

# Chapitre 4: Supports de transmission

# **Sommaire:**

**1. Introduction**

**2. Supports de transmission**

**3. Câblage réseau: support physique**

**4. Câble coaxial**

**5. Composants de connexion pour câble coaxial:**

**6. Paire torsadée**

**7. Fibre optique**

**8. support sans fils**

**9. Ondes radio**

**10. Infra-rouge**

**11. LASER**

# Introduction

Pour que les informations puissent circuler au sein d'un réseau informatique, il est nécessaire de relier les différents équipements à l'aide des supports de transmission.

Les signaux représentant les données à transmettre doivent disposer d'un support pour être véhiculés.

Les signaux électriques utilisent les supports à base de cuivre (paires torsadées ou câbles coaxiaux).

Les signaux lumineux utilisent les fibres optiques ou l'air.

Un support de transmission est un canal de liaison, on distingue:

- liaison guidée: avec fils (les câbles)
- liaison non guidée: sans fils

## Supports de transmission :

Les supports de transmission exploitent les propriétés de conductivité des métaux (paire torsadée, câble coaxial ... etc).

Ou celles des ondes électromagnétiques (onde hertzien, liaison satellitaire, ... etc.).

Un support de transmission est essentiellement caractérisé par:

- Son impédance caractéristique
- Sa bande passante.

Ces paramètres conditionnent les possibilités de transmission en termes de débits et de distance franchissable.

## Types de signaux transmis:

- Signaux analogiques : sons, vidéo, ...
- Signaux numériques : caractères d'écriture , fichiers graphiques, codes informatiques...

## Définition:

Les supports de transmission sont tous les moyens par lesquels on peut conduire un signal de son lieu de production à sa destination avec le moins possible d'affaiblissement, dispersions ou distorsions.

On distingue deux catégories de supports de transmission:

Les supports de transmission filaires:

- Les câbles coaxiaux
- Les câbles paires torsadés
- Les fibres optiques

Les supports de transmission sans fils:

- Ondes radios (électromagnétiques)
- Faisceaux laser
- Faisceaux infrarouges

# Câblage réseau: support physique

- Le choix d'un câblage d'un réseau 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 ?
  - Quel est le budget prévu pour le câblage ?

## Câbles utilisés par les réseaux :

- Câble coaxial
  - Câble coaxial fin (Thinnet)
  - Câble coaxial épais (Thicknet)
- Paire torsadée
  - paire torsadée non blindée (UTP)
  - paire torsadée blindée (STP)
- Fibre optique

## Câble coaxial:

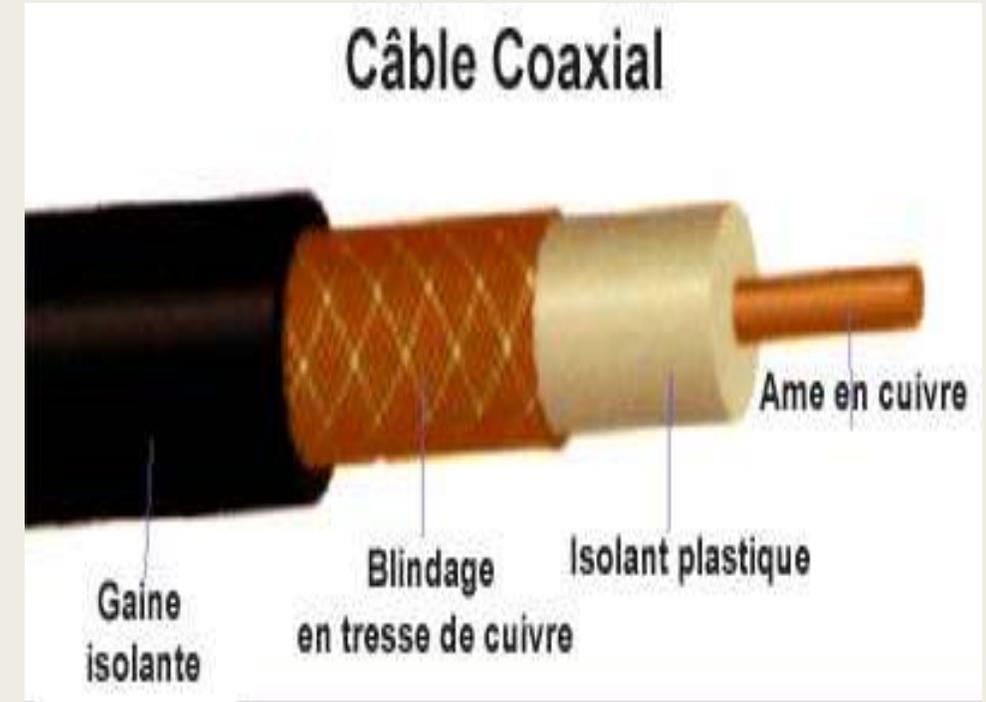
Historiquement, le câble coaxial est le premier support utilisé par les réseaux locaux.

