

ensemble de ressources permettant l'échange de données

- Son but :
- Partage de ressources
  - Communications entre les personnes
  - Travail collaboratif

ensemble d'équipements informatiques reliés entre eux.

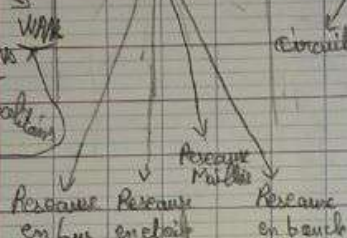
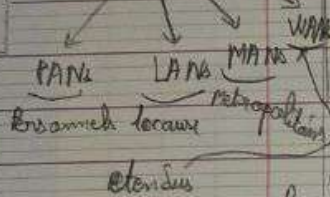
- Caractéristiques :
- Tolérance aux pannes
  - Éscalabilité
  - Qualité de Service
  - Sécurité

## Classification des Réseaux

Selon la distance

Selon la Topologie

Selon la mode de communication



Circuit message

paquets

## Selon la distance :

PAN: Ne couvrent généralement que quelques mètres.

LAN: un réseau local peut s'étendre de quelques mètres à quelques km.

MAN: Réseau couvrant une ville (quelques dizaines de km).

WAN: Réseau étendu permet de communiquer à l'échelle d'un pays ou de la planète entière.

BAN: nouvelle classe de réseau informatique, interconnectée de minuscules capteurs sur ou dans le corps humain.

## Selon la Topologie :

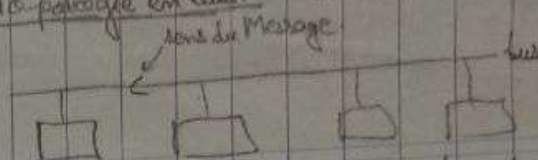
Topologie: c'est la structure du réseau.

Topologie physique: décrit comment les machines sont reliées entre elles.

Topologie logique: elle décrit la façon dont les données transitent et circulent sur le support de communication.

## 2/ Selon la Topologie physique :

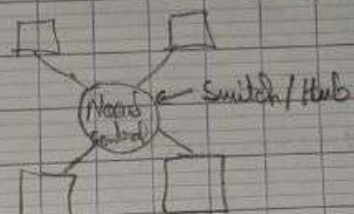
1. le partage en bus :



Voir le cours page 22, 23 pour les Montages et ...

Tous les nœuds (machines) sont connectés au même support.

Topologie en étoile: (topologie la plus utilisée)



(concentrateur)

Hub: le Hub récupère le données provenant de la Machine A et les diffuse pour toutes les autres Machine du Réseau.

Switch (commutateur): Quand la Machine A envoie un message à la Machine B, le Switch ne le transmet qu'à son destinataire.

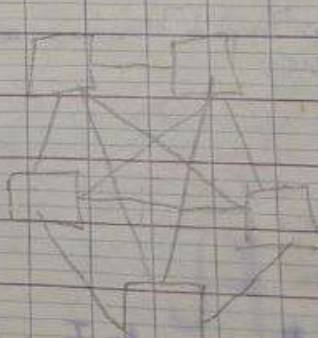
voir page 24, 25, 26, 27. un réseau centralisé est un seul nœud est relié directement à tous les autres.

Topologie en anneau (cercle):



voir page 28, 29. chaque nœud est relié à 2 nœuds pour former un anneau.

Topologie complètement maillée (maillage Régulier):

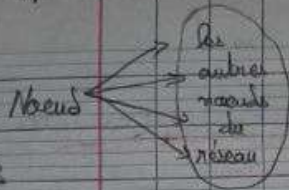


voir page 30, 31. 2 nœuds quelconques sont reliés l'un à l'autre.



## II/ Selon la Topologie Logique :

### \* Mode diffusion (Broadcast) :



page : 33

### \* Mode point à point (point to point) :

Nœud → Nœud

page : 34, 35

### \* Les Modes de Commutation :

principe : il existe plusieurs méthodes permettant de transférer une donnée d'un nœud émetteur à un nœud récepteur.

#### \* Commutation de circuits : page 38, 39, 40.

1. établissement du circuit temporaire entre les équipements terminaux par réservation de l'ensemble des ressources.
  2. Transfert des informations.
  3. Libération des ressources pour permettre la réutilisation de différents circuits par d'autres équipements terminaux.
- Temps Total = Temps de Transmission + Temps d'établissement

#### \* Commutation de message : page 41, 42, 43

- Aucun chemin réservé et mis
- Le Message est transféré de nœud en nœud en attente si le lien intermédiaire est occupé.
- Le Message est mémorisé par chaque nœud et rétransmis au nœud suivant dès qu'un lien se libère.

