

Électronique et Composants de Systèmes - ECoSys

Dr. Djilali IDOUGHI

Département de Mathématique Informatique MI

Faculté des Sciences Exactes

Université A. Mira de Bejaia

www.ecosys-mi.weebly.com

Électronique et Composants de Systèmes

Chapitre 5. Introduction aux réseaux informatiques

I. Qu'est-ce qu'un réseau ?

- Définition
 - Topologie
 - Type de réseau
 - Architecture Client/Serveur
 - Architecture Poste à poste
(Peer2Peer)
-

I. Qu'est-ce qu'un Réseau ?

Définition d'un réseau

- ❑ Un réseau est un ensemble d'objets interconnectés les uns avec les autres.
- ❑ Il permet de faire circuler des éléments entre chacun de ces objets selon des règles bien définies.

Exemple de réseau :

- Réseau de transport : Transport de personnes (trains, bus, taxi)
 - Réseau téléphonique : Transport de la voix de téléphone à téléphone
 - Réseau de neurones : Cellules reliées entre elles
 - Réseau informatique : Ensemble d'ordinateurs reliés entre eux pour échanger des données numériques (des 0 ou des 1)
-

Un réseau: pour quoi faire?

- **Le partage de fichiers, d'applications**
 - **La communication entre personnes** (grâce au courrier électronique, la discussion en direct, ...)
 - **La communication entre processus** (entre des machines industrielles)
 - **L'utilisation de ressources physiques partagées** (imprimantes, lecteurs, disques....)
 - **Etc.**
-

Les composantes matérielles d'un réseau

Les serveurs :

- ❑ Les ordinateurs qui peuvent mettre leurs ressources (imprimantes, disque dur, cédérom), à la disposition des autres éléments du réseau sont appelés **serveurs**.
- ❑ Il existe des serveurs de fichiers, des serveurs d'impression, des serveurs de communication.

Les stations clientes :

- ❑ Ce sont les ordinateurs qui utilisent les ressources disponibles sur le réseau.

Les imprimantes :

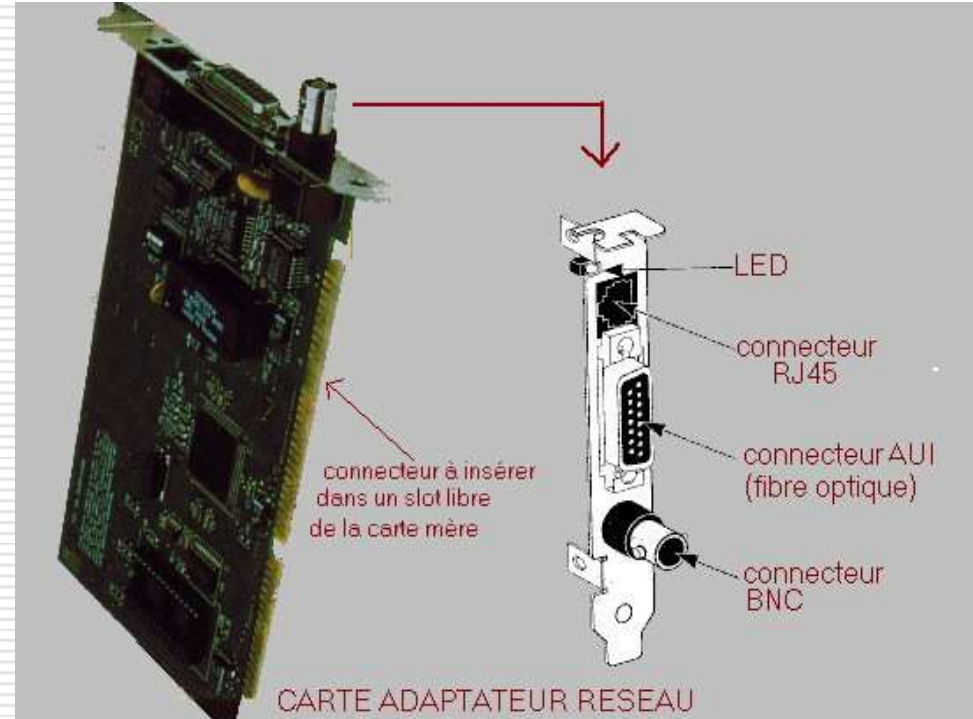
Les routeurs, les hub les switch :

- ❑ Ils assurent la connexion à Internet (passerelle) et les interconnexions entre les éléments du réseau.
-

Les composants matérielles d'un réseau

les cartes adaptateur réseau

- Tout périphérique (ordinateur, imprimante, ...) directement connecté à un réseau doit être équipé d'une **carte adaptateur réseau** (dite aussi "carte réseau") afin de pouvoir communiquer avec celui-ci.



Les composantes matérielles d'un réseau

- Une **carte réseau** est matérialisée par un ensemble de composants électroniques soudés sur un [circuit imprimé](#).
 - L'ensemble constitué par le circuit imprimé et les composants soudés s'appelle une carte électronique, d'où le nom de carte réseau.
 - La carte réseau assure l'interface entre l'équipement ou la machine dans lequel elle est montée et connectés sur le même [réseau](#).
-

Les composantes matérielles d'un réseau

- ❑ **RJ45** est le nom usuel du connecteur **8P8C** (8 positions et 8 contacts électriques) utilisé couramment pour les connexions [Ethernet](#), et plus rarement pour les réseaux téléphoniques.
 - ❑ La référence « RJ » vient de l'anglais *Registered Jack* (prise [jack](#) enregistrée) qui est une partie du Code des règlements fédéraux ([Code of Federal Regulations](#)) aux [États-Unis](#).
 - ❑ Le « 45 » correspond au numéro du standard « RJ ». Comme l'indique son nom 8P8C, il comporte huit [broches](#) de connexions [électriques](#).
 - ❑ Un connecteur **RJ45** est une [interface physique](#) souvent utilisée pour terminer les câbles de type [paire torsadée](#).
 - ❑ Il est souvent utilisé avec des standards comme le [TIA/EIA-568-B](#) qui décrit le [brochage](#) de terminaison du câblage.
-

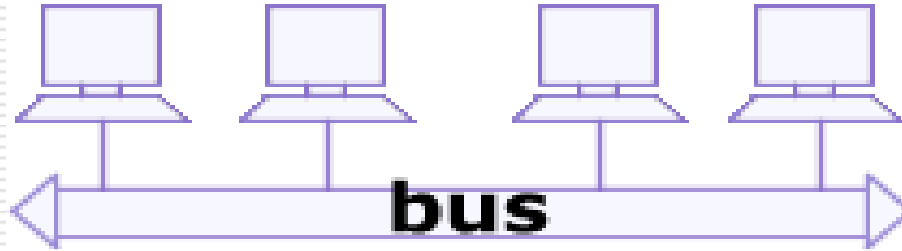
Les composants matériels d'un réseau



Topologies d'un réseau informatique

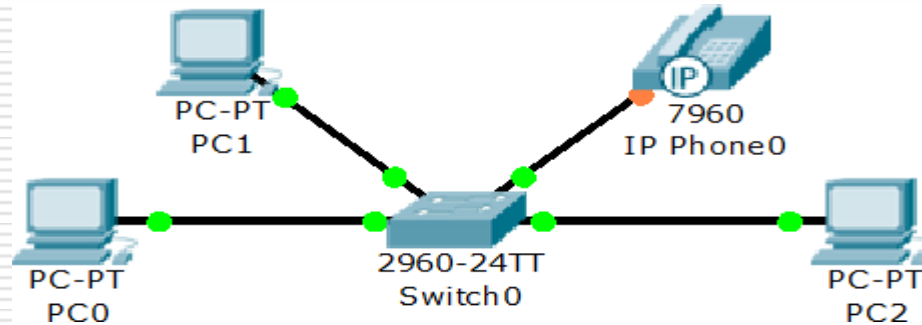
- Un réseau informatique est constitué d'ordinateurs reliés entre eux grâce à du matériel (câblage, cartes réseau, ainsi que d'autres équipements permettant d'assurer la bonne circulation des données).
 - L'arrangement physique de ces éléments est appelé *topologie physique*. Il en existe trois:
 - ✓ La topologie en bus
 - ✓ La topologie en étoile
 - ✓ La topologie en anneau
-

