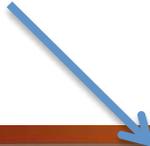


## PORTAIL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE AU MAROC

Télécharger tous les modules de toutes les filières de l'OFPPT sur le site dédié à la formation professionnelle au Maroc : [www.marocetude.com](http://www.marocetude.com)

Pour cela visiter notre site [www.marocetude.com](http://www.marocetude.com) et choisissez la rubrique :

### MODULES ISTA



HOME LIVRES **MODULES ISTA** ANNUAIRE ECOLES DOCTORAT LETTRE DE MOTIVATION NOUS CONTACTER SE CONNECTER

*Maroc Etude.Com* Connaissance - Métier - Technique

Annonces Google Emploi Maroc Messagerie Telecharger Un Jeu Maroc Annonces

recherche...

Nous avons 14 invités en ligne

**Annonces Google**

[Annonces Emploi Maroc](#)  
[Jeux Telecharger Gratuit](#)  
[Jeux PC En Ligne](#)

**Connexion**

Identifiant  
sniper

Mot de passe  
.....

Se souvenir de moi

**Connexion**

[Mot de passe oublié ?](#)  
[Identifiant oublié ?](#)

Notre Bibliothèque que ...Livres à Télé charger Gratuitement

**MacKeeper**

**-20%**

Complete your Purchase Now and save 20% Guaranteed with this Coupon Code

Apply Discount Automatically

"On ne jouit bien que de ce qu'on partage" [Madame de Genlis]

**Annonces Google**

[Jeu De Jeux](#)  
[Jeux Sur Internet](#)  
[Ecole Ingénieur](#)

**Dépanner et configurer votre réseau à domicile**

(Outil de Diagnostic)  
Wi-Fi / Ethernet  
Console de jeu  
Imprimante  
Messagerie

# Introduction aux Réseaux

Un réseau est un ensemble d '**objets interconnectés** les un les autres.

Il permet de **circuler** des éléments entre chacun de ces objet selon **des règles bien définies (Protocole)**

Selon le type d 'objet, on parle de :

- Réseau Téléphonique (**circulation de la voix entre plusieurs poste de téléphone**)
- Réseau informatique (**ensemble d 'ordinateurs reliés physiquement par câble ou par fréquence et échangeant des informations sous forme de données binaires**)

# Intérêt d'un Réseau

- Partage des ressources logiciels : **applications**
- Partage des ressources Matérielles : **Imprimantes, lecteur de CD-Rom...**
- Diminution des coût grâce aux partage des données et des périphérique
- Partage de données : **Accès de plusieurs utilisateurs au même données**
- Communication entre personnes distants ( **Grâce au courrier électroniques, direct, visioconférence** )
- Communication et Organisation plus efficace
- La communication entre processus : ( **entre des machine industriel** )
- Accès aux données en temps réel

# Équipements de réseau

On appelle équipement tout matériel qui se connecte directement à un segment du réseau.

Il y a deux catégories d'équipement :

- Équipements d'utilisateur final (hôtes) : Matériels qui fournissent des services directement à l'utilisateur (Ordinateurs, imprimantes, scanners ...)
- Équipements de réseau : Matériel servant à interconnecter les équipements d'utilisateur final (Routeurs, Commutateurs, Hubs ...)

# Interconnexion d'un réseau

(Répéteur, Concentrateur, Pont, Commutateur, Routeur, Passerelle)

Équipements réseau	
Répéteur 	Pont 
Concentrateur 10BaseT 	Commutateur de groupe de travail 
Concentrateur 100BaseT 	Routeur 
Concentrateur 	Nuage réseau 

# Répéteur

Le signal subit des affaiblissements si la distance qui sépare deux ordinateurs est longue, donc le rôle du répéteur et de régénérer (filtre les parasites ou interférences) et d'amplifier (**augmenter**) le **signal qu'il reçoit**.



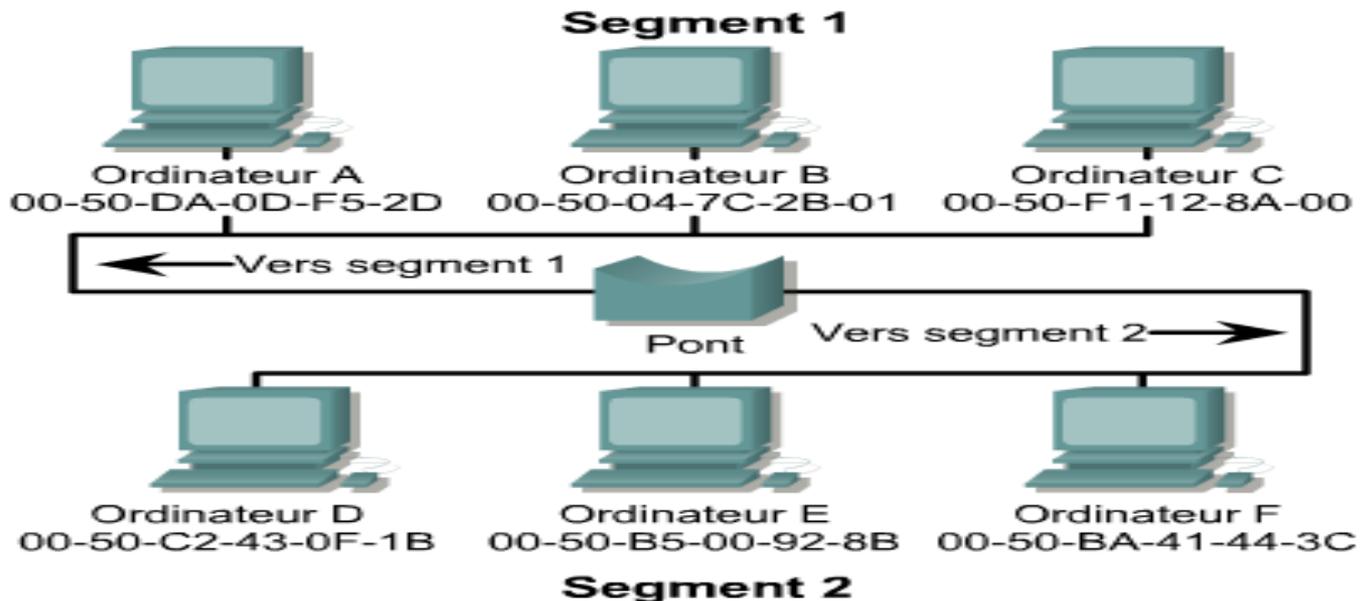
# Concentrateur

- Permet de connecter plusieurs machines entre elles, appelé aussi le Hub,
- Possède un certain nombre de ports (4, 8, 16 ou 32) pour connecter des machines,
- Son unique but est de récupérer les données binaire parvenant sur un port et de les diffuser sur l'ensemble des ports.



# Le Pont

- Les ponts sont des unités d'interconnexion de réseaux qui peuvent servir à réduire de grands domaines de collisions.
- Les Ponts ne s'intéressent qu'aux adresses MAC
- Le Pont est capable de filtrer les trames en ne laissant passer que celle dont l'adresse correspond à une machine située à l'opposé du pont.



Les stations séparées par des ponts ou des routeurs se trouvent dans des domaines de collision différents.

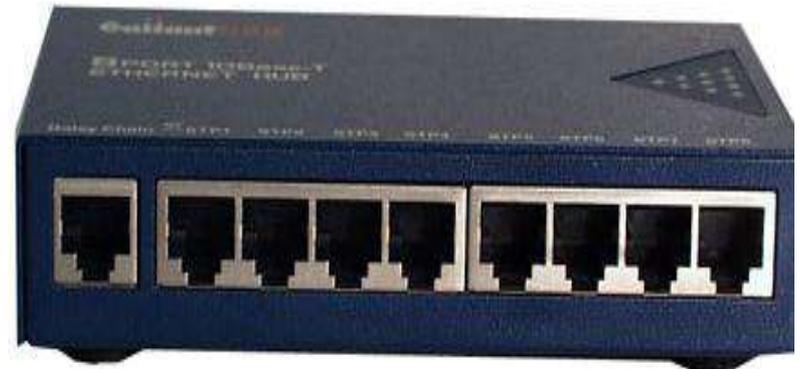
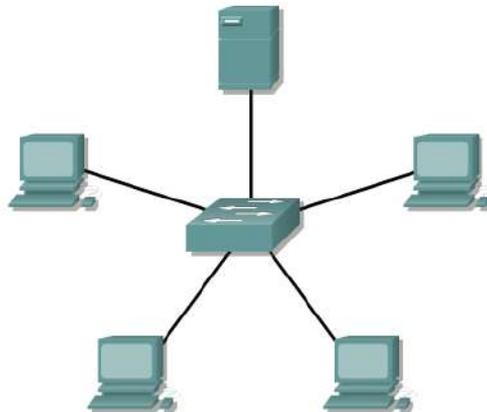
# le Commutateur

- Les commutateurs ressemblent souvent à des concentrateurs, étant donné qu'une partie de leurs fonctions est la connectivité (permettre la connexion de plusieurs unités à un point du réseau).
- Le commutateur se base sur l'adresse MAC pour prendre ses décisions de commutation. Pensez à chaque port d'un commutateur en terme de micro pont.

## Commutateurs

### FIGURES

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9



# le routeur

Le routeur est un équipement qui permet de relier des réseaux physiques de types différents. Par exemple, si l'on souhaite relier un réseau Ethernet à un réseau Token-Ring



# Passerelle

- Il arrive fréquemment dans une entreprise qu'un seul ordinateur soit relié à Internet, c'est par son intermédiaire que les autres ordinateurs du réseau accèdent à Internet (on parle généralement de passerelle).

# Les Topologies Réseaux

La topologie définit **la structure** du réseau. La définition de la topologie comprend deux parties :

## **Topologie physique :**

c 'est l'implantation physique d'un réseau, elle décrit **comment les réseaux sont connectés physiquement**

## **Topologie Logique (les Méthodes d Accès)**

détermine la façon avec laquelle se déroule la communication entre les nœuds du réseau. Elle détermine la façon **d'accéder au câble** et **contrôle cet accès.**



# Les Topologies Physiques

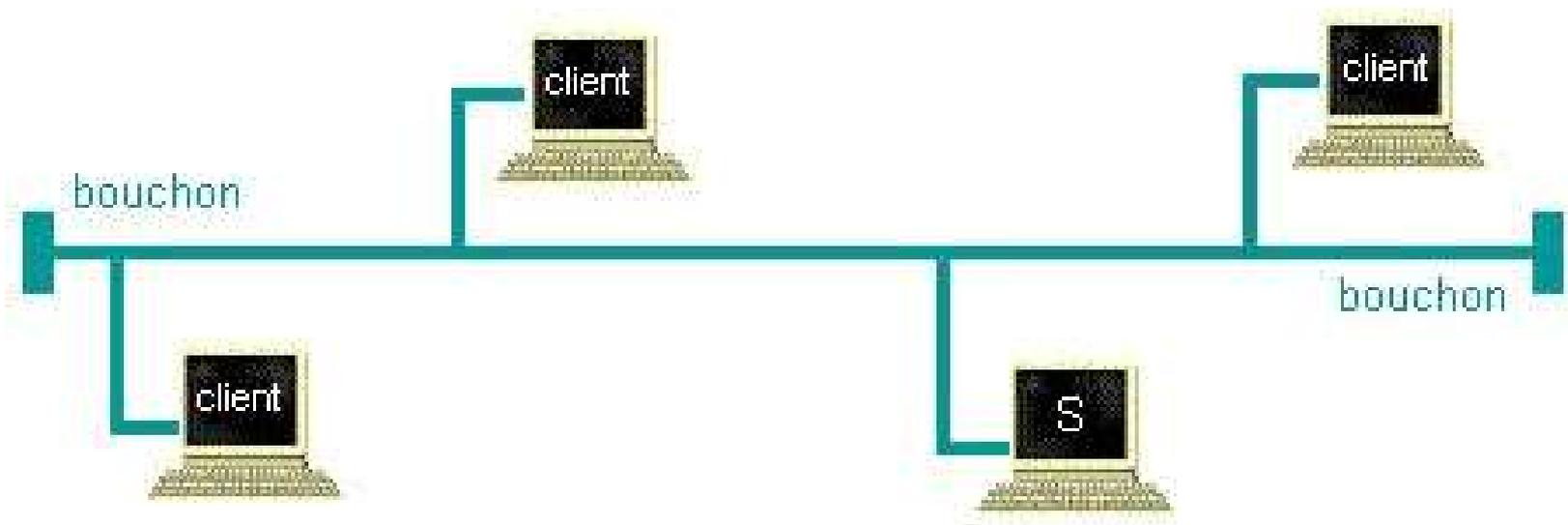
3 topologies à distinguer :

- Topologie en bus
- Topologie en étoile
- Topologie en anneau

# Topologie en Bus

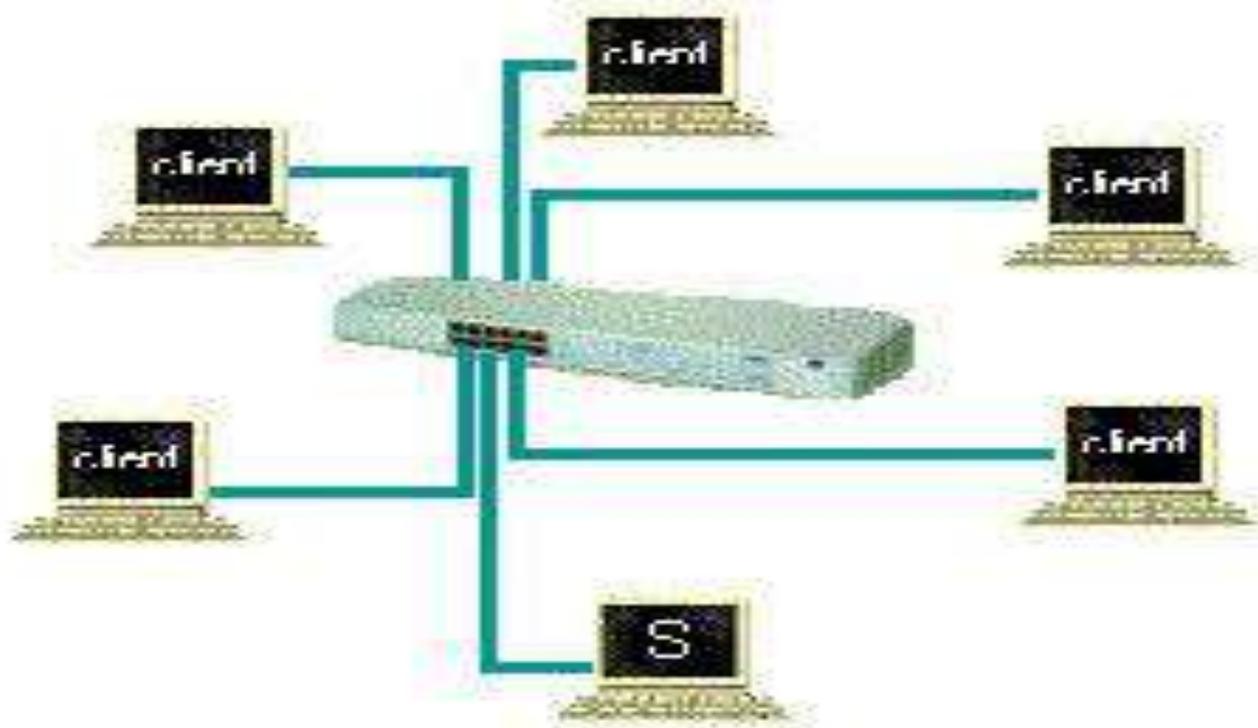
Les différents éléments du réseau sont montés en série. Ce genre de structure nécessite l'utilisation de bouchons de terminaison qui empêchent le signal de rebondir en l'absorbant.

**NB** : sans bouchon de terminaison, le signal retourne sur le média en créant des parasites.



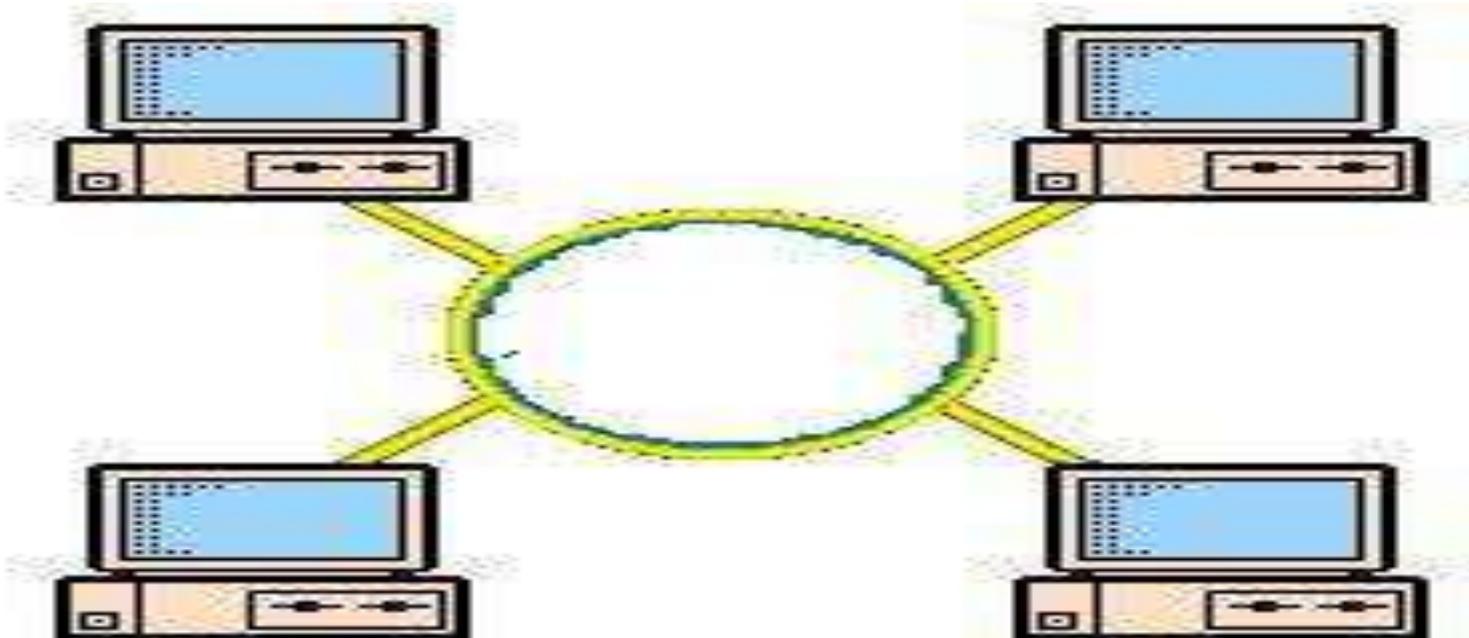
# Topologie en étoile

- Dans une topologie en étoile, tous les câbles sont raccordés à un point central.