■ Composé d'une partie centrale « âme », d'une enveloppe isolante, d'un blindage métallique tressé et d'une gaine extérieure

■ Deux types :

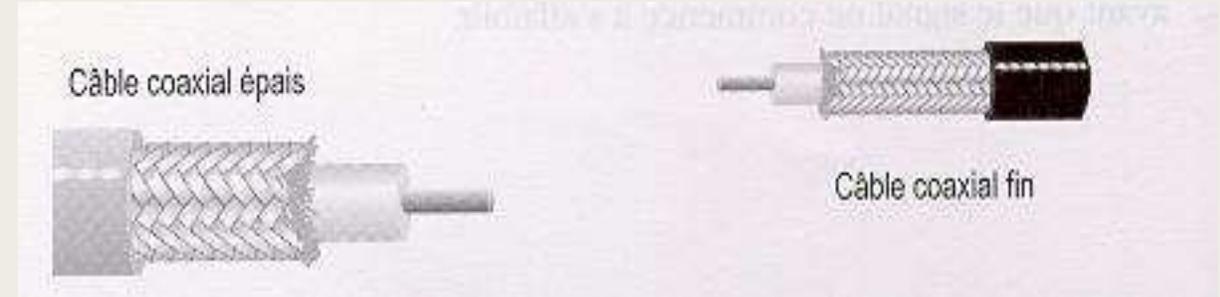
■ Câble coaxial fin (Thinnet) 10Base2

■ Câble coaxial épais (Thicknet) 10Base5



## Caractéristiques du câble coaxial fin (Thinnet):

- Diamètre = 6 mm
- Distance maximale = 185 m: La longueur de segment est de 185 mètres avant que le signal commence à s'affaiblir.
- Impédance = 50 ohms
- Flexible
- 30 connexions max par segment.
- Chaque segment doit être terminé par un bouchon de résistance de 50 Ohms à chaque extrémité.
- L'âme (brin central) peut être à un seul fil (RG-58/U) en cuivre ou à multibrins torsadés (RG-58 A/U).
- RG-58 /U                      Brin central en Cu à un fil
- RG-58 A/U                     Brin central torsadé
- RG-59                          Transmission à large bande (TV par câble)



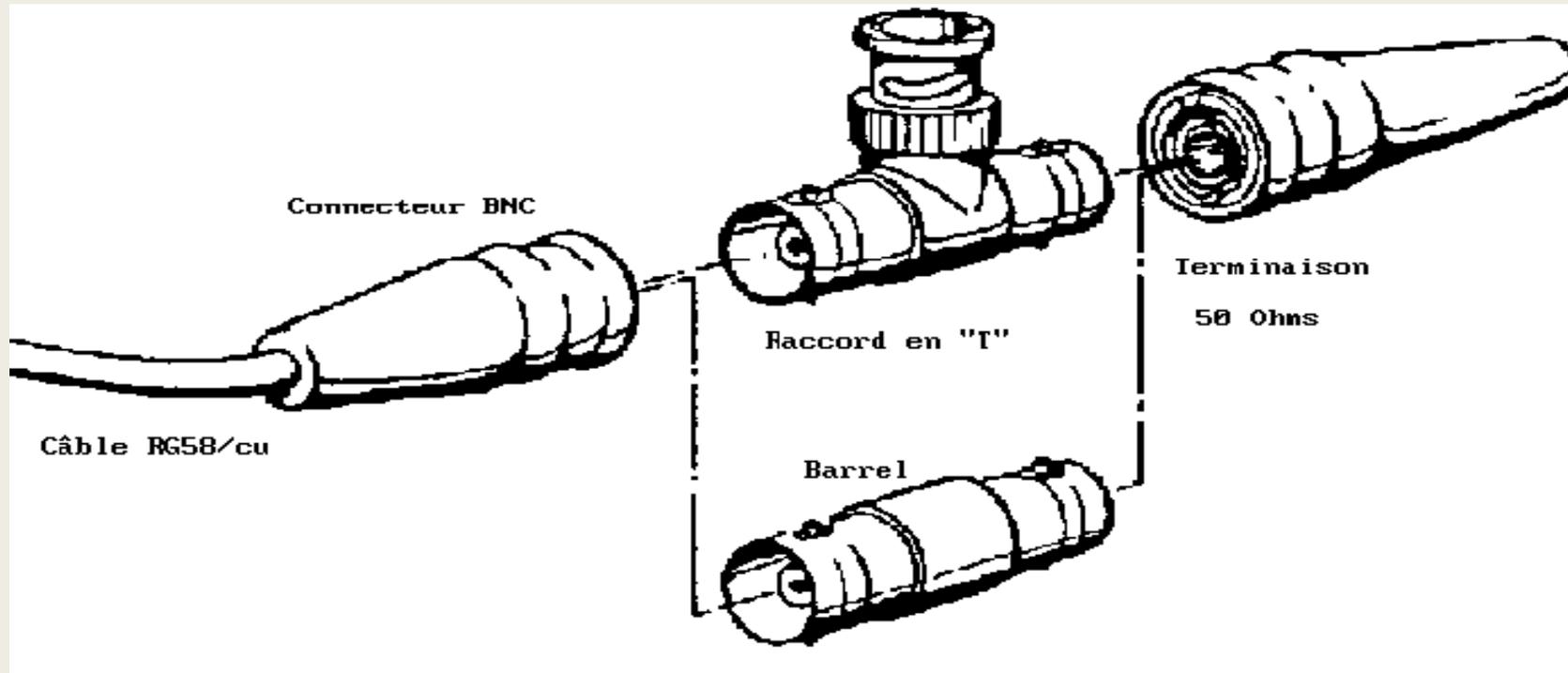
## Caractéristique du câble coaxial épais (Thicknet):