Topologie en BUS



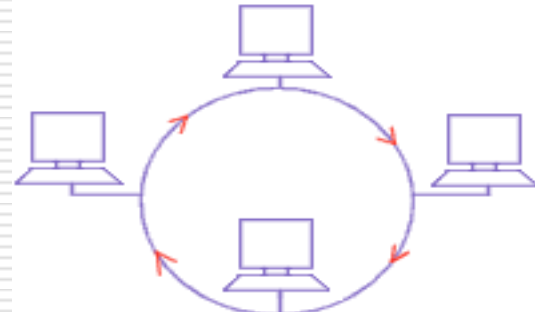
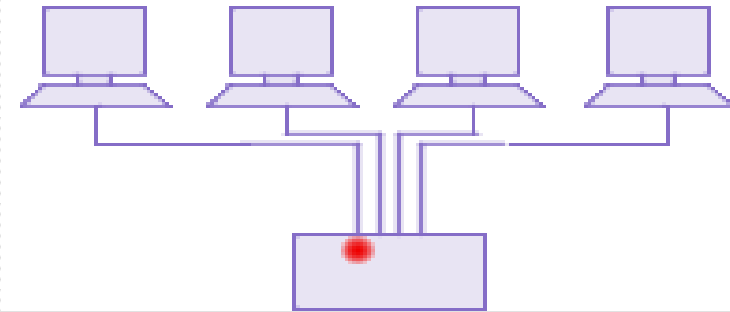
- Tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câbles, généralement coaxiaux.
 - Le mot "bus" désigne la ligne physique qui relie les machines du réseau.
 - ✓ Facile à mettre en œuvre
 - ✓ Vulnérable aux pannes (Une connexion défectueuse entraîne la panne de l'ensemble du réseau)
-

Topologie en ETOILE



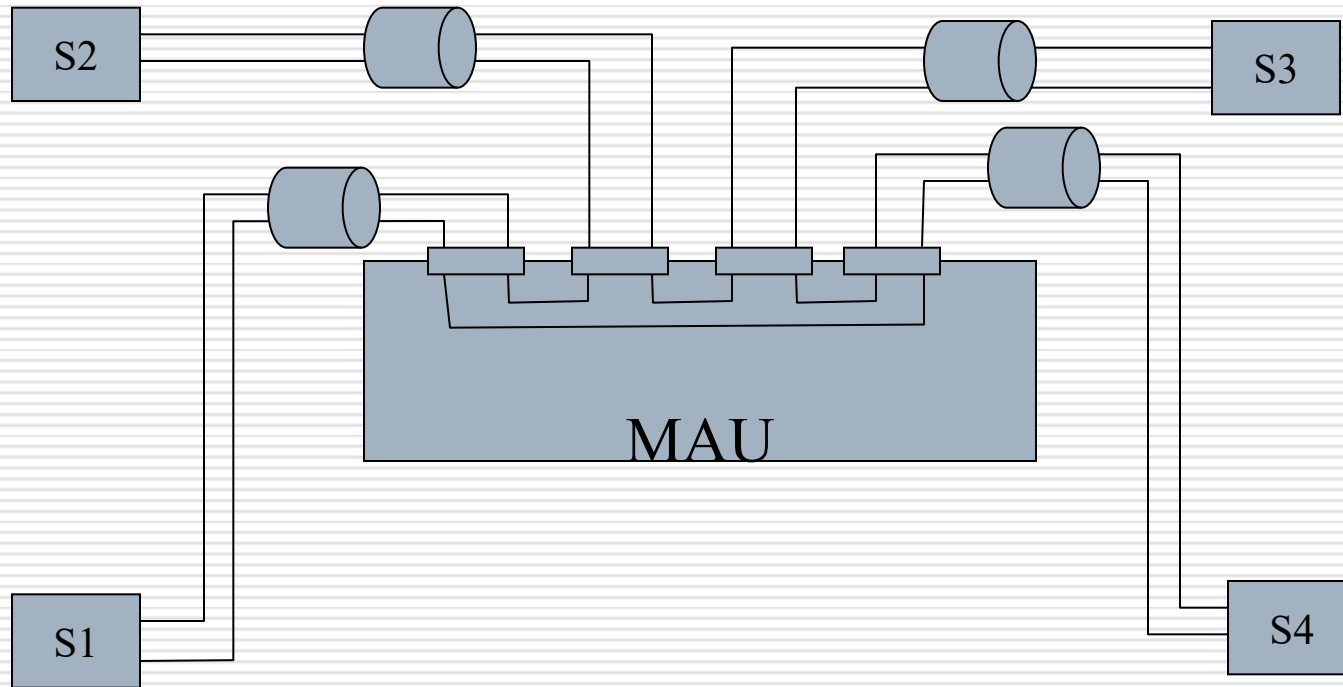
- Les ordinateurs du réseau sont reliés à un système matériel appelé *switch* ou *commutateur*.
 - Un câble à paires torsadées Droit est utilisé pour la connexion Ordinateur <-> Switch
 - ✓ Moins vulnérable car on peut retirer une des connexions du concentrateur sans pour autant paralyser le reste du réseau.
-

Topologie en ANNEAU



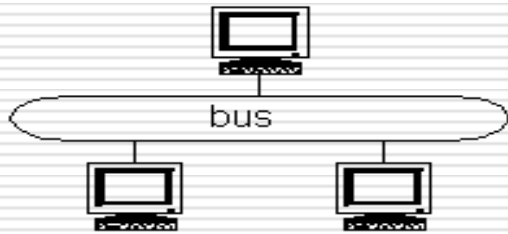
- Les ordinateurs communiquent chacun à leur tour.
 - Chacun d'entre eux va "avoir la main" successivement.
 - Ils sont reliés à un répartiteur (appelé MAU, Multistation Access Unit) qui va donner successivement "la main" à chacun d'entre eux
-

Topologie en ANNEAU

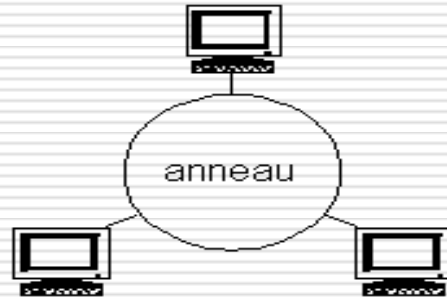


Types de connexion

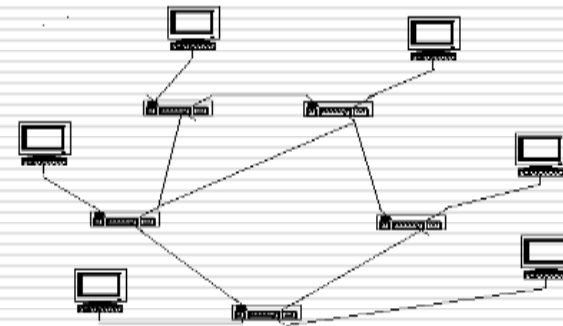
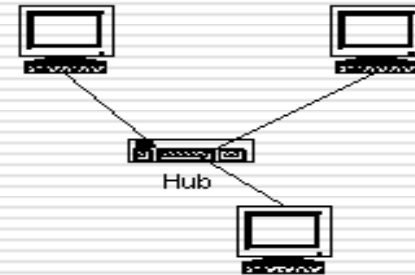
Topologie en bus



