

Institut supérieur d'informatique et
mathématique de Monastir
L1 INFO

Cours : Fondements des réseaux

Enseignante : Dr zeineb SADEK

Programme : grands titres

- 1 Généralité sur réseaux informatique
- 2 Modèle de référence OSI
- 3 Modèle TCP/IP
- 4 Réseaux : notions avancées

Généralité sur les réseaux informatiques

- Besoin de communication aujourd'hui
- Réseaux informatique
- Types de réseau
 - Topologie réseau
 - L'équipement réseau
 - Architecture des réseaux
 - Les Protocoles

BESOIN DE COMMUNICATION



BESOIN DE COMMUNICATION

- ✓ Industrie, militaire, médicale, chimie,, etc
- ✓ Entreprise (administration)
- ✓ Internet (le réseau des réseaux)

Industrie, militaire , médicale, chimie, ,, etc



Militaire

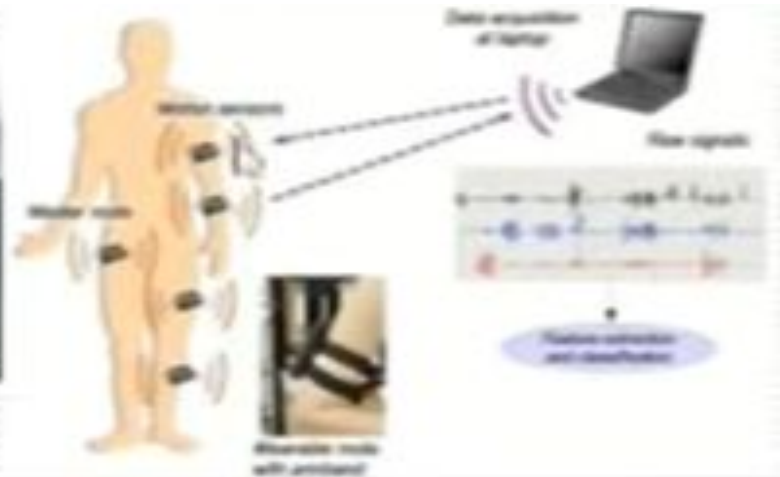


Secours



Wifi étendu

Industrie, militaire , médicale, chimie, ,, etc



Monitoring médical



Tracking militaire



Feux de forêt



Surveillance des volcans

☐ Partage des ressources

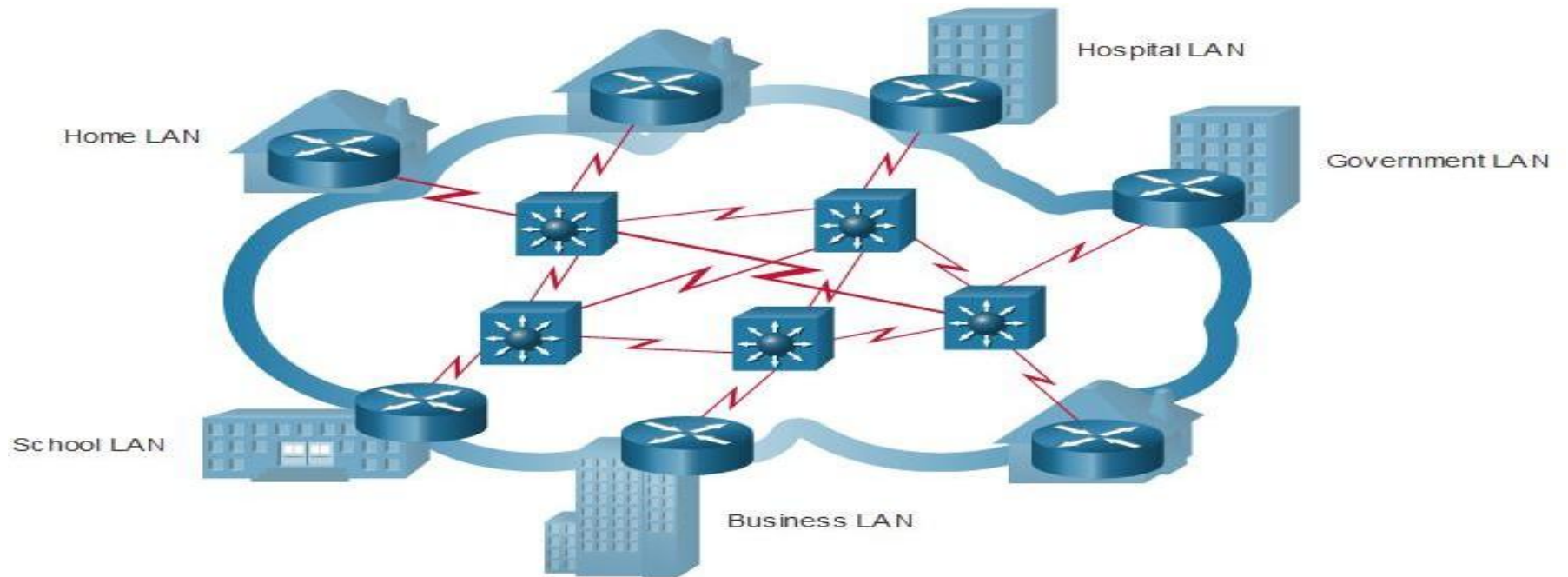
- Partager et transférer des ressources : fichier, dossier, imprimantes,.....
- Partager des applications: compilateur, système de gestion de base de données
- Partager les puissances de calcul

☐ Grande fiabilité

☐ Réduction de couts



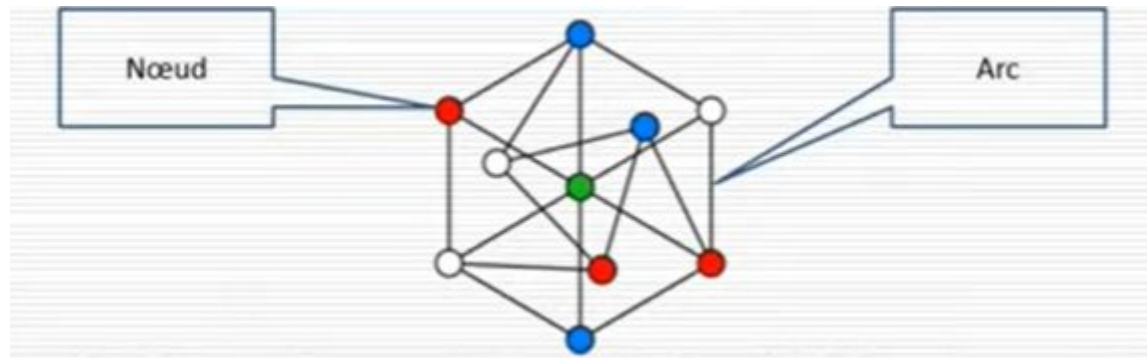
Internet



le réseau des réseaux interconnectés à l'échelle de la planète, permet d'échanger des fichiers , des message et d'accéder au web

Un réseau désigne **un ensemble d'équipements interconnectés pour permettre la communication de données entre applications, quelles que soient les distances qui les séparent.**

Réseaux informatique



- **Arc** : support de transmission: cable réseau, wifi, fibre optique , satellite
- **Nœud** : peut être :
- **Équipement de communication**: pc, smartphone, capteur, puce brat robot ou
- **Équipement d'interconnexion** : répéteur, hub, switch, routeur firewall, point d'accès wifi, ect

Caractéristiques de réseau informatique

Les caractéristiques de base d'un réseau sont :

- La **topologie** qui définit l'architecture d'un réseau : on distinguera la **topologie physique** qui définit la manière dont les équipements sont interconnectés entre eux, de la **topologie logique** qui précise la manière dont les équipements communiquent entre eux.
- Le **débit** exprimé en bits/s (ou bps) qui mesure une quantité de données numériques (bits) transmises par seconde (s).
- La **distance maximale** (ou portée) qui dépend de la technologie mise en oeuvre.
- Le **nombre de noeuds** maximum que l'on peut interconnecter.