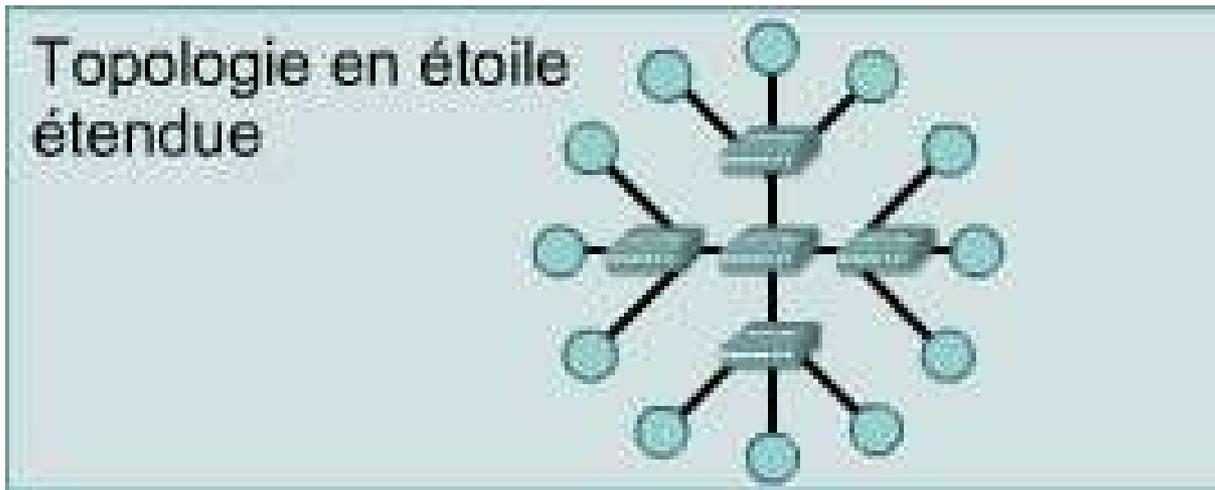
# Topologie en Anneau

- Dans une topologie en anneau, chaque hôte est connecté à son voisin. Le dernier hôte se connecte au premier. Cette topologie crée un anneau physique de câble.



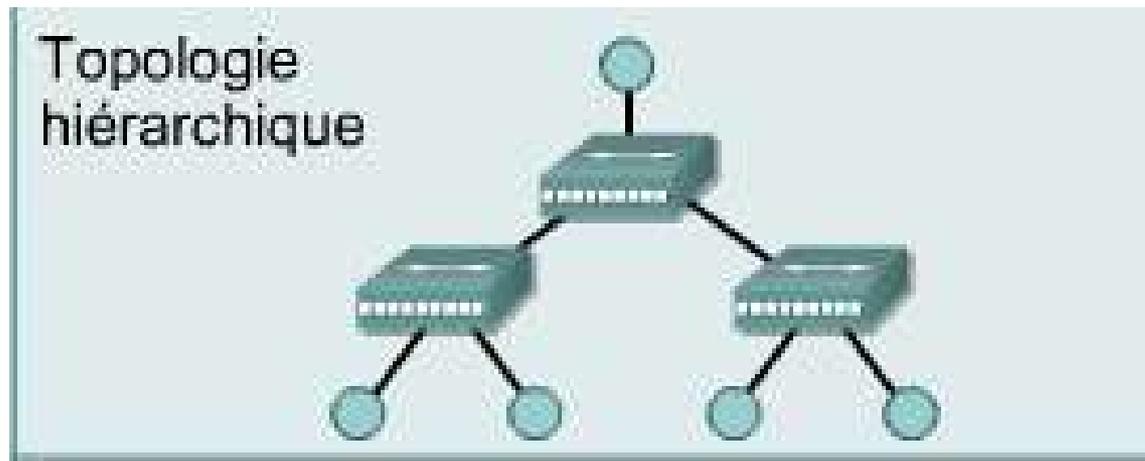
# Topologie physique de réseau

Une topologie **en étoile étendue** relie des étoiles individuelles en connectant les concentrateurs ou les commutateurs.



# Topologie physique de réseau

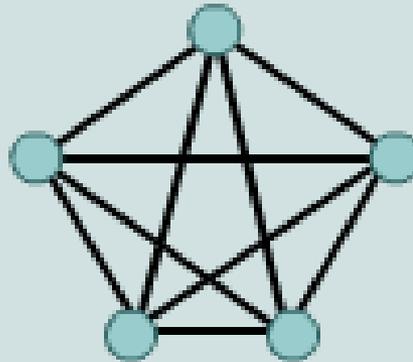
Une topologie **hiérarchique** est similaire à une topologie en étoile étendue. Cependant, plutôt que de lier les concentrateurs ou commutateurs ensemble, le système est lié à un ordinateur qui contrôle le trafic sur la topologie.



# Topologie physique de réseau

On implémente une topologie **maillée** afin de garantir une protection maximale contre l'interruption de service. Comme dans le schéma, chaque hôte possède ses propres connexions à tous les autres hôtes.

Topologie maillée



# Les Topologies Physiques

## Comparaison

Topologie	Avantages	Inconvénients
BUS	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Facile à installer.</li><li>▪ Un seul câble pour l'ensemble.</li><li>▪ Branchement de nouveaux nœuds sans perturbation du réseau.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Difficulté de localisation des pannes.</li><li>▪ En cas de rupture, le réseau entier s'arrête.</li></ul>
ANNEAU	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Un seul câble.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Toute panne au niveau d'un élément ou coupure de câble bloque le réseau.</li><li>▪ Le temps de réponse se dégrade à l'ajout d'un nouveau nœud.</li></ul>
ETOILE	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Facilité de localisation des pannes.</li><li>▪ Possibilité d'extension : les nœuds s'y ajoutent facilement.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Il y'a autant de câbles que d'équipements, cela peut coûter cher pour des nœuds éloignés.</li></ul>

# Topologie logique de réseau

- La topologie logique d'un réseau détermine de quelle façon les hôtes communiquent sur le média. Les deux types de topologie logiques les plus courants sont le **broadcast** et le **passage de jeton**

## Topologie de broadcast

- Le broadcast : indique que chaque hôte envoie ses données à tous les autres hôtes sur le média du réseau (Ethernet).
- Le passage de jeton : jeton électronique est transmis de façon séquentielle à chaque hôte (Token Ring & FDDI)
  - Dès qu'un hôte reçoit le jeton, cela signifie qu'il peut transmettre des données sur le réseau.
  - Si l'hôte n'a pas de données à transmettre, il passe le jeton à l'hôte suivant et le processus est répété.

# Protocoles de réseau

Un protocole est une description formelle d'un ensemble de règles et de conventions qui régissent un aspect particulier de la façon dont les équipements communiquent sur un réseau.

Les protocoles déterminent le format, la chronologie, le séquençage et le contrôle d'erreur dans la communication de données.

Ces règles de réseau sont créées et actualisées par un grand nombre d'organisations et de comités :

- *IEEE* (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
- *ANSI* (American National Standards Institute)
- *TIA* (Telecommunications Industry Association)
- *EIA* (Electronic Industries Alliance)
- *ITU* (International Telecommunications Union) précédemment nommée CCITT (Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique).

# Types de réseaux

Suivant la distance couverte par le réseau on distingue :

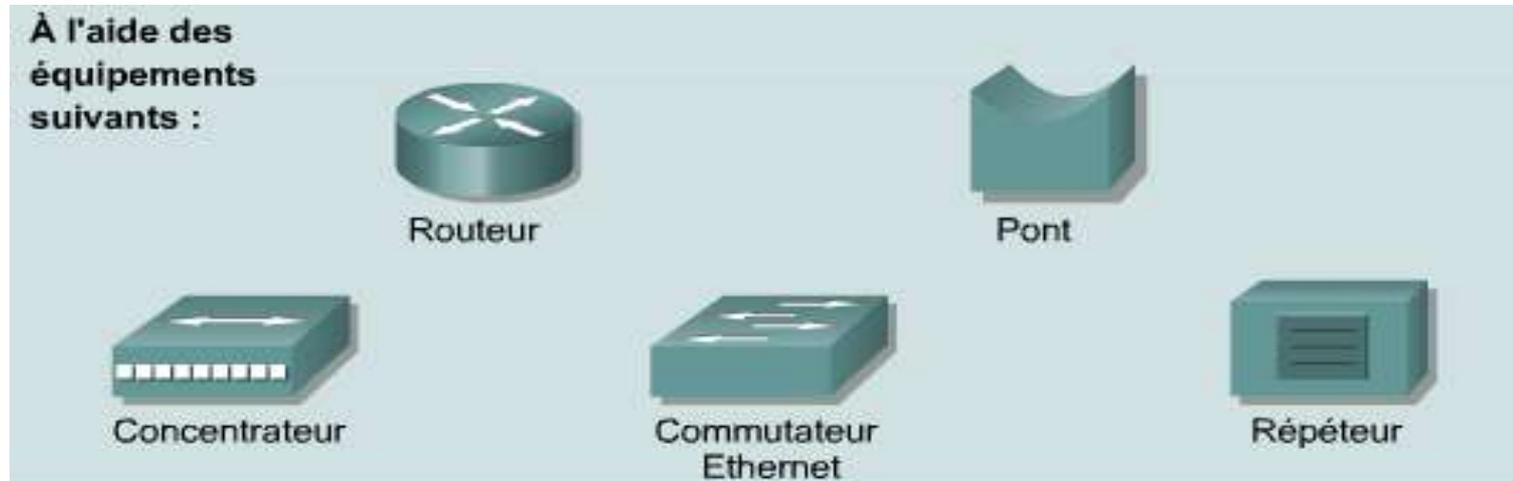
- Réseau Local : **LAN** ( **L**an **A**rea **N**etwork)
- Réseau Métropolitain : **MAN** (**M**etropolitain **A**rea **N**etwork )
- Réseau Etendu ou grande distance : **WAN** (**w**ide **A**rea **N**etwork)

# LAN

Est le réseau dans le cadre d '**une entreprise** occupant un **même locale ou un même bâtiment**.

La distance couverte est **limitée à 15Km**

Les éléments utilisé sont ceux de base(Ordinateurs ,carte réseau , équipements périphériques ,câblage, équipements de réseau )



# LAN

Les Réseaux LAN peuvent fonctionner selon deux modes:

- Dans un contexte “ égal à égal”(en anglais peer to peer):  
**Pas d'ordinateur central**  
**chaque ordinateur à un rôle similaire**
- Dans un Environnement Client /Serveur:  
**un ordinateur central(Serveur) fournit des services réseaux aux Client)**  
**les autres Pc des clients (demandeurs des ressources)**

# MAN

- Est un réseau qui s'étend à une zone métropolitaine telle qu'une ville ou une zone de banlieue. Un réseau MAN comprend habituellement au moins deux réseaux LAN situés dans une zone géographique commune. **Par exemple, une banque possédant plusieurs agences peut utiliser ce type de réseau.**
- Peut couvrir jusqu'au **100 km**
- Nécessite **des équipements** et un **câblage** qui doit supporter cette distance

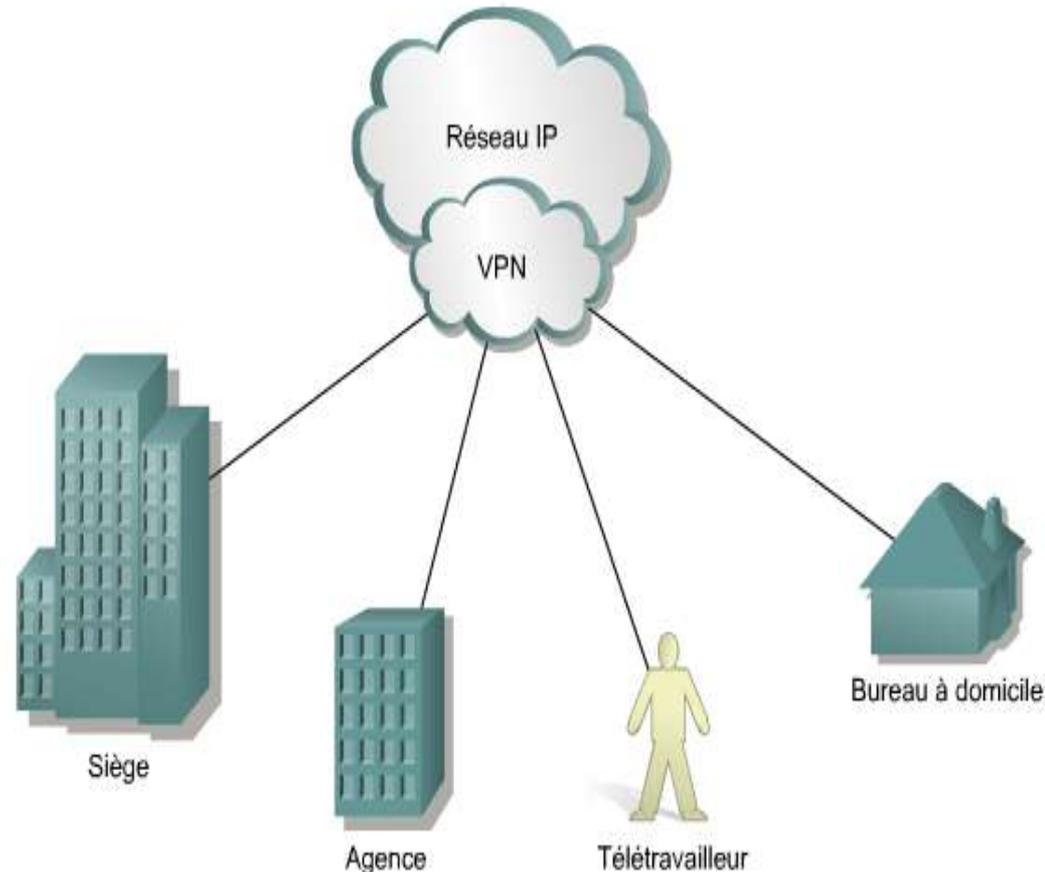
# WAN

- Les réseaux étendus interconnectent des réseaux locaux, qui, à leur tour, donnent accès aux ordinateurs ou aux serveurs de fichiers situés en d'autres lieux.
- Ils permettent aux entreprises de communiquer entre elles sur de grandes distances.
- Les réseaux étendus permettent le partage d'ordinateurs, imprimantes et autres équipements raccordés à un LAN situé sur un lieu distant.
- Les réseaux étendus fournissent des communications instantanées à l'intérieur de **grandes zones géographiques.**

Exemple : **Internet**

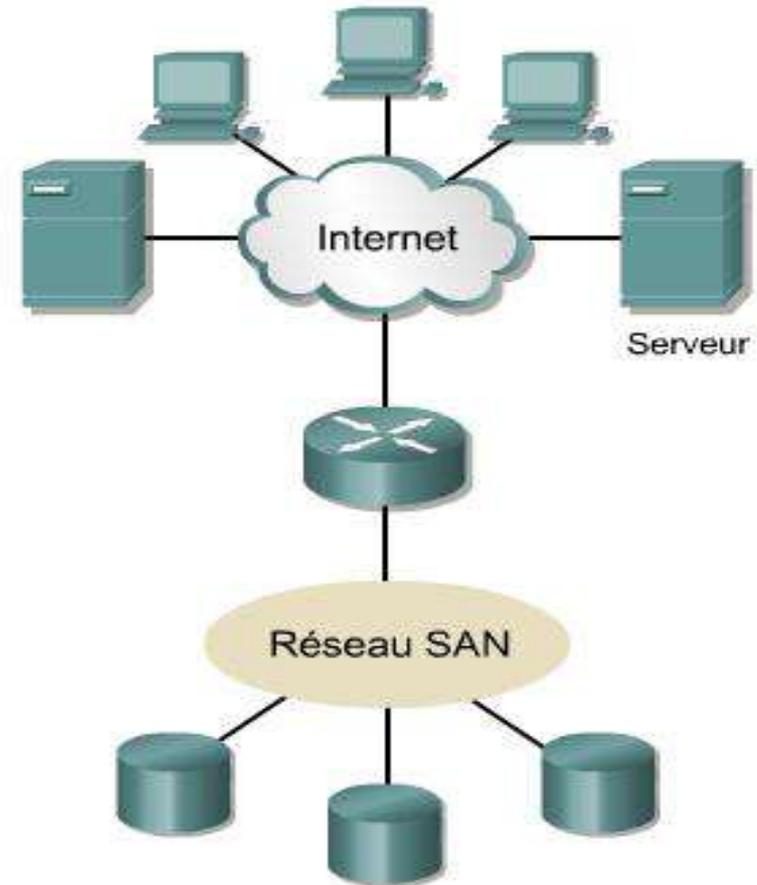
# VPN (Réseau privé virtuel )

- Un réseau privé virtuel (VPN) est un réseau privé construit au sein d'une infrastructure de réseau publique telle que le réseau mondial Internet.
- Au moyen d'un réseau privé virtuel, un télétravailleur peut accéder à distance au réseau du quartier général de sa société.
- Via Internet, il est possible de construire un tunnel sécurisé entre le PC du télétravailleur et un routeur VPN installé au quartier général de la société



# SAN

- Un réseau de stockage (SAN) est un réseau à haute performance dédié qui permet de transférer des données entre des serveurs et des ressources de stockage.
- Du fait qu'il s'agit d'un réseau dédié distinct, il évite tout conflit de trafic entre les clients et les serveurs



# WIFI

Dans la pratique, le Wifi permet de connecter toutes sortes de machines (ordinateurs, imprimantes, etc.) à une liaison haut débit (11 Mbit par seconde) sans utiliser de câble.

# ***Bande passante***

- La bande passante est définie comme la quantité d'informations qui peut transiter sur un réseau en un temps donné. Celle-ci se mesure en bits par seconde.
- L'unité de base de la bande passante est le bit par seconde (bit/s).

1 Kbits/s	$10^3$ bits/s
1 Mbits/s	$10^6$ bits/s
1 Gbits/s	$10^9$ bits/s
1 Tbits/s	$10^{12}$ bits/s

→ La bande passante est semblable au diamètre d'un tuyau.

La largeur du tuyau détermine sa capacité de transport en eau. Par conséquent, l'eau peut être comparée aux données, et la largeur du tuyau à la bande passante.

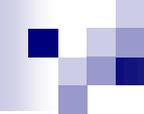
# Le débit

- Le débit est la bande passante réelle, mesurée à un instant précis de la journée
- Le débit est souvent inférieur à la bande passante
- Cette différence peut avoir pour raisons :
  - Équipements d'interconnexion
  - Type de données transmises
  - Topologie de réseau
  - Nombre d'utilisateurs
  - Ordinateur de l'utilisateur
  - Ordinateur serveur
  - L'heure du jour

# Le débit

le temps de téléchargement d'un fichier peut se mesurer de la manière suivante :

- Temps de téléchargement **théorique**(s)=Taille du fichier / **bande passante**
- Temps de téléchargement **réel** (s) = Taille du fichier (b) / **débit**



# Supports de transmission

Pour relier les divers ordinateurs d'un réseau, plusieurs supports de transmission de données peuvent être utilisés, une de ces possibilités est l'utilisation des câbles.