- Rigide d'environ 12 mm de diamètre : plus l'âme est épais, plus longue est la distance susceptible d'être parcourue par les signaux.
- 500 mètres est la longueur maximale d'un segment thicknet.
  - Souvent désigné comme le standard Ethernet
  - Il est plus difficile à plier et par conséquent à installer
- Ce support est de moins en moins utilisé au profit de la paire torsadée et de la fibre optique.
- Les câbles coaxiaux permettent de véhiculer des signaux électriques à haute fréquence, car leur bande passante est importante (plusieurs centaines de MHz).
- Leur qualité et leur prix sont en fonction du diamètre et des caractéristiques.

## Composants de connexion pour câble coaxial:

Les câbles coaxiaux fin et épais utilisent tous les deux des connecteurs BNC (British Naval Connector)

Ils servent à connecter le câble aux ordinateurs. Il existe plusieurs composants importants dans la famille BNC:



## **Paire torsadée:**

Après le câble coaxial, la paire de fils torsadé a été la plus utilisée dans l'installation de réseaux locaux.

La paire torsadée, comme son nom l'indique, est constituée de deux brins (fils) torsadés en cuivre, protégés chacun par une enveloppe isolante.

Les fils torsadés ensemble permettant ainsi d'annuler les bruits causés par les interférences électromagnétiques.

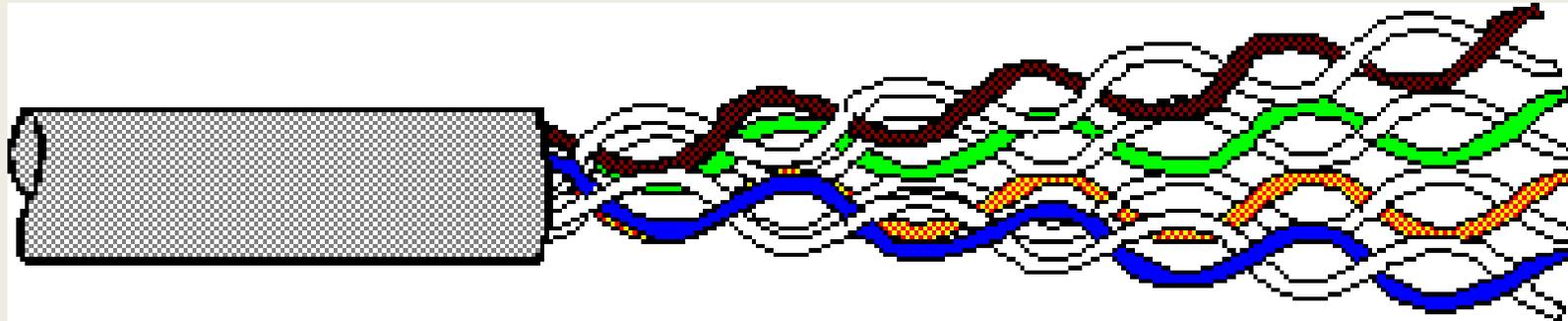
Sans être torsadée, la paire de fils aurait tendance à réagir comme une antenne récoltant et émettant toutes sortes de signaux.

Par contre, tout comme le câble coaxial, la paire de fils torsadés est encombrante. La paire torsadée est le support traditionnel de l'infrastructure téléphonique.