Composantes du réseau

Rôles des hôtes

Chaque ordinateur d'un réseau est appelé un hôte ou un périphérique final.

Les serveurs sont des ordinateurs qui fournissent des informations aux appareils terminaux :

- Serveurs de messagerie
- serveurs Web
- serveur de fichier

Les clients sont des ordinateurs qui envoient des demandes aux serveurs pour récupérer des informations :

- page Web à partir d'un serveur Web
- e-mail à partir d'un serveur de messagerie

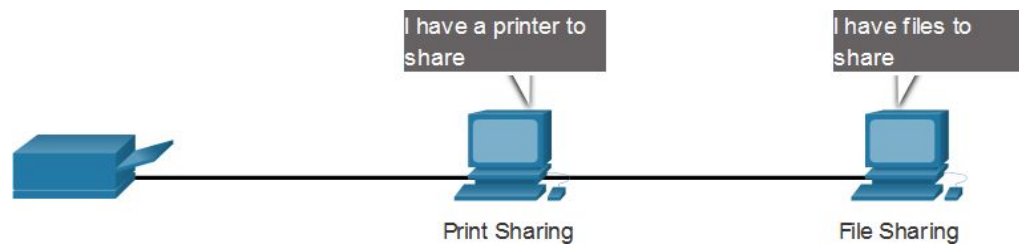


| Server Type | Description |
|-------------|---|
| E-mail | Le serveur de courrier électronique fait fonctionner un logiciel de serveur de courrier électronique. Les clients utilisent un logiciel client pour accéder à la messagerie électronique. |
| Sécurité du | Le serveur Web exécute le logiciel de serveur Web. Les clients utilisent un logiciel de navigation pour accéder aux pages Web. |
| Fichier | Le serveur stocke les fichiers des utilisateurs et de l'entreprise. Les périphériques clients accèdent à ces fichiers. |

Composantes des réseaux

Peer-to-Peer

Il est possible qu'un périphérique soit un client et un serveur dans un réseau Peer-to-Peer. Ce type de conception de réseau n'est recommandé que pour les très petits réseaux.



| Avantages | Inconvénients |
|--|----------------------------------|
| Facile à configurer | Pas d'administration centralisée |
| Moins complexe | Peu sécurisé |
| Réduction des coûts | Non évolutif |
| Utilisé pour des tâches simples : transfert de fichiers et partage d'imprimantes | Performances plus lentes |

Classifications des réseaux

Deux classification:

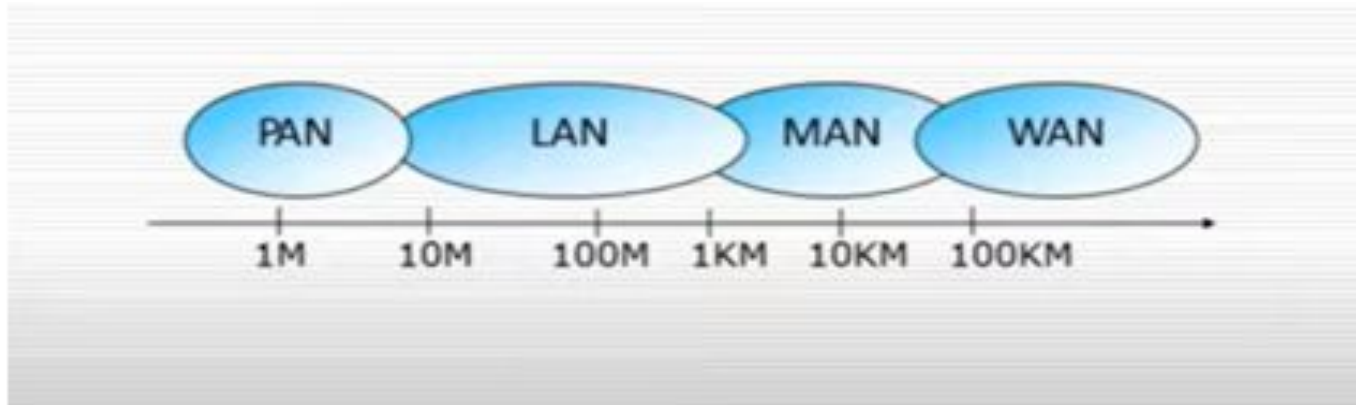
Leurs tailles :

LAN, MAN, WAN,

Leurs topologies :

Bus, anneau, étoile,

Classifications, selon la taille



Types de réseaux : par

Les réseaux informatiques peuvent être classés suivant leur portée :

Un réseau personnel ou (Personal Area Network, **PAN**) désigne un type de réseau informatique restreint en matière d'équipements, généralement mis en œuvre dans un espace d'une dizaine de mètres. D'autres appellations pour ce type de réseau sont : réseau domestique ou réseau individuel.

Les réseaux locaux ou **LAN** (*Local Area Network*) correspondent aux réseaux intra-entreprise (quelques centaines de mètres et n'exèdent pas quelques kilomètres), généralement réseaux dits "privés". Le réseau de votre établissement est un réseau de type LAN.

