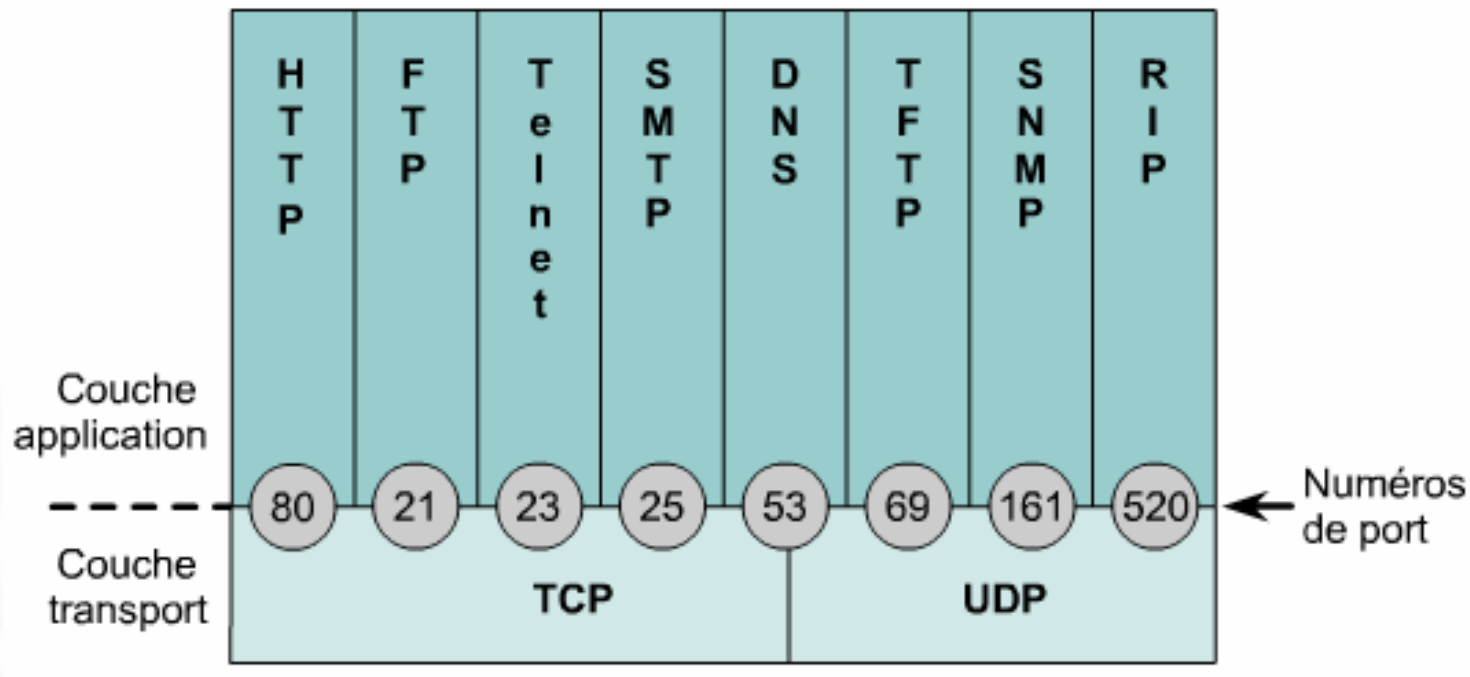


Couche Accès réseau



Modèle TCP/IP: Les protocoles

- Numéros de port TCP et UDP Pour quelques protocoles de la couche application:



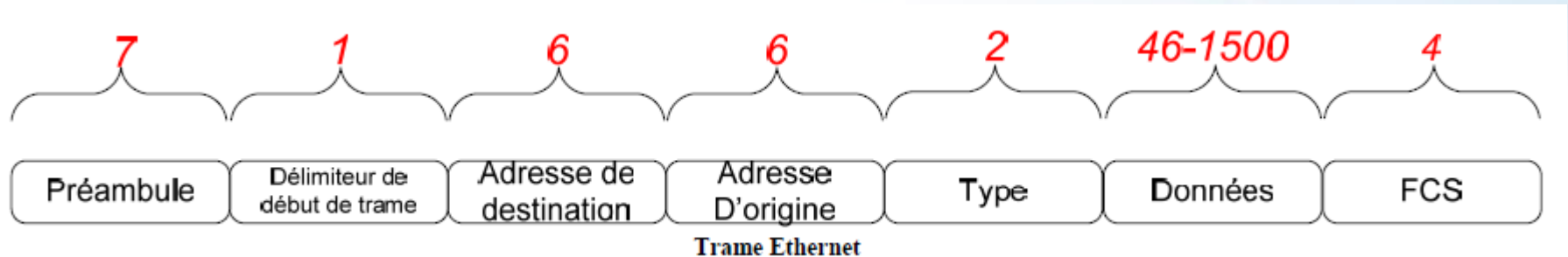
La technologie Ethernet

- Ethernet est la technologie de base des réseaux LAN la plus utilisée actuellement. La technologie Ethernet opère au niveau de **la couche physique et de la couche liaison de données (la couche MAC seulement)**.
- L'IEEE a défini des normes pour les différentes technologies Ethernet :

