

## CHAPITRE 3 : LA COUCHE PHYSIQUE

<b>OBJECTIFS GÉNÉRAUX</b>	Au terme de cette partie, l'étudiant doit être familier avec Les concepts de base de la couche physique.
<b>OBJECTIFS SPÉCIFIQUES</b>	<p>L'étudiant doit connaître :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Supports de transmission (Filaires ou non filaires)</li><li>- Les codes de couleur de sertissage</li><li>- Les équipements de la couche physique</li></ul>

## 1 LES EQUIPEMENTS ET LES COMPOSANTS DE LA COUCHE1 :

### 1.1 LES SUPPORTS

#### 1.1.1 LES SUPPORTS FILAIRES

##### LA PAIRE TORSADÉE

Ce câble est formé par un ensemble de paire de fils de cuivre mutuellement isolés, et enroulés l'un autour de l'autre.

On distingue plusieurs catégories pour ce type de support de transmission à savoir Cat3, Cat5E. Actuellement on trouve sur le marché la paire torsadée de catégorie Cat7.

Dans la pratique, ce câble est utilisé dans les architectures en étoile est en anneau.

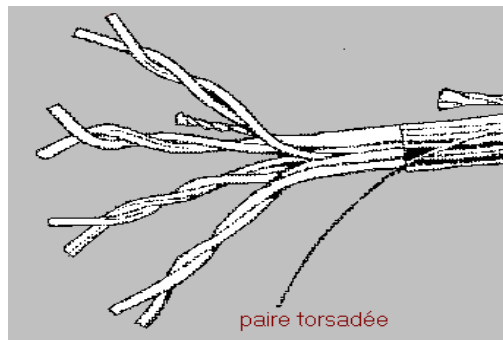


Figure 31: La paire torsadée

##### Avantages :

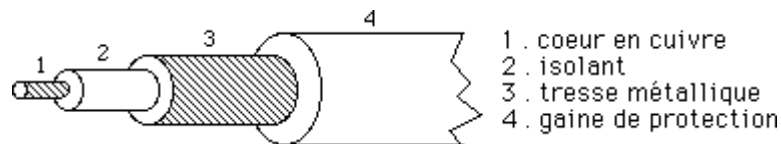
La paire torsadée est un câble simple très populaire et pas cher. De plus, il est présent partout (dans le cas de câblage téléphonique préexistant)

**Inconvénients :**

L'inconvénient de la paire torsadée est sa sensibilité à l'environnement. De ce fait l'atténuation est assez importante et la portée est de quelques Mbits/s pour une distance de 1 km environ.

**Remarque :**

La norme actuelle préconisée est le RJ45 Cat5 qui permet de transmettre indifféremment la parole (téléphone) et le numérique à haut débit

**LE CÂBLE COAXIAL**

**Figure 32: Le câble coaxial**

- ✓ **L'âme (cœur en cuivre)**, accomplissant la tâche de transport des données, est généralement composée d'un seul brin en cuivre.
- ✓ **L'isolant** entourant la partie centrale est constitué d'un matériau diélectrique permettant d'éviter tout contact avec le blindage, provoquant des interactions électriques (court-circuit).
- ✓ **Le blindage** (tresse métallique) entourant les câbles permet de protéger les données transmises sur le support des parasites (autrement appelés *bruit*) pouvant causer une distorsion des données.
- ✓ **La gaine de protection** permet de protéger le câble de l'environnement extérieur. Elle est habituellement en caoutchouc (parfois en Chlorure de polyvinyle (PVC), éventuellement en téflon).

Ce type de câble est pratiquement le plus ancien et le plus vieux. Il était utilisé dans le réseau de topologie en bus. On distingue pour ce support deux types :

- ✓ 50 ohms : transmission de signaux numériques en bande de base
- ✓ 75 ohms : transmission analogique.

On distingue aussi deux types de raccordements pour le câble coaxial:

- ✓ Le raccordement utilisant une prise en T.
- ✓ Le raccordement utilisant une prise vampire.

Avec le premier type de raccordement, le câble doit être coupé pour ajouter un autre périphérique au réseau. Par contre l'ajout d'un périphérique à un réseau utilisant des prises en vampire n'exige pas la coupure du câble.