Topologie en anneau

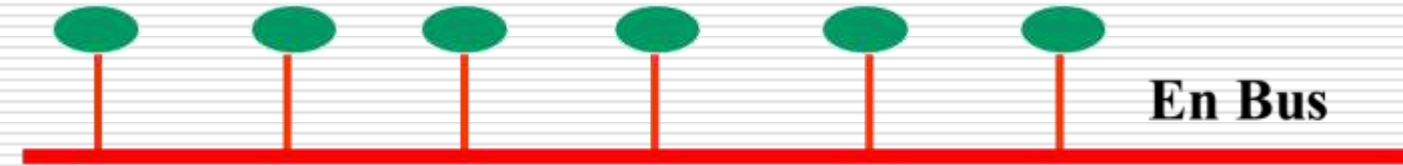


Topologie en étoile



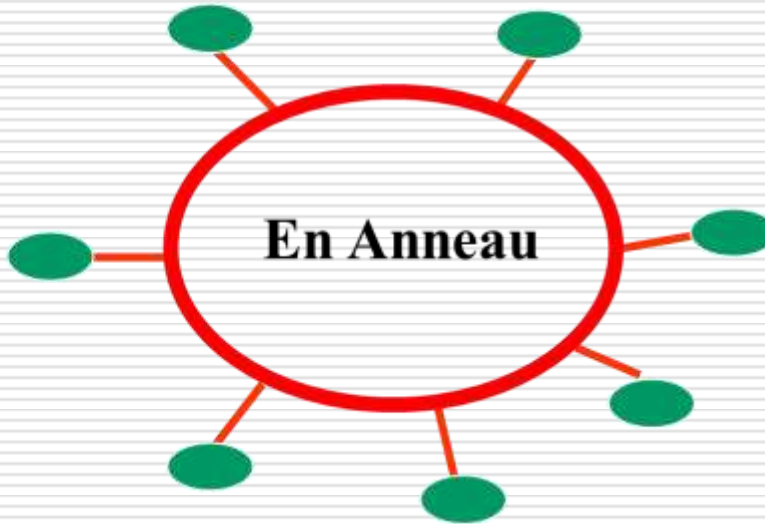
Maillé

Types de connexion



**Support de
communication
Partagé**

**Ordinateur
Imprimante
etc.**

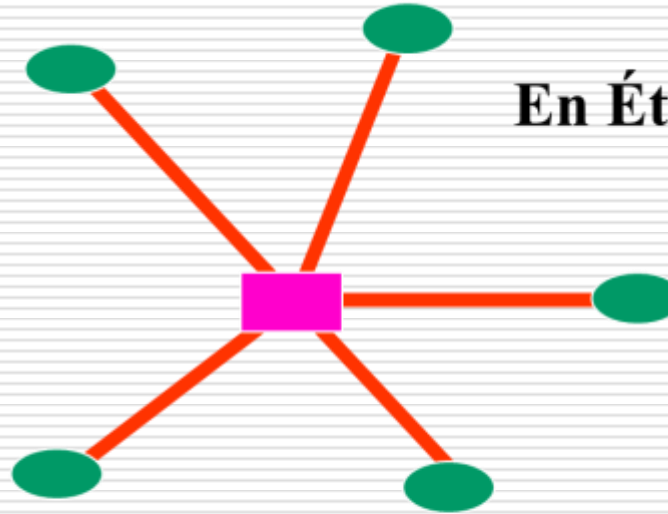


Types de connexion

Support de
communication
Partagé

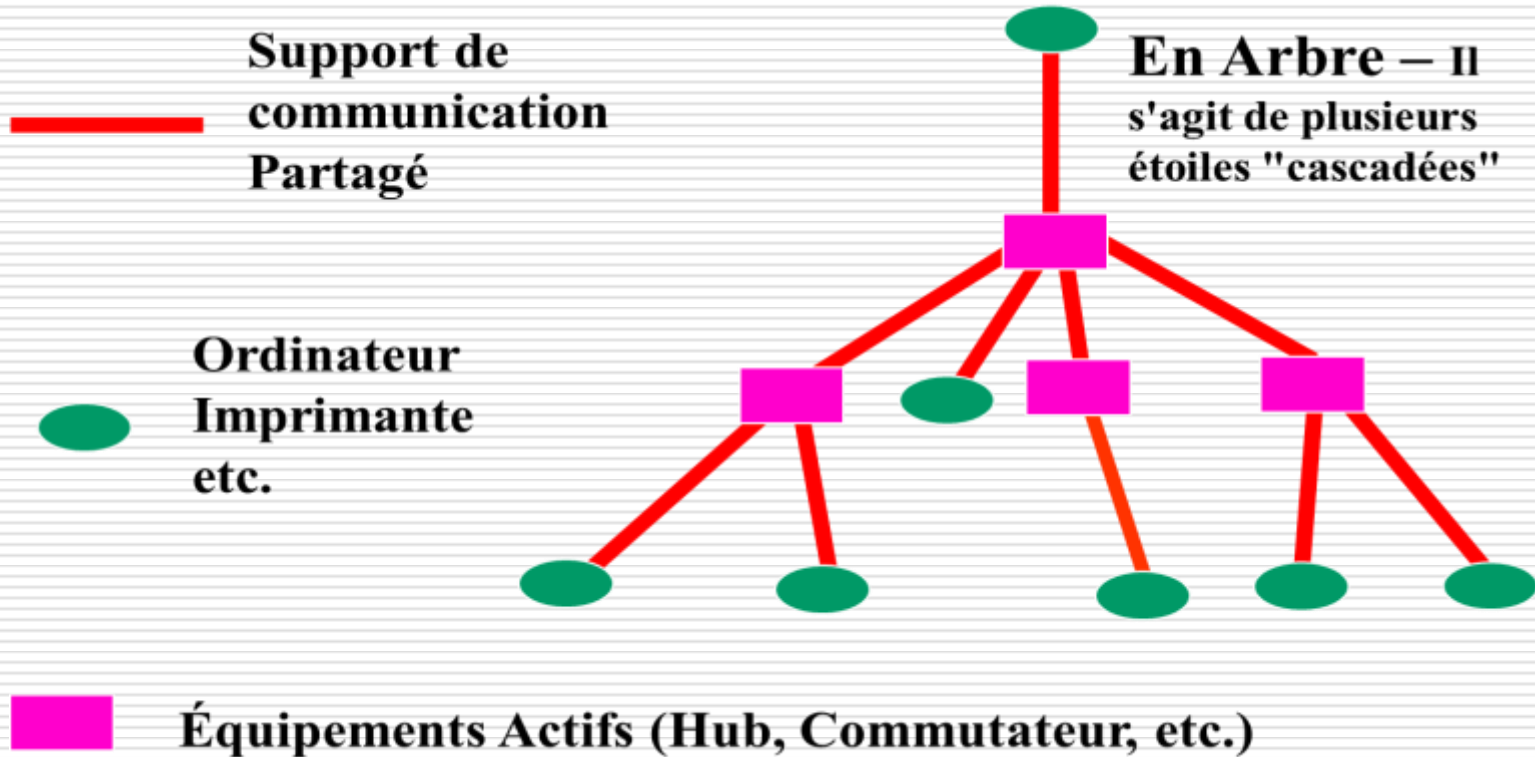
En Étoile

● Ordinateur
Imprimante
etc.

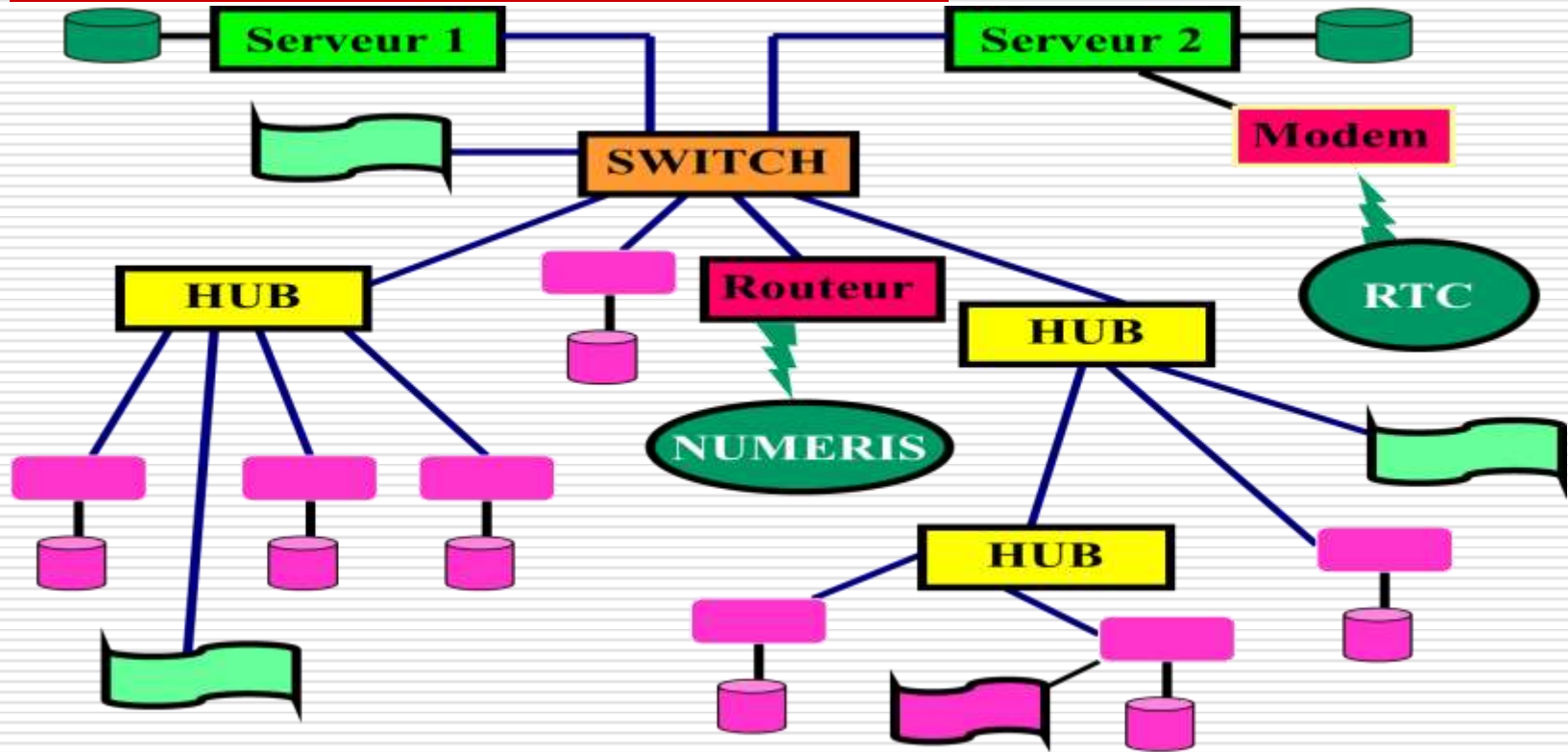


■ Équipements Actifs autre que HUB (Commutateur, etc.)