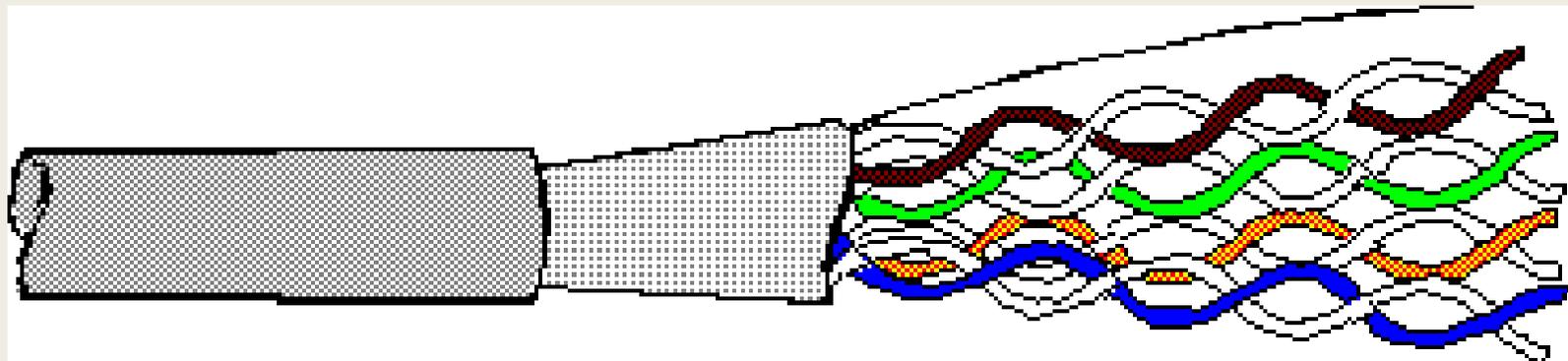


## On distingue deux types de paire torsadée:

- paire torsadée non blindé (UTP)



- paire torsadée blindée (STP)



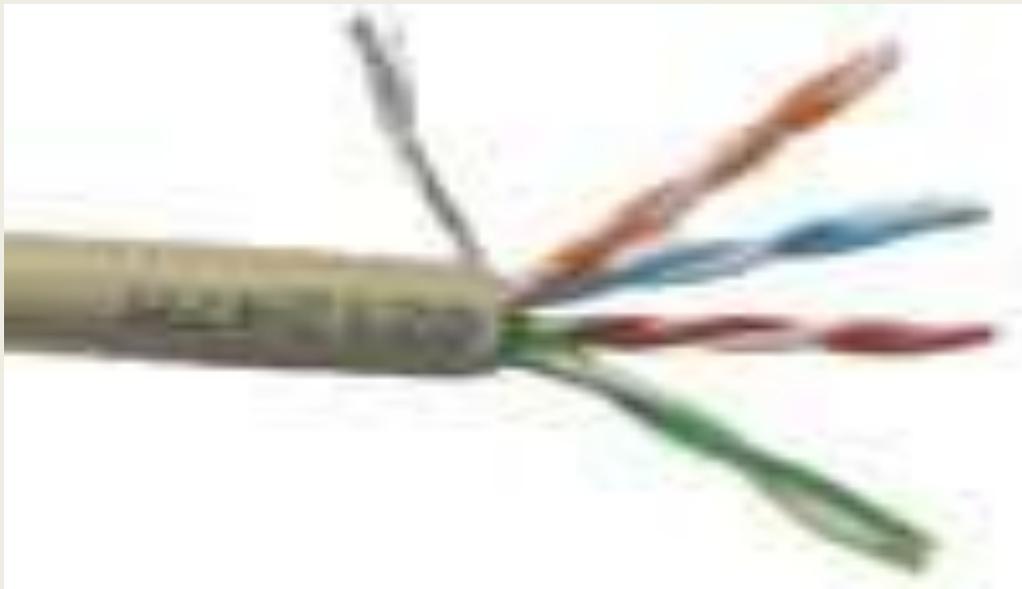
## ❖ **paire torsadée non blindé** (UTP: Unshielded Twisted-Pair )

La paire torsadée non blindée (UTP) est la plus populaire et constitue généralement la meilleure option pour les réseaux locaux et le réseau téléphonique.

Mais elle est plus sensible aux bruits.

Un segment de câble UTP peut avoir une longueur maximale de 100 mètres.

Ce type de câble étant en forte demande à cause de son coût et de sa simple méthode d'installation.



## plusieurs catégories sont disponibles sur le marché:

- ✓ Catégorie 1 : ne permettant que le transport de la voix.
- ✓ Catégorie 2 : transmission des données à basse vitesse (4 Mb/s), utilisée par les systèmes d'alarmes.
- ✓ Catégorie 3 : utilisée dans les réseaux locaux, 10 Mbps max.
- ✓ Catégorie 4: utilisée dans les réseaux locaux, 16 Mbps max.
- ✓ Catégorie 5 : la plus récente, utilisée pour la bande passante de 100 Mbps.