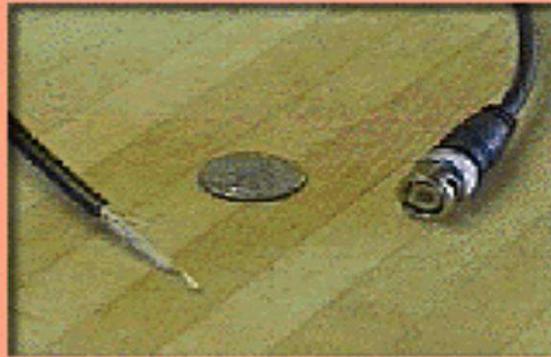
# Les supports de transmission

- Paires Torsadées
- Câble Coaxiale
- Les fibre Optiques
- Les ondes Hertziennes

# Les supports de transmission

© Cisco Systems, Inc. 1999

## Divers types de média réseau



**Câble coaxial**



**Fibre optique**



**Paire torsadée non blindée**

**Divers types de  
média réseau**



# **Caractéristique d'un support de transmission**

# Paires Torsadées

- Composé généralement de 4 paires de Fils en Cuivre.
- 2 types à distinguer :
  - Blindées : **STP** (**S**hilded **T**wisted **P**air)
  - Non blindées : **UTP** (**U**nsheilded **T**wisted **P**air)

# Paire torsadée non blindée (UTP)

Il est constitué de quatre paires de fils. Chacun des 8 fils de cuivre du câble est protégé par un matériau d'isolation.

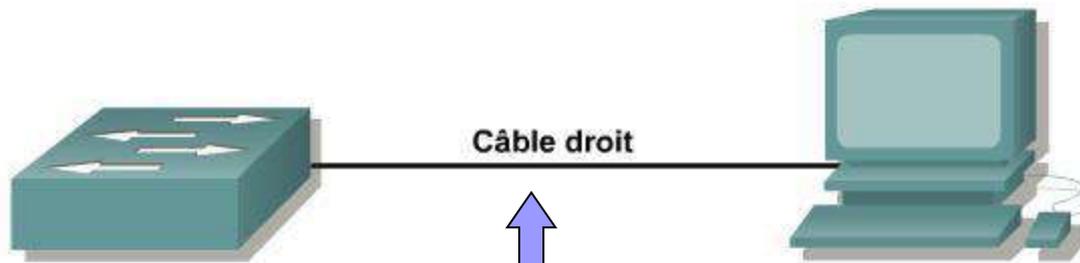


## Caractéristiques :

Débit	De 10 à 100 Mbits/s
Diamètre	<b>0.43 cm</b>
Facilité d'installation	<b>Facile</b>
Coût	<b>Faible</b>
Taille maximale	100 m
Connecteur	<b>RJ-45</b>

# Paire torsadée non blindée UTP

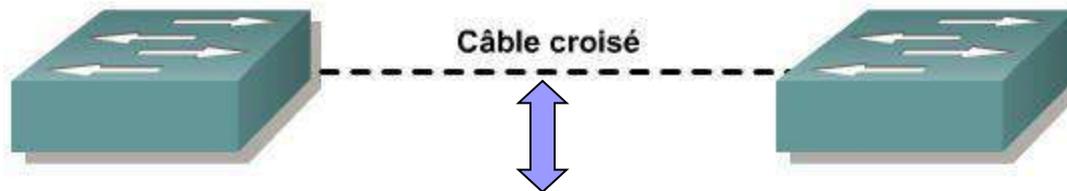
Connexion d'équipements différents



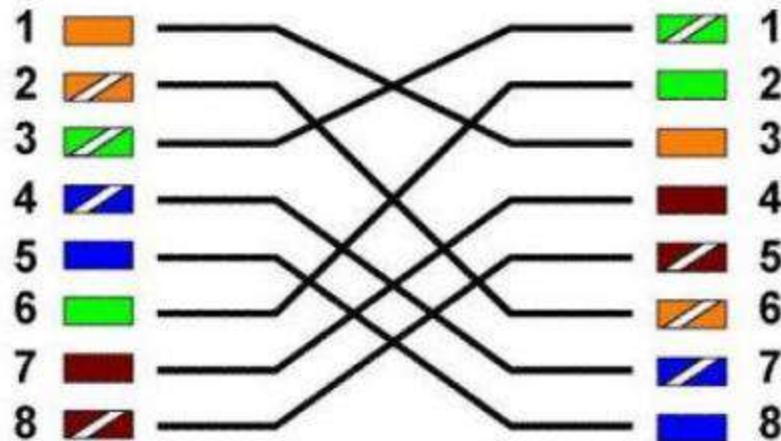
Broche 1	-----	Broche 1
Broche 2	-----	Broche 2
Broche 3	-----	Broche 3
Broche 4	-----	Broche 4
Broche 5	-----	Broche 5
Broche 6	-----	Broche 6
Broche 7	-----	Broche 7
Broche 8	-----	Broche 8

# Paire torsadée non blindée UTP

Connexion d'équipements similaires



EIA/TIA T568B Crossover Diagram



Seuls quatre fils (1, 2, 3 et 6) sont actifs dans un câble d'interconnexion Ethernet (10BaseT et 100BaseTX)

# Paire torsadée non blindée UTP

Le type de câble à utiliser pour relier les équipements

■ Les câbles **droits** pour les liaisons suivantes:

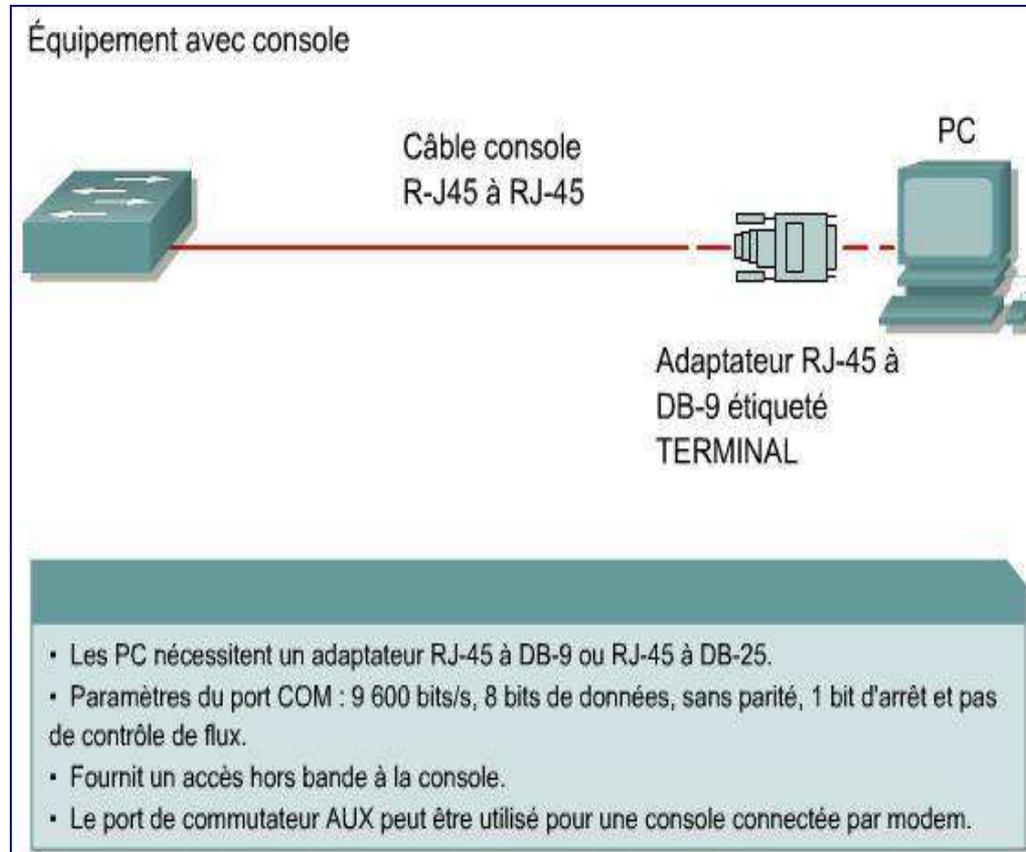
- Commutateur vers routeur
- Commutateur vers PC ou serveur
- Concentrateur vers PC ou serveur

■ Les câbles **croisés** pour les liaisons suivantes:

- Commutateur vers commutateur
- Commutateur vers concentrateur
- Concentrateur vers concentrateur
- Routeur vers routeur
- PC vers PC
- Routeur vers PC

# Paire torsadée non blindée UTP

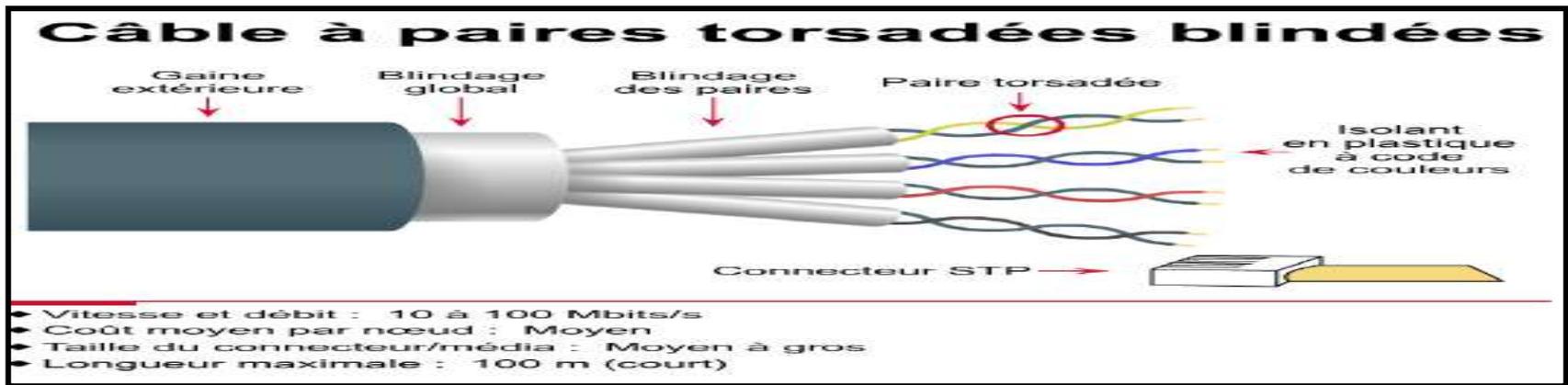
## Connexion à un port console



Broche 1	-----	Broche 8
Broche 2	-----	Broche 7
Broche 3	-----	Broche 6
Broche 4	-----	Broche 5
Broche 5	-----	Broche 4
Broche 6	-----	Broche 3
Broche 7	-----	Broche 2
Broche 8	-----	Broche 1

# Paire torsadé blindée (STP)

Il est constitué de 8 fils, chaque paire de fils est enveloppée dans une feuille métallique et les quatre paires sont elles-mêmes enveloppées dans une tresse ou feuille métallique. La gaine du câble enveloppe le câble.



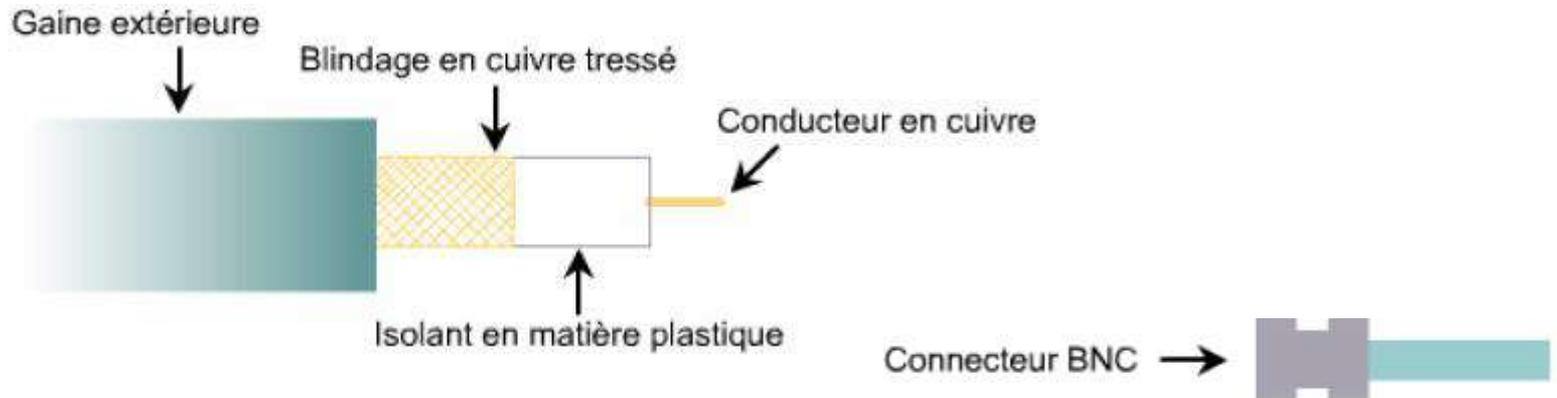
## Caractéristiques :

Débit	De 10 à 100 Mbits/s
Facilité d'installation	Moyenne
Coût	Moyenne
Taille maximale	100 m
Connecteur	RJ-45
Il <b>réduit le bruit</b> électrique à l'intérieur, et les interférences électromagnétiques et radiofréquences à l'extérieur du câble.	

# Câble Coaxial

(ou BNC British Naval Connector)

il est constitué d'un conducteur de cuivre qui est enveloppé d'un isolant flexible qui entouré d'une torsade de cuivre qui agit comme protecteur du conducteur intérieur. La gaine du câble enveloppe ce blindage.



## Caractéristiques :

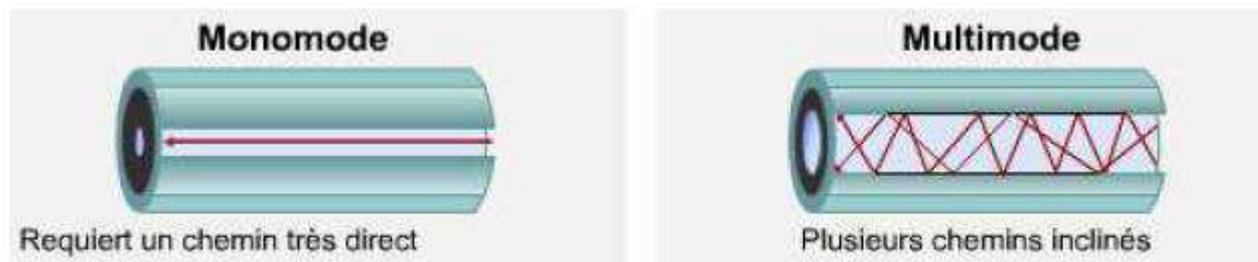
	Epais	Fin
Impédance	50 ohms	75 ohms
Débit	De 10 à 100 Mbits/s	
Facilité d'installation	Moyenne	<b>Facile</b>
Coût	<b>Un peu coûteux</b>	<b>Faible</b>
Taille maximale	<b>500 m</b>	<b>185 m</b>
Connecteur	BNC	

# La Fibre optique

- En général, un câble à fibre optique comprend cinq éléments : le cœur, l'enveloppe, une gaine intermédiaire (plastique), un matériau de résistance (Kevlar) et une gaine externe.
  - Le cœur constitue l'élément de transmission de la lumière au centre de la fibre optique.
  - L'enveloppe qui entoure le cœur contient également de l'oxyde de silicium mais son indice de réfraction est moins élevé que celui du cœur.
  - Une gaine intermédiaire qui entoure l'enveloppe. Elle protège le cœur et l'enveloppe contre tout dommage
  - Le matériau de résistance entourant la gaine intermédiaire empêche le câble de fibre de s'étirer au cours des installations.
  - La gaine externe Elle enveloppe la fibre pour la protéger contre l'abrasion, les solvants et autres contaminants.



# La Fibre optique



## Caractéristiques :

	Monomode	Multimode
Diamètre	62.5/125 ou 100/140 micron	50/125 ou 9/125 micron
Débit	<b>100+ Mbits/s</b>	
Facilité d'installation	<b>Difficile</b>	
Coût	<b>Elevé</b>	
Taille maximale	3000 m	2000 m
Connecteur	<i>ST (Straight Tip)</i>	<i>SC (Subscriber Connector)</i>
Faisceaux lumineux	Laser	LED
Couleur de la gaine externe	Jaune	Orange
Il est <b>insensible</b> aux interférences électromagnétiques et prend en charge des <b>débits de données</b> considérablement plus <b>élevés</b> , mais le verre dont il est constitué est très <b>fragile</b> .		

**Avertissement :** Le laser utilisé avec la fibre monomode génère une longueur d'onde visible. Le rayon laser est si puissant qu'il peut provoquer de graves lésions oculaires.



# sans fil

En ce début de siècle le « sans fils » est à la mode, tout le monde veut être libre et se promener sans câbles chez soi ou à l'extérieur de chez soi. Il n'y a qu'à regarder le nombres de téléphones sans fils (GSM) pour s'en convaincre.

- **Les ondes radio**

Peuvent couvrir de longues distances. Elles posent cependant des problèmes d'interférence ,de par le fait qu'elles se propagent sur de longues distances.

- **Les ondes infrarouges**

Ce sont les ondes les moins cher à mettre en oeuvre mais elles ne traversent pas les obstacles et a une faible bande passante.

- **Les ondes lumineuses**

De nos jours l'application significative mettant en oeuvre les signaux lumineux est le laser. Il s'agit d'une source de lumière monochromatique et unidirectionnelle, qui produit un faisceau lumineux très étroit et très concentré en énergie. Le plus gros problèmes du laser est qu'il est sujet au climat : il fonctionne très bien par temps clair et dégagé mais quasiment pas le reste du temps.

# La Méthode d'accès au Support

- Chaque type de réseau local possède une **méthode d'accès au support**. Elle concrétise la manière dont chaque noeud peut **envoyer** des trames sur le réseau **sans créer de conflits** avec des trames émises par d'autres noeuds.
- La méthode d'accès est souvent conditionnée par la topologie utilisée.
- La transmission simultanée de données par plusieurs ordinateurs provoque une **collision**

# La Méthode d'accès au Support

CSMA/CD : « Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection »

- **CSMA/CD** est une méthode d'accès utilisée sur les bus série.
- Elle a pour but d'éviter les collisions et de les détecter si elles se produisent.
- Tous les ordinateurs du réseau, clients et serveurs, vérifient le câble sur lequel s'effectue le trafic réseau.
- Un ordinateur ne transmet des données que lorsqu'il détecte que le câble est libre
- Les équipements de réseau détectent qu'une collision s'est produite lorsque l'amplitude du signal augmente sur le média réseau.

# La Méthode d'accès au Support

CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance).

- Cette méthode reprend les principes de CSMA/CD en ce qui concerne "l'écoute". Mais la détection des collisions n'est pas assurée par un moyen physique, mais par une procédure logicielle.

# La Méthode d'accès au Support

CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance).

- Il n'existe aucune méthode permettant au nœud source dans un **LAN sans fil** de détecter les collisions. C'est la raison pour laquelle les LAN sans fil utilisent la détection de porteuse avec accès multiple et prévention de collision (CSMA/CA), similaire au réseau CSMA/CD Ethernet.
- Cette méthode reprend les principes de CSMA/CD en ce qui concerne "l'écoute". Mais la détection des collisions n'est pas assurée par un moyen physique, mais par une procédure logicielle.