**Avantages :**

- ✓ mieux immunisé contre les influences électromagnétiques externes.
- ✓ débit très élevé (1 Gbit/s sur 1 km) .

**Inconvénients :**

L'inconvénient du câble coaxial est qu'il est un peu encombrant, de plus, sa mise en œuvre est peu contraignante vu qu'il est assez flexible.

**Remarque:** Pour les réseaux en bus, il doit être terminé par une impédance (bouchon)

---

**FIBRE OPTIQUE**

Un tube (diamètre 0,1 mm environ) transporte l'information sous la forme de signaux lumineux produits par un laser ou une led

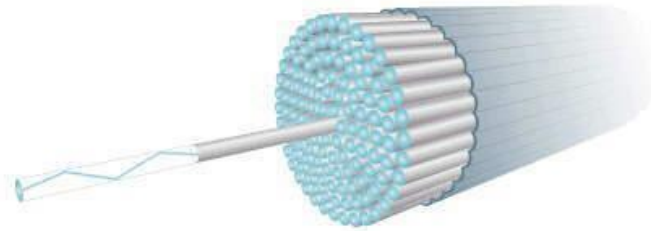


Figure 33: Un câble de fibres optiques

La lumière est réfléchiée par les parois de la fibre, on peut grouper dans un fibre optique de très nombreux conducteurs.

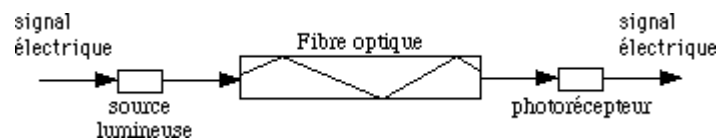


Figure 34: transmission à travers fibre optique

#### Avantages :

- ✓ Immunité quasi totale à l'électromagnétisme
- ✓ Débit élevé : plusieurs Gbit/s
- ✓ Bande passante en Ghz

#### Inconvénients :

- ✓ Coût de la connectique
- ✓ Fragilité physique
- ✓ Difficulté de mise en œuvre.

---

### 1.1.2 LES SUPPORTS NON FILAIRES

#### ONDES RADIO

En 1887 Heinrich Hertz découvre les ondes radio.

En 1896, à Bologne Guglielmo Marconi réalise la première transmission radio.

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.

**Avantages :**

Pas de problème de câblage comme le cas des supports de transmissions filaires.

**Inconvénients:**

- ✓ La transmission est sensible à l'environnement et aux bruits produits par les ondes sonores et électromagnétiques
- ✓ La bande passante (non suffisante) qu'offre la transmission radio est limitée par une législation.
- ✓ L'infrastructure de la transmission radio est coûteuse (installation de stations de base d'émission et de réception).

**Remarque:** Le pionnier des réseaux locaux (ALOHA) était en ondes radio.

---

**INFRAROUGE**

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  $\mu\text{m}$ . Elle est utilisée dans le domaine de télédétection et la transmission à faible portée comme pour les commandes

des télévisions et des systèmes commandables à distance tels que les équipements électroménagers et audiovisuels.

**Avantages :**

- ✓ Pas de problème de câblage comme le cas des supports de transmissions filaires.
- ✓ Pas de demande d'autorisation d'utilisation de fréquences.

**Inconvénients:**

- ✓ La transmission est bloquée par la présence d'obstacles.
- ✓ La bande passante qu'offre la transmission infra rouge est assez faible.
- ✓ L'infrastructure de la transmission infra rouge est coûteuse.
- ✓ Faible portée avec la transmission infra rouge vu qu'une onde courte n'ira pas loin (de quelques mètres à quelques dizaines de mètres).
- ✓ Transmission non super directionnel c'est-à-dire l'émetteur et le récepteur doit se mettre en regard l'un par rapport à l'autre pour établir une connexion infra rouge.

---

**ONDES LUMINEUSES (LASER + PHOTORECEPTEUR)**

**Avantages :**

- ✓ Pas de problème de câblage comme le cas des supports de transmissions filaires.
- ✓ La bande passante est très grande et le débit est très élevé.
- ✓ L'infrastructure de la transmission avec les ondes lumineuse est peu coûteuse.