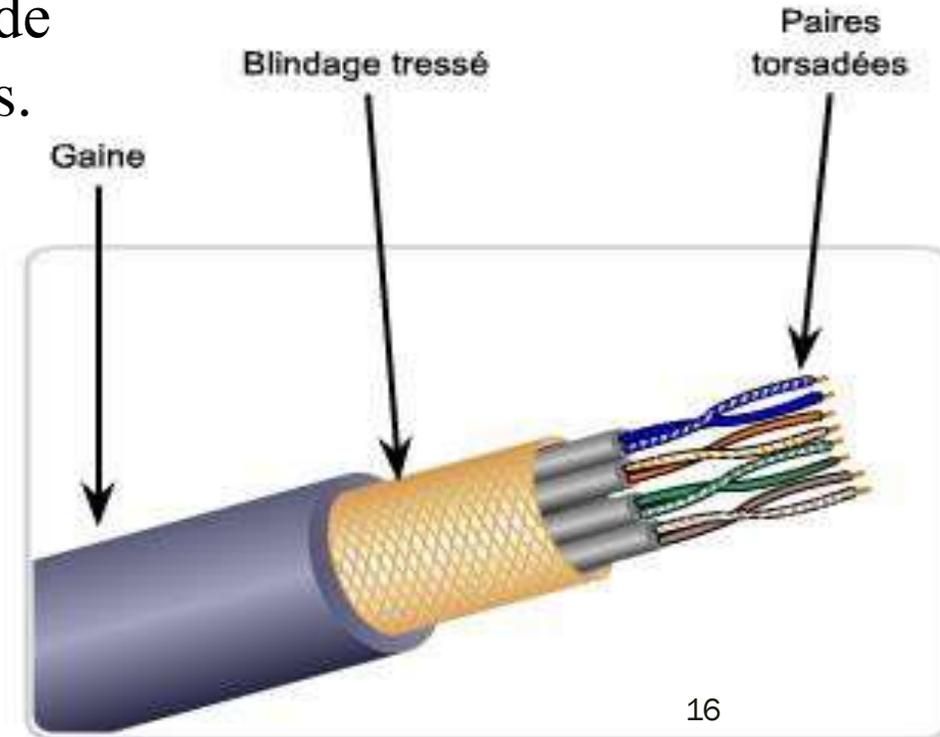
## ❖ La paire torsadée blindée (STP: Shielded Twisted-Pair)

La paire torsadée STP est similaire au câble paire torsadée non blindée (UTP),

Le blindage du câble est constitué d'une tresse ou feuille métallique, plus résistant au interférence électromagnétique.

Les câbles STP sont plus coûteux que les câbles UTP, mais présentent l'avantage de pouvoir supporter des débits de transmission plus élevés sur des distances plus longues.

La paire torsadée blindée (STP) est moins flexible et difficile à installer.



## Les connecteurs:

La paire torsadée se branche à la carte réseau à l'aide d'un connecteur RJ45.

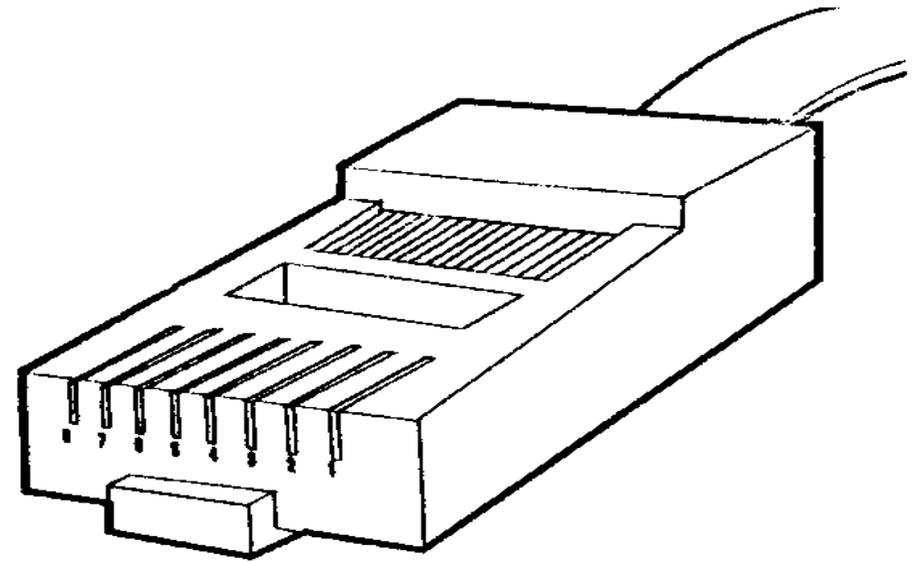
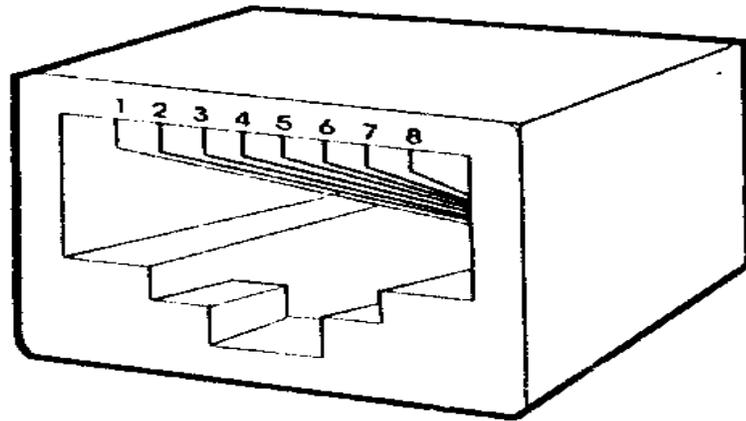
Le connecteur RJ45 (Registered Jack) qui est le plus couramment utilisé en terminaison d'un câble à paires torsadées.