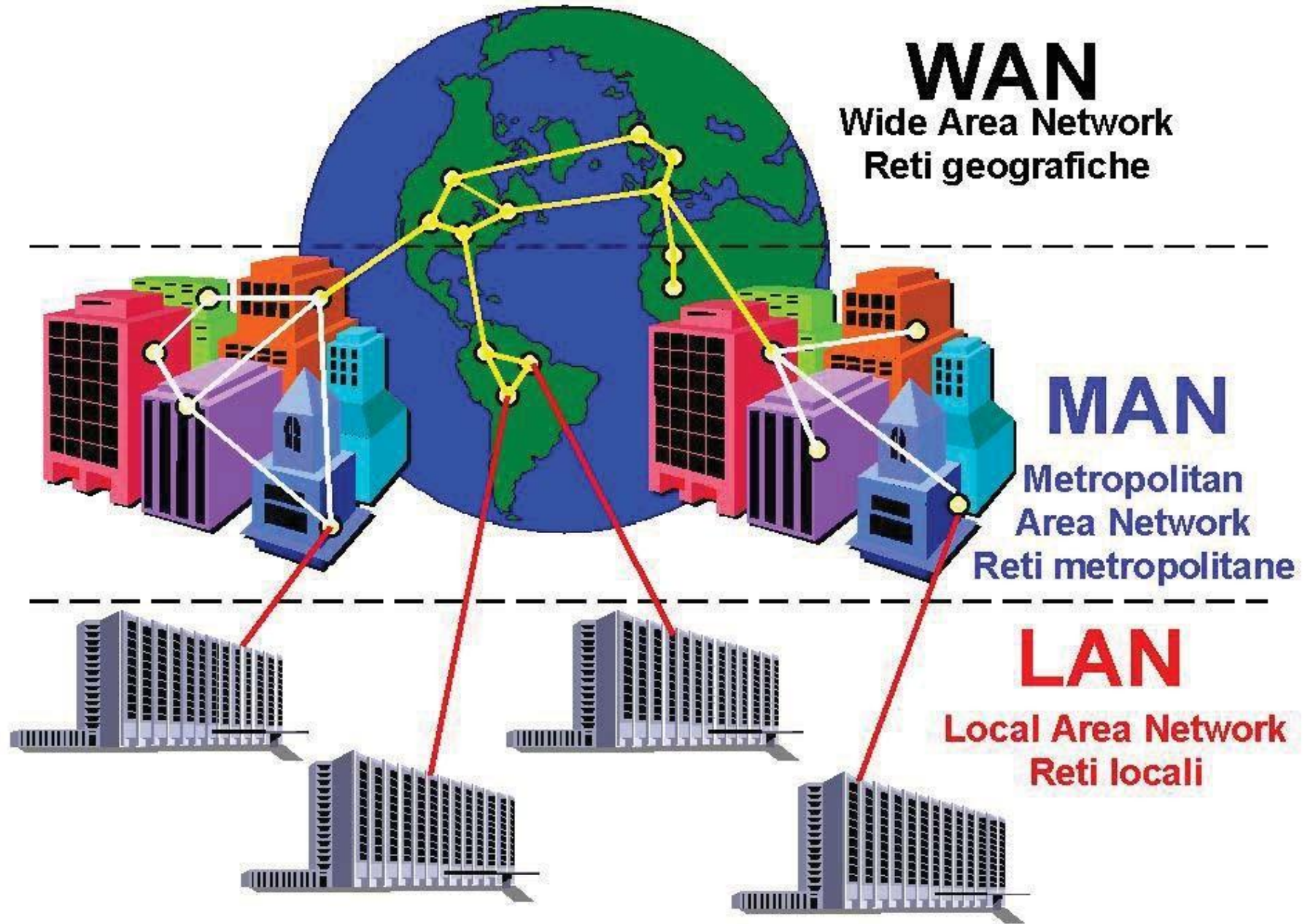
Types de réseaux : par

Un réseau métropolitain (**MAN**) est un réseau informatique qui relie des ordinateurs au sein d'une zone métropolitaine, qui peut être une seule grande ville, plusieurs villes et villages, ou toute autre grande zone comportant plusieurs bâtiments. Un MAN est plus grand qu'un réseau local (LAN) mais plus petit qu'un réseau étendu (WAN) . Les MAN ne doivent pas nécessairement se trouver dans des zones urbaines ; le terme "métropolitain" implique la taille du réseau, et non la démographie de la zone qu'il dessert.

Les réseaux grandes distances ou **WAN** (Wide Area Network) sont des réseaux étendus, généralement réseaux dits "publics" (gérés par des opérateurs publics ou privés), et qui assurent la transmission des données sur des longues distances à l'échelle d'un pays ou de la planète. Internet est un réseau de type WAN.

Les **GAN** utilisent les infrastructures de fibre optique des réseaux étendus (WAN) et combinent ces derinières avec des cables sous marins internationaux ou transmissions par satellite,





Types de réseaux : par utilisation

Les réseaux informatiques peuvent être classés en fonction de leurs utilisations et des services qu'ils offrent.

Ainsi, pour les réseaux utilisant la famille des protocoles TCP/IP, on distingue :

Internet : le réseau des réseaux interconnectés à l'échelle de la planète, permet d'échanger des fichiers , des message et d'accéder au web

Intranet : le réseau interne d'une entité organisationnelle (réseaux privé)

Extranet : le réseau externe d'une entité organisationnelle (une entreprise est toujours souhaite a communiquer avec des organisation qui sont extrérieur de sa structure par exemple des client , des fournisseurs , des partenaires) (acces web securisé)

Types de réseaux : par topologie

Ils peuvent également être catégorisés par topologie de réseau :

- **Réseau en étoile** : les équipements du réseau sont reliés à un équipement central. En pratique, l'équipement central peut être un concentrateur (hub), un commutateur (switch) ou un routeur (router).
- **Réseau en bus** : l'interconnexion est assurée par un média partagé entre tous les équipements raccordés.
- **Réseau en anneau** : les équipements sont reliés entre eux par une boucle fermée.

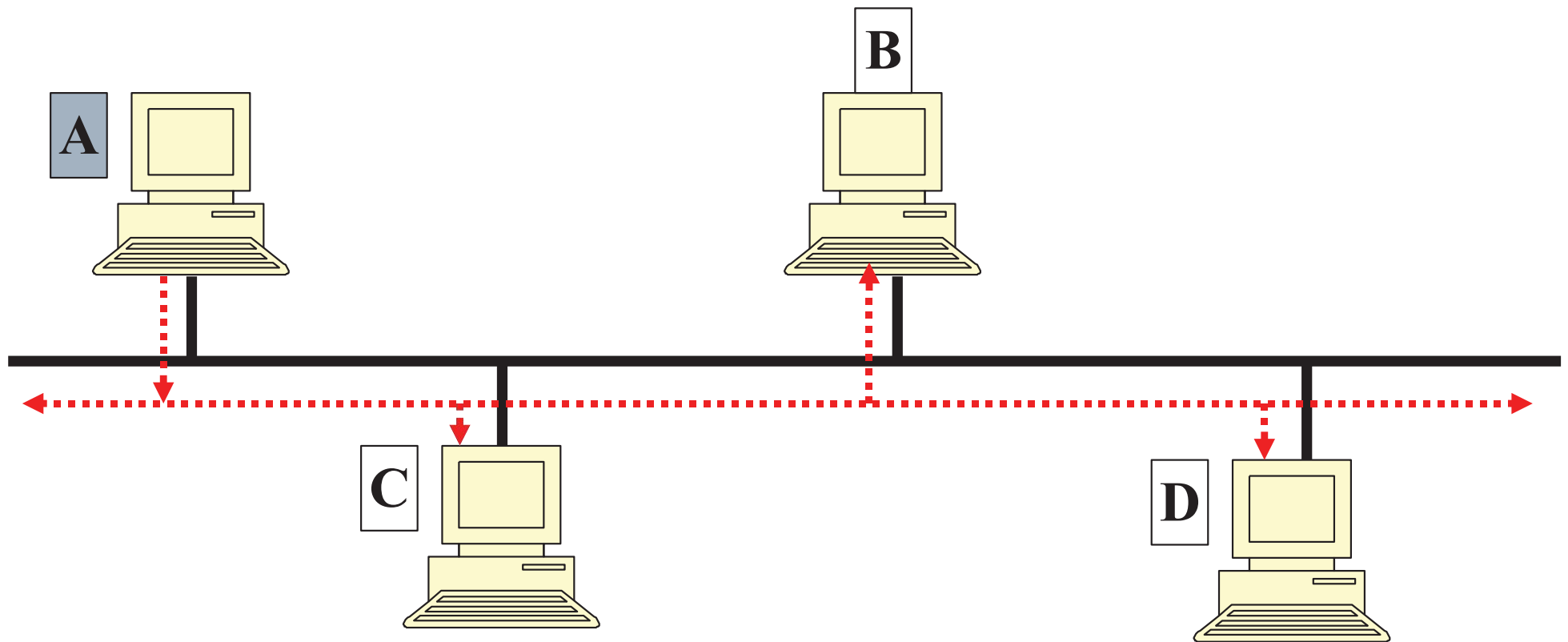
La topologie en bus

- 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)
 - terminaison(bouchon) pour absorber les signaux libres



