

RESEAUX INFORMATIQUE

Chapitre 1

Mr Chennoufi Mohamed

2019 _ 2020

Initiation aux réseaux informatiques

PLAN DU COURS

- *Introduction*
- *Types de réseau*
- *Similitudes des différents réseaux*
- *Topologie réseau*
- *L'équipement réseau*
- *Architecture des réseaux*
- *Les Protocoles*

1 Introduction

- Qu'est ce qu'un réseau ?
 - Généralités

- Intérêt d'un réseau
 - Le partage
 - La centralisation

- Les inconvénients du réseau

1.1 Le réseau qu'est-ce que c'est?

- **Un réseau est un ensemble de matériels interconnectés les uns avec les autres**
 - Réseau de transport
 - Réseau téléphonique
 - Réseau de malfaiteurs
 - Réseau informatique

- **Un réseau informatique est un ensemble d'ordinateurs reliés entre eux par des lignes physiques et échangeant les informations sous forme de données numériques**

Qu 'est ce que la mise en réseau

□ **Besoin de partage de ressources:**

- **données**
- **messages**
- **graphiques**
- **imprimantes**
- **télécopieurs**
- **modems**
- **autres**

1.2 Intérêt d'un réseau

- **Le partage**

Un réseau sert essentiellement à partager quelque chose avec d'autres personnes tel que: Des données, du matériel

Permettre le partage des ressources

- 
- Économies financières
 - Gains de productivité

- **La centralisation**

- Accès à des services à distance : base de donnée, programmes...
- Communication : Mail, News, Talk, Téléconférence etc...

- 
- Les sauvegardes

1.3 Les inconvénients du réseau

□ La complexité

- Personnels spécialisé
- Nombreuses pannes

□ La dépersonnalisation des échanges

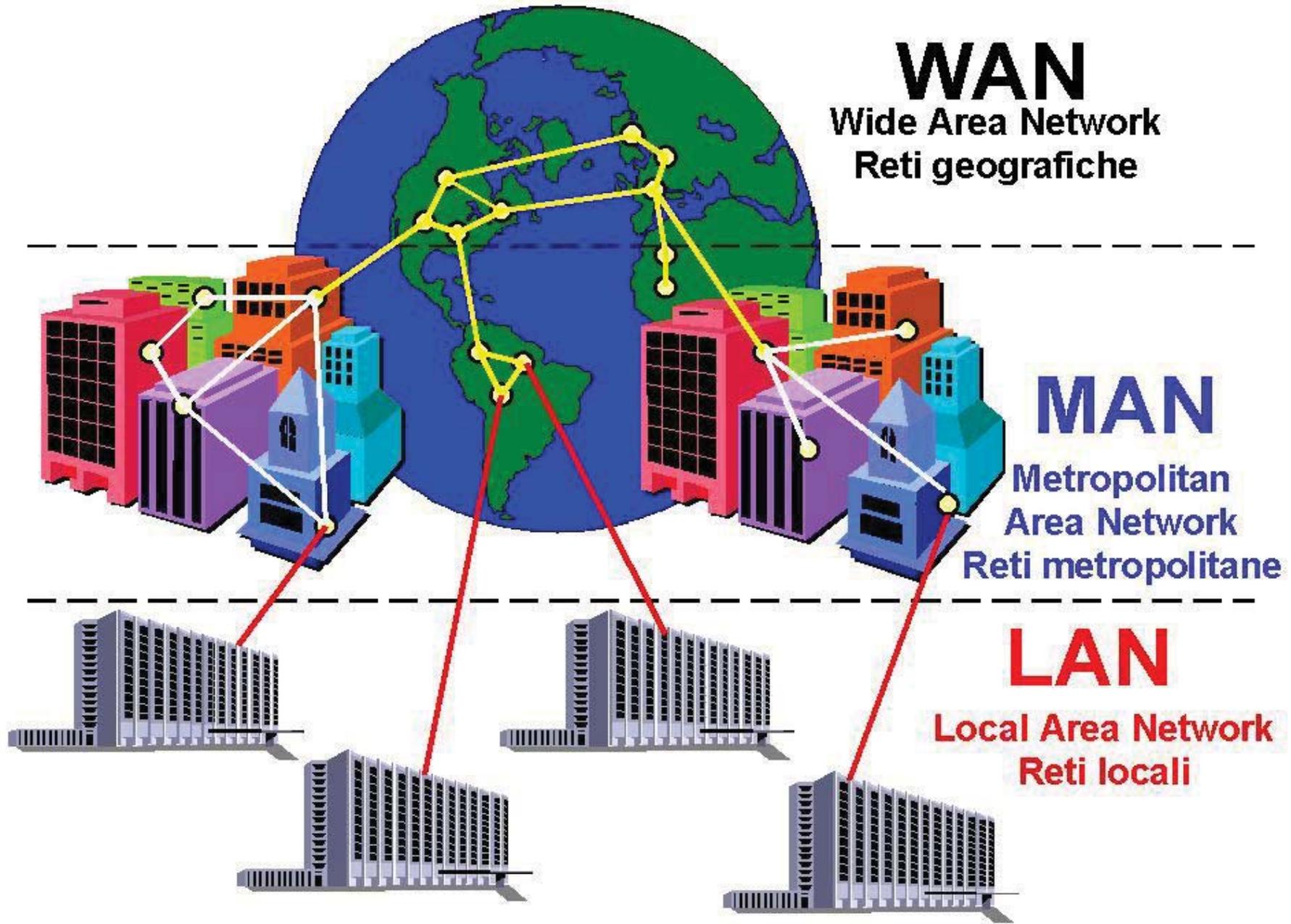
2 Types de réseau

Selon la taille, la vitesse de transfert de données, l'étendue du réseau...

- **LAN** (local area network): réseaux locaux dont l'étendue est faible géographiquement 100 M 1 KM
- **MAN** (metropolitan area network): interconnectent plusieurs LAN géographiquement proches (< à 100km)
- **WAN** (wide area network): interconnectent plusieurs LAN à travers de grande distance géographique (> à 100km)

Autre type de réseau:

- **TAN** (Tiny area network) (=LAN)
- **CAN** (Campus area network) (=MAN)



3 Les similitudes de différents réseaux

- **Serveurs:** ordinateurs qui fournissent les ressources **partagées aux utilisateurs par un serveur de réseau**
- **Clients:** ordinateurs qui accèdent aux ressources partagées fournies par un serveur de réseau
- **Support de connexion:** façon dont les ordinateurs sont connectés entre eux
- **Données partagées:** fichiers fournis par des serveurs de réseau
- **Imprimantes et autres périphériques partagés:** fichiers, imprimantes ou autres éléments utilisés par les usagers de réseau
- **Ressources diverses:** autres ressources fournies par le serveur

4 Topologie réseau

4.1 Topologie physique: désigne la disposition physique des ordinateurs, câbles et autres composants du réseau

- La topologie en bus
- La topologie en étoile
- La topologie en anneau

4.2 Topologie logique: représente la façon selon laquelle les données transitent dans les câbles

- Ethernet
- Token ring
- FDDI

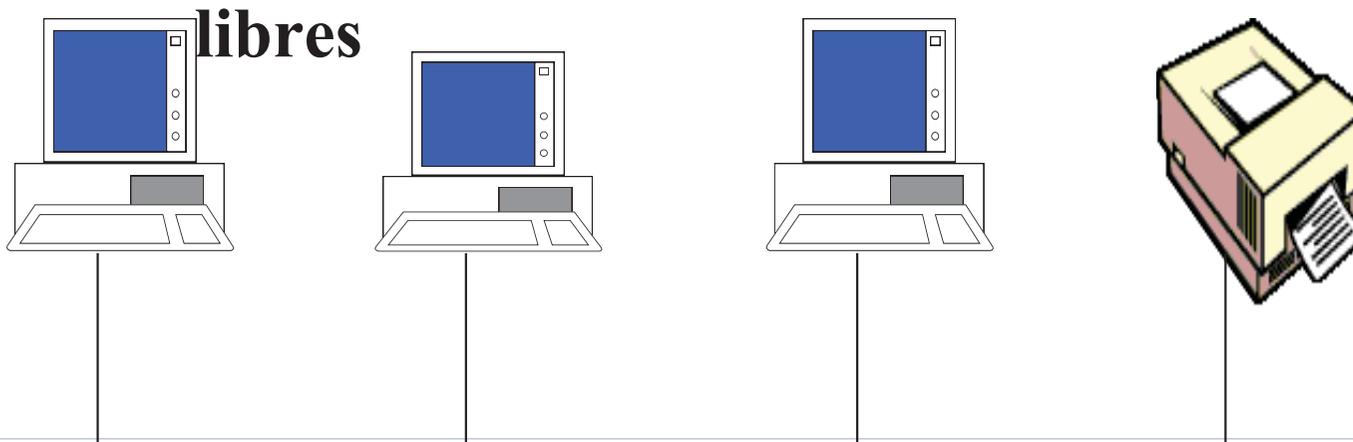
□ **Le choix d'une topologie influence sur les éléments suivants:**