Types de connexion



Types de connexion



Types de réseaux

On distingue différents types de réseaux (privés) selon :

- Taille (en terme de nombre de machines)
- Vitesse de transfert des données
- Étendue géographique

Les réseaux privés sont des réseaux appartenant à une même organisation.

On fait généralement trois catégories de réseaux:

- Local Area Network (LAN)
 - Metropolitan Area Network (MAN)
 - Wide Area Network (WAN)
-

Local Area Network - LAN

Ce terme désigne les réseaux « locaux » qui se caractérisent par :

- Même organisation
- Petite aire géographique
- Même technologie

Exemples :

- Réseau local du lycée
 - Réseau local de la famille
 - Réseau local au sein d'une PME
-

Local Area Network - LAN

Caractéristiques :

- Vitesse de transmission : 10 mbps à 1000 mbps
 - Nombre de stations : 2 à 1000 machines
 - Aire géographique : 4m² à 400m² (variable)
 - Topologie : Bus, Etoile, Anneau
 - Technologies : câbles à paires torsadées, WiFi,
-

Metropolitan Area Network - MAN

- Les MAN (Metropolitan Area Network) interconnectent plusieurs LAN géographiquement proches à des débits importants.
- Un MAN permet à deux nœuds distants de communiquer comme s'ils faisaient partie d'un même réseau local.

Caractéristiques :

- ✓ Vitesse de transmission entre LAN : > 100 mbps
 - ✓ Nombre de stations : > 1000 machines
 - ✓ Aire géographique : 1 à 100 km² (variable)
 - ✓ Topologie : Bus, Etoile en général
-

Wide Area Network - WAN

Les WAN (Wide Area Network) interconnectent plusieurs LAN géographiquement éloignés à des débits faibles.

Exemple :

- Internet est le WAN le plus connu

Caractéristiques :

- ✓ Vitesse de transmission entre stations : 56kbps à 100 Mbps
 - ✓ Nombre de stations : > 1 000 000 machines
 - ✓ Aire géographique : Toute la surface de la Terre
 - ✓ Topologie : Bus, Etoile en général
 - ✓ Technologie : Câble téléphonique, fibre optique, etc.
-

Le câblage

Trois types de câbles sont utilisés:

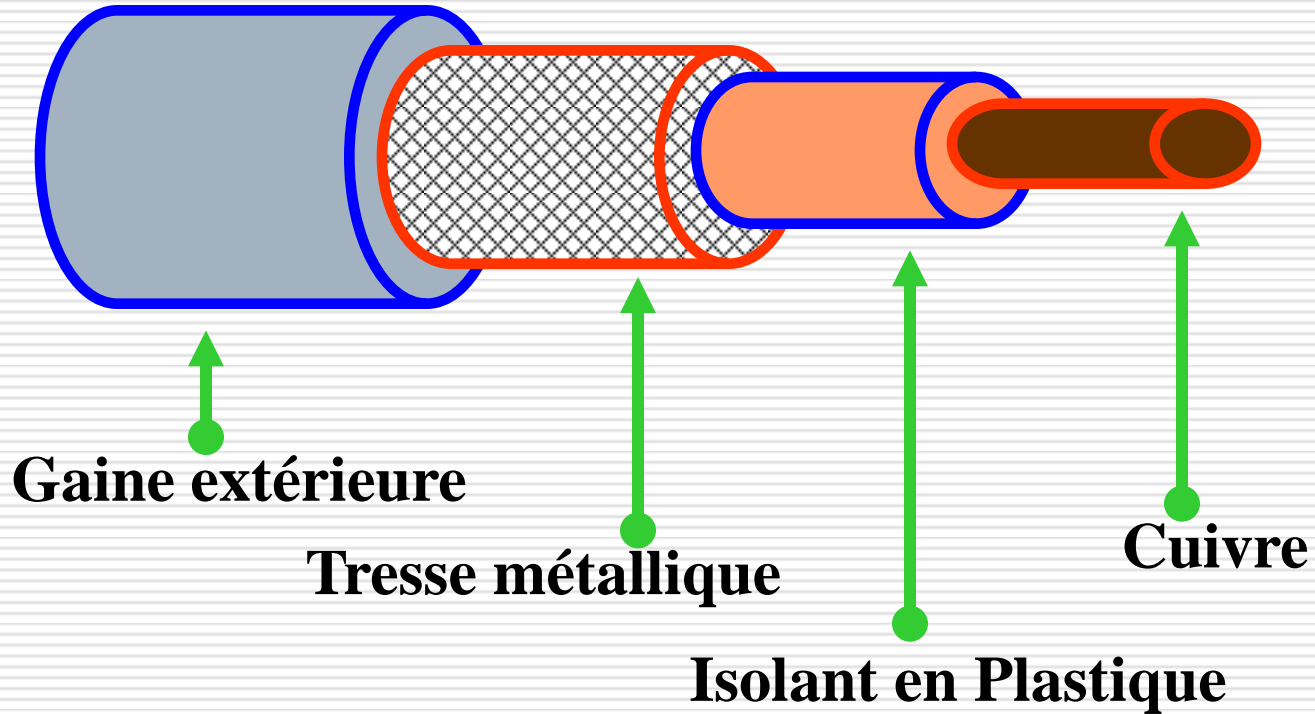
- **le câble coaxial** (RG58) en voie de disparition
 - **le câble à paires torsadées** (FTP, UTP, SFTP...) le plus répandu actuellement
 - **la fibre optique** utilisée pour l'interconnexion de réseaux locaux
-

Câblage coaxial

Historiquement le premier support utilisé par les réseaux locaux

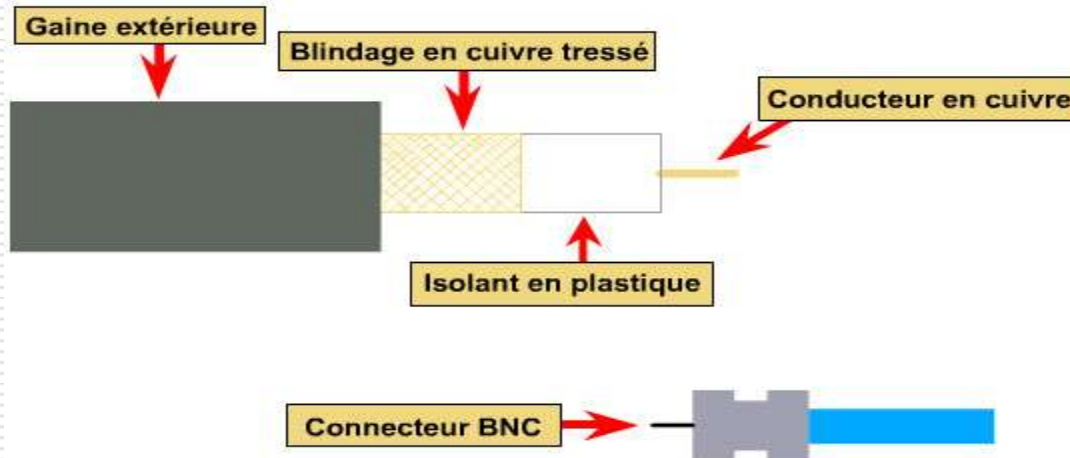
- ❑ Câble de 50 ohms pour les transmissions en bande de base et de 75 ohms pour les transmissions analogiques (TV).
- ❑ Bande passante et protection électromagnétique plus importante qu'avec la paire torsadée
- ❑ Débit maximum : 10 Mbit/s sur le Km (plus sur des distances plus courtes).
- ❑ Moins économique que la paire torsadée.

Câblage coaxial



Câblage coaxial

Câble coaxial



Câblage coaxial

Désignation	Diamètre	Impédance	Protocole
RG-8/U	0,405 p.	50 ohms	Ethernet épais
RG-58/U ou RG-58A/U	0,195 p.	50 ohms	Ethernet Fin
RG-59/U	0,242 p.	75 ohms	TV par câble

Ce support est de moins en moins utilisé au profit de la paire torsadée et de la fibre optique.