Types de réseaux : par topologie

Le bus

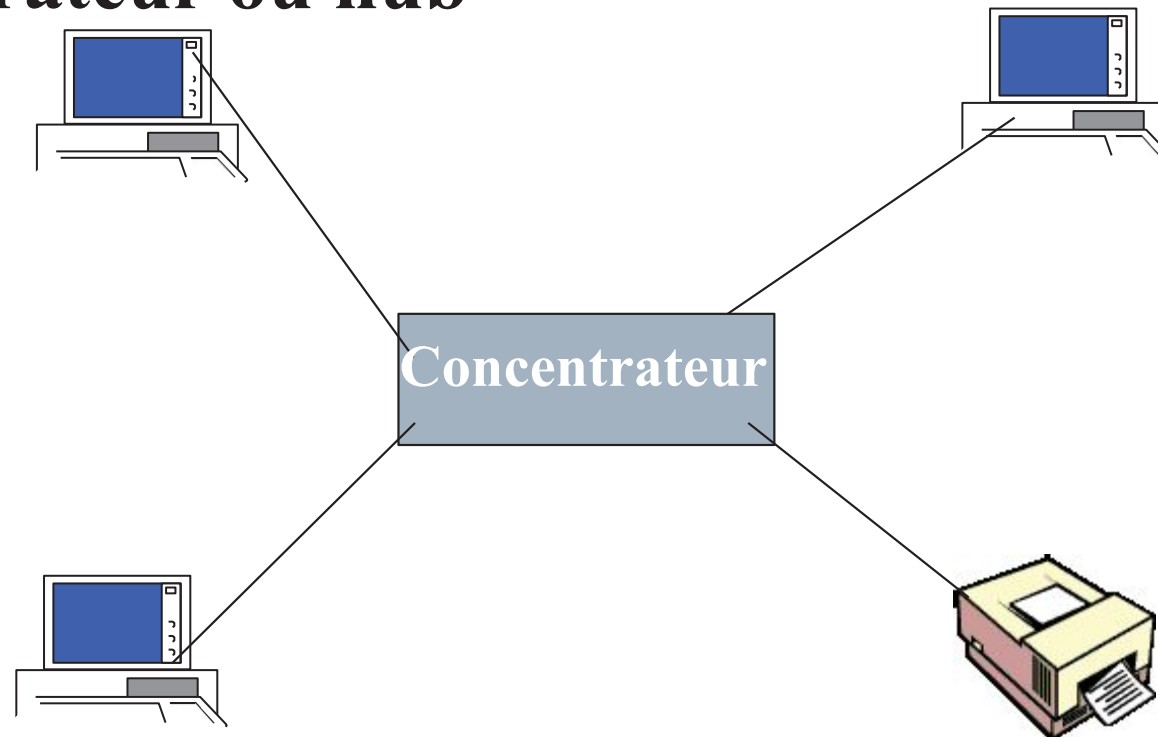


A émet
B,C,D reçoivent

Types de réseaux : par topologie

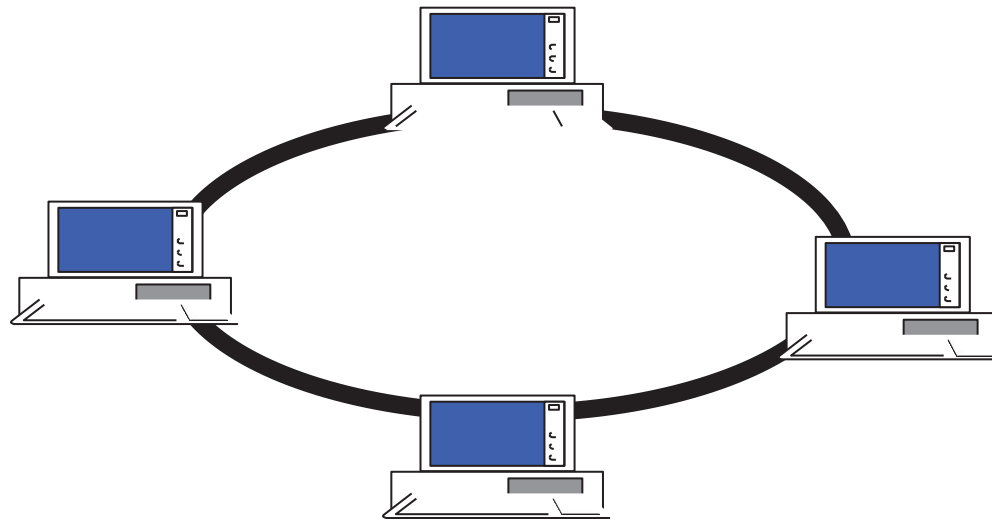
La topologie en étoile

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

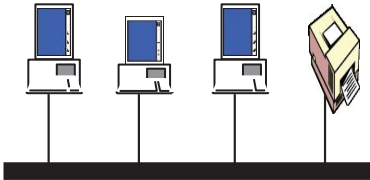
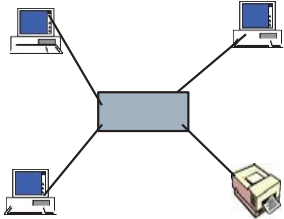
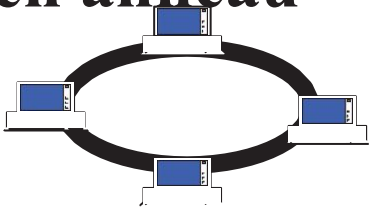


La topologie en anneau

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



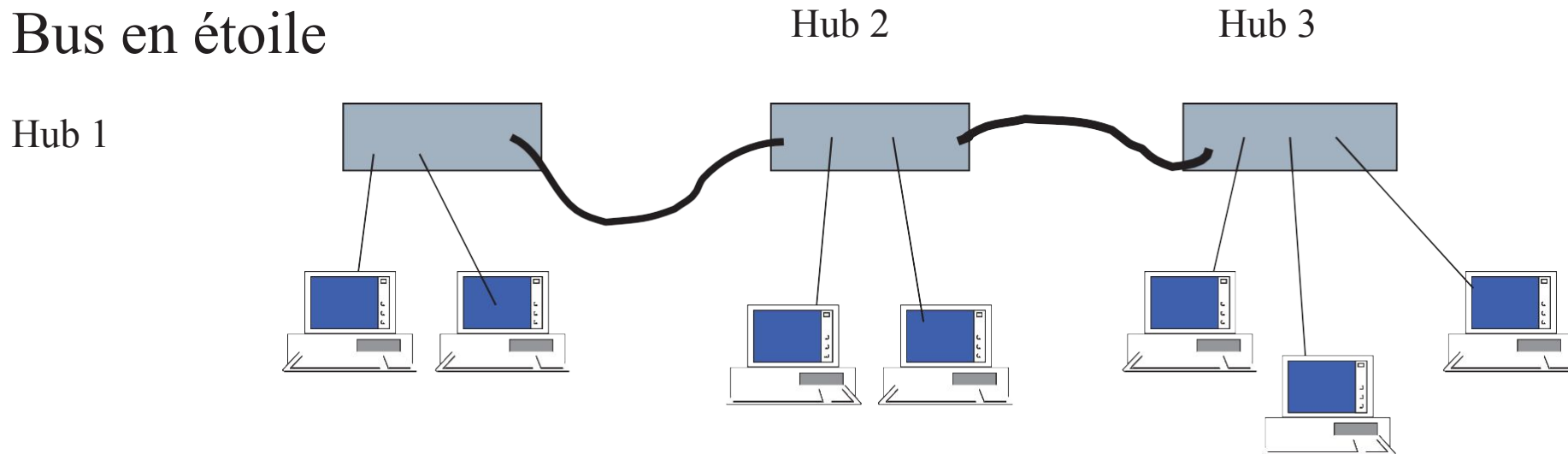
- Les signaux se déplacent le long de la boucle dans une direction et passe par chacun des ordinateurs

| | avantages | inconvénients |
|---|--|---|
| Topologie en bus  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ facile à mettre en œuvre ▪ fonctionnement facile | <p>Si l'une des connexions 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 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ plus de câbles ▪ le point central |
| Topologie en anneau  | <p>Bon niveau de sécurité</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ plus de câbles ▪ la panne d'une seule machine isole les autres |