- **type d'équipements nécessaire au réseau**
- **capacités de l'équipement**
- **extension du réseau**
- **gestion du réseau**

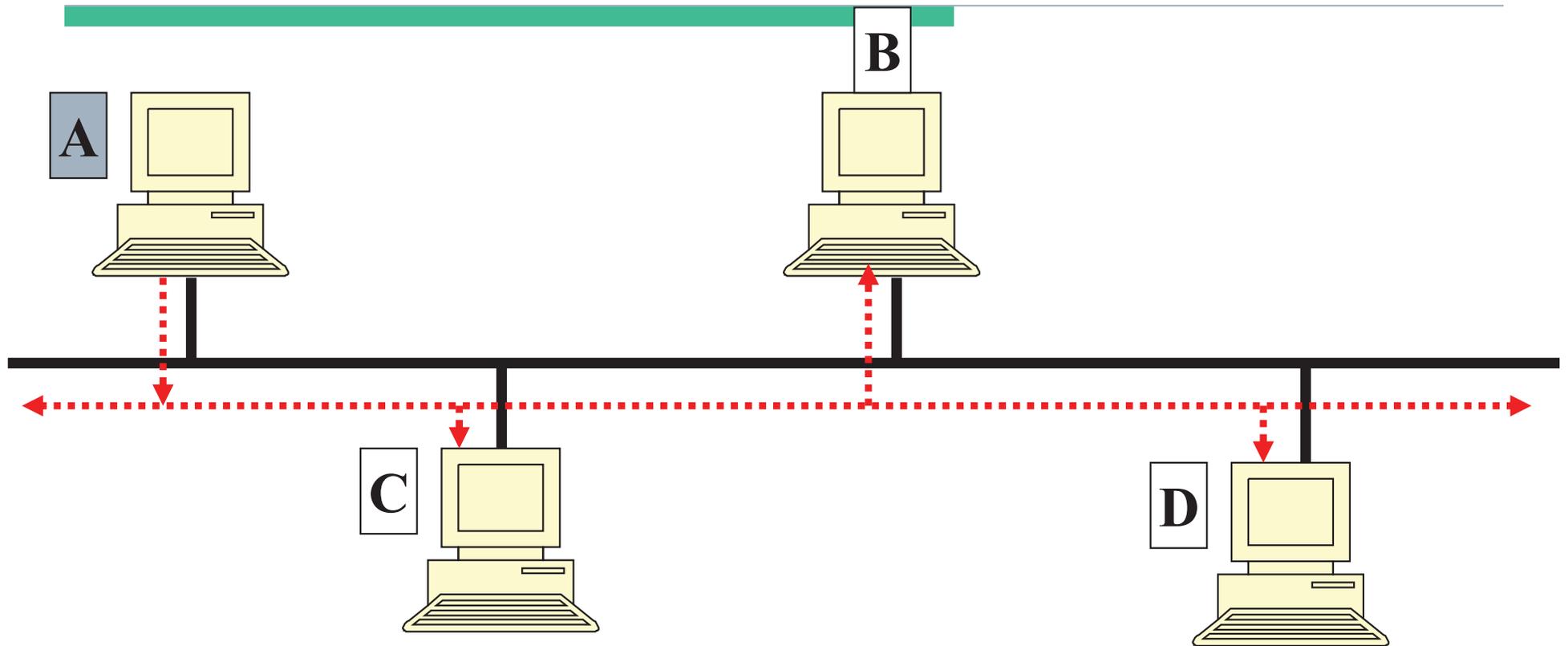
4.1 Topologie physique

La topologie en bus

- Les ordinateurs sont connectés les uns à la suite des autres le long d'un seul câble appelé segment
- Manière de communiquer basée sur les concepts :
 - émission du signal (diffusion)
 - rebondissement du signal
 - terminaison(bouchon) pour absorber les signaux