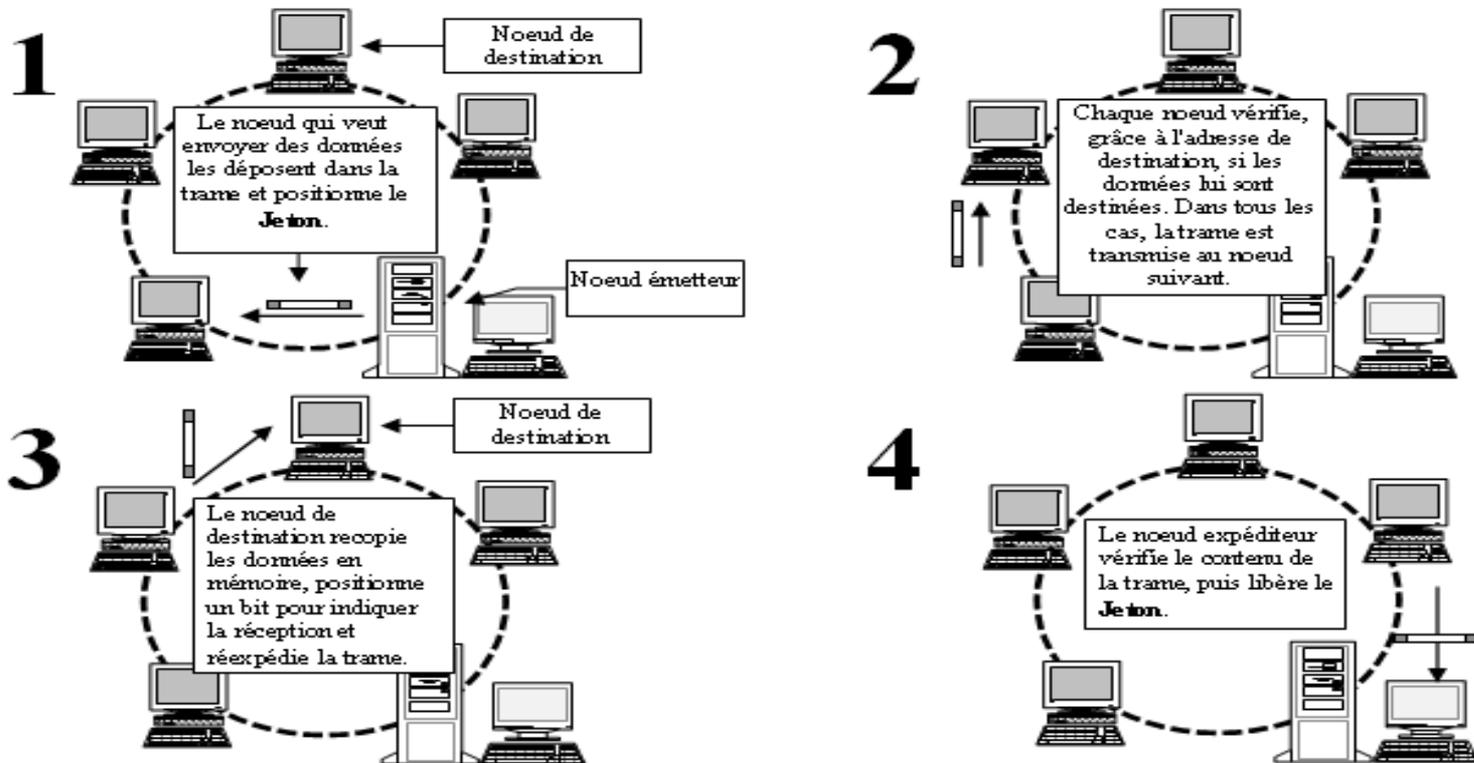
# La Méthode d'accès au Support

Jeton (Token )

- L'accès au réseau est contrôlé en **passant un jeton** électronique de manière séquentielle à chaque ordinateur.
- Lorsqu'un ordinateur reçoit le jeton, cela signifie qu'il peut transmettre des données sur le réseau, si l'ordinateur n'a pas de données à transmettre il passe le jeton à l'ordinateur suivant et le processus est répété.
- Cela indique que pour pouvoir envoyer des informations, un ordinateur doit impérativement avoir un jeton en sa possession.

# La Méthode d'accès au Support

## Jeton (Token)



Ce système permet de garantir que seul un ordinateur peut envoyer des informations à la fois.

# Carte Réseau

Une carte réseau (appelé Network Interface Card (NIC)) , également nommée adaptateur réseau, est constituée l'interface qui permet de connecter un ordinateur et un câble réseau



Le rôle de la carte réseau est de préparer, d'envoyer et de contrôler les données du réseau.

# Carte Réseau

## ■ Préparation des données à envoyer

La carte réseau utilise un **TRANSCEIVER** qui est un circuit électronique qui transforme ou qui traduit les données venant du **câble en octet** afin que l'unité centrale de l'ordinateur les comprennes et aussi les données venant de l'ordinateur sous forme de **signaux numérique en signaux électronique** susceptibles de voyager sur les câbles du réseau.

# Carte Réseau

## ■ Adresse MAC

Chaque carte dispose d'une adresse unique appelé adresse MAC (Media Access Control) affectée par le constructeur de la carte. Ce qui lui permet d'être identifié de façon unique.

## ■ Installation Matériel

- ❖ La carte réseau s'installe directement dans l'ordinateur.
- ❖ L'ordinateur possède un certain nombre de connecteur d'extensions qui permettent d'insérer différentes cartes et notamment une carte réseau appelé aussi SLOT

# Carte Réseau

- **Ports** :

Le port sert à connecter une carte réseau à un réseau chaque carte est équipée d'un ou deux port, qui permettent de brancher un ou deux type de câble pour relier l'ordinateur au réseau.

- **Pilote** :

**Pour que la carte réseau insérée dans l'ordinateur puisse être utilisée par le système d'exploitation de l'ordinateur, il faut installer sur l'ordinateur un logiciel spécial appelé pilote. Un pilote est un petit logiciel qui permet à un périphérique et au système d'exploitation de communiquer entre eux.**

# Carte Réseau

## Adaptateur Ethernet PCMCIA

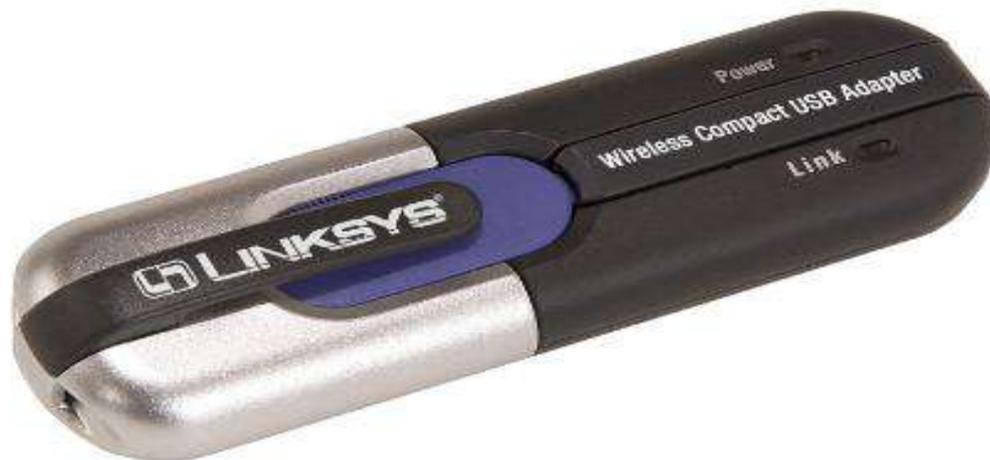
### FIGURES

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9



# Carte Réseau

Carte réseau sans fil USB externe



# Carte Réseau

Carte réseau sans fil interne pour ordinateur de bureau ou serveur



# Carte Réseau

Les critères ci-après sont à prendre en compte pour choisir une carte réseau :

- Protocoles – Ethernet, Token Ring ou FDDI.
- Types de média – câble à paires torsadées, câble coaxial ou fibre optique.
- Type de bus système – PCI ou ISA.

# Technologies des réseaux locaux

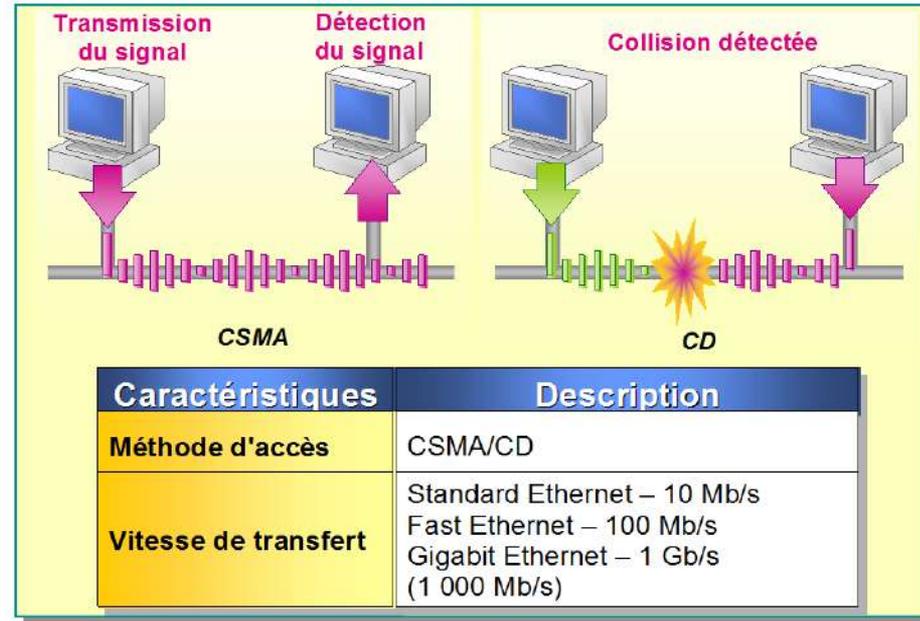
Différentes technologies réseau sont utilisées pour permettre aux ordinateurs de communiquer sur des réseaux locaux et étendus. Vous pouvez combiner plusieurs technologies pour tirer le meilleur parti de votre modèle de réseau.

Les principales technologies réseau sont les suivantes :

- Ethernet
- Token Ring
- Réseau ATM (Asynchronous Transfer Mode)
- Réseau FDDI (Fiber Distributed Data Interface)

# Technologies des réseaux locaux

## *Ethernet*



· Ethernet : topologie logique (*bus*) topologie physique (*étoile / étoile étendue*)

# Ethernet

*Ethernet (aussi connu sous le nom de norme IEEE 802.3) est un standard de transmission de données pour réseau local basé sur le principe suivant :*

*Toutes les machines du réseau Ethernet sont connectées à une même ligne de communication, constituée de câbles cylindriques*

*On distingue différentes variantes de technologies Ethernet suivant le type et le diamètre des câbles utilisés :*

- **10Base2** : Le câble utilisé est un câble coaxial fin de faible diamètre, appelé thin Ethernet,
- **10Base5**: Le câble utilisé est un câble coaxial de gros diamètre, appelé thick Ethernet,
- **10Base-T**: Le câble utilisé est une paire torsadée (le T signifie twisted pair), le débit atteint est d'environ 10 Mbps,
- **100Base-FX**: Permet d'obtenir un débit de 100Mbps en utilisant une fibre optique multimode (F signifie Fiber).
- **100Base-TX**: Comme 10Base-T mais avec un débit 10 fois plus important (100Mbps),
- **1000Base-T**: Utilise une double paire torsadée de catégorie 5e et permet un débit d'un Gigabit par seconde.
- **1000Base-SX**: Basé sur une fibre optique multimode utilisant un signal de faible longueur d'onde (S signifie short) de 850 nanomètres (770 à 860 nm).
- **1000Base-LX**: Basé sur une fibre optique multimode utilisant un signal de longueur d'onde élevé (L signifie long) de 1350 nm (1270 à 1355 nm).

# Technologies des réseaux locaux

## *Ethernet*

- *utilise une topologie de bus logique et une topologie physique en étoile ou en étoile étendue (câblage en étoile).*
- *Le réseau Ethernet standard, appelé 10BaseT, prend en charge des vitesses de transfert de données de 10 Mb/s sur divers types de câbles*
- *Fast Ethernet (100BaseT) autorise des vitesses de transfert de données de 100 Mb/s*
- *Gigabit Ethernet de 1 Gb/s, soit 1 000 Mb/s.*
- *Méthode d'accès au réseau c'est La méthode d'accès est CSMA/CD*

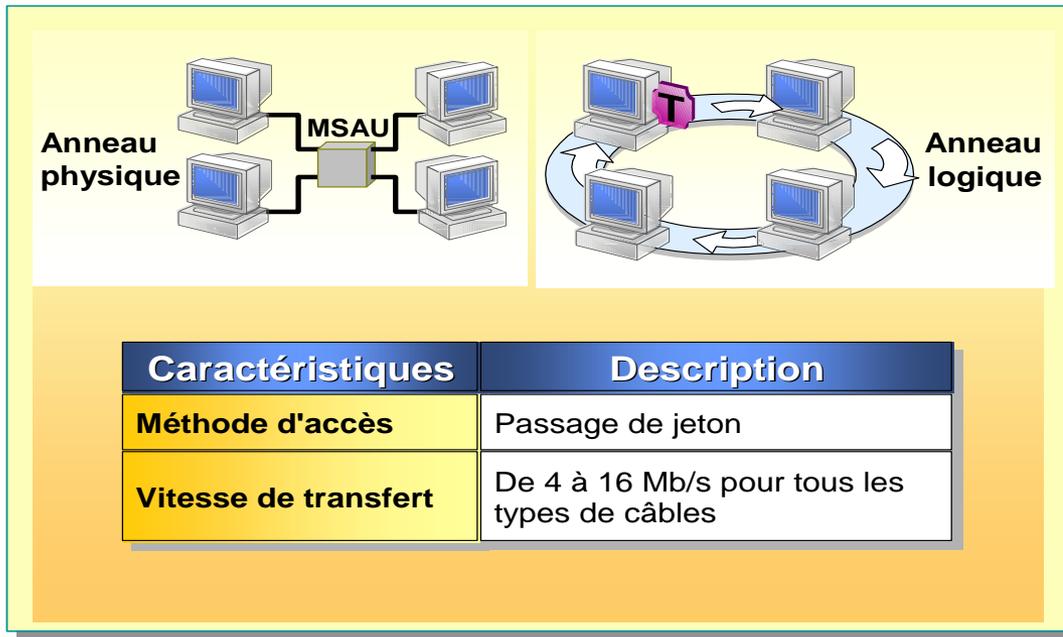
# Les caractéristiques d'Ethernet

- *Le câblage*

Sigle	Dénomination	Câble	Connecteur	Débit	Portée
10Base2	Ethernet mince (thin Ethernet)	Câble coaxial (50 Ohms) de faible diamètre	BNC	10 Mb/s	185m
10Base5	Ethernet épais (thick Ethernet)	Câble coaxial de gros diamètre (0.4 inch)	BNC	10Mb/s	500m
10Base-T	Ethernet standard (le T signifie <i>twisted pair</i> ),	Paire torsadée (catégorie 3)	RJ-45	10 Mb/s	100m
100Base-TX	Ethernet rapide (Fast Ethernet)	Double paire torsadée (catégorie 5)	RJ-45	100 Mb/s	100m
100Base-FX	Ethernet rapide (Fast Ethernet) (F signifie <i>Fiber</i> ).	Fibre optique multimode du type (62.5/125)		100 Mb/s	2 km
1000Base-T	Ethernet Gigabit	Double paire torsadée (catégorie 5e)	RJ-45	1000 Mb/s	100m
1000Base-LX	Ethernet Gigabit (L signifie <i>long</i> )	Fibre optique monomode ou multimode		1000 Mb/s	550m
1000Base-SX	Ethernet Gigabit (S signifie <i>short</i> )	Fibre optique multimode		1000 Mbit/s	550m
10GBase-SR	Ethernet 10Gigabit	Fibre optique multimode		10 Gbit/s	500m
10GBase-LX4	Ethernet 10Gigabit	Fibre optique multimode		10 Gbit/s	500m

# Technologies des réseaux locaux

## *Token Ring*



Token Ring : topologie logique (*anneau*) topologie physique (*étoile*)

# Technologies des réseaux locaux

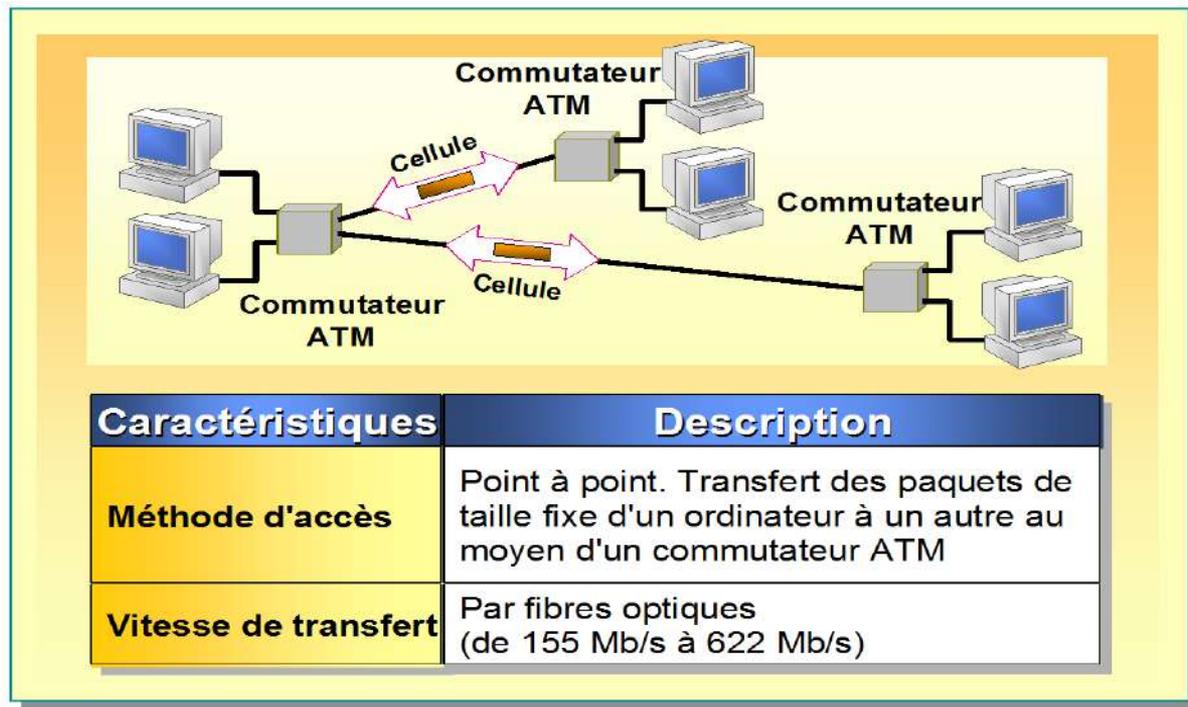
## *Token Ring*

### *Les caractéristiques du Token Ring*

- *Une topologie en anneau étoilé*
- *La méthode d'accès au réseau le passage du jeton*
- *L'anneau physique est connecté au moyen d'un concentrateur appelé MSAU (Multistation Access Unit).*
- *Le câblage :*
  - *Le câblage en paires torsadées non blindées (UTP) ou blindées (STP), rarement de la fibre optique.*

# Technologies des réseaux locaux

## Réseau ATM (*Asynchronous Transfer Mode*)



# Technologies des réseaux locaux

## *Réseau ATM*

ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) est un réseau à commutation de paquets qui transmet des *paquets de longueur fixe* sur des réseaux locaux ou étendus.