**Inconvénients:**

- La transmission est sensible à l'environnement extérieur tel que la neige, le brouillard et les courants de convection thermiques.

**1.2 LES REPETEURS ET LES CONCENTRATEURS**

Le répéteur est un composant actif. Son rôle est de resynchroniser le signal afin de pouvoir étendre la portée des câbles.

Le concentrateur ou répéteur multi ports reprend le fonctionnement du répéteur en ajoutant une fonctionnalité de connectivité. En effet, il dispose de plusieurs équipements réseaux. Chaque signal arrivant sur un port est régénéré, resynchronisé et réémis au travers de tous les autres ports.

Tous ces équipements, passifs ou actifs, créent ou manipulent des bits. Ils ne reconnaissent aucune information dans les bits, ni les adresses, ni les données. Leur fonction se limite donc, à déplacer les bits.

**2 LES CODES DE COULEUR DE SERTISSAGE DE CÂBLE A PAIRE TORSADÉE**

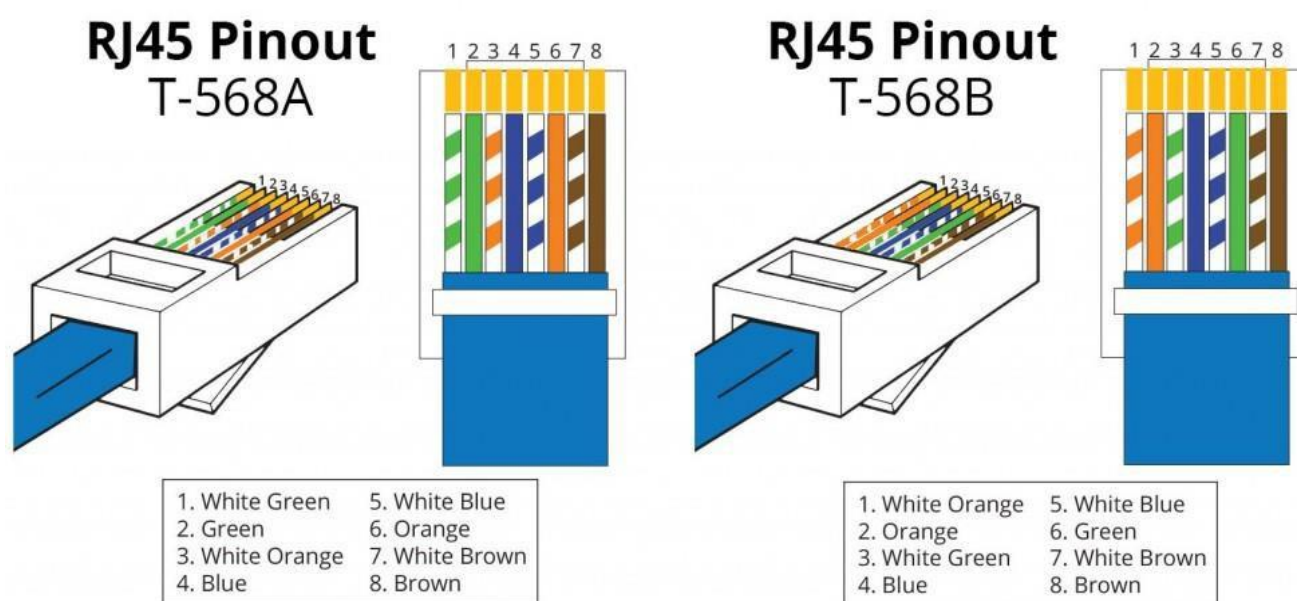
Malgré les progrès de la technologie sans fil, de nombreux réseaux informatiques utilisent encore les câbles comme support physique pour le transfert de données des dispositifs. Il existe plusieurs types standard de câbles de réseau, câble coaxial, câbles à paire torsadée, câbles USB, câble croisé, [câble de raccordement](#), câble à fibre optique, etc. Parmi ces différents types de câbles de réseau, de nombreuses personnes peuvent ne pas connaître un câble de raccordement ou un câble croisé. En fait, le câble de raccordement et le câble croisé sont deux types de [câbles Ethernet](#), et ils ont les mêmes caractéristiques physiques. Quelle est la différence entre un câble de raccordement et un câble croisé ?