Câblage en paires torsadées (UTP, STP, SFTP...)

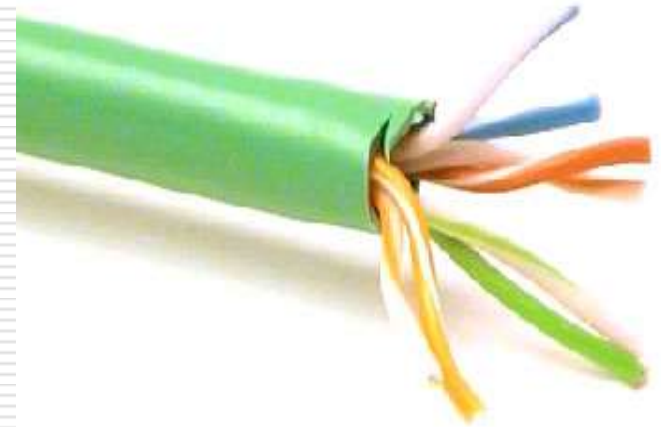
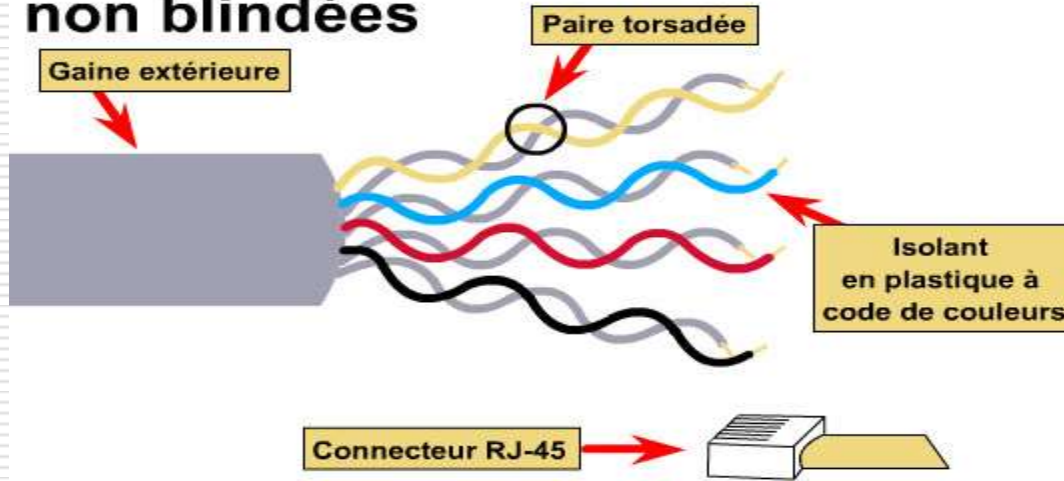
Caractéristiques :

👉 Blindage

- **Non Blindé** (UTP Unshielded Twisted Pair). Le type le plus utilisé actuellement.
 - **Blindé** (ou STP Shielded Twisted Pair)
avec une TRESSE METALLIQUE
(non écrané) – (*blindage au sens strict*)
avec une FEUILLE D'ALUMINIUM (écrané) -
FTP (Foiled Twisted Pair)
avec les 2 protections (SFTP)
-

Câblage en paires torsadées (UTP, STP, SFTP...)

Câble à paires torsadées non blindées

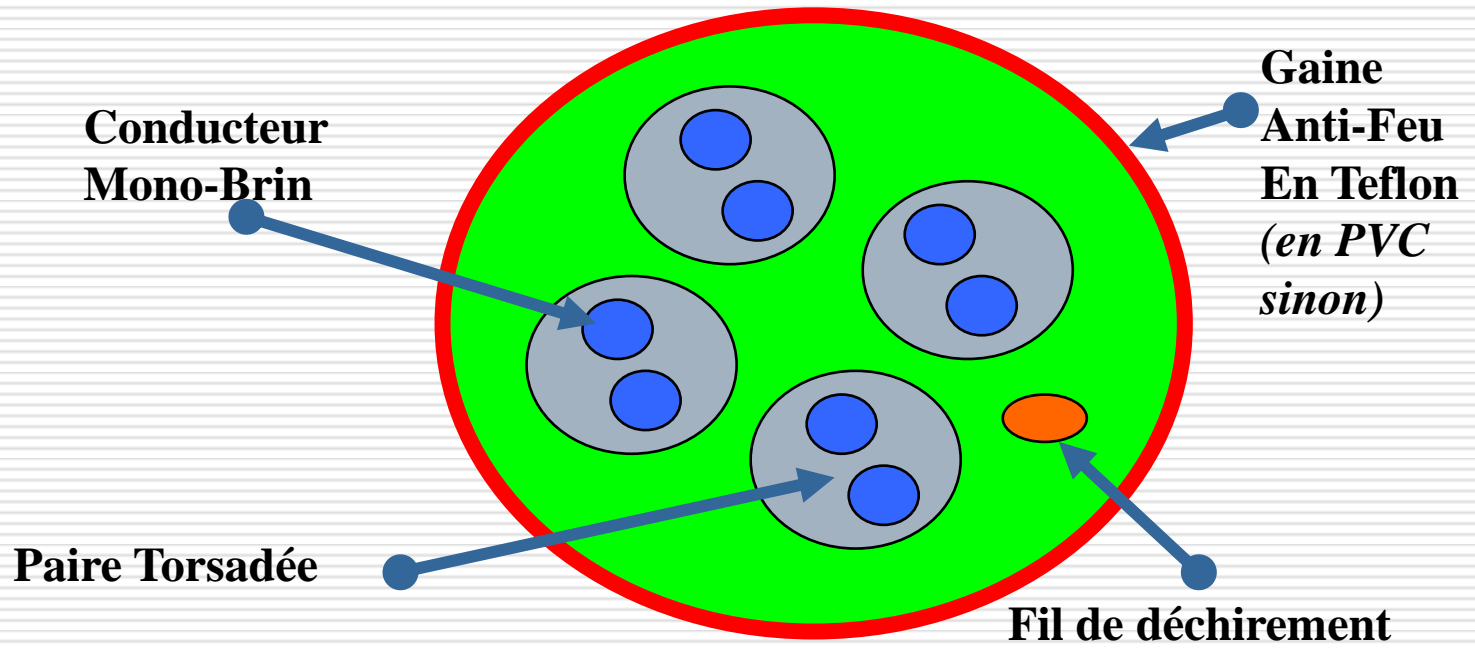


Câblage en paires torsadées (UTP, STP, SFTP...)

Catégorie	Bande Passante jusqu'à	Utilisation
3	16 Mhz	Téléphone, 10 Base T, Token Ring à 4 Mbit/s, 100 Base T4
4	20 Mhz	Token Ring à 16 Mbits/s
5	100 Mhz	100 Base TX, OC-3 (ATM) La catégorie 5 prend en compte du câble UTP

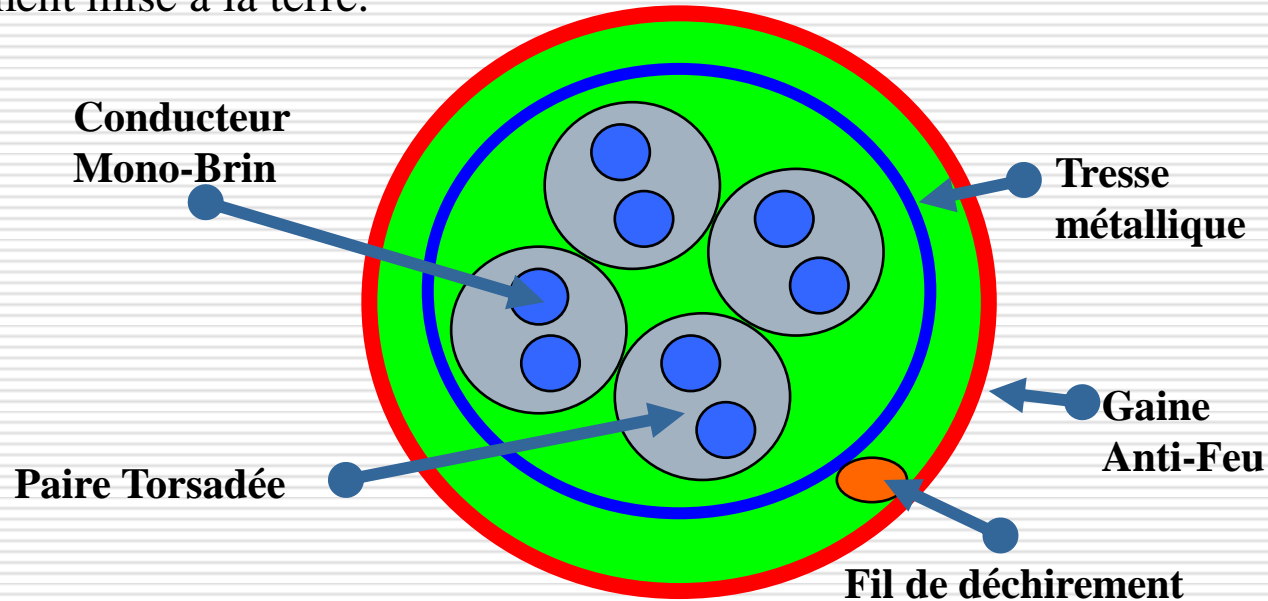
Câble composé de 4 Paires UTP

Ce type de câblage est utilisé "hors les murs" (jarretière de brassage, etc.)