Norme	Appellation	Débit	Média utilisé
802.3	Ethernet	10 Mbps	Coaxial / UTP / fibre optique
802.3u	Fast Ethernet	100 Mbps	UTP / Fibre optique
802.3z	Gigabit Ethernet	1000 Mbps	Fibre optique
802.3ab	Gigabit Ethernet	1000 Mbps	Câble UTP
802.3ae	10 Gigabit Ethernet	10 000 Mbps	Fibre Optique

La technologie Ethernet

- **Trames Ethernet**



- **FCS** : Séquence de contrôle de trame pour vérifier l'intégrité des données transmises
- **Type** : précise le type de protocole de couche supérieure qui reçoit les données
- **Préambule** annonce si la trame est de type Ethernet ou IEEE 802.3.
- **Début de trame** servant à synchroniser les portions de réception des trames de toutes les stations.
- **Données** : 64 octets minimaux / 1500 Max



La technologie Ethernet

- Lorsque plusieurs terminaux communiquent par le biais d'un média partagé, Des collisions se créent alors, car elles utilisent ce média en concurrence. C'est un domaine de collision.
- Ces collisions ne se produisent que dans un environnement Half-Duplex.
- C'est au niveau de la sous-couche MAC que l'on va utiliser un processus de détection des collisions: **CSMA/CD**
(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
- C'est un principe d'accès au média non déterministe, qui permet de détecter les collisions et de les éviter.



La technologie Ethernet

- **Fonctionnement:**
- Les hôtes se partagent donc le média. Si l'un d'eux désire émettre, il vérifie au préalable que personne n'est en train de le faire, puis commence à émettre (CSMA).
- Si cependant 2 hôtes émettent en même temps, il se produit alors une collision. La première station qui détecte une collision envoie alors un signal de bourrage, se traduisant par un arrêt d'émission de tous les hôtes. Les paquets concernés sont alors détruits.
- Chaque hôte calcule alors une valeur aléatoire définissant la durée avant de recommencer à émettre, puis le mécanisme de CSMA se remet en fonction.



Subnetting: Le sous Adressage

- Le sous adressage est une technique qui consiste à diviser un réseau plus large en plusieurs sous-réseaux.
- Une adresse de classe A a une capacité de $2^{24} - 2$ Hôtes
- Une adresse de classe B a une capacité de $2^{16} - 2$ Hôtes
- Une adresse de classe C a une capacité de $2^8 - 2$ Hôtes
- Il est possible de subdiviser un réseau en plusieurs sous réseaux afin de permettre une segmentation des domaines de diffusion. Pour cela, on emprunte à la partie hôte des bits, pour les ajouter à la partie réseau.



Subnetting: Le sous Adressage

- Méthode de calcul:

- 1. Empruntez le nombre de bits suffisant

Il faut tout d'abord déterminer le nombre de bits que l'on va emprunter à la partie réseau.

- Si on calcul par Nombre de Machines :

$$2^X - 2 \geq \text{Nombre d'Hôtes}$$

On réserve X bits *à la partie droite de la partie machine du masque* sous réseaux, le reste sera emprunté à la partie réseau en devenant 1.

- Si on calcul par Nombre de sous réseaux :

$$2^X \geq \text{Nombre de sous réseaux}$$

On empreinte X bits *de la partie gauche de la partie machine dans le masque* sous réseau à la partie réseau, le reste sera la partie machine.



Subnetting: Le sous Adressage

- Méthode de calcul:
- 2. Calculez le nouveau masque de sous réseau
(Masque modifié)
- 3. Déterminez le pas: $256 - \text{Octet modifié}$

- **Exemple:** 192.168.20.0/24

Donnez le masque sous réseau (modifié) si le réseau comportent 7 sous réseaux.

$2^3 \geq 7$ on a besoin de 3 bits de plus dans la partie réseau

255.255.255.0000 0000 \rightarrow 255.255.255.1110 0000 \rightarrow 255.255.255.224

Puisqu'on a emprunté **3 bits** à la **partie réseau** il reste **5 bits** pour la **partie machine**. Donc on aura $2^5 - 2 = 30$ Machines

Pas = $256 - 224 = 32$



Subnetting: Le sous Adressage

- On obtient 8 sous réseaux chacun contient 30 Machines :

Adresse IP Réseau	Plage d'Adresses IP valides (Machines)	Adresse IP de diffusion
192.168.20.0	192.168.20.1 → 192.168.20.30	192.168.20.31
192.168.20.32	192.168.20.33 → 192.168.20.62	192.168.20.63
192.168.20.64	192.168.20.65 → 192.168.20.94	192.168.20.95
192.168.20.96	192.168.20.97 → 192.168.20.126	192.168.20.127
192.168.20.128	192.168.20.129 → 192.168.20.158	192.168.20.159
192.168.20.160	192.168.20.161 → 192.168.20.190	192.168.20.191
192.168.20.192	192.168.20.193 → 192.168.20.222	192.168.20.223
192.168.20.224	192.168.20.225 → 192.168.20.254	192.168.20.255

Subnetting: Le sous Adressage

- Comment trouver à quelle adresse sous réseau appartient l'adresse IP 192.168.20.74?
- On utilise le ET logique avec le masque modifié

192.168.20 . 0100 1010
ET 255.255.255. **1110** 0000

192.168.20 . 0100 0000
192.168.20.64

- l'adresse IP 192.168.20.74 c'est une adresse IP machine qui appartient à l'adresse sous réseau
- **192.168.20.64 255.255.255.224**