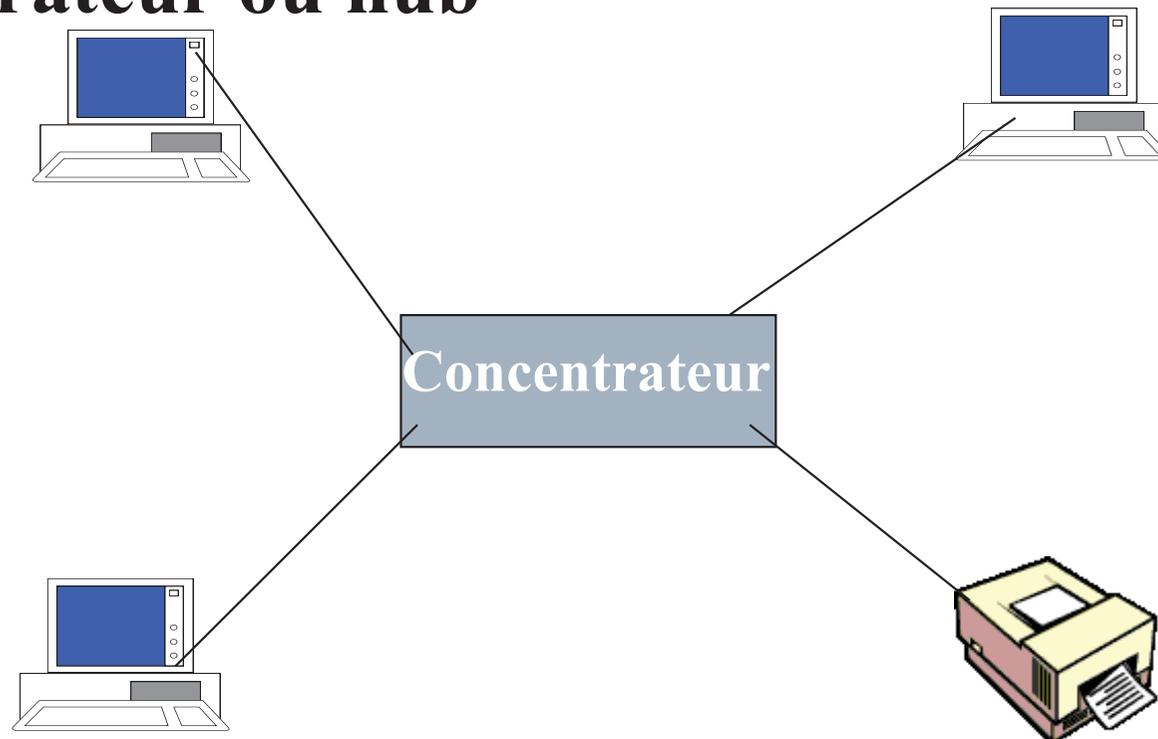
Le bus



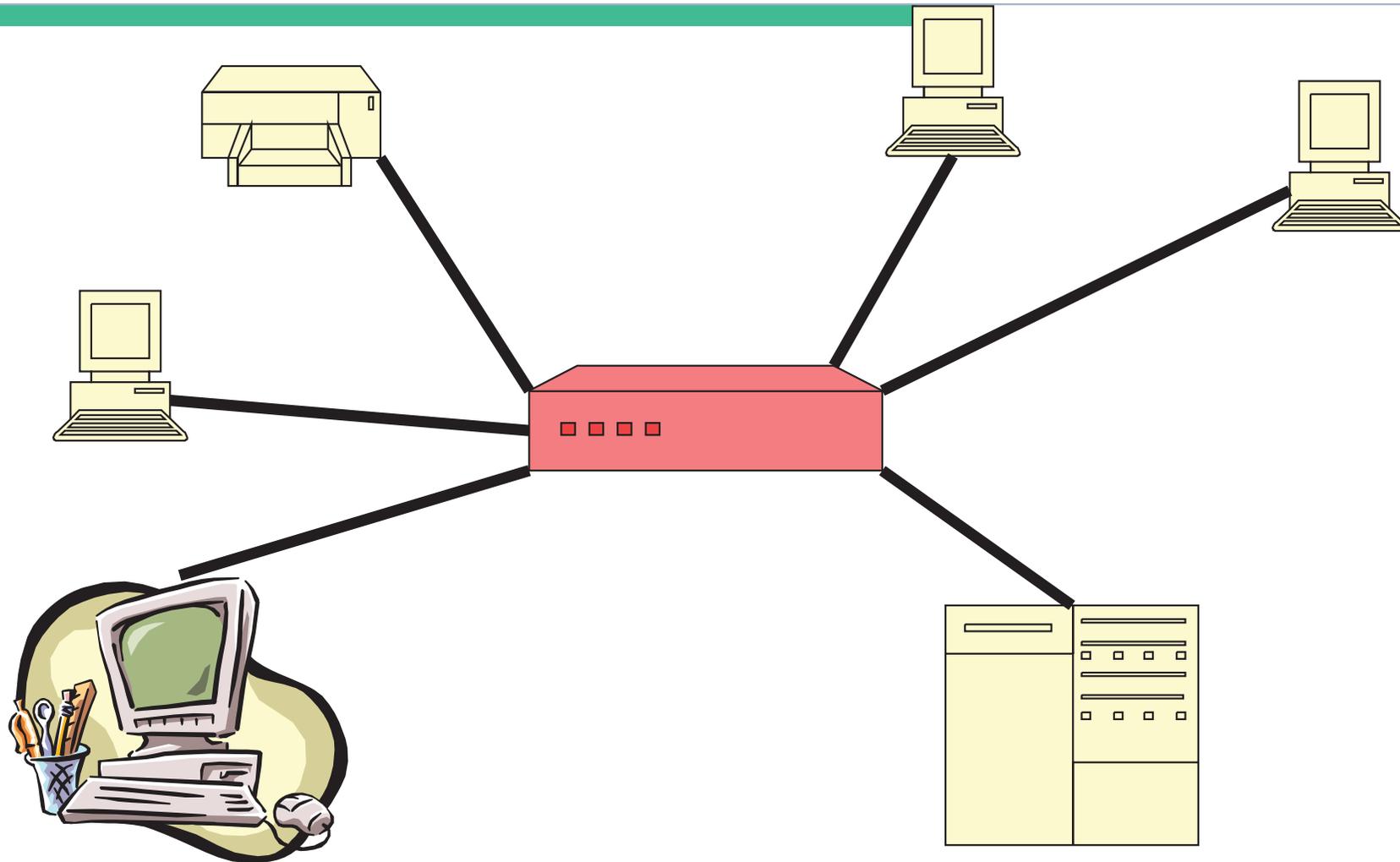
**A émet
B,C,D reçoivent**

La topologie en étoile

- **Les ordinateurs sont connectés par des segments de câble à un composant central, appelé concentrateur ou hub**



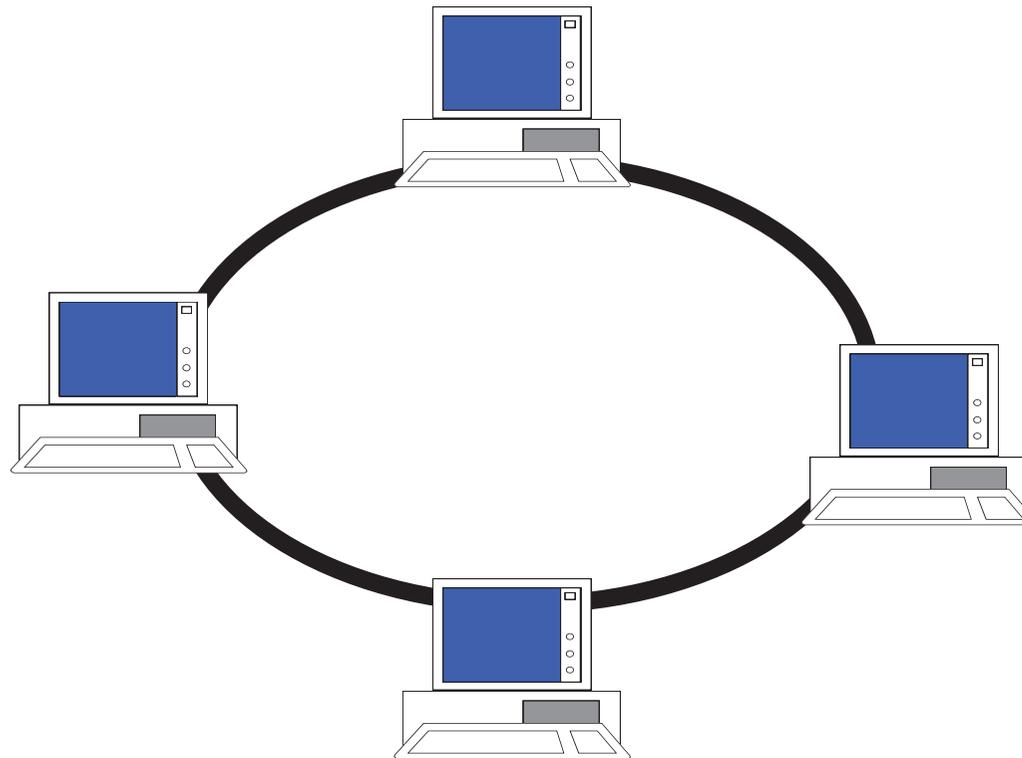
Réseaux en étoile



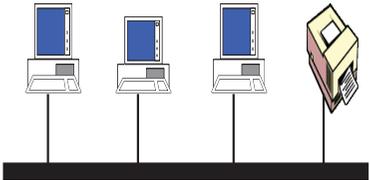
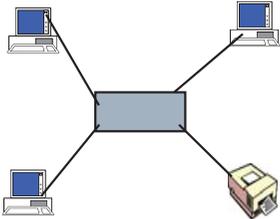
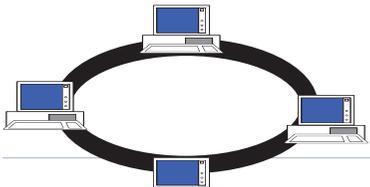
Serveur

La topologie en anneau

- Dans cette architecture, les ordinateurs sont reliés sur une seul boucle de câble et communiquent chacun à leur tour