Méthode d'accès :

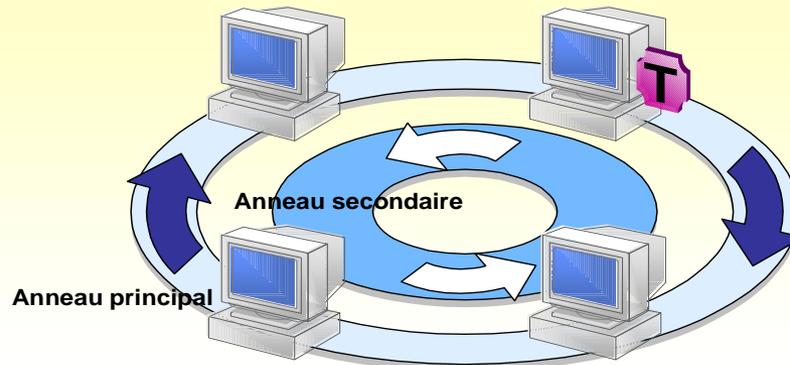
Un réseau ATM utilise la méthode d'accès point à point. Cette méthode d'accès consiste à transférer des paquets de longueur fixe d'un ordinateur à un autre au moyen d'un commutateur ATM

### *Vitesse de transfert*

La vitesse de transfert d'un réseau ATM est comprise entre 155 et 622 Mb/s.

# Technologies des réseaux locaux

## Réseau FDDI



Caractéristiques	Description
Méthode d'accès	Passage de jeton
Vitesse de transfert	Par fibres optiques (de 155 Mb/s à 622 Mb/s)

· FDDI : topologie logique (*anneau*) topologie physique (*double anneau*)

# Technologies des réseaux locaux

## **Réseau FDDI** (*Fiber Distributed Data Interface*)

Un réseau FDDI (*Fiber Distributed Data Interface*) permet d'établir des connexions rapides pour différents types de réseaux

Ce type de réseau est composé de **deux** flux de données similaires, transitant dans des directions opposées sur deux anneaux. L'un de ces anneaux est appelé **anneau principal** et l'autre **anneau secondaire**. En cas de problème avec l'anneau principal, par exemple une défaillance de l'anneau ou une rupture de câble, l'anneau se reconfigure en transférant les données sur l'anneau secondaire, qui continue à transmettre.

# Technologies des réseaux locaux

## ***Réseau FDDI (Fiber Distributed Data Interface)***

### ***Méthode d'accès :***

La méthode d'accès utilisée dans un réseau FDDI est le passage de jeton. Sur un réseau FDDI, un ordinateur peut transmettre autant de paquets qu'il peut en générer dans un délai prédéfini avant de restituer le jeton. Dès qu'il a fini de transmettre, ou dès que son délai de transmission est écoulé, il restitue le jeton.

### ***Vitesse de transfert :***

***La vitesse de transfert d'un réseau FDDI est comprise entre 155 et 622 Mb/s.***

# Normalisation

La normalisation joue un rôle fondamental en téléinformatique car elle conditionne la possibilité d'interconnecter des équipements hétérogènes.

**Il existe plusieurs organismes acteurs de la normalisation pour les réseaux**

- ✿ **ISO** : International Standards Organisation
- ✿ **CCITT** : Comité Consultatif International pour le Téléphone et le Télégraphe
- ✿ **ANSI** : American National Standards Institute
- ✿ **NBS** : National Bureau of Standard
- ✿ **EIA** : Electronic Industry Association
- ✿ **IEEE** : Institute of Electrical and Electronics Engineers.

# Normalisation

## Norme IEEE

- L'IEEE (prononcez I3E ) est un organisme américain qui a fait évoluer les standards des constructeurs. Un comité dit "802", (car créé en Février 1980), est chargé de générer les standards concernant les réseaux locaux. Chaque standard est présenté sous la forme 802.x. Ainsi 802.3 symbolise la normalisation d'Ethernet et 802.5 représente Token-Ring.

# Normalisation

## Norme ISO

- L'ISO (International Standardization Organisation) est un **organisme** spécialisé dans **la rédaction des normes technique** touchant tous les secteurs et aussi l'informatique.
- Cet organisme est chargé de normaliser les méthodes de **communication** entre **les ordinateurs** du monde entier. Pour ce faire, il a créé un modèle de communication réseau, appelé modèle modèle **OSI**

# Qu'est-ce que le modèle OSI ?

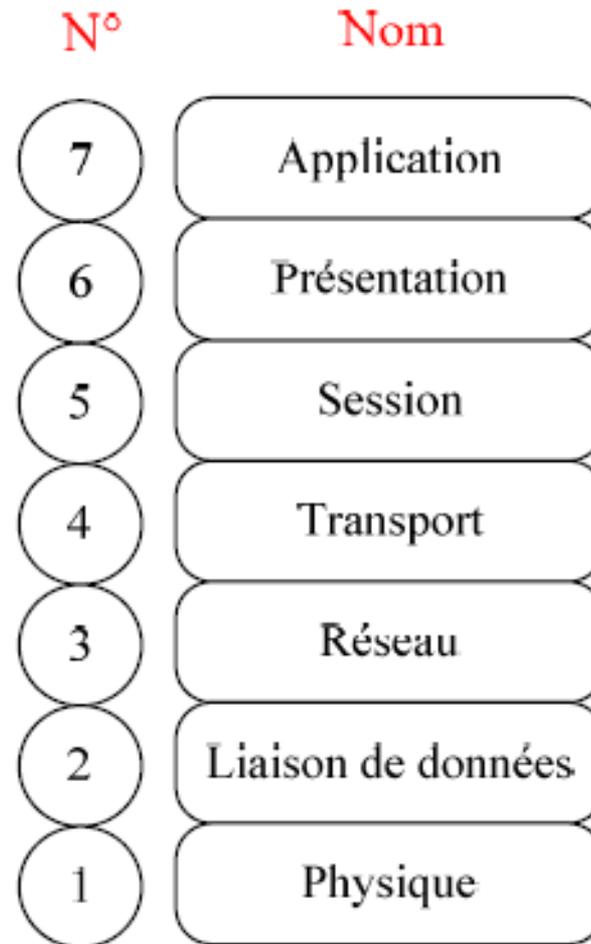
- ✿ Proposé en 1978 par l'organisation ISO pour spécifier un modèle pour l'architecture des réseaux
- ✿ Il permet à différents produits de communiquer entre eux s'ils respectent ce modèle

# le modèle OSI (Open Systems Interconnection)

Le modèle OSI a pour but d'analyser la communication en découpant les différentes étapes en **7 couches**, chacune de ces couches remplissant une tâche bien spécifique :

- Quelles sont les informations qui circulent ?
- Sous quelle forme circulent-elles ?
- Quels chemins empruntent-elles ?
- Quelles règles s'appliquent aux flux d'informations ?

# le modèle OSI



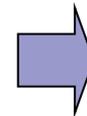
Le modèle de référence OSI constitue un cadre qui aide à comprendre comment les informations circulent dans un réseau.

# les fonctions des couches OSI

## Couche 1 → PHYSIQUE

- Définit les spécifications du **média** (câblage, connecteur, voltage, bande passante)
- S'occupe de la transmission brute des **bits** sur un canal de transmission

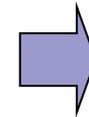
<b>7. COUCHE APPLICATION</b> Constituée d'application utilisant le réseau.
<b>6. COUCHE PRESENTATION</b> S'occupe de la présentation des données.
<b>5. COUCHE SESSION</b> Gère les sessions entre applications.
<b>4. COUCHE TRANSPORT</b> Détection et correction des erreurs et contrôle du flot.
<b>3. COUCHE RESEAU</b> Gère les connexions au travers du réseau pour les couches supérieures.
<b>2. COUCHE LIAISON DE DONNES</b> Fournit un acheminement fiable des données au travers d'un lien physique.
<b>1. COUCHE PHYSIQUE</b> Définit les caractéristiques des équipements (physiques et mécaniques).



# les fonctions des couches OSI

## Couche 2 → liaison

Prend en charge les données de la couche Physique. Elle gère **des trames**, l'accès à la carte réseau à l'aide de l'adresse **MAC**, la méthode d'accès au réseau physique et contrôle la validité des trames transmises.



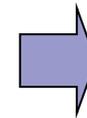
# les fonctions des couches OSI

Couche 2 → liaison

- %en 2 sous Couches :

**LLC : Logical Link  
Control**

**MAC: Media Access  
Control**

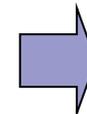


# les fonctions des couches OSI

## Couche 2 → liaison

La sous Couche MAC ((Média Access Control))

- **Responsable de la constitution des trames quand les données sont en cours d'émission.**
- **Responsable du découpage du train de bits en trames si les données sont en cours de réception**
- **Comprend l'adresse Mac**



# les fonctions des couches OSI

## Couche 2 → liaison

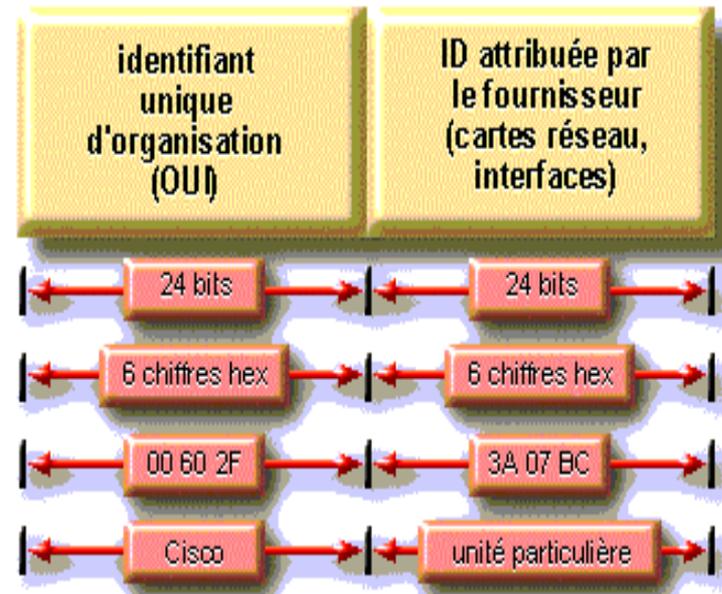
Adresse Mac

- Elle se présente sous la forme de 12 chiffres hexadécimaux :

Les 6 premiers chiffres sont administrés par l'IEEE et identifient le fabricant. Ils sont appelés **Identifiants Uniques d'Organisation (OUI)**.

Les 6 autres chiffres sont un numéro de série administrés par le fabricant.

## Structure d'adressage MAC

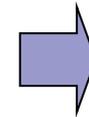


# les fonctions des couches OSI

## Couche 2 → liaison

### La sous Couche LLC

- Gère les problèmes posés par les trames perdues, endommagées ou détruites
- Contrôle le flux pour éviter l'engorgement du récepteur



# les fonctions des couches OSI

## Couche 3 → RESEAU

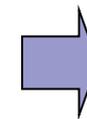
- Identifie les ordinateurs connectés au réseau
- Elle assure l'acheminement et le routage (choix du meilleur chemin) de l'information à travers le réseau. (**Paquets**)
- Elle assure également un rôle de contrôle de flux et d'adressage.

<b>7. COUCHE APPLICATION</b> Constituée d'application utilisant le réseau.
<b>6. COUCHE PRESENTATION</b> S'occupe de la présentation des données.
<b>5. COUCHE SESSION</b> Gère les sessions entre applications.
<b>4. COUCHE TRANSPORT</b> Détection et correction des erreurs et contrôle du flot.
<b>3. COUCHE RESEAU</b> Gère les connexions au travers du réseau pour les couches supérieures.
<b>2. COUCHE LIAISON DE DONNES</b> Fournit un acheminement fiable des données au travers d'un lien physique.
<b>1. COUCHE PHYSIQUE</b> Définit les caractéristiques des équipements (physiques et mécaniques).

# les fonctions des couches OSI

## COUCHE 4 → TRANSPORT

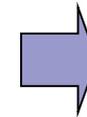
- Assure la qualité de la transmission en permettant la retransmission des segments en cas d'erreurs éventuelles de transmission.
- Assure également le contrôle du flux d'envoi des données.
- Elle doit découper les messages de grande taille en segments pour le compte de la couche réseau. Du côté récepteur.
- Elle doit ordonner les segments qui sont arrivés pour recomposer le message d'arrivée et le faire passer à la couche session .



# les fonctions des couches OSI

## COUCHE 5 → SESSION

- Ouvre, gère et ferme les sessions entre deux systèmes hôtes en communication.

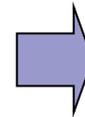


<b>7. COUCHE APPLICATION</b> Constituée d'application utilisant le réseau.
<b>6. COUCHE PRESENTATION</b> S'occupe de la présentation des données.
<b>5. COUCHE SESSION</b> Gère les sessions entre applications.
<b>4. COUCHE TRANSPORT</b> Détection et correction des erreurs et contrôle du flot.
<b>3. COUCHE RESEAU</b> Gère les connexions au travers du réseau pour les couches supérieures.
<b>2. COUCHE LIAISON DE DONNES</b> Fournit un acheminement fiable des données au travers d'un lien physique.
<b>1. COUCHE PHYSIQUE</b> Définit les caractéristiques des équipements (physiques et mécaniques).

# les fonctions des couches OSI

## COUCHE 6 → PRESENTATION

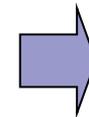
- spécifie les formats des données des applications (compression, Encryptions).



# les fonctions des couches OSI

## COUCHE 7 → APPLICATION

- Point de contact entre l'utilisateur et le réseau
- Permet le courrier électronique, le travail à distance.



# Encapsulation des données

- Si un ordinateur (hôte A) veut envoyer des données à un autre ordinateur (hôte B), les données doivent d'abord être préparées grâce à un processus appelé **encapsulation**.
- Ainsi, en descendant dans les couches du modèle OSI, les données reçoivent des en-têtes, des en queues et d'autres informations. (Remarque : Le terme " en-tête " fait référence aux informations d'adresse.)

# Encapsulation des données

## 1. **Construction des données**

Lorsqu'un utilisateur envoie un message électronique, les caractères alphanumériques qu'il contient sont convertis en données pouvant circuler dans l'inter réseau. (le rôle des couches 7, 6 et 5)

## 2. **Préparation des données pour le transport de bout en bout.**

La couche transport divise les données en portions pouvant être gérées appelés segment. Elle attribue aussi des numéros de séquence aux segments.

## 3. **Ajout de l'adresse réseau à l'en-tête.**

Les données sont organisées en paquets, ou data grammes, contenant un en-tête réseau constitué des adresses logiques d'origine et de destination.

## 4. **Ajout de l'adresse locale à l'en-tête de liaison**

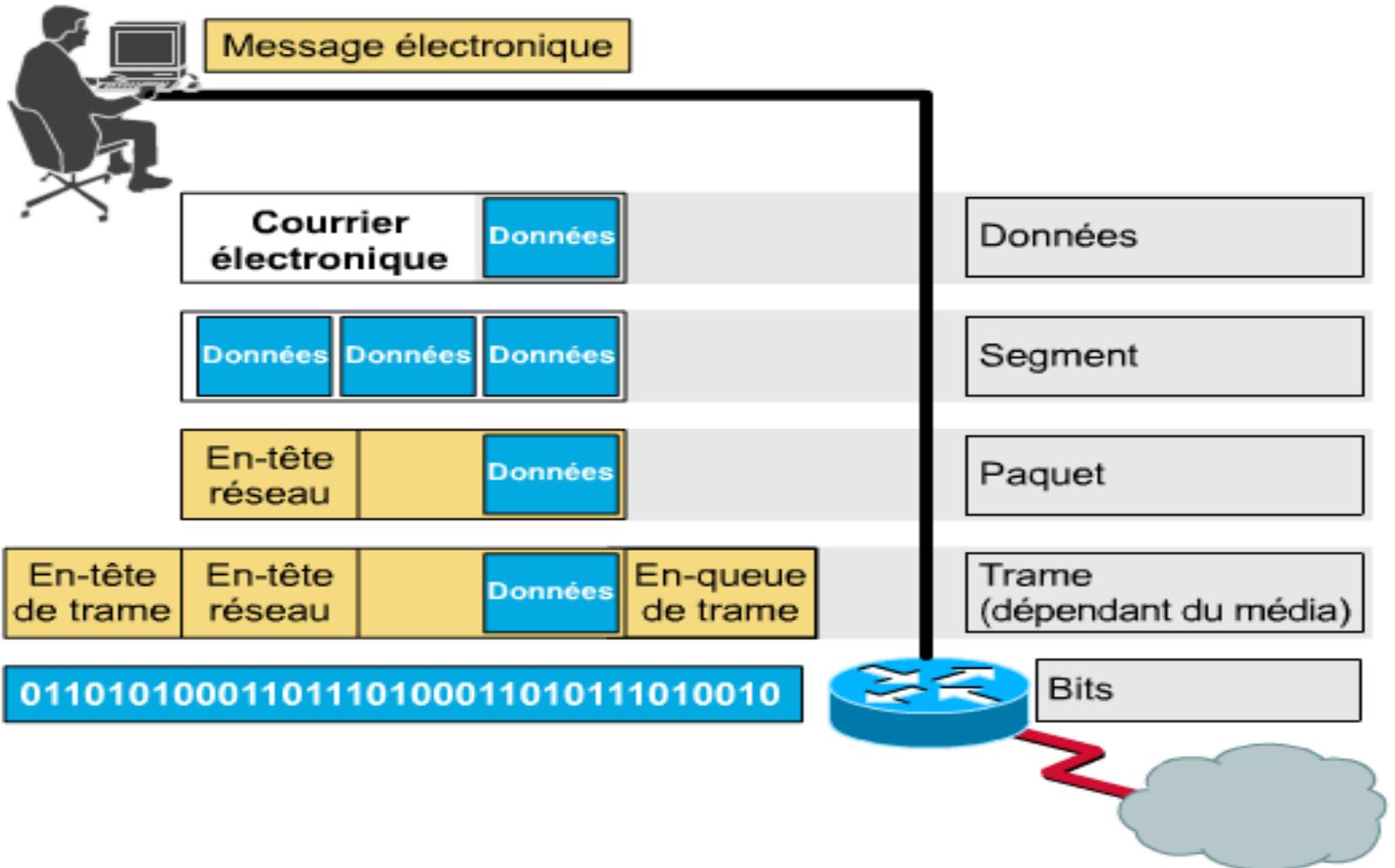
la couche liaison de données poursuit l'encapsulation du paquet et crée une trame. Elle ajoute à la trame l'adresse locale (MAC) d'origine et de destination.

## 5. **Conversion en bits pour la transmission**

La trame doit être convertie en une série de un et de zéro (bits) pour la transmission sur le média (habituellement un fil).

# Encapsulation des données

## Exemple d'encapsulation de données



# La communication d'égal à égal

- Lorsque 2 hôtes communiquent, on parle de communication d'égal à égal
- la couche N de la source communique avec la couche N du destinataire.