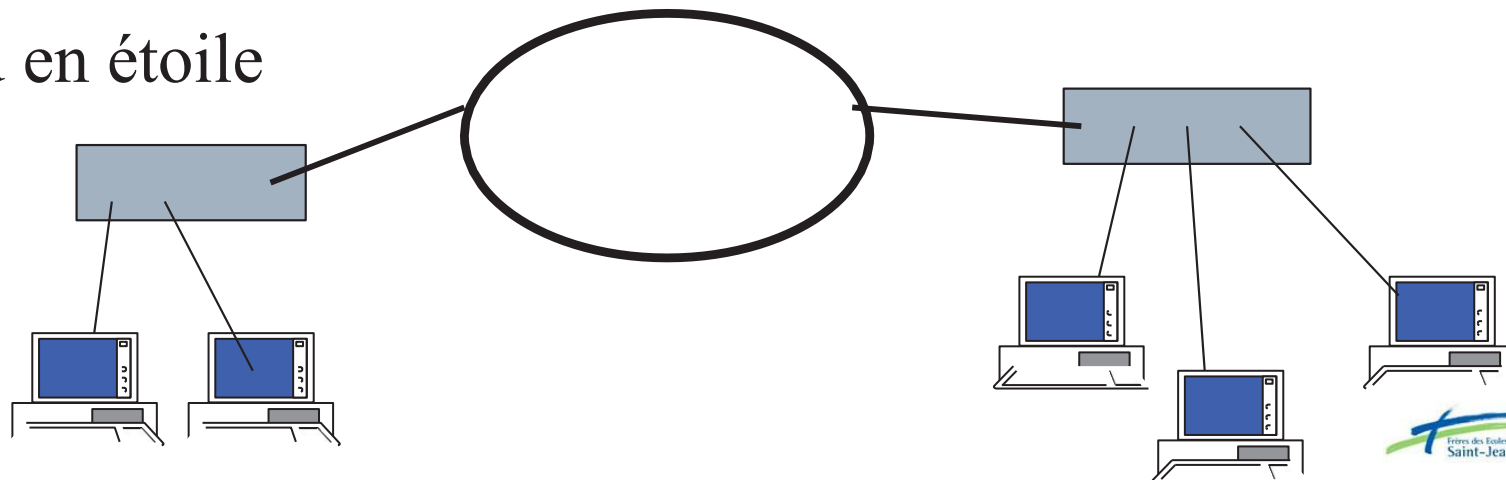
Types de réseaux : par topologie

Variantes des topologies

Bus en étoile



Anneau en étoile

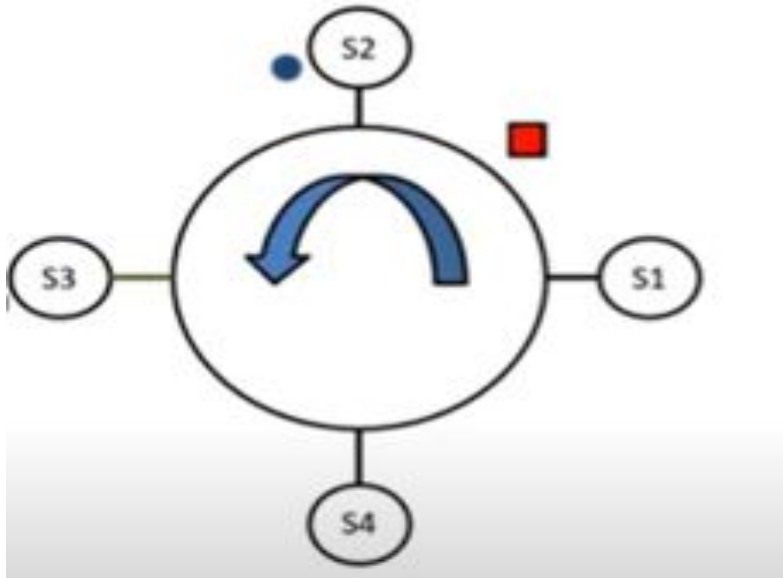


Types de réseaux : par Topologie logique

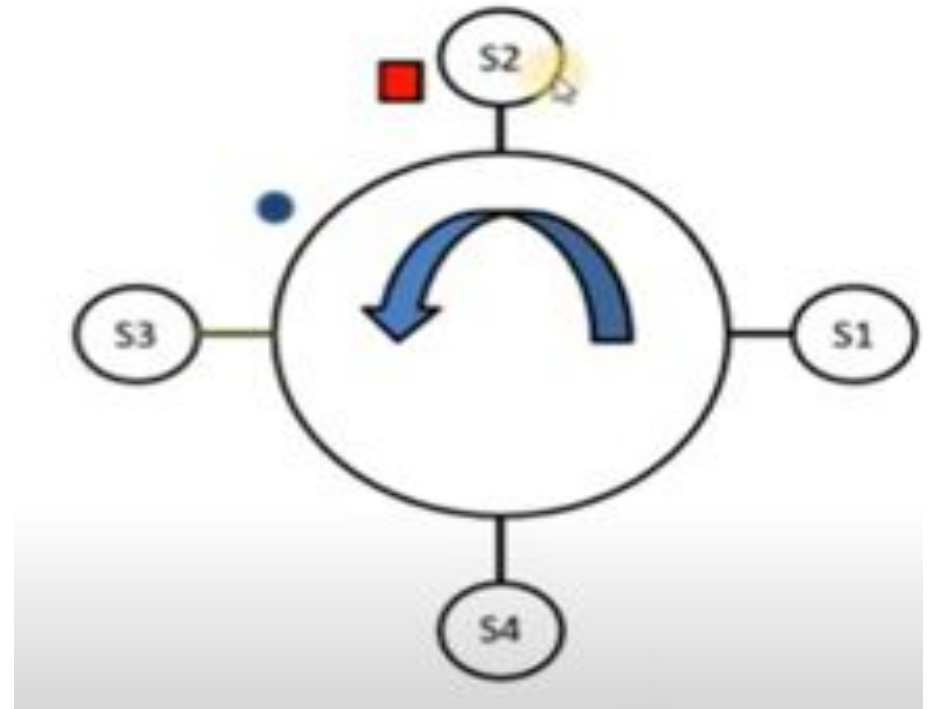
L'Ethernet classique

- ❑ **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**

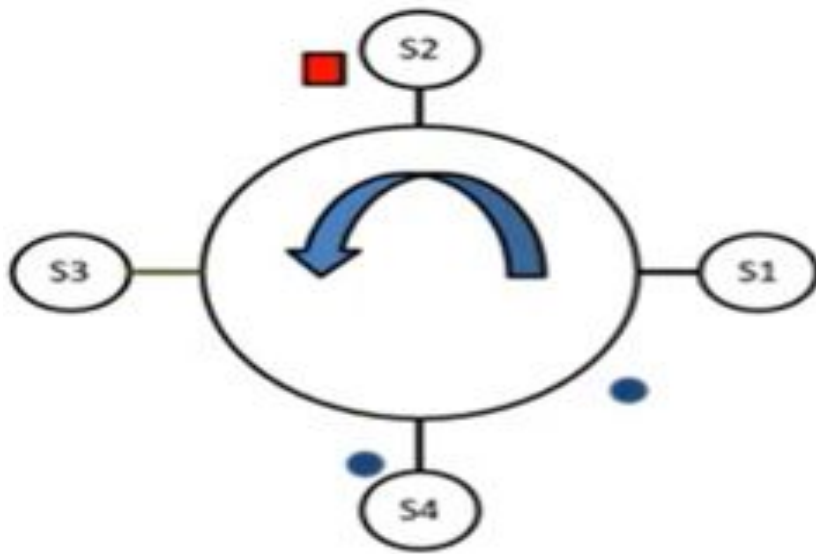
Token-Ring



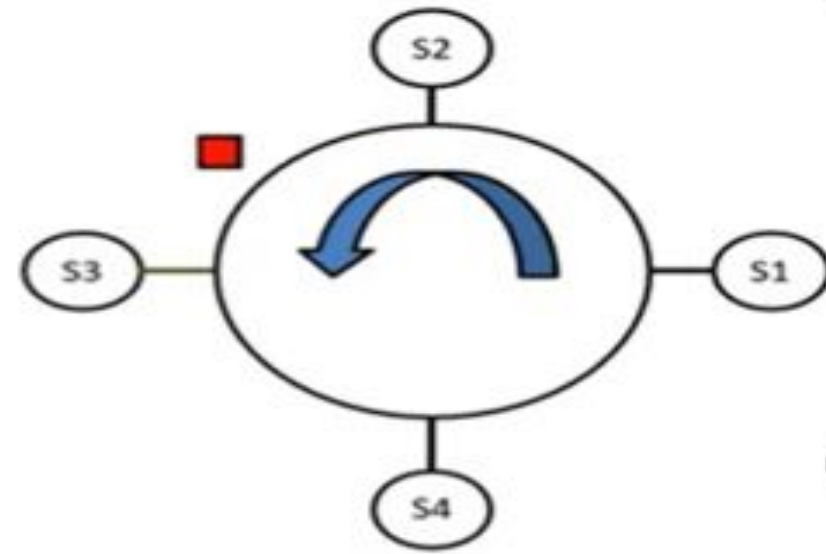
la station s2 veut émettre une trame vers la station s4, elle doit attendre le passage par jeton