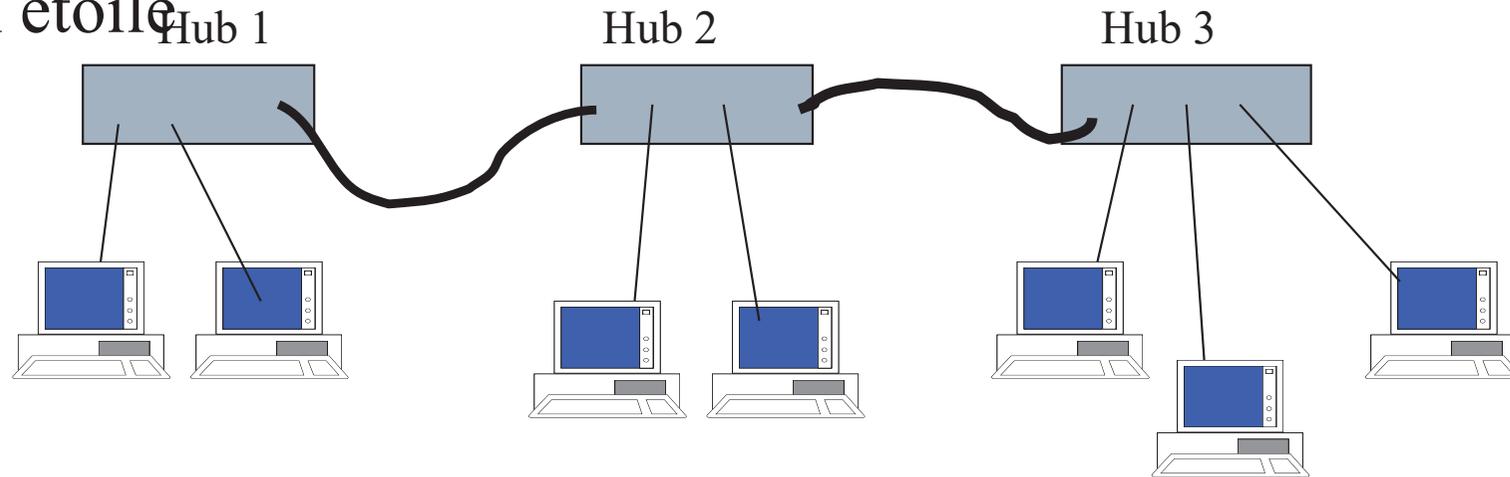


- Les signaux se déplacent le long de la boucle dans une direction et passe par chacun des ordinateurs

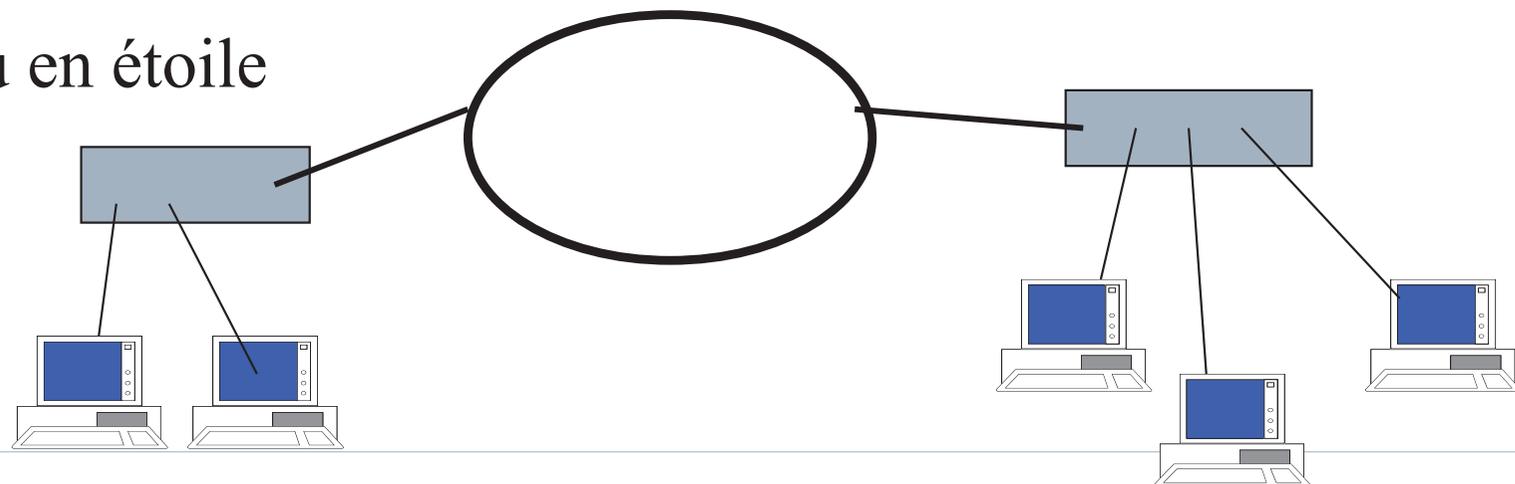
	avantages	inconvénients
Topologie en bus 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ facile à mettre en œuvre ▪ fonctionnement facile 	<p>Si l'une des connexion est endommagée l'ensemble du réseau est affecté</p>
Topologie en étoile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si un câble tombe en panne, seul cet ordinateur est isolé du reste du réseau ▪ réseau supporte de fortes charges 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ plus de câbles ▪ le point central
Topologie en anneau  24 mars 2020	<p>Bon niveau de sécurité</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ plus de câbles ▪ la panne d'une seule machine isole les autres

Variantes des topologies

□ Bus en étoile



□ Anneau en étoile



4.2 Topologie logique

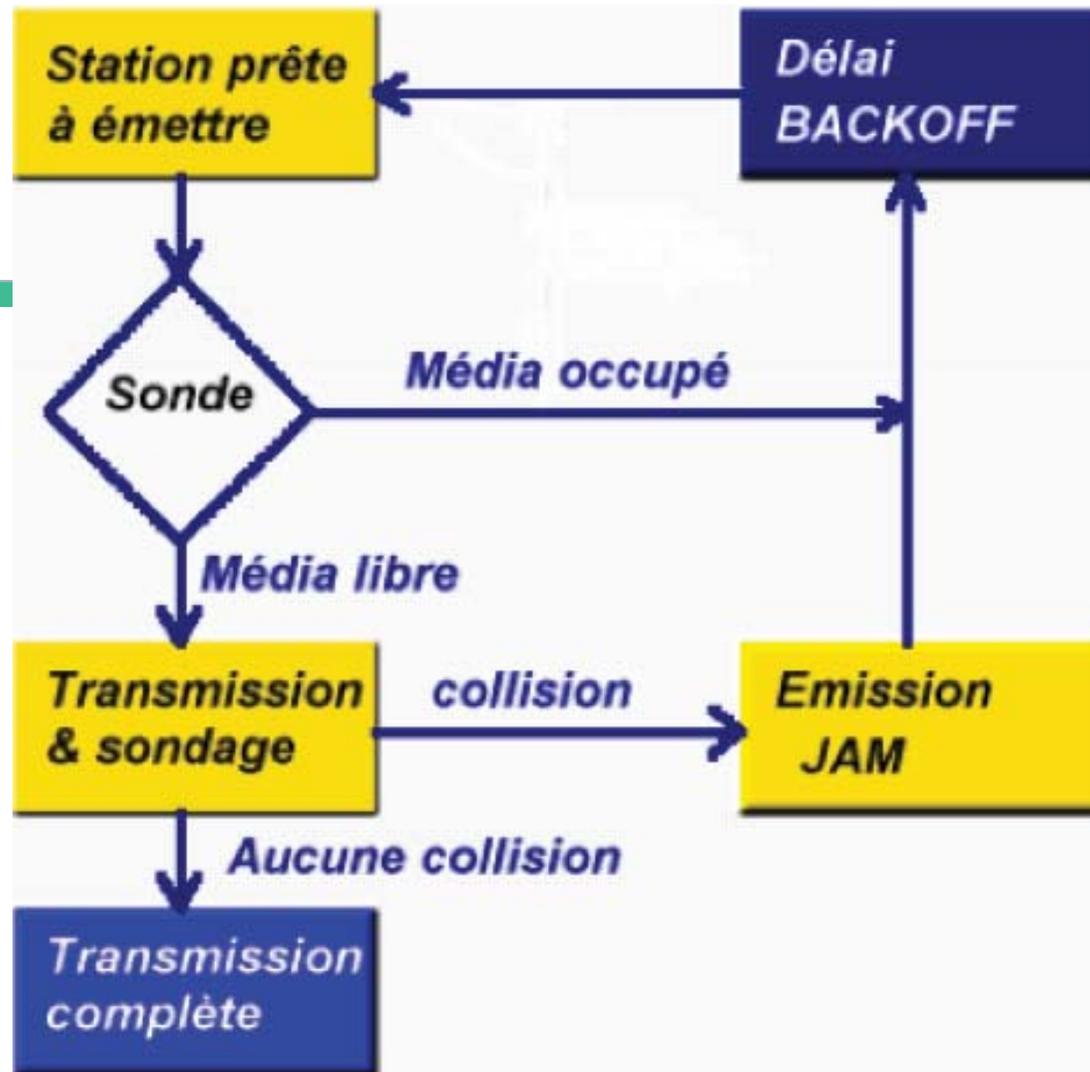
L'Ethernet classique

- ❑ **Origine: crée par Xerox en 1970**
- ❑ **Technologie de réseau local basé sur la détection de collision**
- ❑ **La communication se fait à l'aide d'un protocole appelé *CSMA/CD* (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect*) ce qui signifie qu'il s'agit d'un protocole d'accès multiple avec surveillance de porteuse et détection de collision**
- ❑ **Standard IEEE 802.3**