Temps Total = Temps de Transmission sur les liaisons + le Temps de Commutation

#### \* Commutation de paquets :

- Un message est divisé en plusieurs blocs.
- Les paquets contiennent des informations contenant les adresses source et destination et un numéro d'ordre.

Temps d'envoi d'un paquet = Temps d'envoi sur les liaisons + Temps de Commutation.

Temps d'envoi de N paquets = Temps d'envoi d'un paquet sur chemin + le Temps d'envoi sur une liaison  $\times (n-1)$

### Avantages et Inconvénients Topologie en bus :

- facilité de mise en œuvre et extension aisée.
- la panne d'une machine est sans conséquence sur le fonctionnement de tout le réseau.
- économique en câblage.
- extrêmement fragile, panne du bus cause la paralysie du réseau.
- longueur du bus est limitée.

### Avantages et Inconvénients Topologie en étoile :

- la panne d'un nœud ne perturbe pas le fonctionnement du réseau.
- Temps de transmission moyen.
- simple à installer et très évolutive.
- Appare entièrement sur le nœud central, une panne du nœud central rend le réseau inutilisable.

### Avantages et Inconvénients Topologie en boucle :

- l'implémentation de cette topologie est moins coûteuse et sa mise en œuvre ne prend pas de temps.
  - panne d'un nœud perturbe l'ensemble du réseau.
- Ce problème est partiellement résolu par la boucle double.

### Avantages et Inconvénients Topologie maillée :

- fiabilité optimale du réseau.
  - coûteuse en câblage.
- Solution :
- Allonger le plan de câblage.

### Avantages et Inconvénients Commutation de circuits :

- connexion assurée de bout en bout.
- garantir l'ordonnement des informations.
- transfert du message sans attente.
- Manipulation des ressources durant toute la durée de communication.

### Avantages et Inconvénients Commutation de messages :

- meilleure utilisation des ressources.
- peu de gain de temps car pas d'établissement de circuit.
- la reprise sur erreur.
- le temps de traversée dépend du temps d'attente dans différents nœuds.

### Avantages et Inconvénients Commutation de paquets :

- Réduction du délai grâce à l'acheminement parallèle des paquets.
- optimisation des ressources.
- complexité du traitement.

### Commutation :

La Manière dont l'information est envoyée



## Modèle OSI (Open System Interconnection)

Définit le standard des communications entre des machines du Réseau. Il constitue un cadre qui a pour but de comprendre comment les informations circulent.

Dans le Modèle OSI le Réseau est décomposé en 7 couches; chaque couche joue un rôle bien précis et va apporter sa contribution dans le processus global de communication; chaque couche va avoir ses propres protocoles qui permettent la communication entre différentes couches et l'ensemble de ses étapes vont permettre de communiquer d'une machine à une autre.

elle fait l'interface entre l'homme et la machine (browser, ...)

**7 APPLICATION** cette couche est le point d'accès aux services applicatifs pour l'utilisateur.

**6 PRESENTATION** cette couche encode, compresse, convertit et reformate les données.

**5 SESSION** cette couche établit, maintient et termine les sessions d'échange.

**4 TRANSPORT** cette couche choisit la meilleure façon d'envoyer une information.  
Il existe 2 protocoles dans cette couche: **TCP/UDP**  
**UDP**: envoi des informations sans garantie de réception  
**TCP**: permet de fiabiliser les communications.

**3 RÉSEAU** Acheminement des données  
cette couche assure le routage des paquets entre les nœuds du réseau.  
cette couche effectue la liaison entre des adresses MAC.

**2 LIAISON** cette couche définit la transmission de données, détecte et corrige les erreurs de transmission.

**1 PHYSIQUE** cette couche correspond à la connexion physique sur le réseau pour l'émission et la réception de bits.

A

B

Envoi de données

Réception de données

- 7 Application
- 6 Présentation
- 5 Session
- 4 Transport
- 3 Réseau
- 2 Liaison
- 1 Physique

- 7 Application
- 6 Présentation
- 5 Session
- 4 Transport
- 3 Réseau
- 2 Liaison
- 1 Physique

10 MoM  
1001

10 MoM  
1001

Le Modèle TCP/IP qui est implémenté au sein des Machines. Le Modèle TCP/IP simplifie le Modèle OSI en 4 couches.