**T-568A vs. T-568B**

Avant de parler de câble de raccordement et câble croisé, il est très important de connaître les normes T-568A et T-568B. En ce qui concerne ces deux schémas de câblage de réseau, il



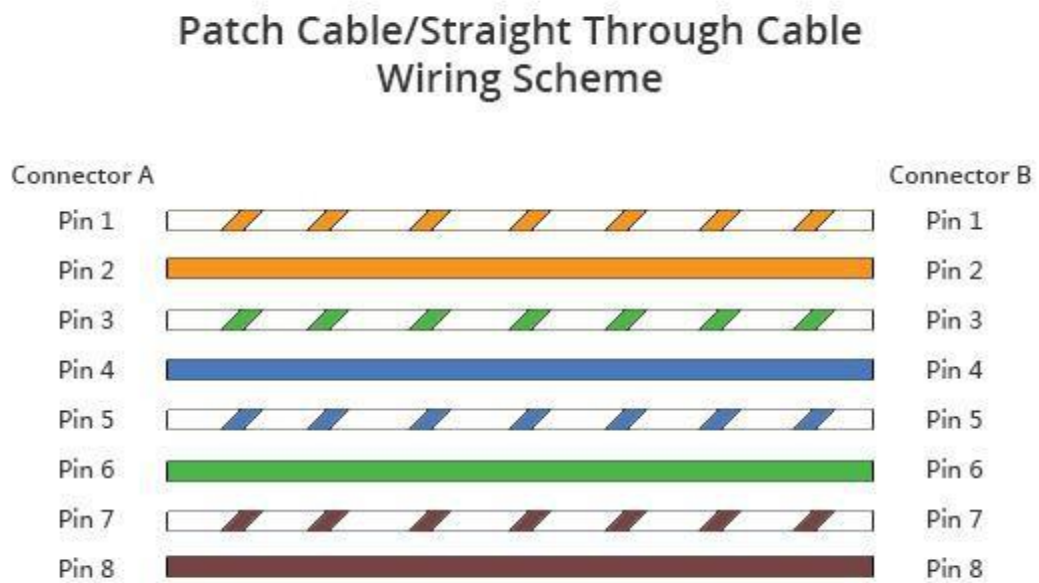
existe deux formes de connectivité différentes. Le schéma du câblage du T-568B est de loin le plus courant, bien que de nombreux appareils supportent le schéma de câblage T-568A. Si les deux extrémités des patchs de câbles sont branchés sur la base d'une norme, c'est une connexion directe. Les deux normes peuvent être utilisées pour un câble droit. Sinon, c'est une connexion croisée. Certaines applications de réseau nécessitent un câble Ethernet croisé, qui a un connecteur T-568A à une extrémité et un connecteur T-568B à l'autre. Ce type de câble est généralement utilisé pour les connexions directes ordinateur à ordinateur. La section suivante présente le câble droit (ou câble de raccordement) et câble croisé en détails.



### Qu'est-ce qu'un câble de raccordement ?

Beaucoup de professionnels d'installation de réseau utilisent le terme câble de raccordement pour désigner tout type de câble droit. En d'autres termes, le câble de raccordement ne change ni n'échange en cours de route. Les deux extrémités utilisent la même norme de câblage : T-568A or T-568B. Donc les deux côtés du câble de raccordement (connecteur A et connecteur B) ont un arrangement de fils de la même couleur (comme indiqué dans l'image suivante). Plus précisément, La broche 1 du connecteur A passe à la broche 1 du connecteur B, Broche 2 à broche 2, etc. Ces