la station détient le jeton et envoie le trame doit passer par la station s3, s3 doit la retransmettre à la station s4



**La station s4
reçoit la trame,
elle garde une
copie et laisse
passer une copie**



**La station s2 reçoit la trame
qu'elle a envoyée, donc elle
libère le jeton et détruit la
trame,
Le jeton peut être par la suite
récupéré par n'importe quelle
autre station.**

Token-Ring

- **Origine : IBM puis normalisé 802.5**
- **Technologie anneau à jeton**
- **de 4 à 16 Mbps**
- **- - - :**
 - **Cher : coût par équipement trois à six fois plus cher**
 - **Sécurité**

Comparaison la technologie Ethernet et la technologie token ring

| Ethernet | token ring |
|--|---|
| Topologie physique de type bus et de type étoile | Topologie physique de type anneau et de type étoile |
| Accès CSMA/CD | Accès par jeton |
| Paire torsadé , câble coaxial, fibre optique | Torsadées et rarement la fibre optique |
| Risque de collision | Pas de collision |
| Débit de 10 à 100 M bit/s | Débit de 4 ou 16 M bit/s |

Exercice 1

Q1 :Un employé d'une filiale établit un devis pour un client. Pour ce faire, il doit accéder à des informations confidentielles de prix sur les serveurs internes du siège. À quel type de réseau l'employé pourrait-il accéder ?

- Un réseau local
- Un intranet
- Un extranet
- sur Internet

Q2 :Quelles sont les ressources partageables dans un réseau ?

Q3 : Quelle est la différence entre la topologie logique et la topologie physique ?

Q4: Quelle est la topologie logique du hub ainsi que du commutateur ?

Q5: Répondre par vrai ou faux

L'architecture client/serveur est un mode de communication dans lequel on distingue un client parmi plusieurs serveurs.

Le réseau d'un bâtiment est appelé réseau domestique

Correction

Un employé d'une filiale établit un devis pour un client. Pour ce faire, il doit accéder à des informations confidentielles de prix sur les serveurs internes du siège. À quel type de réseau l'employé pourrait-il accéder ?

- Un réseau local
- Un intranet
- Un extranet
- sur Internet
- Quelles sont les ressources partageables dans un réseau ?

Les fichiers

Les applications

Les périphériques comme des imprimantes,
un scanner, un modem

Quelle est la différence entre la topologie logique et la topologie physique ?

Dans les réseaux locaux, on distingue la topologie physique qui indique comment les différentes stations sont raccordées physiquement (câblage), de la topologie logique qui décrit comment est distribué le droit à parole.

Quelle est la topologie logique du hub ainsi que du commutateur ?

CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect*)/ **Point-à-point**

Répondre par vrai ou faux

L'architecture client/serveur est un mode de communication dans lequel on distingue un client parmi plusieurs serveurs.