Modèle TCP/IP

Modèle OSI

	DHCP, DNS, FTP	7 APPLICATION
4 APPLICATION	HTTP, SSH, SMTP	6 PRESENTATION
		5 SESSION
3 TRANSPORT	TCP, UDP	4 TRANSPORT
2 INTERNET	Adresses IP	3 RÉSEAU
1 ACCÈS AU RÉSEAU	Adresses MAC Cables ETHERNET, Fibres, WIFI, 4G...	2 LIAISON
		1 PHYSIQUE

Vie Implémentée

Modèle Théorique

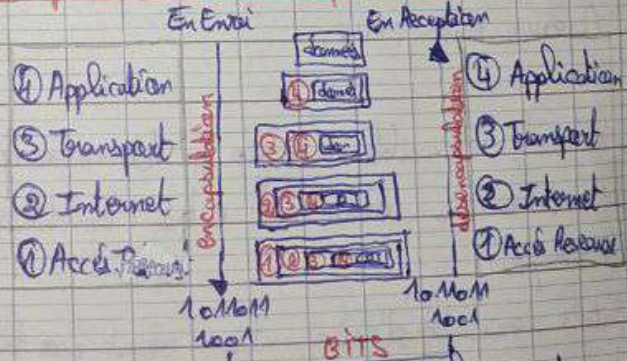
Application: il s'agit des applications et les protocoles les plus utilisés de cette couche: HTTP, SSH, ...

Accès Réseau: s'occupe de la connexion entre 2 machines.

Transport: utilise protocole TCP son rôle est de fragmenter le message à transmettre de manière à pouvoir faire passer sur la couche Internet.

Internet: elle a un protocole IP gère le routage IP assure l'acheminement des paquets depuis une source vers une destination.

Encapsulation et déencapsulation



En émission, les données traversent chacune des couches au niveau de la machine émettrice et à chaque couche une information est ajoutée au paquet de données, il s'agit d'une entête et l'entête définit le protocole utilisé dans chaque couche: encapsulation tout ça pour finalement transformer en bit pour être transmis sur l'autre



machine via le réseau.

- Au niveau de la Machine receptrice, ~~le~~ lors du passage dans chaque couche l'entête est lu et interprétée puis supprimée puis l'entête à la fin à la réception au niveau de la couche application la donnée est dans son état de départ: déencapsulation.

PDU (Protocol Data Unit): en passant par chaque couche le paquet de données change d'aspect car lui ajoute une entête ainsi l'appellation change en fonction des couches et plus concrètement le PDU permet d'identifier un message en fonction de sa position dans le Modèle TCP/IP, le paquet de données est appelé message au niveau de la Couche Application ensuite le message est encapsulé sous forme de Segment dans la Couche TCP, le segment est ensuite encapsulé sous forme de datagramme dans la Couche Internet enfin Trame dans la couche accès Réseau et pour la couche physique les bits.

Switch: a besoin de la couche ① et ② du modèle OSI car cet équipement a besoin de connaître votre adresse Mac

Routeur: a besoin des couches ①, ② et ③ et la ③ va lui permettre de faire communiquer des réseaux entre eux.

Protocole: ensemble de règles qui déterminent le format et la transmission des données entre l'émetteur et le récepteur.

Entête: ensemble d'informations ajoutées par la couche du Niv m à sa propre couche.

Efficacité: 
$$\frac{\text{le nombre de bits utiles transmis}}{\text{nombre de bits Total de bits transmis}}$$



## \* Couche physique:

cette couche assure la transmission des données binaires sur la liaison physique.

## \* Son rôle:

- Codage de l'information en un signal (codage en bande de base, codage par Modulation).
- Émission physique sur la ligne de communication.
- Multiplexage.

**Transmission:** correspond à l'envoi de 0 et 1 entre

l'émetteur et le récepteur sur un support de transmission.

\* **Signal Numérique:** un signal discret dans le temps avec un nombre fini de valeurs.



\* **Signal Analogique:** Signal continu dans le temps avec une infinité de valeurs.



## \* Signal analogique Sinusoïdal:

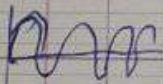
Signal peut être décomposé en un ensemble de signaux élémentaires, les signaux de base de la forme  $\sin$  ou  $\cos$ .