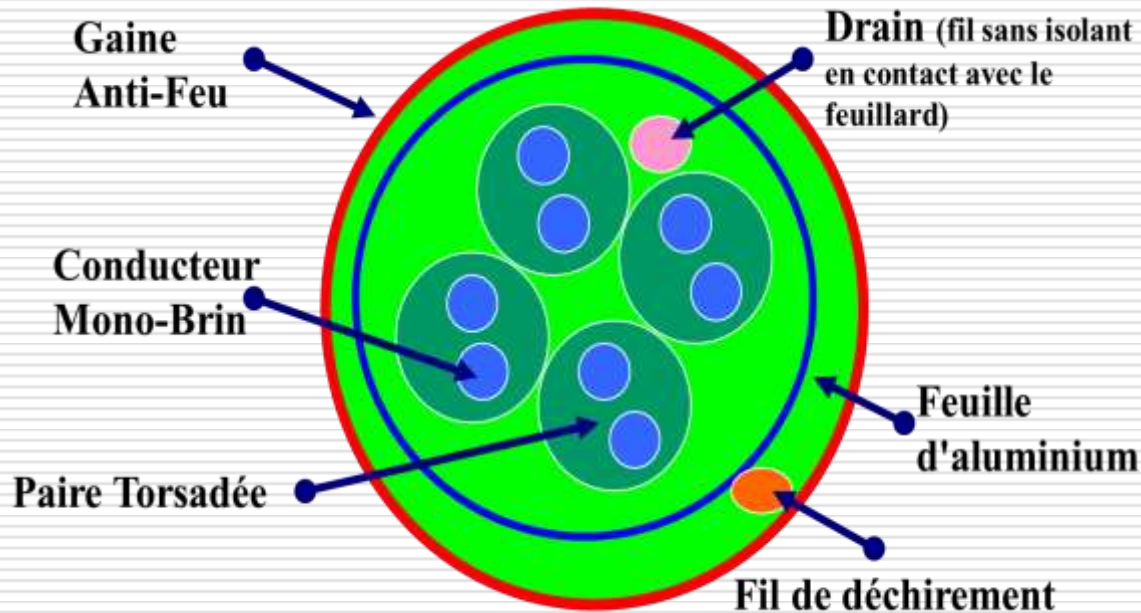
Câble blindé composé de 4 Paires torsadées (STP)

- Câblage plus rigide utilisé comme dorsale permet une bonne protection contre les interférences électromagnétiques et les bruits de fond si la tresse métallique est correctement mise à la terre.

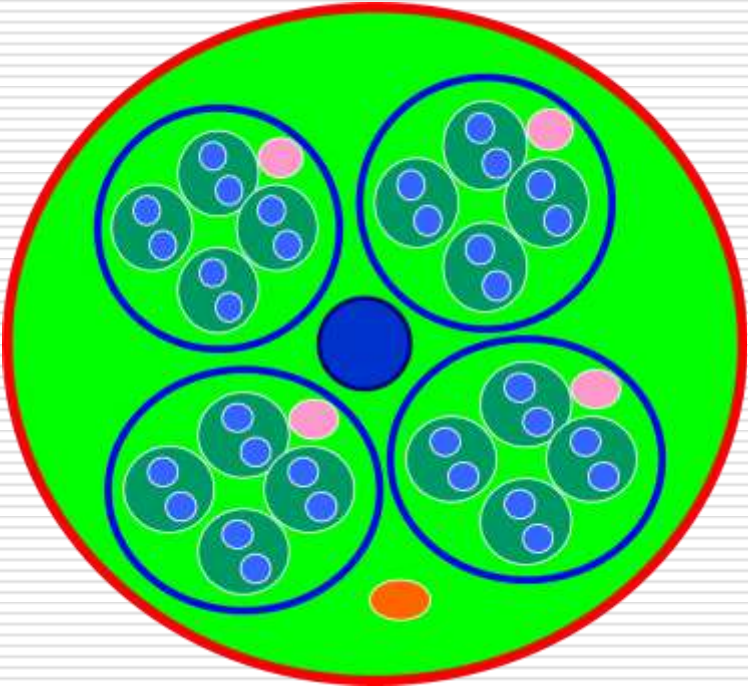


Câble composé de 4 Paires torsadées (FTP)

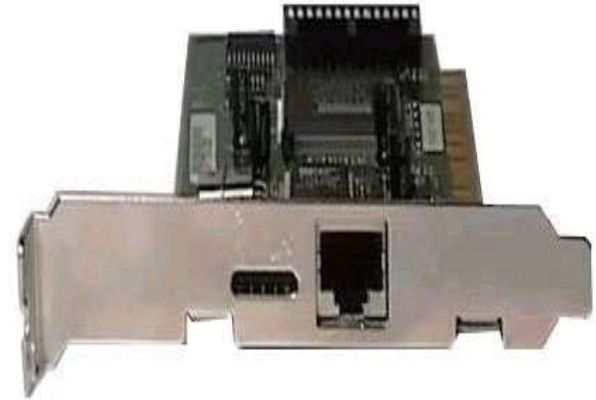
- Grande souplesse et une très bonne réduction des perturbations électromagnétiques ; Il réduit également les rayonnements électromagnétiques produit par le câble lui-même.



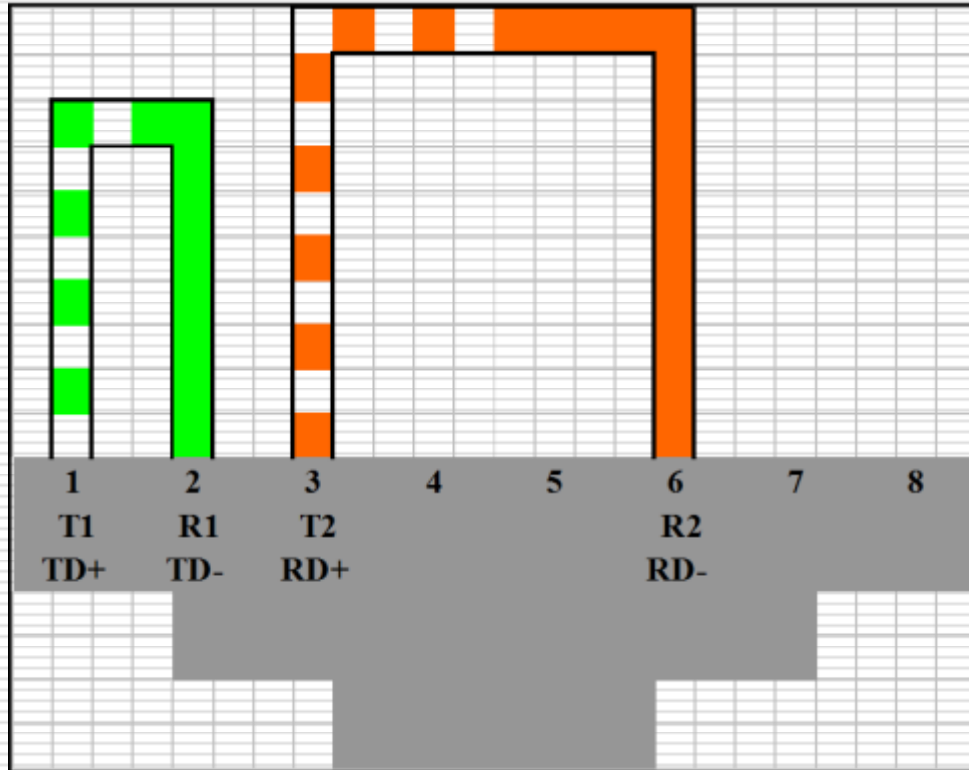
Câble composé de 4 x 4 Paires torsadées (FTP)