- **Tous les ordinateurs d'un réseau Ethernet sont reliés à une même ligne de transmission, constituée de câbles**

cylindriques

- **Toute machine est autorisée à émettre sur la ligne à n'importe quel moment et sans notion de priorité entre les machines.**
- **Chaque machine vérifie qu'il n'y a aucune communication sur la ligne avant d'émettre**
- **Si deux machines émettent simultanément, alors il y a collision**
- **+++ : 70 % part du marché, 100 Mbps, 10Base2 et 10Base5 en bus et 10BaseT en étoile**
- **- - - : Confidentialité nulle, effondrement à partir de 40 % de charge, Technique non déterministe**



Organigramme de fonctionnement de la norme CSMA/CD

Token-Ring

- **Origine : IBM puis normalisé 802.5**
- **Technologie anneau à jeton**
- **de 4 à 16 Mbps**
- **+++ :**
 - **Anneau de secours**
 - **Résistance à la montée en charge**
 - **Garantie que chaque équipement peut transmettre à intervalles réguliers**
- **- - - :**
 - **Cher : coût par équipement trois à six fois plus cher**
 - **Sécurité**

F.D.D.I.

- **Fiber Distributed Data Interface**
- **Principales caractéristiques :**
 - **Haut débit : 100 Mbits/s**
 - **Portée étendue : 30 Km**
 - **Tolérance de pannes (anneau secouru)**
- **Utilisations :**
 - **Réseau fédérateur de réseaux locaux**
 - **Réseau local haut débit**

5 L'équipement réseau

5.1 Câblage réseau

5.2 Cartes réseau

5.3 Les éléments actifs

5.1 Câblage réseau: support physique

- **Les câbles sont destinés au transport de données numériques**
- **Le choix d'un câblage nécessite la réponse aux questions suivantes:**
 - **Quel est le volume de trafic sur le réseau ?**
 - **Quels sont les besoins en matière de sécurité ?**
 - **Quelle distance devra couvrir le câble ?**
 - **Quels câbles peuvent être utilisés ?**
 - **Quel est le budget prévu pour le câblage ?**

Câbles utilisés :

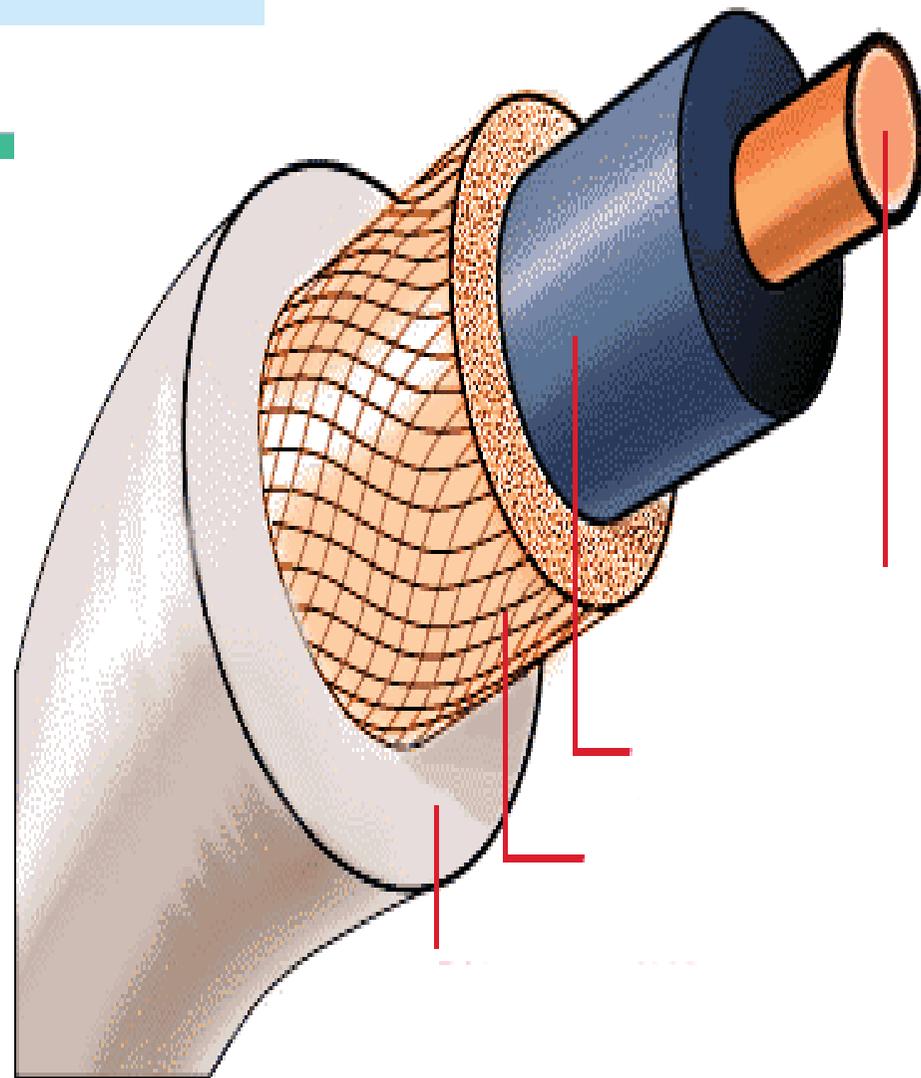
- **Câble coaxial**
 - **Câble coaxial fin (Thinnet)**
 - **Câble coaxial épais (Thicknet)**

-  **Paire torsadée**
 - **paire torsadée non blindée**
 - **paire torsadée blindée**

- **Fibre optique**

Câble coaxial

- Composé d'une partie centrale « âme », d'une enveloppe isolante, d'un blindage métallique tressé et d'une gaine extérieure
- Deux types :
 - Câble coaxial fin (Thinnet) **10Base2**
 - Câble coaxial épais (Thicknet) **10Base5**





Connecteur en T pour l'interconnexion entre les différents câbles réseau

Câble coaxial fin

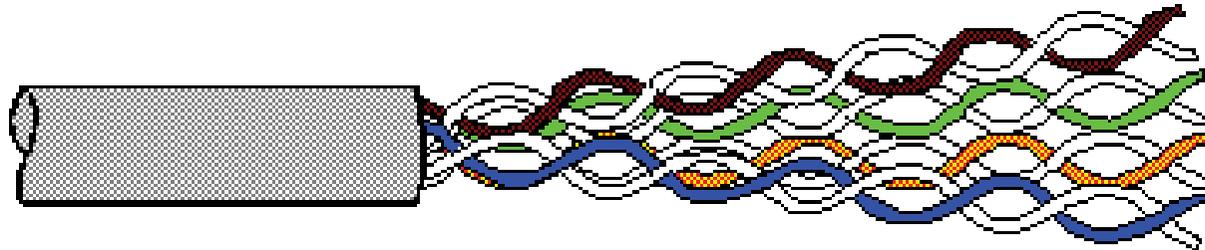
- **Diamètre = 6 mm**
- **Distance maximale = 185 m**
- **Fait partie de la famille RG-58**
- **Impédance = 50 ohms**
- **RG-58 /U** **Brin central en Cu à un fil**
- **RG-58 A/U** **Brin central torsadé**
- **RG-58 C/U** **Spécification militaire du RG-58 A/U**
- **RG-59** **Transmission à large bande (TV par câble)**
- **RG-6** **Diamètre plus large que RG-59**
- **RG-62** **Réseaux ArcNet**

Câble coaxial épais

- **Diamètre = 12 mm**
- **Souvent désigné comme le standard Ethernet**
- **Longueur maximale = 500 m**
- **Il est plus difficile à plier et par conséquent à installer**