Il comporte 8 broches de connexion électrique.

On le retrouve également en téléphonie.



Connecteur RJ45



Broche n°	Signal
1	TRANSMIT DATA + (TD+)
2	TRANSMIT DATA - (TD-)
3	RECEIVE DATA + (RD+)
4	Non utilisé
5	Non utilisé
6	RECEIVE DATA - (RD-)
7	Non utilisé
8	Non utilisé

## Fibre optique:

La fibre optique s'avère presque le support de transmission le plus parfait.

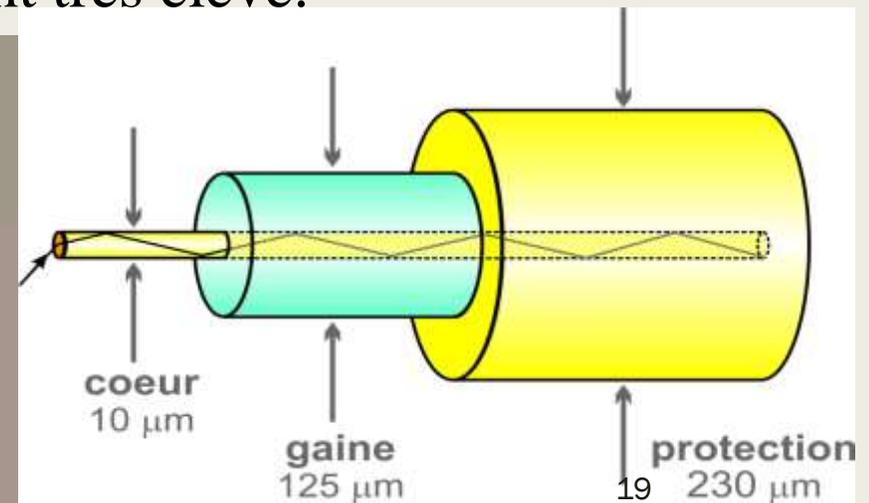
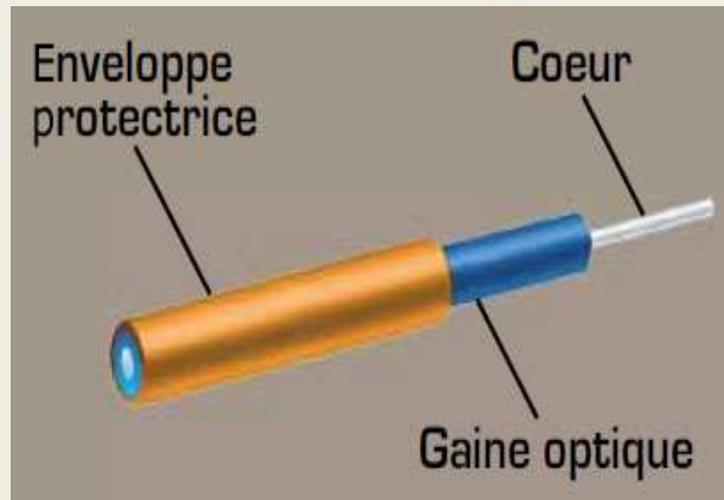
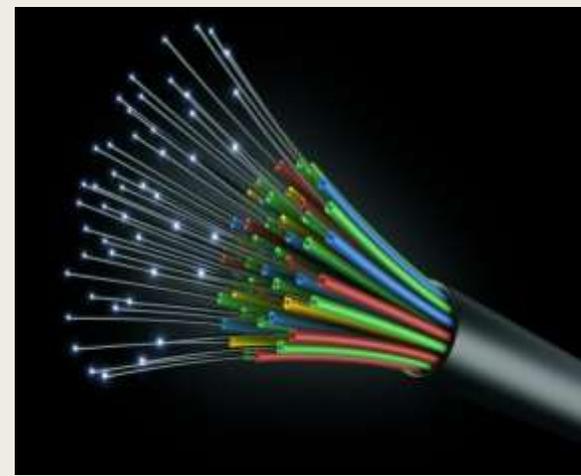
Elle peut transmettre les données avec un très haut débit (1Gbps).

Elle est immunisée contre les bruits électromagnétiques puisqu'elle transmet de la lumière.

les câbles à fibres optiques ont la capacité de transmettre des signaux sur des distances beaucoup plus longues que les paires coaxiales et torsadées.