# le modèle TCP/IP

- À la fin des années 60, le ministère américain de la Défense a créé le modèle de référence TCP/IP
- le **modèle TCP/IP** est basé sur le modèle OSI. Il se décompose également en couche, mais il n'en compte que 4 comparé au modèle OSI qui en comporte 7.

# le modèle TCP/IP

## Le modèle TCP/IP



# Les couches TCP/IP

## ✿ 1. Couche accès au réseau :

- Acheminement des données sur la liaison
- Transmission de données (synchronisation)
- Format des données
- Conversion des signaux (analogique/numérique)
- Contrôle d'erreurs à l'arrivée

## ✿ 2. Couche Internet :

- Définit les datagrammes
- Gère les notions d'adressage IP.
- Elle permet l'acheminement des datagrammes (paquets de données)
- Fragmentation et assemblage à la réception.

# Les couches TCP/IP

## ✿ 3. Couche transport :

- Permet à deux applications d'échanger des données indépendamment du type de réseau emprunté (c'est-à-dire indépendamment des couches

## ✿ 4. Couche application

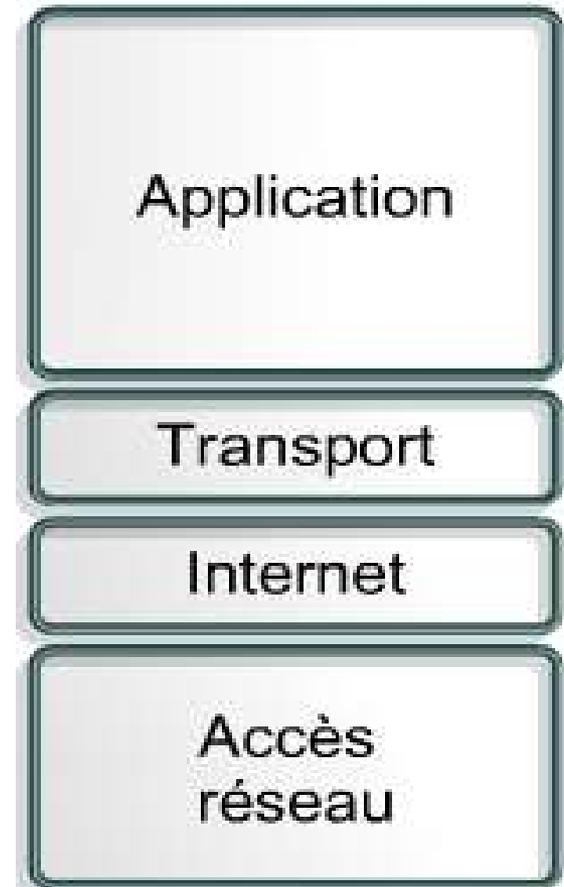
- Différents types d'application, mais la plupart sont des services réseau
- Assure l'interface avec le système d'exploitation

# Comparaison modèle TCP/IP et modèle OSI?

## Modèle OSI



## Modèle TCP/IP



# *Comparaison entre les modèles TCP/IP et OSI.*

- La couche application

La couche application du modèle TCP/IP correspond aux couches application, présentation et session du modèle OSI.

- La couche transport

La couche transport du modèle TCP/IP correspond à la couche transport du modèle OSI.

- La couche Internet

La couche Internet correspond à la couche réseau du modèle OSI.

- La couche réseau

La couche réseau correspond aux couches liaison et physique du modèle

OSI.

# Comparaison modèle TCP/IP et modèle OSI?

## Les similitudes sont les suivantes:

- Tous deux comportent des couches.
- Tous deux comportent une couche application, bien que chacune fournisse des services très différents.
- Tous deux comportent des couches réseau et transport comparables.
- Les professionnels des réseaux doivent connaître ces deux modèles.

# Comparaison modèle TCP/IP et modèle OSI?

Les différences sont les suivantes:

- **TCP/IP intègre la couche présentation et la couche session dans sa couche application.**
- **TCP/IP regroupe la couche physique et la couche liaison de données du modèle OSI dans la couche d'accès réseau.**
- **TCP/IP paraît plus simple, car il comporte moins de couches.**
- **Les protocoles TCP/IP constituent la norme sur laquelle s'est développé Internet..**

# COUCHE 1

## ■ Équipements de couche 1:

➤ Répéteur

➤ Concentrateur

➤ Émetteur/récepteur

Un émetteur-récepteur (transceiver) convertit un signal en un autre. Il est souvent intégré aux cartes réseau.

# COUCHE 1

Le type de câble à utiliser pour relier les équipements

- Les câbles **droits** pour les liaisons suivantes:
  - Commutateur vers routeur
  - Commutateur vers PC ou serveur
  - Concentrateur vers PC ou serveur
- Les câbles **croisés** pour les liaisons suivantes:
  - Commutateur vers commutateur
  - Commutateur vers concentrateur
  - Concentrateur vers concentrateur
  - Routeur vers routeur
  - PC vers PC
  - Routeur vers PC

# COUCHE 2

- 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 :

<b>Norme</b>	<b>Appellation</b>	<b>Débit</b>	<b>Média utilisé</b>
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

# COUCHE 2

## ■ *Structure d'une trame*

### Structure de trame générique



#### ➤ **Le champ de début de trame**

C'est un message «Voici une trame!» . ce champ est Présenté sur **un octet**

#### ➤ **Les champs d'adresses**

Les adresses MAC source et .Présenté sur **6 octets** pour chaque adresse.

#### ➤ **Le champ de longueur / type**

Indique la longueur exacte de la trame. Certaines trames comportent un champ de «type» qui précise le protocole (IP,ARP...) de couche 3. Présenté par **2 octets**.

#### ➤ **Le champ de données**

les données encapsulées des couches supérieures constituent les données pour la couche 2. Peut contenir entre 46 octets d'informations et au maximum 1500.

#### ➤ **Le champ de séquence de contrôle de trame** (Frame Check Sequence = FCS)

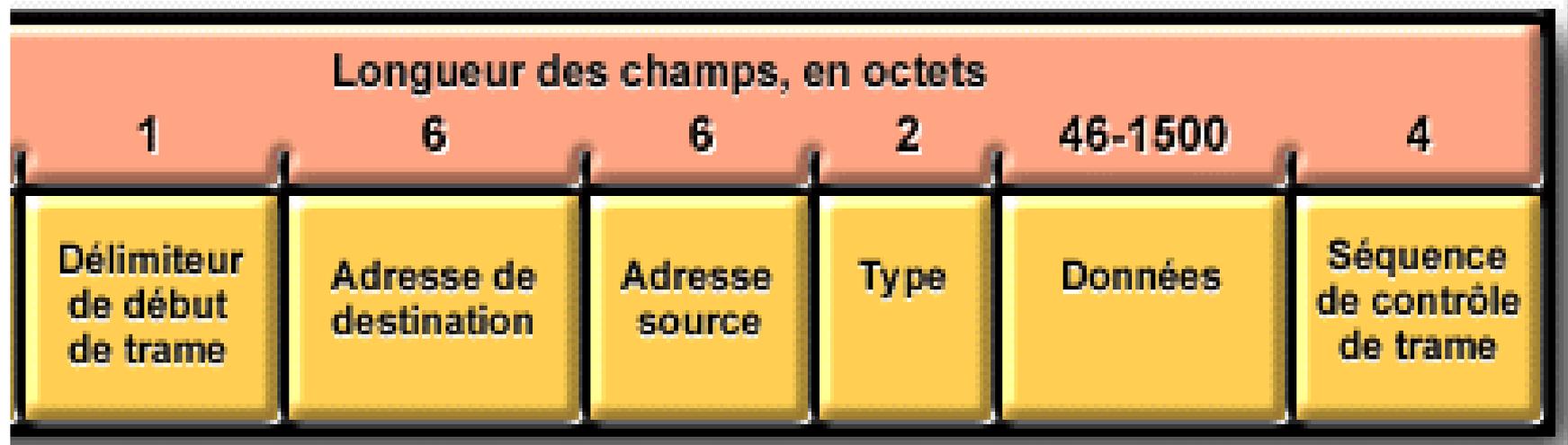
Contient un nombre, calculé par l'ordinateur source, qui repose sur les données contenues dans la trame. Lorsque l'ordinateur de destination reçoit la trame, il calcule à nouveau la séquence de contrôle de trame et la compare à celle qui est incluse dans la trame. Si les deux nombres sont différents, il y a une erreur, la trame est abandonnée et l'ordinateur source est invité à transmettre à nouveau. Présenté sur **4 octets**

#### ➤ **Le champ de fin de trame**

Mettre fin à la trame. Celle-ci est terminée après la séquence de contrôle de trame (FCS).

# COUCHE 2

## Structures de trame Ethernet



# Couche 2 : Commutation Ethernet

## ■ **Domaine de collision**

On appelle domaine de collision la partie d'un réseau comprenant un environnement partagé.

## ■ **Segmentation**

Les domaines de collision posent des problèmes, proportionnellement à **leur taille**.

Pour diminuer ces effets il suffit de segmenter un domaine **en plusieurs**.

Le principe de la segmentation est de n'envoyer des données que sur la portion de réseau concernée.

### ➤ **Segmentation par ponts**

Un pont relie des segments de réseau.

### ➤ **Segmentation par commutateurs**

Les commutateurs sont l'équivalent de répéteurs multi ports intelligents.

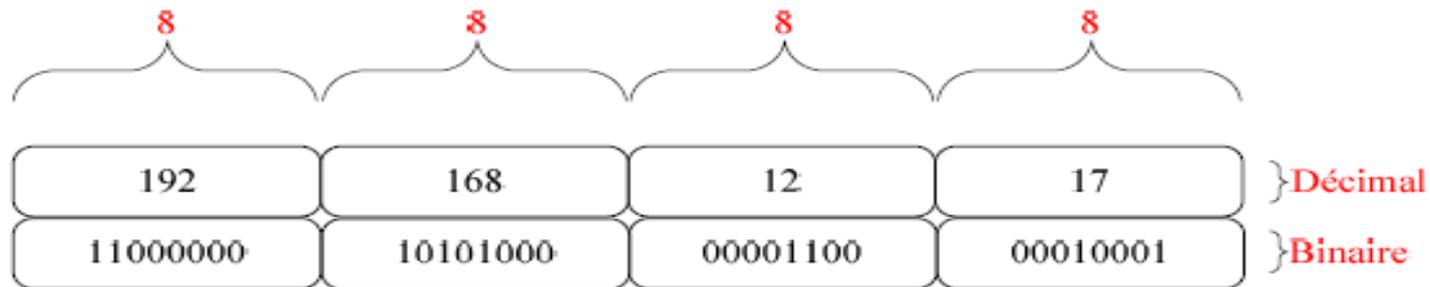
Chaque hôte ou groupe d'hôtes connecté à un port du commutateur veut envoyer des données. Au lieu de retransmettre ces données sur chaque port, le commutateur ne va renvoyer que sur le port où se trouve la partie du réseau contenant le(s) destinataire(s).

# Couche 3

- Les adresses (les adresses IP) de couche réseau utilisent un **systeme d'adressage hiérarchique** qui garantit des adresses **uniques** au-delà des limites du **réseau**.
- Le routeur utilise l'*adresse* de réseau pour localiser le réseau source ou de destination d'un paquet au sein d'un interréseau.
- Si un ordinateur est déplacé physiquement à un réseau différent, il conserve son adresse MAC mais une nouvelle adresse réseau doit lui être attribuée.

# Couche 3 : Structure d'une Adresse IP

- Une adresse IP est une adresse 32 bits notée sous forme de 4 nombres décimaux séparés par des points. On distingue en fait deux parties dans l'adresse IP :
- Une partie désignant le réseau (on l'appelle netID)
- Une partie désignant les hôtes (on l'appelle host-ID)

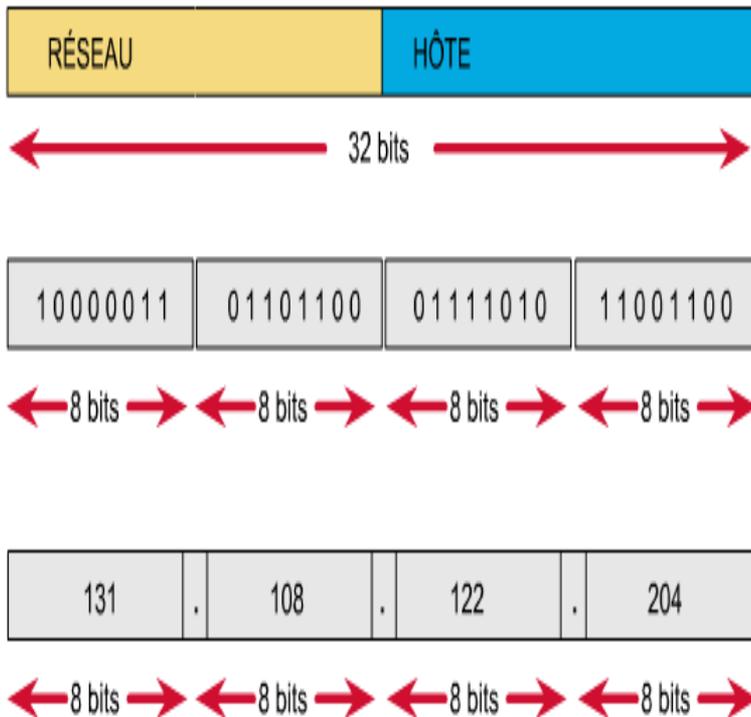


Exemple d'adresse IP

Les hôtes situés sur un réseau ne peuvent communiquer qu'avec des hôtes situés sur le même réseau, même si des stations se trouvent sur le même segment.

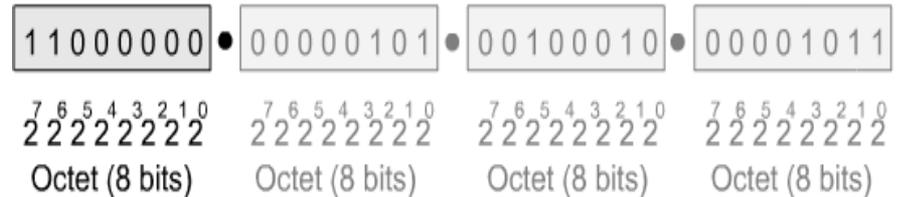
# L adresse IP

## Structure d'adressage IP



Le **numéro de réseau** identifie le réseau auquel une unité est connectée

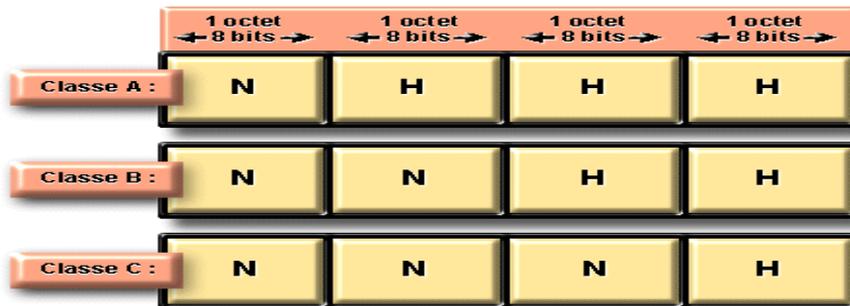
La **portion hôte** d'une adresse IP pointe vers une unité spécifique de ce réseau.



$2^{(7)}$	$2^{(6)}$	$2^{(5)}$	$2^{(4)}$	$2^{(3)}$	$2^{(2)}$	$2^{(1)}$	$2^{(0)}$
128	64	32	16	8	4	2	1

# Les classes d'adresses IP

- L'organisme chargé d'attribuer les adresses IP publiques est l'InterNIC (Internet Network Information Center).
- Les adresses IP sont réparties en plusieurs classes



**N** = Le numéro de Réseau attribué par L'InterNIC

**H** = Le numéro de machine attribué par l'administrateur

# L adresse IP

- La classe A
- Représenté sous la forme: R.H.H.H
- En format binaire le 1er bit est 0
- En format décimal: 1er nombre décimal de l'adresse est compris entre 0 et 127
- Le nombre d'adresse utilisé est  $256^3$

Les adresse de la classe A sont réservées aux très grandes organisations dont les réseaux comprennent un nombre élevé de machines.

# L adresse IP

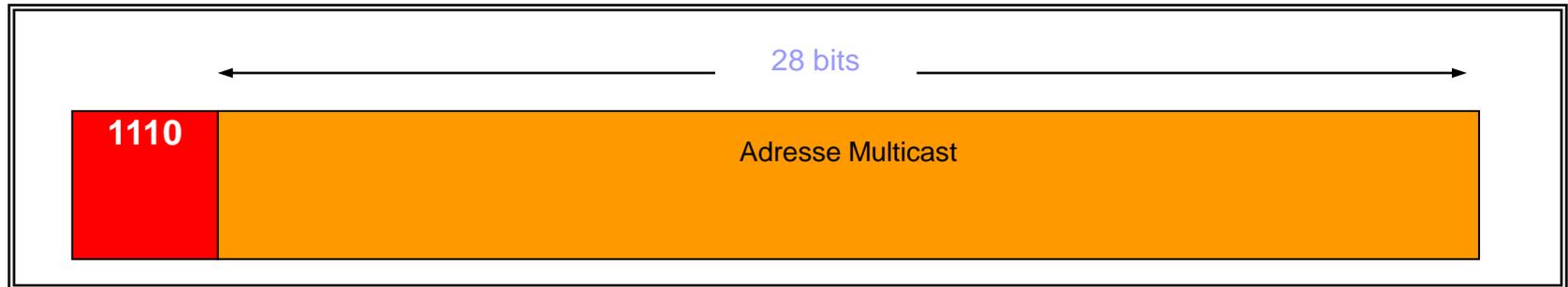
- La classe B
- Représenté sous la forme: R.R.H.H
- En format binaire le 1er bit=1, 2ème bit=0
- En format décimal: 1er nombre décimal de l'adresse est compris entre 128 et 191
- Le nombre d'adresse utilisé est  $256^2$



# L adresse IP

- La classe D

Dans cette classe l'adresse du réseau est codifiée sur 28 bits et sert à diffuser des trames vers des groupes de stations.



- La classe E

Cette classe est réservée à un usage futur



# L adresse IP

Classe d'adresses IP	Adresse IP	Identificateur de réseau	Plage des valeurs de $w$
A	$w.x.y.z$	$w.0.0.0$	1 - 126
B	$w.x.y.z$	$w.x.0.0$	128 - 191
C	$w.x.y.z$	$w.x.y.0$	192 - 223
D	$w.x.y.z$	Non disponible	224 - 239
E	$w.x.y.z$	Non disponible	240 - 255

# L adresse IP

- Convertissez le premier octet de 192.57.30.224 au format binaire. **Classe C**

$$128 \quad +64 \quad +0 \quad +0 \quad +0 \quad +0 \quad +0 \quad +0 \quad = 192$$

$$2^7 \quad 2^6 \quad 2^5 \quad 2^4 \quad 2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$$

$$1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad = 11000000$$

**192.57.30.244**

**11000000.00111001.00011110.11100000**

# L adresse IP

Les hôtes, ou unités, d'un réseau ne peuvent communiquer qu'avec les unités qui partagent la même ID réseau. Ils peuvent partager le segment physique, mais s'ils ont des numéros ou ID de réseau différents, la communication entre eux est impossible, à moins qu'une autre unité (généralement un **routeur**) puisse établir la connexion entre les ID réseau.