Paire torsadée

- **Une paire torsadée est constituée de deux brins torsadés en cuivre, protégés chacun par une enveloppe isolante**
- **On distingue;**
 - **paire torsadée non blindé (UTP)**



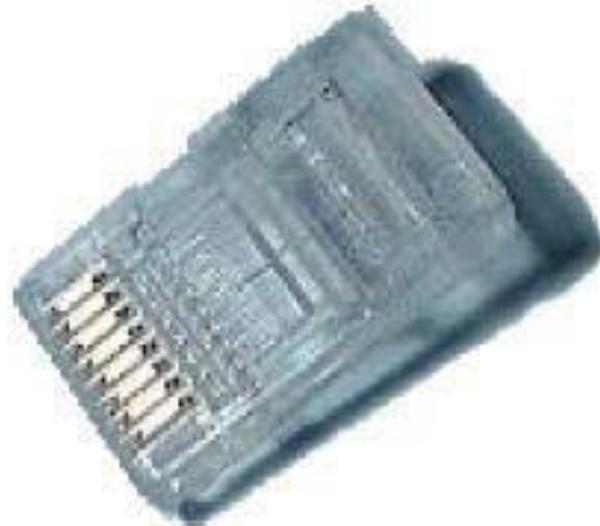
- **paire torsadée blindée (STP)**



les types de câbles paires torsadés:

- **10BaseT** (10Mbits/s)
- **100BaseTX** (100Mbits/s)

Les connecteurs utilisés ont la référence Rj45



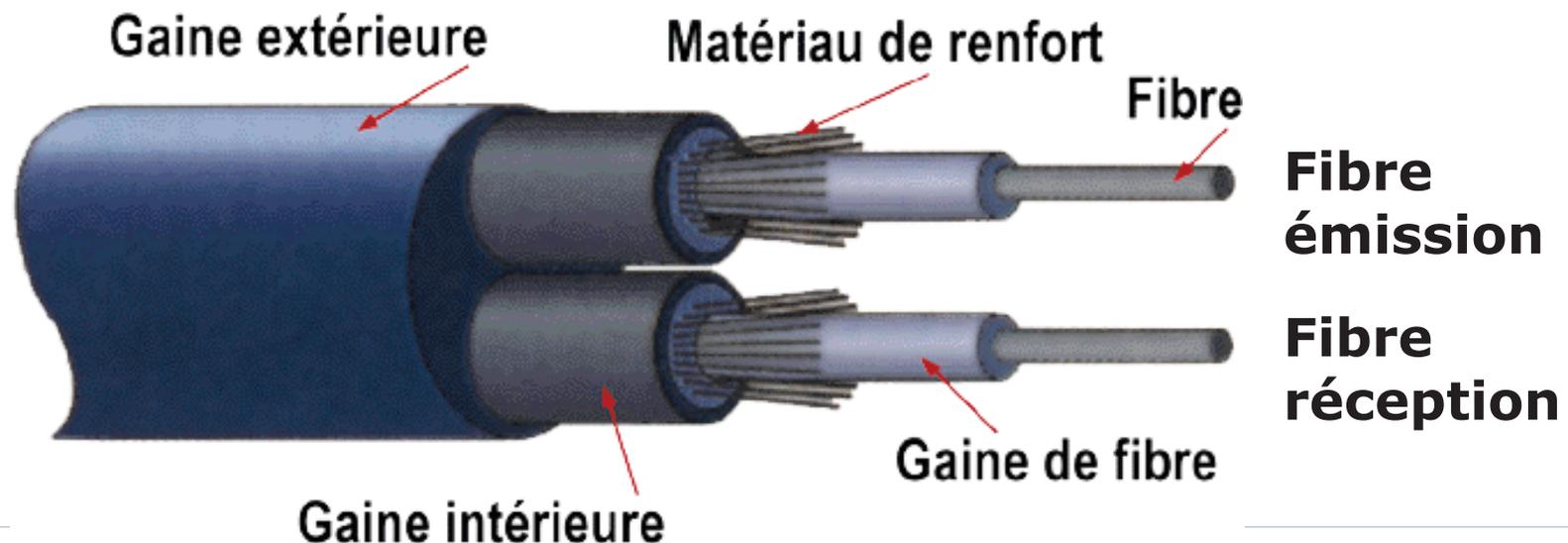
Connecteur RJ45

Câble UTP (10BaseT)

- Longueur maximale = 100 m
- Composition: 2 fils de cuivre recouverts d'isolant
- Normes UTP: incluent 5 catégories de câbles
 - catégorie 1: fil téléphonique standard
 - catégorie 2: quatre paire torsadées pouvant transporter des données à 4 Mb.s
 - catégorie 3: quatre paires torsadées avec 3 torsions par pied. Débit maximum = 10 Mb/s
 - catégorie 4: quatre paires torsadées. Débit maximum = 16 Mb/s
 - catégorie 5: quatre paires torsadées. Débit maximum = 100 Mb/s

Fibre Optique

- **La fibre est constituée d'un cylindre en verre fin, appelé brin central, entouré d'une couche de verre appelé gaine optique.**
- **Elles véhiculent des signaux sous forme d'impulsions lumineuses**
- **Le câble est constitué de deux fibres. Une pour l'émission et l'autre pour la réception**