Signal sous forme  $\sin$ :  $S(t) = A \times \sin(f \times t + \phi)$

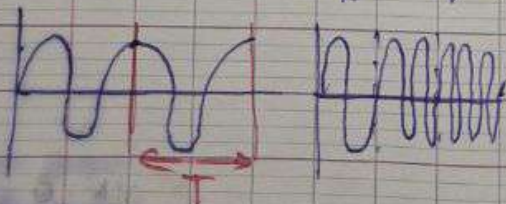
$A$ : Amplitude: la force du signal.

$f$ : fréquence: la vitesse du signal.

$\phi$  ou  $\phi_0$ : phase: le décalage du signal par rapport à l'origine.

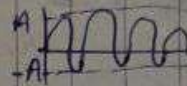


**fréquence:** même Amplitude mais différente freq.

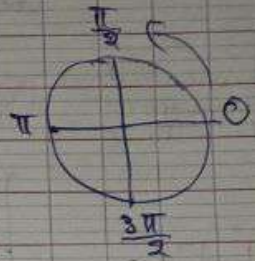
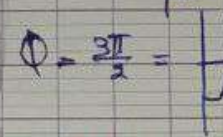
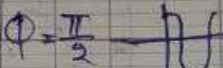
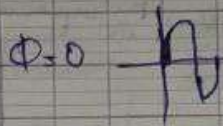


$$F = \frac{1}{T} \text{ (Hz)}$$

**Amplitude:** les valeurs du signal sont comprises entre une valeur Max = A et valeur Min = -A



## \* phase:



\* **Canal de Transmission:** le moyen physique de transmission de l'information: filaire de cuivre, fibre optique.

- il est caractérisé par la **bande passante** qui représente l'intervalle de fréquence dans lequel les signaux sont correctement transmis.

$$\text{Bande passante} = \frac{f_{\text{max}} - f_{\text{min}}}{\text{fréquence}}$$

\* **Bruit:** un ajout d'un signal indésirable à un signal, un signal peut modifier les caractéristiques d'un signal.

**Relation entre la Rapidité de Modulation et le débit binaire.**  $R_{\text{max}} = C$

$$D = m \cdot R \quad R_{\text{max}} = f_{\text{max}} \cdot V$$

$$D = R \cdot \log_2 V \quad R_{\text{max}} = \text{Débit} \cdot m$$

$$V = 2^m \Rightarrow D = R \cdot \log_2 2^m \Rightarrow D = R \cdot m$$

**Théorème de Nyquist:** Capacité de transmission

$$C = 2m \log_2 V \text{ (bit/s)}$$

$$V = 2^m$$

$$C = 2m \log_2 2^m \Rightarrow C = 2m^2$$



Théorème de Shannon: (Relation entre le débit et la bande passante).

Capacité Max  
d'un canal  
bit/s

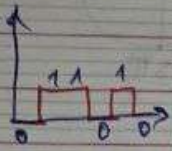
$$C = B \log_2(1 + S/B)$$

bande passante (Hz)

Appart signal sur un bruit (S/N)

\* Codage en bande passante:

Tension positive = 1  
// nulle = 0



code Tout ou rien

\* Codage NRZ:

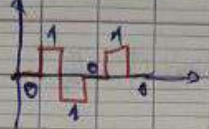
Tension positive = 1  
// négative = 0  
// nulle = rien



code NRZ

\* Codage bipolaire:

Tension positive et négative = 1  
// alternative = 0  
// nulle = 1



code bipolaire

\* Codage bipolaire:

Tension Nulle: code 0

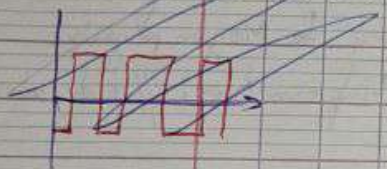
Tension Alternative: code 1



\* Codage Manchester:

front descendant au milieu = 1

// montant // = 0



\* Types de Modulation:

- Modulation Amplitude:  $S(t) = A(t) \times \sin(f_c t + u)$

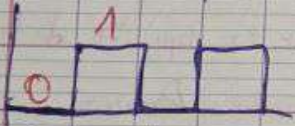
// fréquence:  $S(t) = A \times \sin(f(t) t + u)$

// phase:  $S(t) = A \times \sin(f_c t + u(t))$

\* différents codes bande de base:

\* Tout ou rien: Tension nulle code 0

// positive code 1



\* code NRZ (No return to Zero):

Tension Negative 0

// positive 1