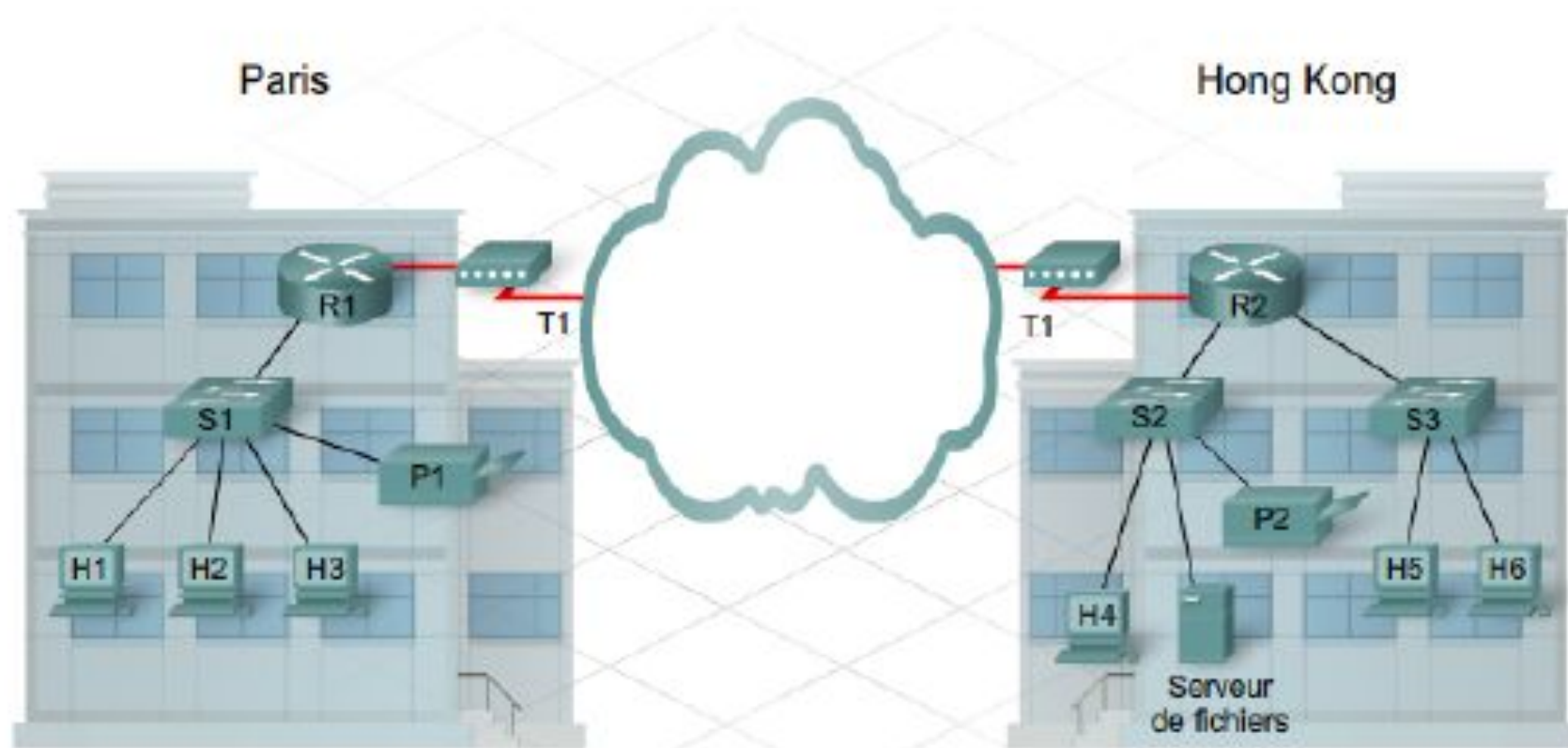
Faux

Le réseau d'un bâtiment est appelé réseau domestique

Faux

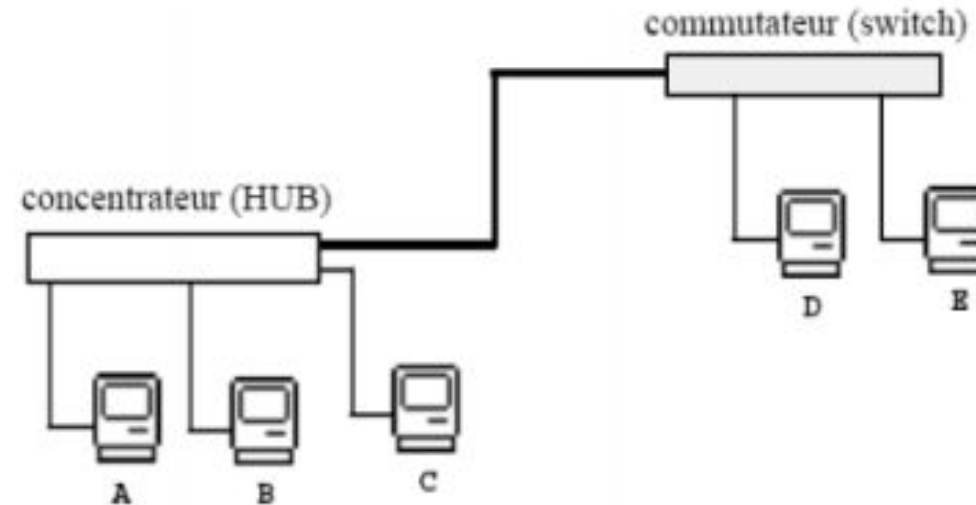
Exercice 2

Une entreprise dispose d'une agence à Paris et d'une agence à Hong-Kong. Ces deux sites communiquent entre eux (téléphone et données). Sur le schéma ci-dessous, repérer les zones LAN , WAN, et GAN .



EXERCICE 3

Soit le reseau suivant :



1. Quelles sont les topologies physiques et logiques existantes ?
2. Quelles sont les catégories de composants réseaux existants ?
3. Quel est le type de câble utilisé pour relier le concentrateur au commutateur ?
4. Si un paquet de diffusion est émis par la machine A, quelles machines recevront ce paquet ?
5. Si un paquet est émis par la machine A en direction de la machine C, quelles machines recevront ce paquet ?
6. Si un paquet est émis par la machine A en direction de la machine E, quelles machines recevront ce paquet ?

Correction

1 – étoile étendue : étoile bus est une variante en étoile

2- étoile (hub) => CSMA/CD

Switch => point à point => pas de collision

Bus=> CSMA/CD

3- Equipement de communication : un commutateur (switch) et un concentrateur (hub)

Des ordinateurs(A,B,C,D,E)

- **Equipement d'inter-connexion : support de transmission , exemple : paire torsadée**
- **3- câble Ethernet : rj45**
- **Entre concentrateur et switch : câble Ethernet droit**

4 – un paquet de diffusion (broadcast) est envoyé à toute les machine de réseaux

- **Le machine A envoie un paquet de diffusion au Hub**
- **Le Hub diffuse le paquet à toute les machines connectées (B,C)**

- **Le switch reçoit également le paquet à toutes les machine connectées (D, E)**
- ⇒ **Toutes les machines (B,C,D,E) recevront le paquet de diffusion**
- 5- hub fonctionne en diffusion , lorsque reçoit un paquet il envoie à toute machine connecté à lui, le switch ne sera pas impliqué , seul le machine B, C reçoit le paquet , mais seul c le traitera .**

6.Les machines B et C reçoit le paquet de Hub et ne le pas traiteront

**Le switch enverra le paquet uniquement à la machine E
Seul le machine E recevra et traitera le paquet**

L'équipement réseau

1. Câblage réseau
2. Cartes réseau
3. Les éléments actifs

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)

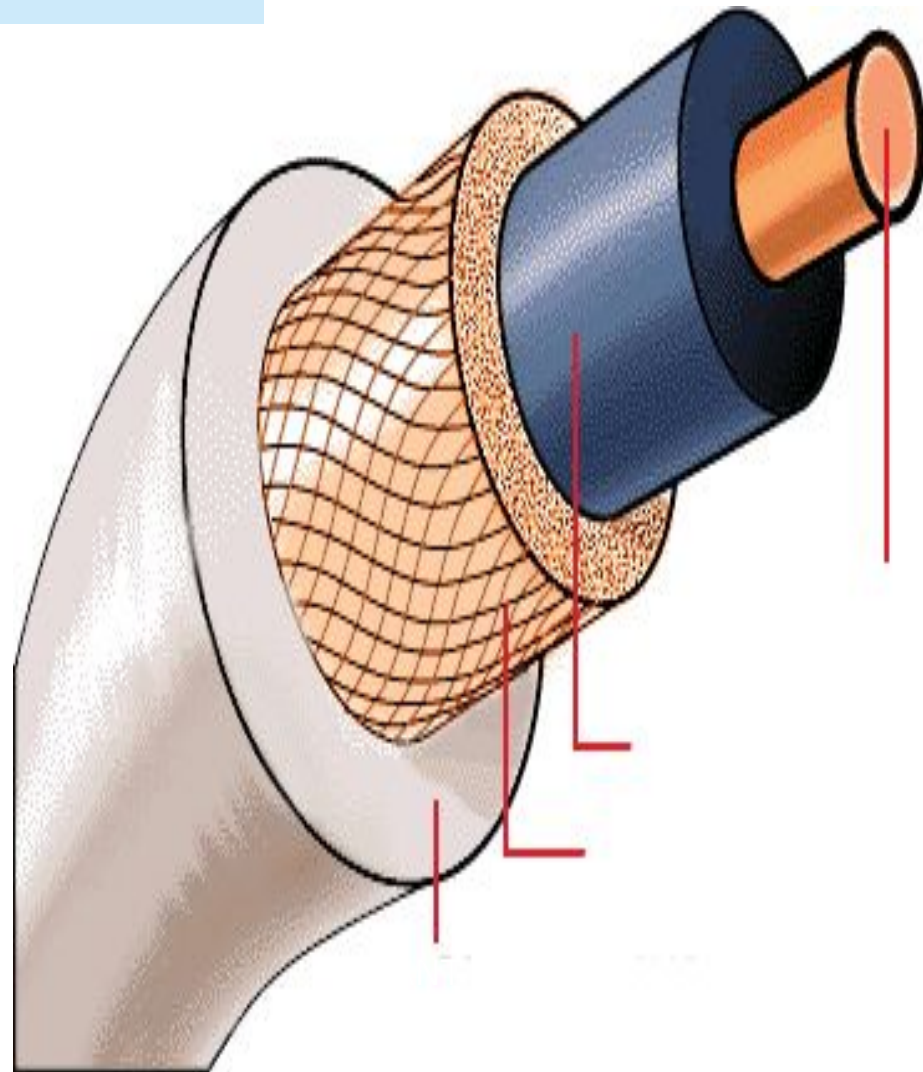
Fibre optique

Paire torsadée

- paire torsadée non blindée
- paire torsadée blindée

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**

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 blindée (UTP)



- paire torsadée blindée (STP)



les types de câbles paires torsadés:

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

Les connecteurs utilisés ont la référence Rj45



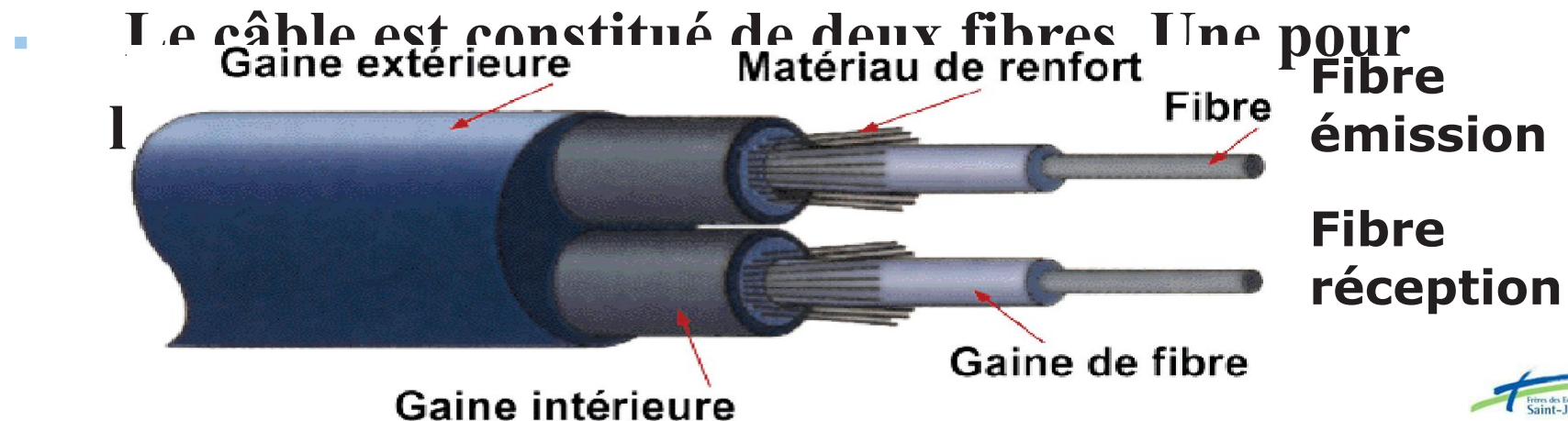
Connecteur RJ45

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 paires 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

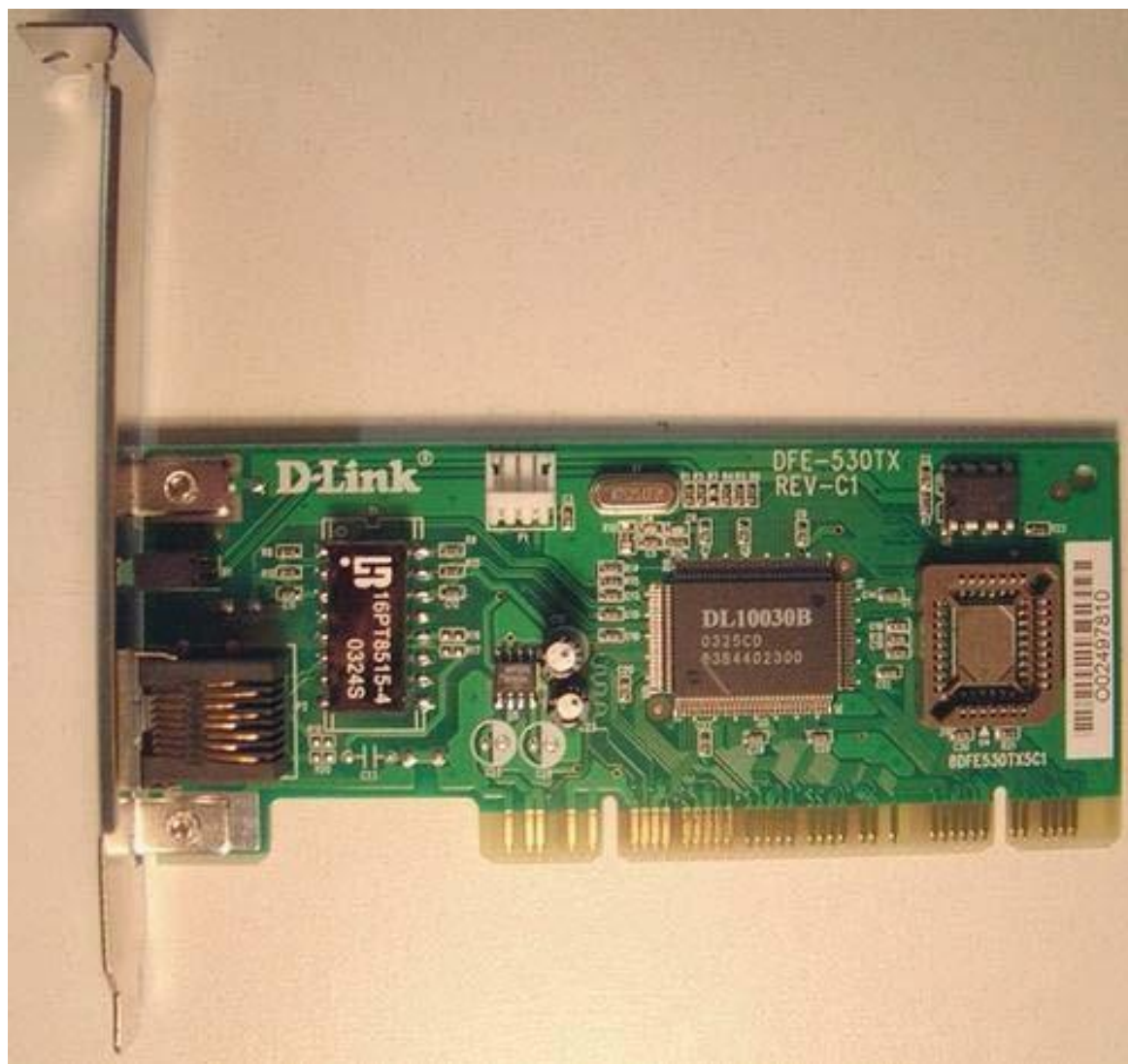


- **Avantages:**

- **Rapides**
 - **Insensibles à toute interférence électromagnétique**
 - **Génèrent très peu d'atténuation sur le signal**
 - **Peu encombrants, plus légers**
 - **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 | une coupure bloque tout le réseau | 10 | 185 m | très faible |
| Coaxial épais | coût, longueur max | Coût élevé Difficulté d'installation | 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 |

2- CARTES RESEAUX



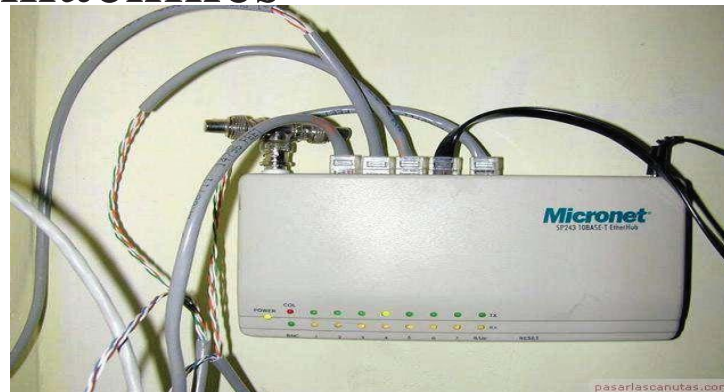
- **La carte réseau fait office de connexion physique entre l'ordinateur et le câble réseau**
- **Les cartes sont installées dans un connecteur (slot) d'extension sur chaque ordinateur et serveur du réseau**
- **Les fonctions de la carte réseau sont :**
 - **préparation pour le câble réseau des données qui seront transmises à partir de l'ordinateur**
 - **envoi des données vers un autre ordinateur**

3- Les éléments actifs

- Les Hubs (les concentrateurs)
- Les Switchs (les commutateurs)
- Les passerelles (Assure la communication entre réseaux de protocoles différents.)
- 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 switchs: 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



Les protocoles

1. le modèle OSI

2. Protocole TCP/IP

Le protocole NetBEUI

Le protocole IPX/SPX Le protocole AppleTalk