- **Avantages:**

- **Rapides**

- **Insensibles à toute interférence électromagnétique**

- **Gènèrent très peu d'atténuation sur le signal**

- **Peu encombrants, plus légers**

- **Ne génèrent pas d'étincelles**

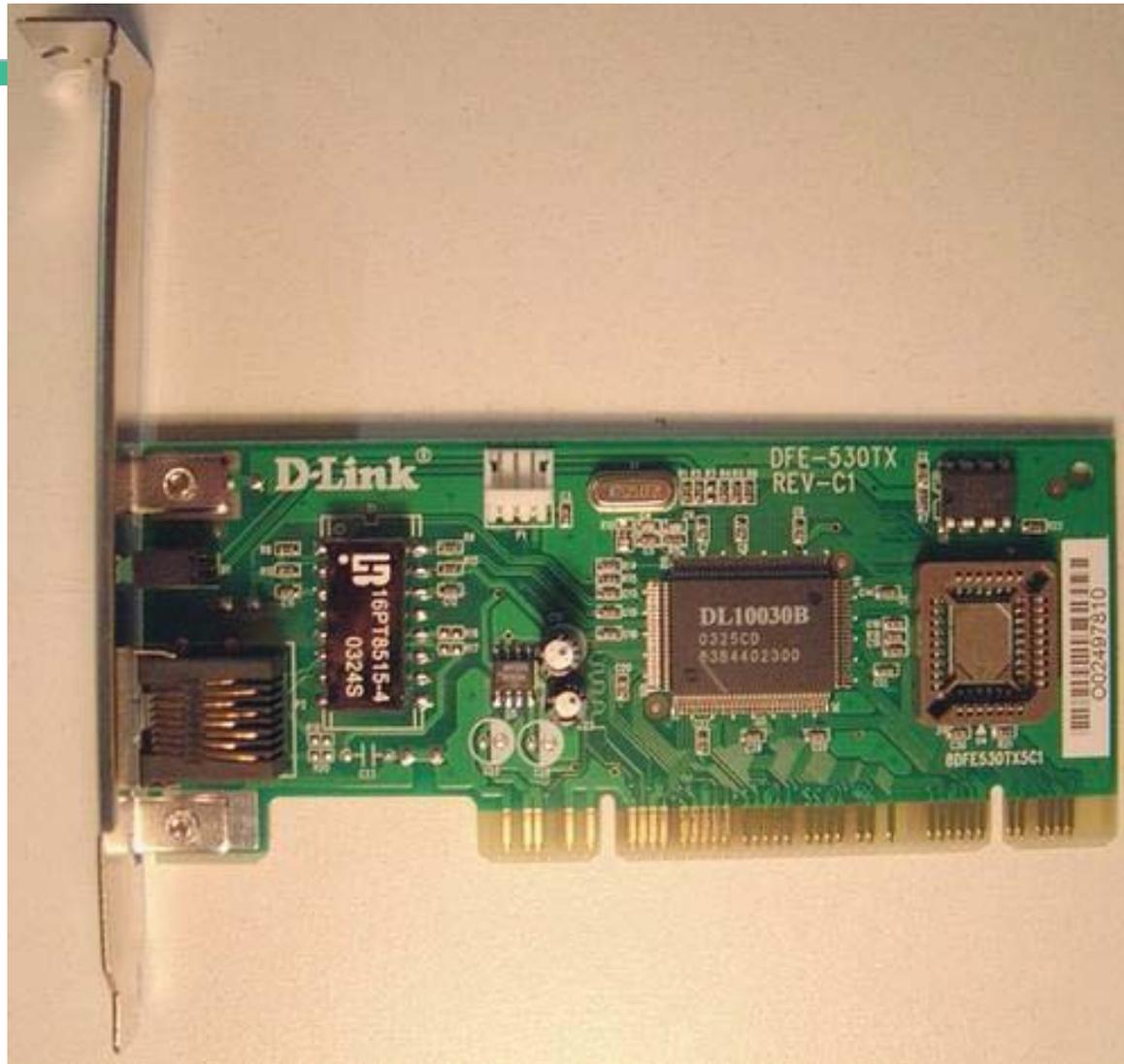
- **Confidentialité des données**

- **Les types de câbles fibres optiques les plus utilisés:**

- **100BaseFX (100Mbits/s)**

Type	Avantages	Inconvénients	Mbits/s	Lg max	Coût
Coaxial fin	coût	viellit mal, une coupure bloque tout le réseau	10	185 m	très faible
Coaxial épais	coût, longueur max	voir ci-dessus	10	500 m	faible
Paires torsadées	coût, débit, une coupure ne touche pas tout le réseau	longueur max	100	100 m	faible
Fibre optique	fiabilité, débit	nécessite du personnel ultra- compétent	1000 et +	plusieurs Km	très élevé

5.2 CARTES RESEAUX



- **La carte réseau fait office de connexion physique entre l'ordinateur et le câble réseau**
-

- **Les cartes sont installées dans un connecteur (slot) d'extension sur chaque ordinateur et serveur du réseau**

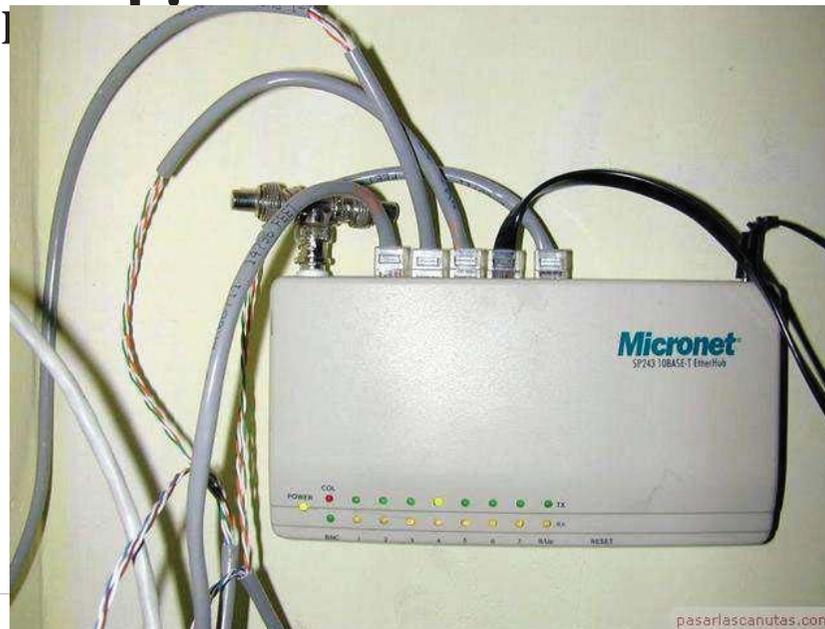
- **Les fonctions de la carte réseau sont :**
 - **préparation pour le câble réseau des données qui seront transmises à partir de l'ordinateur**
 - **envoi des données vers un autre ordinateur**
 - **contrôle du flux de données entre l'ordinateur et le système de câblage**

5.3 Les éléments actifs

- Les Hubs (les concentrateurs)
- Les Switchs (les commutateurs)
- Les répéteurs
- Les ponts (les bridges)
- Les passerelles (A expliquer)
- Les routeurs

Les hubs= concentrateur

- Élément matériel qui permet de concentrer le trafic réseau provenant de plusieurs hôtes et de régénérer le signal
- Servent à relier entre eux toutes les parties d'un même réseau physique. Lorsqu'une information arrive sur un Hub, elle est rediffusée vers toutes les destinations possibles càd vers tous les ports
- Les trames envoyées à destination d'une machine sont reçues par toutes les machines



Les switches: concentrateur-commutateur

- C'est un pont multiports qui analyse les trames arrivant sur les ports d'entrée et filtre les données.
- Ils assurent le filtrage et la connectivité
- A un instant donné, ils ne laissent passer les informations que vers la destination voulue.
- # hub: les trames envoyées à une machine sont directement aiguillées vers la machine destinatrice



6 Architecture réseau

6.1 Réseau poste à poste

6.2 Réseau serveur-client

Critères de choix d'un type de réseau:

- ❑ **Taille de la société**
- ❑ **Niveau de sécurité nécessaire**
- ❑ **Niveau prise en charge administrative disponible**
- ❑ **Volume du trafic sur le réseau**
- ❑ **Besoins des utilisateurs réseau**
- ❑ **Budget alloué au réseau**

6.1 réseau poste à poste (égal à égal)

- **Pas de serveurs dédiés**
- **Chaque ordinateur est à la fois client et serveur**



- *Cas d'utilisation:*

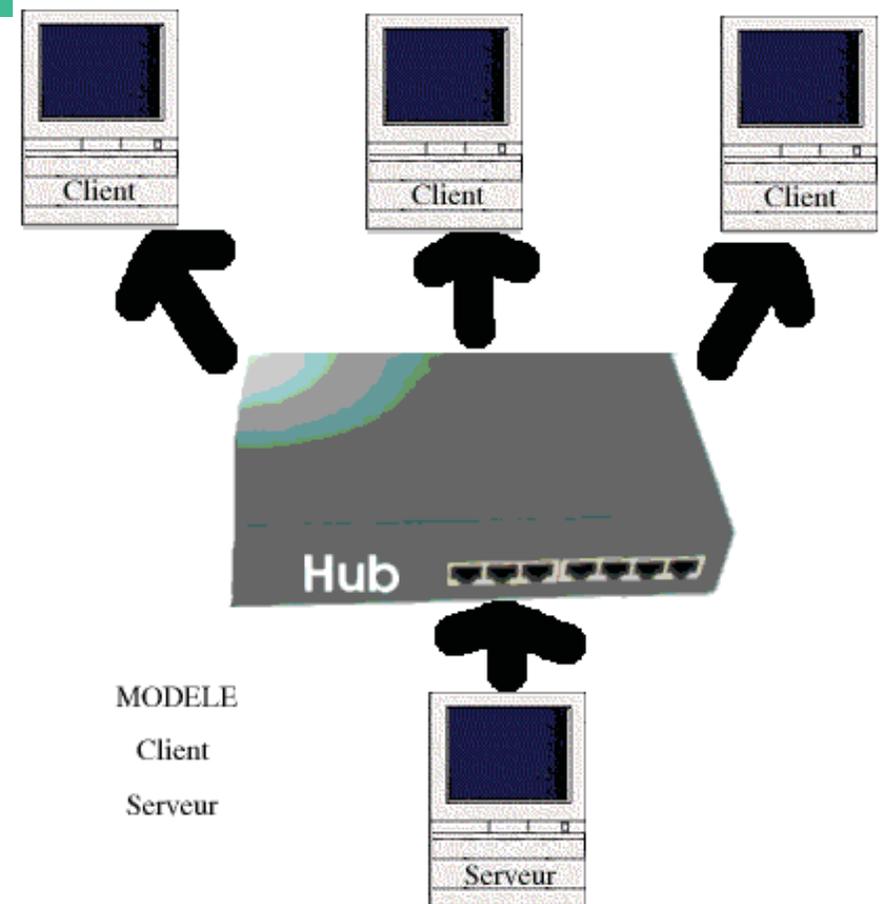
-
- **Moins de dix utilisateurs**
 - **Utilisateurs situés dans la même zone géographique**
 - **Croissance faible de la société et du réseau dans un avenir proche**
 - **Pas de problèmes de sécurité**