# Adresses Privées

## 1. Adresses Privées

- l'ordinateur relié à Internet a besoin de réserver une adresse IP auprès de l'InterNIC (l'adresse publique)
- L'InterNIC a réservé **trois** plages d'adresses dans chaque classe pour permettre d'affecter une adresse IP aux ordinateurs d'un réseau local relié à Internet sans risquer de créer de conflits d'adresses IP sur le réseau public. Il s'agit des plages d'adresse suivantes :
  - 10.0.0.1 à 10.255.255.254
  - 172.16.0.1 à 172.31.255.254
  - 192.168.0.1 à 192.168.255.254

# Adresses spéciales

2. ID Réseau : est un identifiant de réseau représenté par des 0 au niveau Hôte

exemple : IP=102.3.5.9, ID = 102.0.0.0

3. L'adresse de diffusion (*Adresse de broadcast*).

Si votre ordinateur voulait communiquer avec toutes les unités d'un réseau, il serait difficile de lister les adresses IP de chacune de ces unités. Mais en utilisant une adresse spécifique, appelée adresse de diffusion; Vous pouvez communiquer avec toutes les unités d'un réseau . Par exemple, au sein d'un réseau ayant une ID de 176.10.0.0, le *message de diffusion* envoyé à tous les hôtes porterait l'adresse **176.10.255.255**

4. Unicast

Adresse permettant l'adressage d'une seule machine.

5. Multicast

Adresse correspondant à un groupe de machines



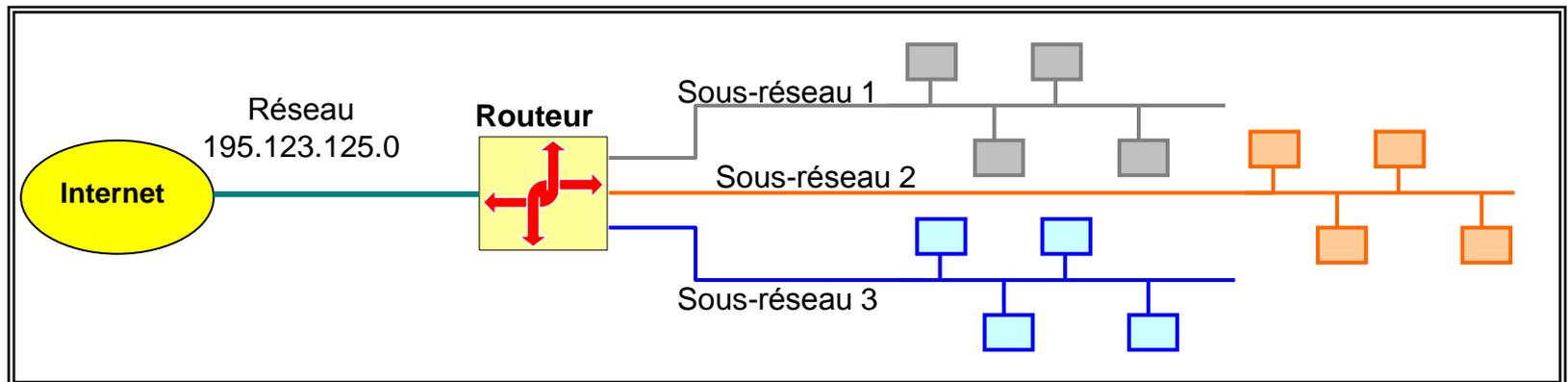
# ***Les sous-Réseaux***

Un réseau peut être divisé en sous-réseaux afin de pouvoir :

- réduire le trafic sur le réseau.
- isoler une partie du réseau en cas de défaillance d'un composant du réseau.
- augmenter la sécurité.

# *Les sous-Réseaux*

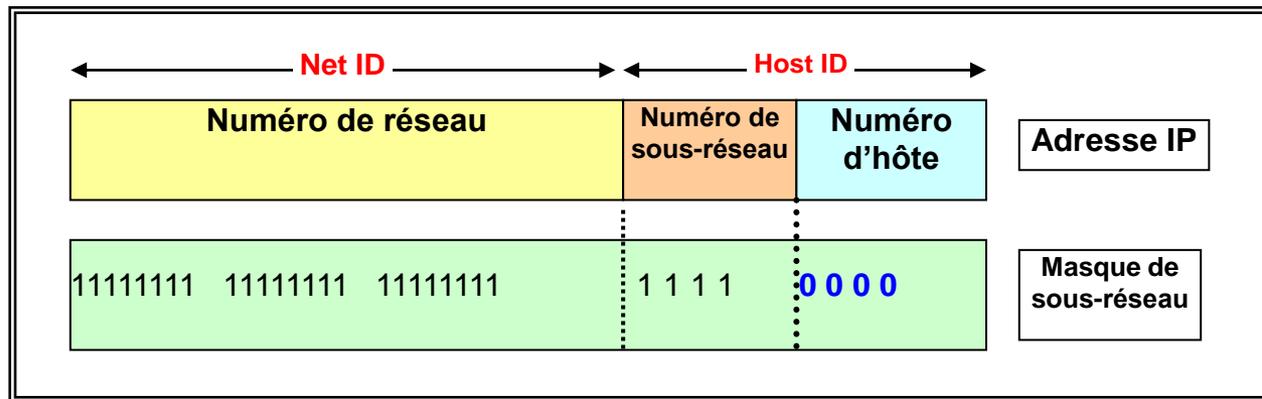
- Chaque sous-réseau est relié à un autre par un **routeur**.
- Pour créer une adresse de sous-réseau, l'administrateur réseau **emprunte des bits** du champ **d'hôte** et les désignent comme champ de sous-réseau



# *Les Masques de sous réseaux*

- L'adressage de sous-réseaux va se faire avec des bits normalement réservés à l'adressage des nœuds.
- Pour indiquer le nombre de bits pris sur la partie HostID comme numéro de sous-réseau, on va utiliser un masque de sous-réseaux.
- Ce masque indique par des **bits à 1** le nombre de bits de l'adresse IP qui correspondent à l'adresse réseau et à l'adresse sous-réseaux.
- Les **bits à 0** du masque indiquent les bits de l'adresse IP qui correspondent à l'HostID.

# Les Masques de sous réseaux



- Dans l'exemple ci-dessus, l'adresse IP est une adresse de classe C. On désire créer 16 sous-réseaux. Il est donc nécessaire d'utiliser 4 bits de la partie HostID pour indiquer le numéro de sous-réseau.  
Le masque comporte **28** bits à **1**, c'est à dire :  
**24** bits correspondant à la partie NetID de l'adresse et **4** bits pour indiquer les bits de l'adresse IP qui doivent être interprétés comme étant l'adresse de sous-réseaux.  
**4** bits à **0**, indiquent les bits de l'adresse IP qui doivent être interprétés comme des adresses de nœuds.

# *Les Masques de sous réseaux*

- Les masques de sous réseaux sont à entrer dans chaque ordinateur travaillant en IP

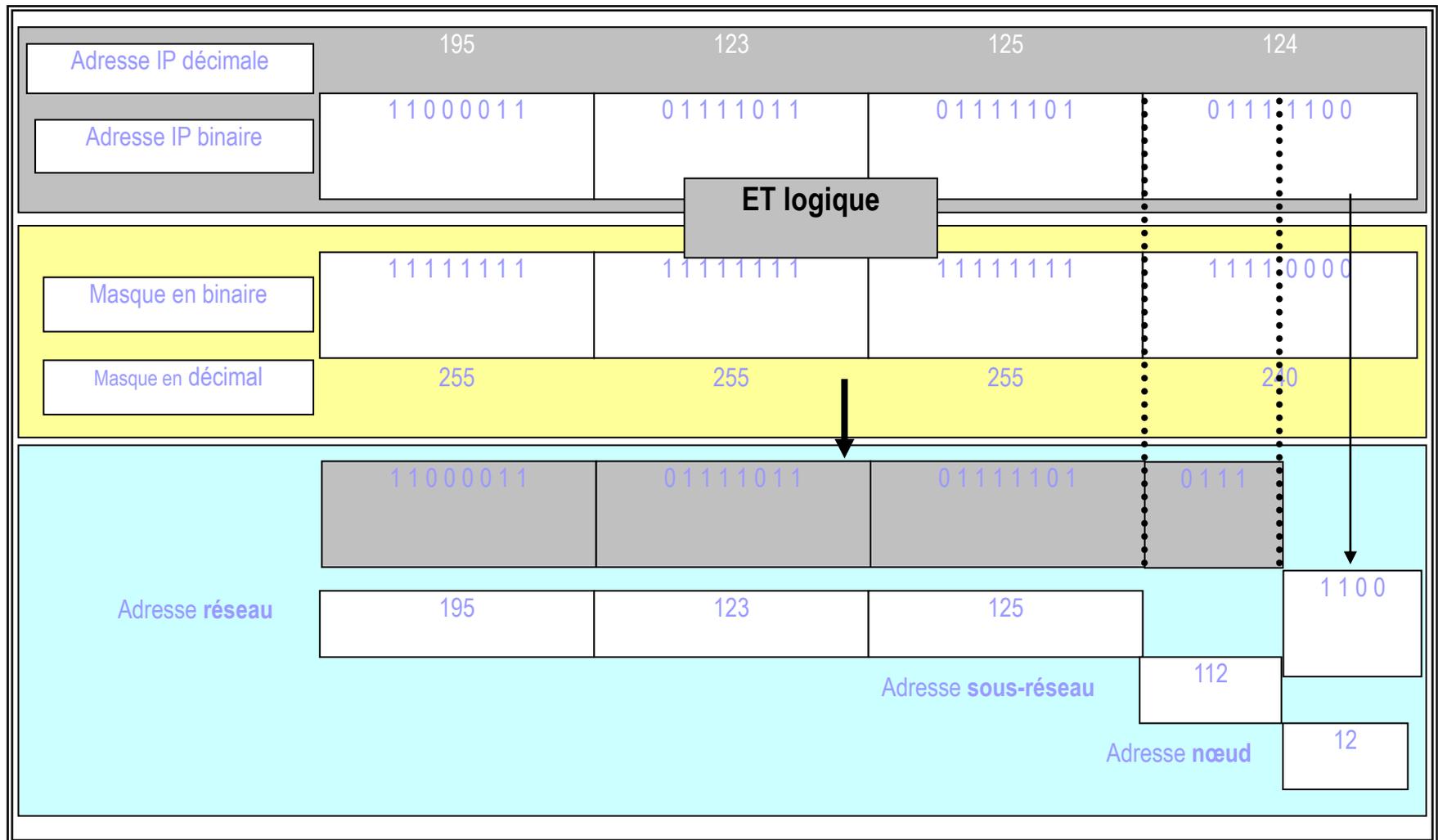
Spécifier une adresse IP

Adresse IP :

Masque de sous-réseau :

Passerelle par défaut :

# Les Masques de sous réseaux



# Attribution des Adresses IP :

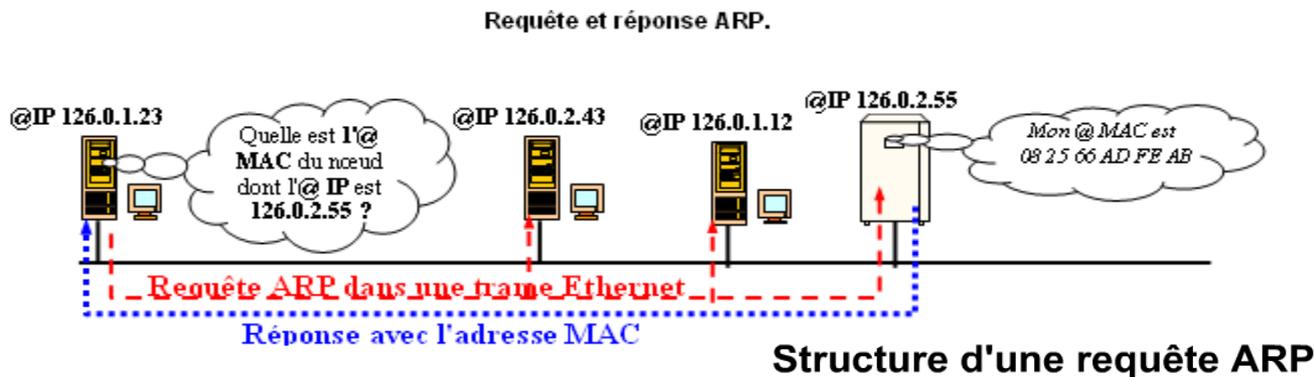
Il existe 2 méthodes pour attribuer des adresses IP :

- ❑ **Méthode statique** : un administrateur se déplace de station en station pour donner manuellement des adresses IP.
- ❑ **Méthode dynamique** : Les adresses sont attribuées automatiquement par un serveur DHCP( Dynamique Host Configuration protocol)

# Adressage statique

## ■ *Le protocole ARP* (Address Resolution Protocol)

Le protocole ARP permet d'identifier l'adresse physique d'un hôte (adresse MAC unique) à partir de son adresse IP.



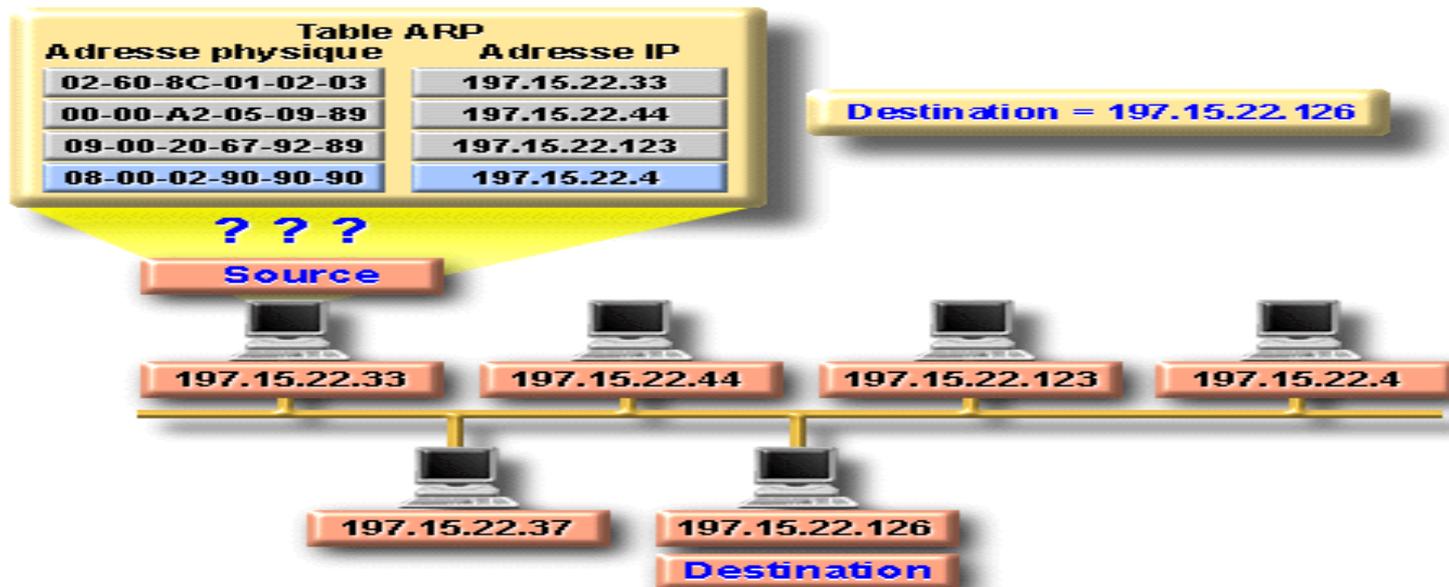
Une adresse MAC de broadcast a le format FF-FF-FF-FF-FF-FF.

EN-TÊTE MAC Destination FF-FF-FF-FF-FF-FF Source 02-60-8C-01-02-03	EN-TÊTE IP Destination 197.15.22.126 Source 197.15.22.33	MESSAGE DE LA REQUÊTE ARP Quelle est ton adresse MAC ?
--	--	---

Protocole : Ensemble de règles et de conventions qui régit l'échange d'informations entre des unités.

# Adressage statique

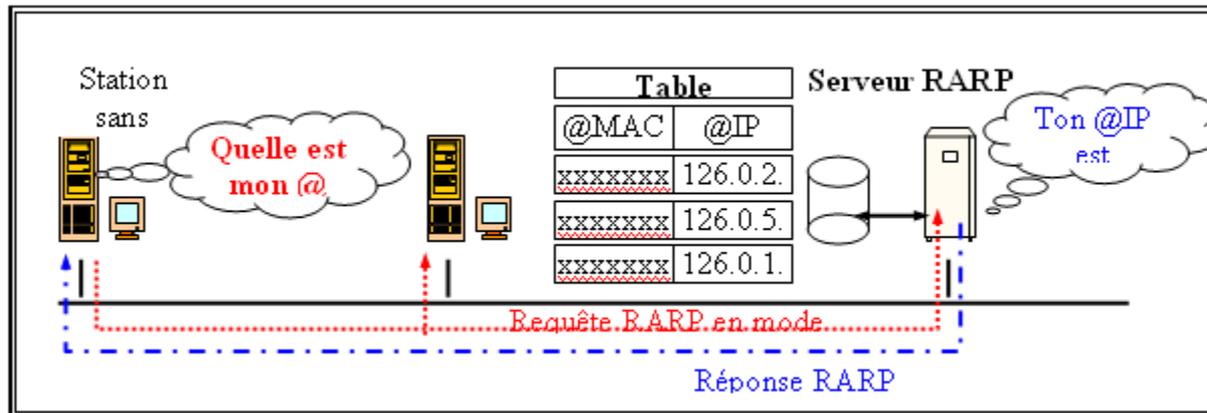
- *le protocole ARP crée une table appelé table ARP de correspondance entre les adresses logiques et les adresses physiques dans une mémoire cache*



# Adressage dynamique

Vous pouvez procéder de plusieurs manières pour attribuer des adresses IP dynamiquement. Exemples :

- **Protocole RARP** (Reverse Address Resolution Protocol)  
Permet de connaître l'adresse IP d'un hôte, à partir de son adresse physique.



Structure d'une requête RARP

EN-TÊTE MAC Destination 08-00-02-89-90-8 Source 02-60-8C-01-02-03	EN-TÊTE IP Destination 11111111 Source ?????????	MESSAGE DE LA REQUÊTE RARP Quelle est mon adresse IP ?
---	--	---

# Adressage dynamique

## *Protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)*

- *Le protocole DHCP permet à une unité d'obtenir rapidement et dynamiquement une adresse IP.*
- Il suffit qu'une plage d'adresses IP soit définie sur un serveur DHCP
- Le serveur peut aussi envoyer un masque de sous-réseau avec l'adresse IP

# L adresse IP

## ICMP (*Internet Control Message Protocol*)

- ICMP est un protocole de maintenance utilisé pour les tests et les diagnostics, qui véhicule des messages de contrôle.
- La commande ping utilise les paquets ICMP afin de déterminer si un système IP donné d'un réseau fonctionne. C'est pourquoi l'utilitaire ping est utilisé pour diagnostiquer les défaillances au niveau d'un réseau IP ou des routeurs.