Carte Réseau



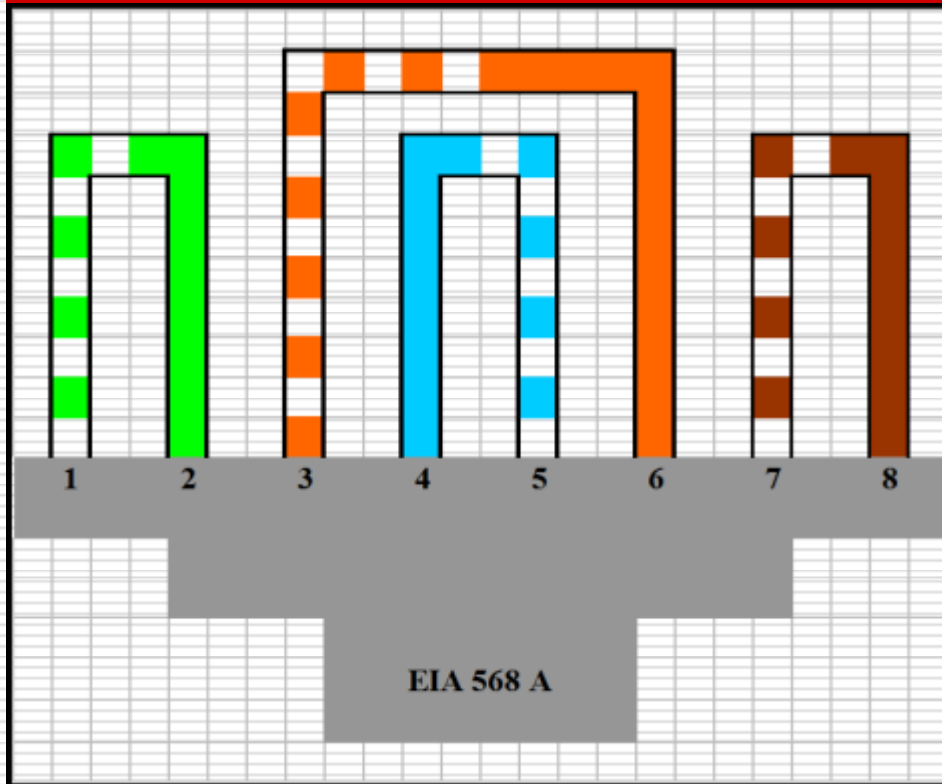
Câblage des prises RJ45



Transmission sur 2 paires

**Utilisé par Ethernet
10 BASE T - 802.3**

Câblage des prises RJ45



Transmission sur 4 paires :

- Utilisé par Ethernet 100 BASE T4 (avec du câble de Catégorie 3) et

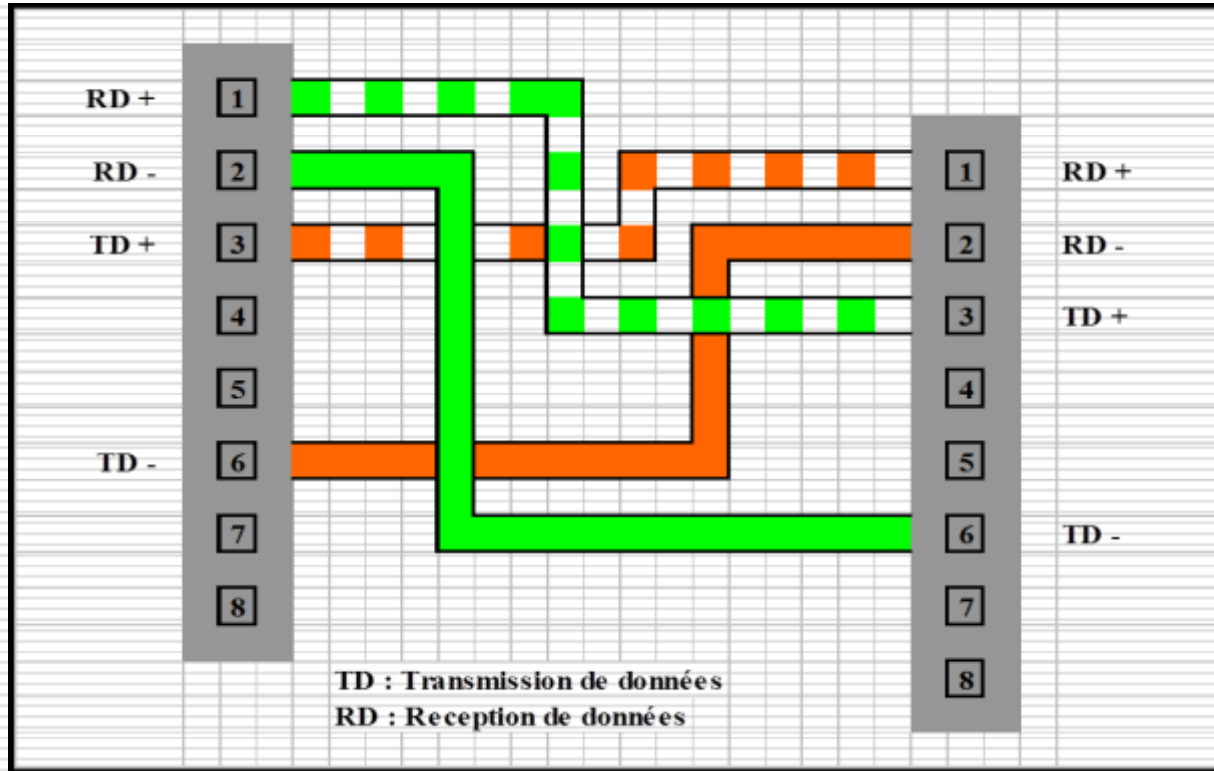
- 100 Base TX (avec du câble de Catégorie 5)

Transmission sur 2 paires :