- *Avantages:*

- **Un coût réduit**
- **Fonctionnement facile, pas besoin de configuration spéciale**

6.2 Réseaux organisés autour de serveurs

- Existence de serveurs spécialisés
- Aucun utilisateur n'est installé sur les serveurs
- Définition d'une stratégie de sécurité et son application à chaque utilisateur
- Nombre élevé des utilisateurs



- **Avantages:**

- **Hautes performances**

- **Partage de ressources administré (au niveau serveur) et contrôlé de manière centralisée**

- **Meilleure sécurité d'accès et de fonctionnement**

- **Réseau évolutif**

- **Inconvénients:**

- **un coût élevé**

- **Un maillon faible (le serveur)**

7 Les protocoles

7.1 le modèle OSI

7.2 Protocole TCP/IP

-  Le protocole NetBEUI
-  Le protocole IPX/SPX
-  Le protocole AppleTalk

- **Les protocoles sont un ensemble de règles et de procédures qui gèrent les communications entre les ordinateurs**
-

- **Plusieurs protocoles fonctionnent ensemble afin que les données soient:**
 - préparées
 - transférées
 - reçues
 - Traitées
- **Le fonctionnement des protocoles doit être coordonné afin d'éviter des conflits ou des opérations incomplètes**

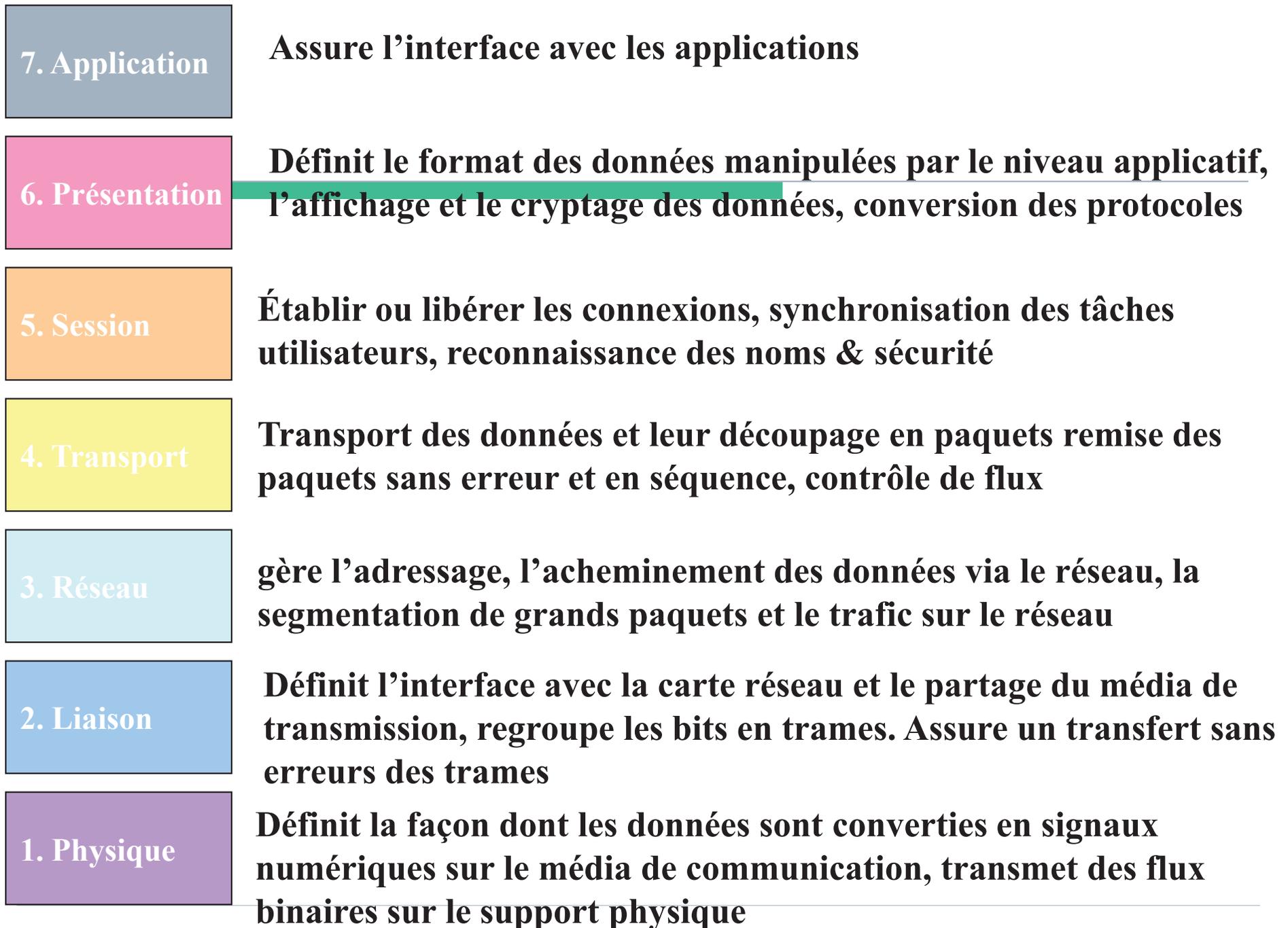
6.1 le modèle OSI= Open System Interconnection

- **Rôle: standardiser la communication entre les machines afin que différents constructeurs puissent mettre au point des produits compatibles**
- **Le modèle OSI est une architecture qui divise les communications réseau en 7 couches. A chaque couche correspond des activités, des équipements ou des protocoles réseau différents.**

La transmission des données

L'envoi de données est décomposé en plusieurs tâches:

- **Reconnaissance des données**
- **Segmentation des données en paquets plus faciles à traiter**
- **Ajout d'informations dans chaque paquet de données afin de:**
 - **définir l'emplacement des données**
 - **identifier le récepteur**
- **Ajout d'informations de séquence et de contrôle d'erreurs**
- **Dépôt des données sur le réseau et envoi**



6.2 Protocole TCP/IP

- **IP : Internet Protocol**

- **TCP : Transmission Control Protocol**

- **TCP/IP représente l'ensemble des règles de communication sur Internet et se base sur la notion d'adressage IP**
- **Critères:**
 - **Le fractionnement des messages en paquet**
 - **L'utilisation d'un système d'adressage**
 - **L'acheminement de données sur le réseau**
 - **Le contrôle des erreurs de transmission des données**

Modèle OSI

Modèle TCP/IP

7. Application

6. Présentation

5. Session

4. Transport

3. Réseau

2. Liaison

1. Physique

4. Application

3. Transport

2. Internet

1. Accès réseau

Englobe les applications standard du réseau

Assure l'acheminement des données, et les mécanismes permettant de connaître l'état de transmission

Fourni le paquet de données

Définit la façon dont les données sont acheminée quelque soit le type de réseau utilisé

Topologies physiques et logiques

□ Physique

La topologie physique (que nous venons de voir) décrit comment les câbles du réseau sont physiquement disposés.

□ Logique

La topologie logique décrit le réseau du point de vue des signaux qui le traverse.

Un réseau donné peut avoir des topologies physiques et logiques différentes.

Les protocoles physiques de transmission des données:

□ Ethernet

- ✓ Basé sur un bus
- ✓ Utilise le mécanisme CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) - « écouter avant de parler »

□ Token ring « anneau à jeton »

- ✓ Coût par équipement trois à six fois plus cher
- ✓ Garantie que chaque équipement peut transmettre à intervalles réguliers

La transmission des données

- La base du fonctionnement du système est un travail par couche.
- Chaque couche du processus est liée aux couches adjacentes et ne s'intéresse pas au processus global.

Le modèle de référence OSI

Open System Integration