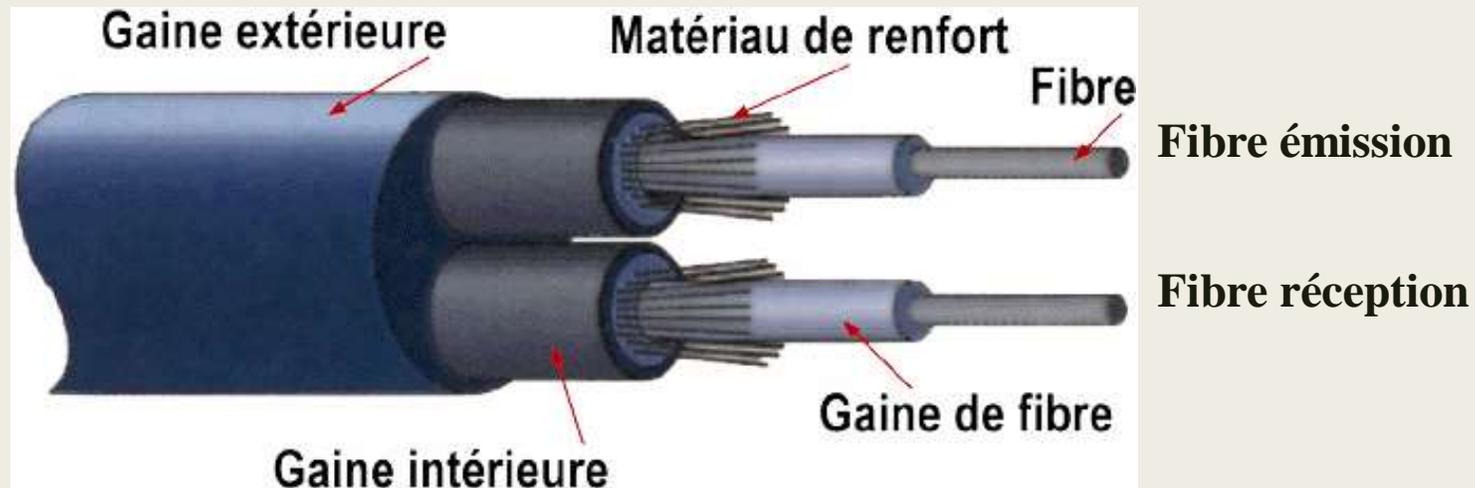
C'est un support sécurisé.

Le coût d'installation de cette technologie est évidemment très élevé.



## Fibre Optique:

- La fibre est constituée d'un cylindre en verre fin ou en plastique , appelé brin central ou noyau, entouré d'une couche de verre appelé gaine optique.
- Elle permet la transmission de la lumière plutôt que des signaux électriques, éliminant ainsi le problème des interférences électriques.
- Le câble est constitué de deux fibres. Une pour l'émission et l'autre pour la réception.



- **Avantages des fibres optiques:**

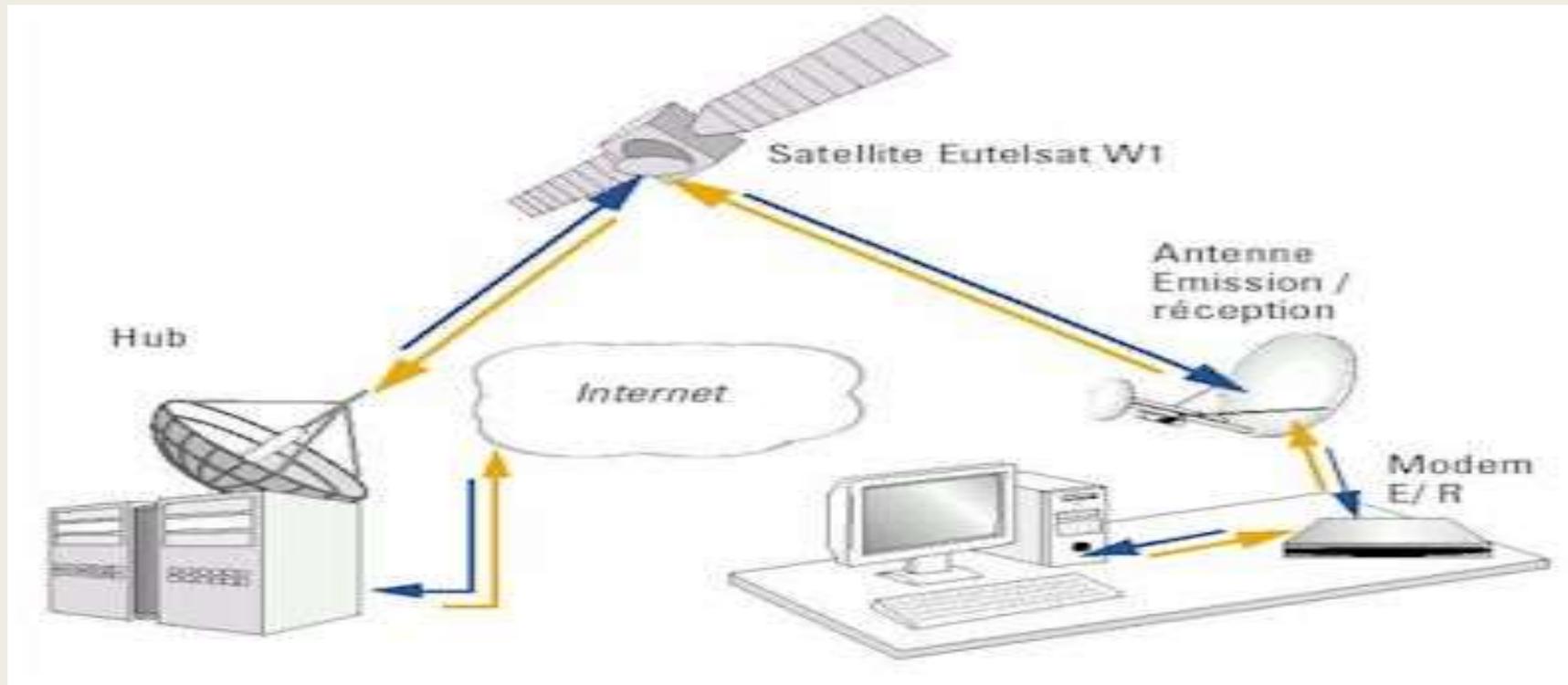
- Rapides.
- Insensibles à toute interférence électromagnétique.
- Génèrent très peu d'atténuation sur le signal.
- Peu encombrants, plus légers.
- Ne génèrent pas d'étincelles.
- Confidentialité des données.