# *Les équipements de la couche 3*

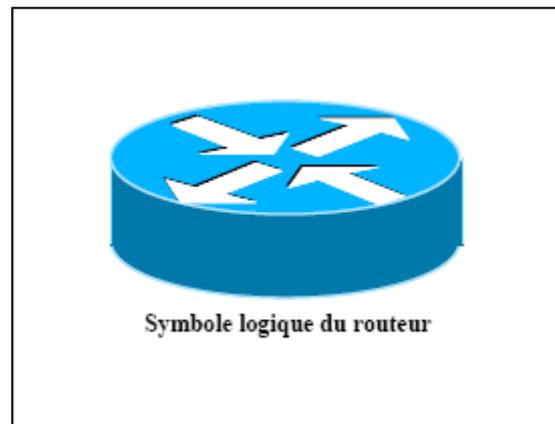
## **Domaine de broadcast**

- Un domaine de broadcast est un domaine logique où n'importe quels hôtes connectés à un réseau peuvent envoyer des données à une autre machine sans passer par des **services de routage**.
- Ces domaines de broadcast sont toujours séparés par des dispositifs **de couche 3**.

# *Les équipements de la couche 3*

## Routeur :

- Équipement de couche 3 permettant d'interconnecter deux réseaux ou plus en se basant sur les adresses de couche 3.
- Le routeur permet également une segmentation des domaines de **broadcast** et des domaines de **collisions**.



# Routeur



Supposons maintenant que l'on souhaite envoyer des données de A vers B :

- Le routeur reçoit la trame de couche 2, supprime l'en-tête de liaison de données
- Il examine l'adresse de couche 3 afin de déterminer le destinataire
- Il effectue un ET logique entre l'adresse IP et le masque de sous réseau afin de déterminer le réseau de destination
- Il consulte sa table de routage pour déterminer l'interface par laquelle les données doivent être envoyées.

# Routage statique et dynamique

## Statique

Utilise une route programmée dans le routeur par un administrateur réseau.

## Dynamique

Utilise une route qu'un protocole de routage modifie automatiquement en fonction des changements de topologie ou de trafic.

# Routeur

## *Protocole de routage*

- Le protocole de routage permet à un routeur de partager avec d'autres routeurs des informations sur les réseaux qu'il connaît.
- Les informations qu'un routeur reçoit d'un autre routeur, à l'aide d'un protocole de routage, servent à **construire et à mettre à jour une table de routage**.

**Exemples : RIP, RIP v2, IGRP, EIGRP, OSPF, IS-IS, BGP**

# Routeur

## *Protocole routé*

- Un protocole routé est un protocole qui peut être routé par un routeur : c'est-à-dire que ce protocole définit un adressage logique ( exemple : adresse ip) permettant le routage des informations. Il circule ainsi de la source vers la destination.
- Le protocole de routage indique au protocole routé quel chemin il faut prendre pour qu'il arrive à destination

**Exemples : IP, IPX**

# Couche 4 : Couche transport

- Son rôle principal est de **transporter** et de **contrôler** le flux d'informations de la source à la destination, de manière fiable et précise.
- L'unité de données de protocole de la couche 4, est le **segment**. Il existe deux protocoles particulièrement importants de la couche 4, le **protocole de contrôle de transmission (TCP)** et le **protocole de datagramme utilisateur (UDP)**.

# Couche 4 : Couche transport

- TCP est un protocole orienté connexion, c'est-à-dire qu'il associe au transport des informations la notion de qualité en offrant les services suivants :
  - ❖ Fiabilité
  - ❖ Division des messages sortants en segments
  - ❖ Réassemblage des messages au niveau du destinataire
  - ❖ Réenvoi de toute donnée non reçue

# Couche 4 : Couche transport

- UDP est lui un protocole non orienté connexion, c'est-à-dire qu'il n'offre pas de fonction de contrôle du bon acheminement :
  - ❖ Aucune vérification logicielle de la livraison des messages
  - ❖ Pas de réassemblage des messages entrants
  - ❖ Pas d'accusé de réception
  - ❖ Aucun contrôle de flux

UDP offre l'avantage de nécessiter moins de bande passante que TCP. Il peut donc être intéressant d'utiliser ce protocole pour l'envoi de messages ne nécessitant pas de contrôle de qualité.

# Couche 4 : Couche transport

## Les numéros de port

- Les protocoles TCP et UDP utilisent des **numéros de port** (ou de **socket**) pour transmettre des informations aux couches supérieures.
- Les numéros de port servent à distinguer les différentes conversations qui circulent **simultanément** sur le réseau.



# Couche 4 : Couche transport

## Les numéros de port

Protocole	n° de port	Description
FTP data	20	File Transfer (données par défaut)
FTP	21	File Transfer (contrôle)
SSH	22	Secure SHell
Telnet	23	Telnet
SMTP	25	Simple Mail Transfer
DNS	53	Domain Name System
HTTP	80	World Wide Web HTTP
POP3	110	Post Office Protocol - Version 3
NNTP	119	Network News Transfer Protocol
IMAP2	143	Interactive Mail Access Protocol v2
NEWS	144	News
HTTPS	443	Protocole HTTP sécurisé (SSL)

Numéros de ports

# Couche 4 : Couche transport

## Structures d'un segment TCP



**Champs**  
Port source  
Port de destination  
Numéro de séquence  
N° d'accusé de réception  
Somme de contrôle  
Données

**Descriptions**  
Numéro du port appelant  
Numéro du port appelé  
Numéro utilisé pour assurer le séquençage correct des données entrantes  
Prochain octet TCP attendu  
Somme de contrôle calculée des champs d'en-tête et de données  
Données du protocole de couche supérieure

# Couche 4 : Couche transport

## Méthode de connexion TCP

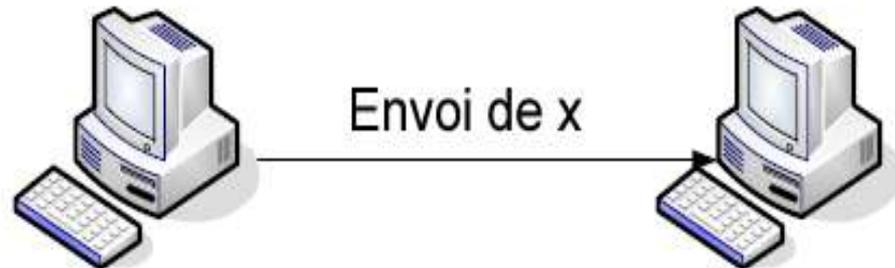
Un service **orienté connexion** comportent 3 points importants :

- o Un chemin unique entre les unités d'origine et de destination est déterminé
- o Les données sont transmises de manière séquentielle et arrivent à destination dans l'ordre
- o La connexion est fermée lorsqu'elle n'est plus nécessaire

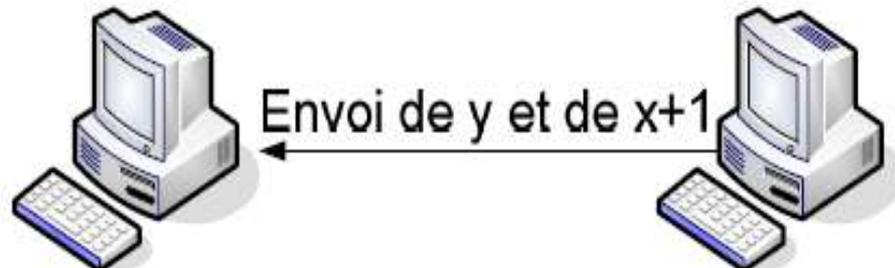
# Couche 4 : Couche transport

Les hôtes TCP établissent une connexion en 3 étapes, appelée aussi « connexion ouverte » :

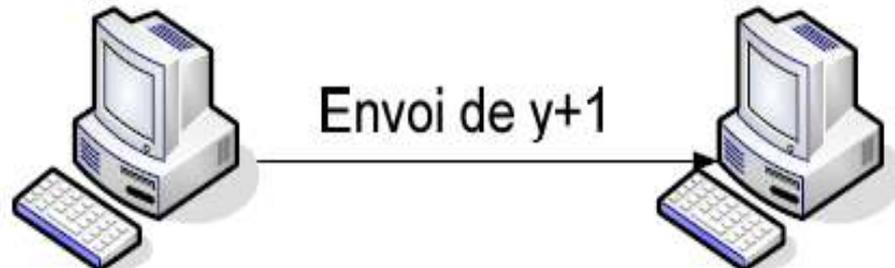
L'émetteur envoie un paquet avec un numéro de séquence initial ( $x$ ) avec un bit dans l'en-tête pour indiquer une demande de connexion.



Le destinataire le reçoit, consigne le numéro de séquence initial, répond par un accusé de réception « $x+1$  » et inclut son propre n° de séquence ( $y$ ).



L'émetteur reçoit  $x+1$  et renvoie  $y+1$  pour dire au destinataire que la réception s'est bien passée.



# Couche 4 : Couche transport

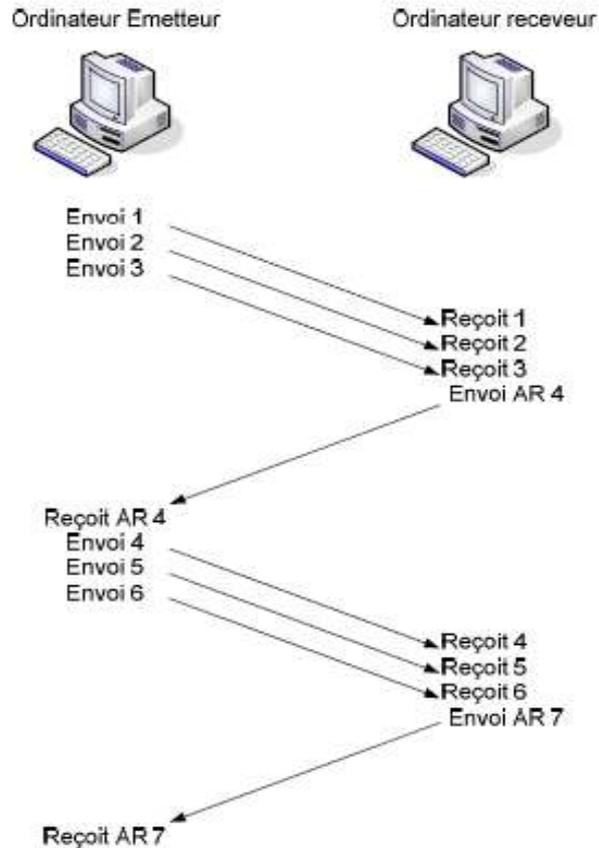
Il existe également des méthodes garantissant la fiabilité des protocoles

## Fenêtrage

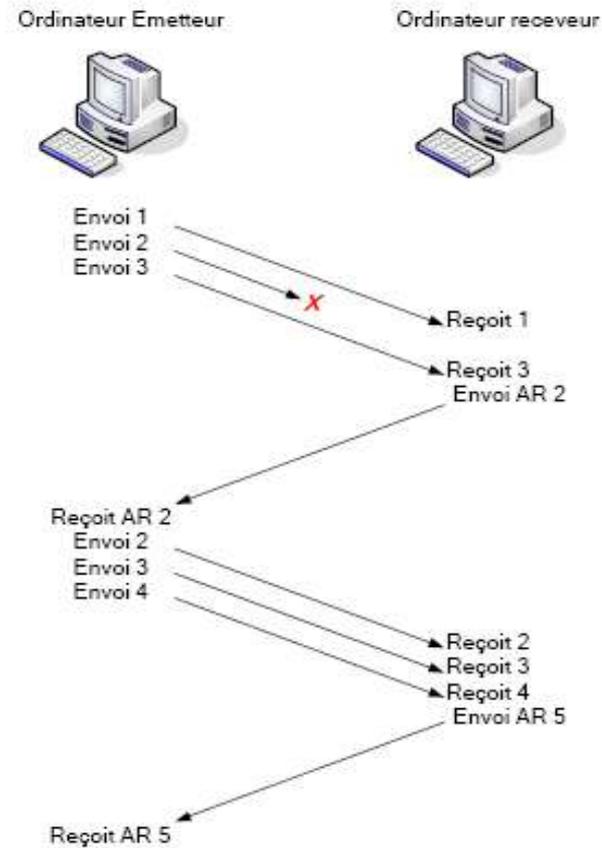
- Le Fenêtrage est un mécanisme dans lequel le récepteur envoie un **accusé** de réception après avoir reçu un certain nombre de données. Si le destinataire n'envoie pas d'accusé, cela signifie pour l'émetteur que les informations ne sont pas parvenues correctement et dans ce cas sont retransmises.
- La taille de la fenêtre détermine la quantité de données que l'on peut transmettre avant de recevoir un accusé de réception.
- TCP utilise un système d'accusé de réception prévisionnel, ce qui signifie que **le numéro d'accusé renvoyé** indique la **prochaine séquence** attendue

# Couche 4 : Couche transport

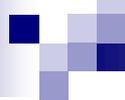
## Fenêtrage



Transmission sans perte de paquets



Transmission avec perte de paquets : ici le paquet 2 est renvoyé (le 3 aussi même s'il a été reçu).



# Couche 5 : Couche session

Le rôle de la couche session est d'ouvrir, gérer et fermer les sessions entre les applications. Cela signifie qu'elle prend en compte :

- le lancement des sessions
- la resynchronisation du dialogue
- l'arrêt des sessions

# Couche 6 : Couche présentation

- L'un des rôles de la couche présentation est de présenter les données dans **un format** que le dispositif récepteur est capable de **comprendre**.
- La couche présentation peut être comparée à un **traducteur** lors d'une conférence internationale
- La couche présentation, ou couche 6, assure trois fonctions principales, à savoir :
  - Le formatage des données (présentation)
  - Le cryptage des données
  - La compression des données

# Couche 6 : Couche présentation

## ■ *Le formatage des données*

JPEG - Format graphique le plus utilisé pour la compression des images.

MP3 (MPEG Layer 3) - Format de compression de musique.

## ■ *Le chiffrement des données*

Le chiffrement des données **protège** l'information pendant sa transmission. Une **clé** de chiffrement est utilisée pour chiffrer les données à la source et pour les déchiffrer à destination.

## ■ *La compression des données.*

La couche de présentation se charge également de la compression des fichiers. La compression est réalisée grâce à des algorithmes (formules mathématiques complexes) qui réduisent la taille des fichiers.

# Couche 7 : Couche application

Cette couche est le point de contact entre l'utilisateur et le réseau.

*Exemple de protocoles de la couche application:*

## **DNS**

le protocole DNS permet d'associer des noms en langage courant aux adresses numériques. (des noms de stations ou des adresses par exemple <http://www.labocisco.com>)

## **FTP**

- Le protocole de transfert de fichiers (File transfert protocole)
- Est utilisé pour télécharger des fichiers en aval (à partir Internet) ou en amont (vers Internet)
- Est un protocole fiable et orienté connexion qui emploie TCP pour transférer des fichiers

# Couche 7 : Couche application

## TFTP (Trivial FTP)

- TFTP est un service non orienté connexion qui emploie UDP.
- Il est utile dans certains LANs parce qu'il fonctionne plus rapidement que le ftp.

## HTTP

- Le protocole HTTP est le support du Web
- Est utilisé au téléchargement des fichiers.

### URL

<b>http://</b>	<b>www.</b>	<b>cisco.com</b>	<b>/edu/</b>
Indique au navigateur le protocole à utiliser.	Précise le type de site contacté par le navigateur.	Représente l'entrée de domaine du site Web.	Indique le dossier dans lequel se trouve la page Web sur le serveur. Si aucun nom n'est indiqué, le navigateur charge la page par défaut identifiée par le serveur.

Identification des parties d'une adresse URL (Uniform Resource Locator) standard.

# Couche 7 : Couche application

Les protocoles de messagerie ( SMTP, POP, IMAP)

## *SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)*

- Les serveurs d'email communiquent entre eux en employant le protocole SMTP pour envoyer et recevoir du courrier.
- Le protocole SMTP achemine des messages email en utilisant TCP.

## *POP (Post Office Protocol)*

- Que l'on traduit par « protocole de bureau de poste) permet d'aller récupérer son courrier sur un serveur distant (le serveur POP).
- Il est nécessaire pour les personnes n'étant pas connectées en permanence à Internet afin de pouvoir collecter les mails reçus hors connexion.

## *IMAP (Internet Mail Access Protocol)*

- Permet de gérer plusieurs boîtes au lettres
- Permet de trier le courrier selon plus de critères.

# Couche 7 : Couche application

## **Telnet:**

ce protocole permet d'accéder à distance à un autre ordinateur. Cela permet à un utilisateur d'ouvrir une session sur un hôte Internet et d'exécuter diverses commandes. Un client Telnet est qualifié d'hôte local. Un serveur Telnet est qualifié d'hôte distant.

## **SNMP (*Simple Network Management Protocol*):**

Ce protocole permet de surveiller et de contrôler les équipements du réseau, ainsi que de gérer les configurations, les statistiques, les performances et la sécurité.

# CIDR

## Quelle est la notation CIDR

- Classless Inter Domain Routing (CIDR) est une méthode d'attribution des **adresses IP** sans utiliser l'adresse IP standard, comme les classes Classe A, Classe B et Classe C.
- En notation CIDR, une adresse IP est représenté par ABCD / n, où "/ n" est appelé le préfixe ou un réseau IP préfixe. Le préfixe IP définit le nombre de bits utilisés pour identifier un réseau.
- Par exemple, 192.9.205.22 / 18 moyens, les 18 premiers bits sont utilisés pour représenter le réseau et les 14 autres bits sont utilisés pour identifier les hôtes.

# CIDR

- Exemple d'une entreprise qui a besoin de 400 adresses :
- LE (fournisseur d'accès) va avoir le choix entre 2 Classes : C (ce qui fait 2 entrées dans les routeurs) soit une Classe B (et l'on va perdre des dizaine de milliers d'adresses).
- Avec CIDR, le fournisseur peut allouer à l'entreprise l'IP/23 ( $2^{**9}$  càd 512 hotes). Une plus grande efficacité!



# **Caractéristiques des réseaux locaux**

- **La Topologie**
- **Le Support de transmission**
- **La Méthode d'accès au Support**
- **Carte réseau**



# **Caractéristiques des réseaux locaux**

- **La Topologie**
- **Le Support de transmission**
- **La Méthode d'accès au Support**
- **Carte réseau**

# La Fibre optique

- En général, un câble à fibre optique comprend cinq éléments : le cœur, l'enveloppe, une gaine intermédiaire (plastique), un matériau de résistance (Kevlar) et une gaine externe. Le câble à fibre optique est un média réseau capable de conduire des impulsions lumineuses modulées. Comparée aux autres modes de transmission, la fibre optique est relativement coûteuse, mais elle est insensible aux interférences électromagnétiques et peut acheminer des débits de données considérablement plus élevés.
- Dans un câble à fibre optique, ce ne sont pas des impulsions électriques qui circulent, comme dans les supports de transmission classiques qui utilisent le fil de cuivre. Bien que la lumière soit aussi une onde électromagnétique, la transmission par fibre optique n'est pas considérée comme une transmission sans fil, car les ondes électromagnétiques sont guidées dans la fibre optique.