- Utilisé par Ethernet 100 BASE T Full Duplex et

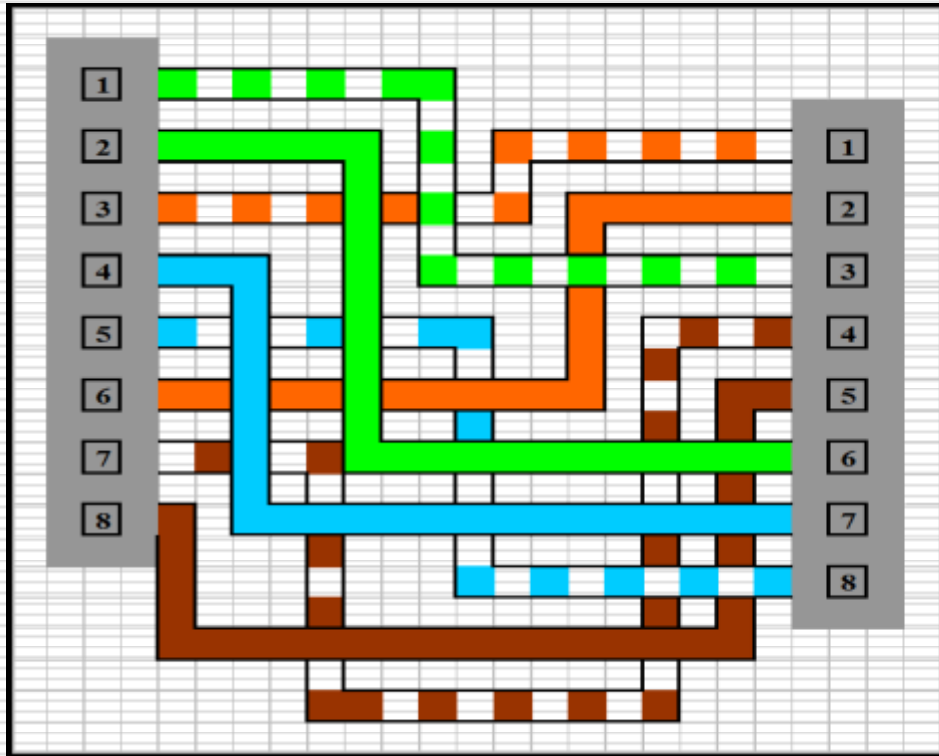
- 1000 Base T

Câblage des prises RJ45



**Câble croisé sur
2 paires**

Câblage des prises RJ45



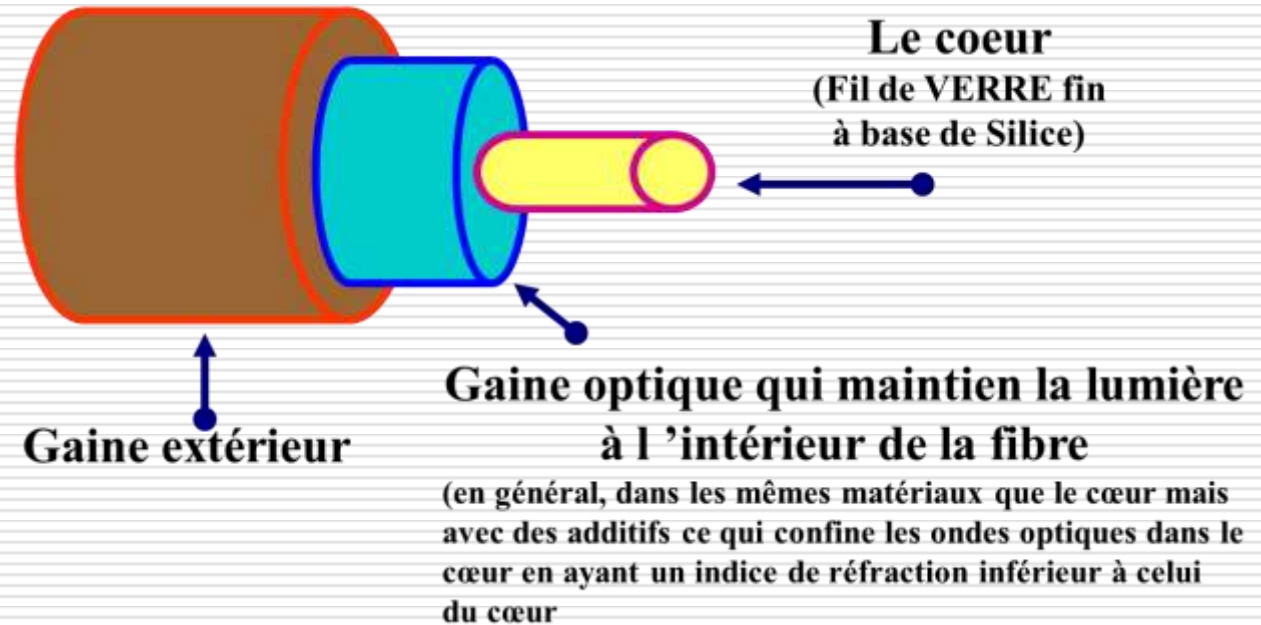
Câble croisé sur 4 paires

Câblage fibre optique

- La fibre optique est le média conseillé par l'ISO et l'EIA/TIA pour la réalisation des "backbones" dans les systèmes de câblage.
 - Son immunité aux perturbations électromagnétiques et ses caractéristiques de transmission du signal en font le support idéal des transmissions haut débit :
 - ✓ pour les rocades dans les bâtiments,
 - ✓ pour les liaisons inter-bâtiments,
 - ✓ pour le raccordement des postes de travail
-

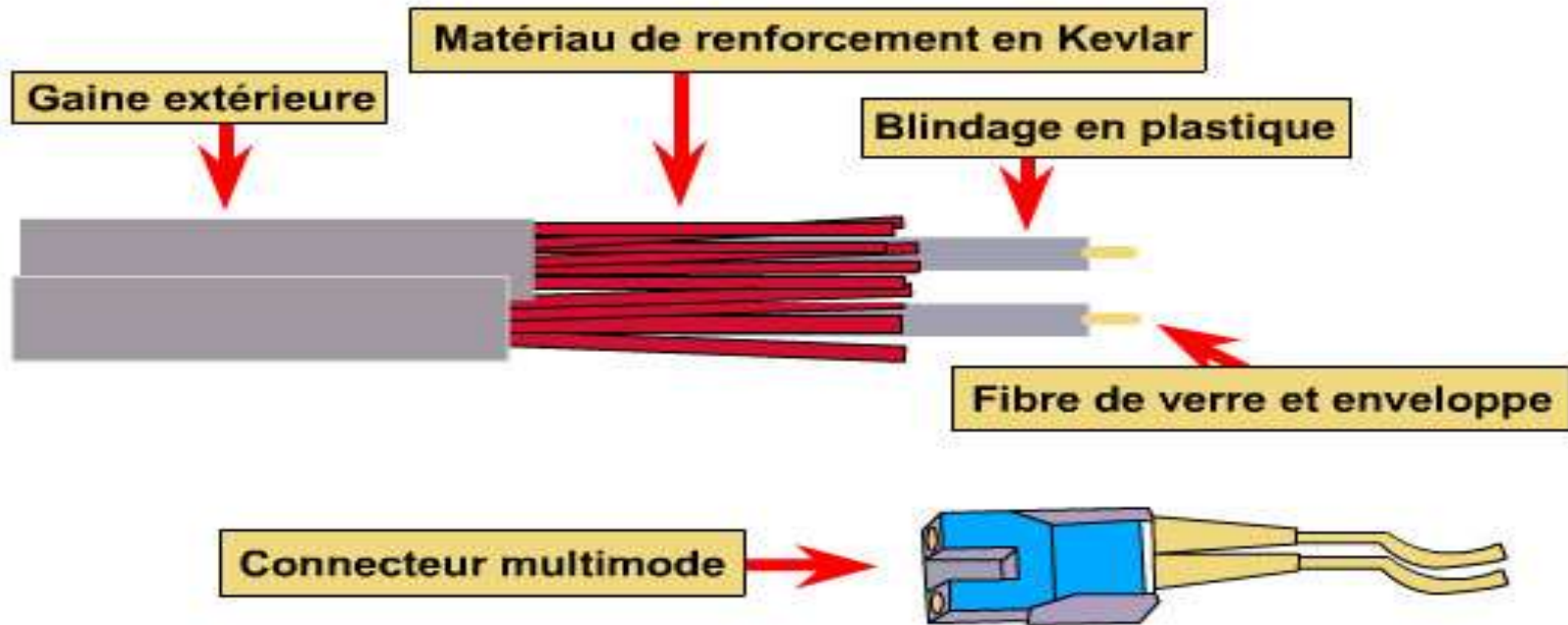
Câblage fibre optique

Schéma général d'une fibre optique :



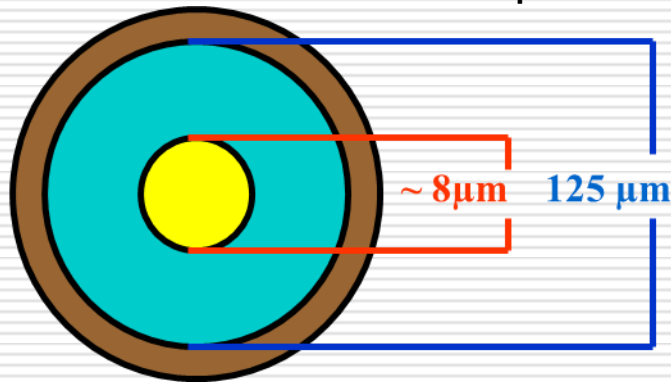
Câblage fibre optique

Câble à fibre optique

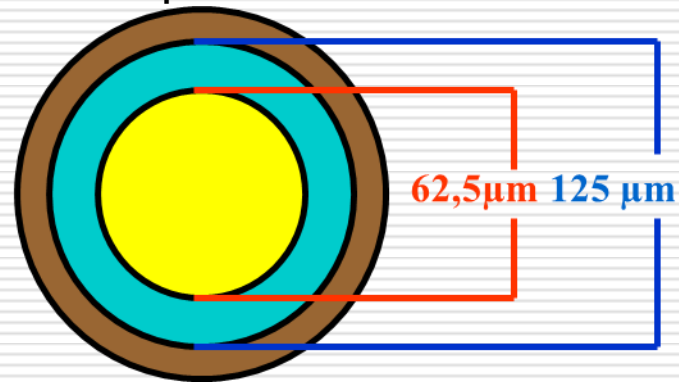


Câblage fibre optique

- On distingue les fibres optiques :
 - monomodes
 - multimodes
 - multimodes à gradient d'indice
 - multimodes à saut d'indice
- La différence visible provient de leur épaisseur



Monomode (8/125)



Multimode (62,5/125 ou 50/125)

Différents types de connexion

Nomenclature	Speed	Distance	Media
10BASE-T	10 Mbps	100m	Cuivre
100BASE-TX	100 Mbps	100m	Cuivre
100BASE-FX	100 Mbps	2 Km	Multi-mode Fibre optique
1000BASE-LX	1000 Mbps 1000 Mbps	5Km 550m	Single-mode Fibre optique Multi-mode Fibre optique
1000BASE-SX	1000 Mbps 1000 Mbps	550m 275m	Multi-mode Fibre optique (50u) Multi-mode Fibre optique (62.5u)
1000BASE-CX (non supporté par les applications industrielles standards)	1000 Mbps	25m	Cuivre
1000BASE-T	1000 Mbps	100m	Cuivre
1000 BASE LH	1000 Mbps	70 km	Fibre optique