- Les types de câbles fibres optiques les plus utilisés: **100BaseFX** (100Mbits/s)

## Tableau comparatif:

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	viellit mal, une coupure bloque tout le réseau	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

# Les supports de transmission immatériels



## **Ondes radio:**

Les ondes radio sont des ondes électromagnétiques, elles se propagent entre une antenne émettrice et une antenne réceptrice.

Grâce aux ondes radios, on peut transmettre des signaux de données numériques ou analogiques. Ce type de transmission présente quelques avantages comme il présente aussi des inconvénients.

### **Avantage :**

Pas de problème de câblage comme le cas pour les supports de transmissions filaires.

### **Inconvénients :**

- La transmission est sensible aux bruits produits par les ondes sonores et électromagnétiques.
- La bande passante qu'offre la transmission radio est un peu limitée car il existe une législation.
- L'infrastructure de la transmission radio est coûteuse (installation de stations de base d'émission et de réception).

## Infra-rouge:

La lumière infrarouge est utilisée depuis plusieurs années pour la communication directe entre des équipements proches l'un de l'autre, telle que:

la télécommande de la télévision, les systèmes commandables à distance tels que les équipements électroménagers et audiovisuels.

Cette technologie de transmission est non filaire.

Elle utilise des ondes de longueurs d'ondes qui s'étendent approximativement de  $0,7 \mu\text{m}$  à  $100 \mu\text{m}$ .

Cette technologie présente quelques avantages comme elle présente aussi des inconvénients.

## Avantages :

- Pas de câblage comme le cas pour les supports de transmissions filaires.
- Pas de demande d'autorisation d'utilisation de fréquences.

## Inconvénients :

- la puissances du signal se dissipe rapidement:
- La transmission est bloquée par la présence des obstacles.
- La bande passante qu'offre la transmission infrarouge est très faible
- L'infrastructure de la transmission infrarouge est coûteuse.
- Faible portée avec la transmission infrarouge vue que les courte ondes n'ira pas loin (de quelques mètres à quelques dizaines de mètres).
- Transmission non super directionnel c'est-à-dire l'émetteur doivent se mettre en regard l'un par rapport à l'autre pour établir une connexion infrarouge.

# LASER

- Le terme Laser provient de l'acronyme **L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation, en Français « Amplification de la lumière par émission stimulée »
- Un laser est fondamentalement un amplificateur de lumière permettant d'obtenir des faisceaux très directs et de grande puissance.

# Laser

En concentrant le signal en un faisceau cohérent, très étroit, à l'aide de diode laser, il est possible de réaliser des liens de point à point sur plusieurs kilomètres, mais dans la pratique il vaut mieux se limiter à quelques dizaines de mètres seulement, car sinon la pluie et le brouillard couperont la connexion.

L'aspect directionnel du laser et le fait qu'il n'interfère pas avec la radio sont des avantages face au WIFI pour mettre en place une liaison point à point en milieu urbain saturé en ondes radios.

Résistant aux interférences

Sensibles aux conditions atmosphériques