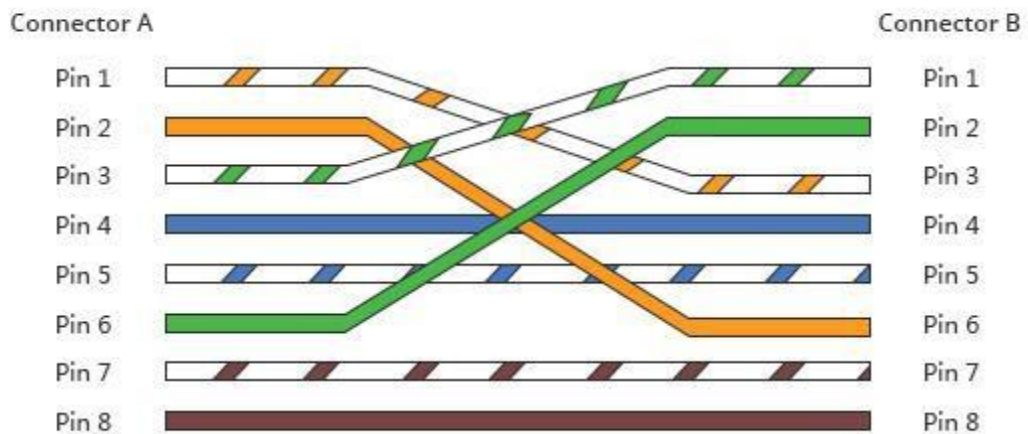
câbles de raccordement sont largement utilisés pour connecter un ordinateur aux commutateurs, Hubs ou routeurs.



### Qu'est-ce qu'un câble croisé ?

Un câble croisé, comme le nom l'indique, traverse ou échange sur son chemin en venant d'un bout à l'autre. Contrairement au câble de raccordement, le câble croisé utilise deux normes différentes de câblage dans les deux extrémités : une extrémité utilise la norme de câblage T568A, et l'autre extrémité utilise la norme T568B. Les deux côtés (connecteur A et connecteur B) du câble croisé ont un arrangement de fil avec une couleur différente, et les fils qui sortent du connecteur A doivent correspondre à la broche correcte sur le connecteur B. Comme indiqué dans le schéma de câblage suivant, vous pouvez voir que la broche 1 sur le connecteur A passe à la broche 3 du connecteur B, la broche 2 à la broche 6, la broche 3 à la broche 1 et la broche 6 à la broche 2, etc. Les câbles croisés sont principalement utilisés pour connecter deux routeurs, ordinateurs ou Hubs (concentrateurs de réseau).

## Crossover Cable Wiring Scheme

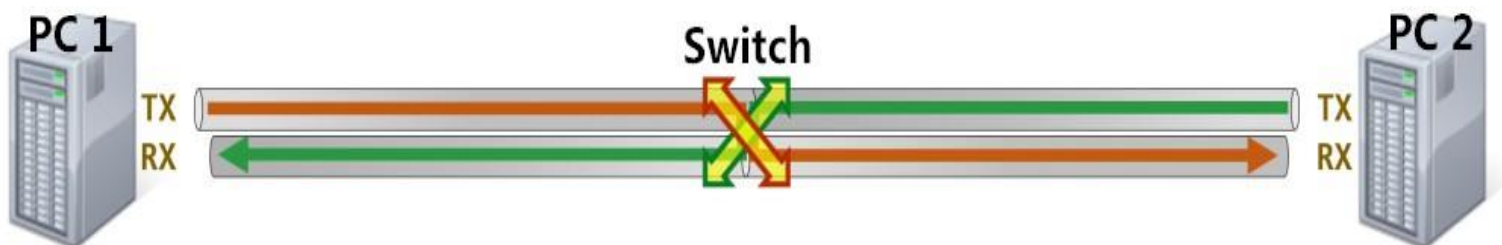


### Câbles de raccordement vs. câbles croisés : quand les utiliser ?

En bref, un câble croisé connecte deux dispositifs du même type pour communiquer ensemble, comme un ordinateur à un autre ordinateur, ou un commutateur à un autre commutateur. Le câble de raccordement connecte deux dispositifs différents l'un à l'autre, comme un ordinateur et un commutateur. Les scénarios suivants vont vous expliquer les différentes applications.

#### Scenario 1 : ordinateur à ordinateur

Si nous avons deux ordinateurs connectés directement l'un à l'autre, et les deux ordinateurs essaient de transmettre sur le câble TX, leurs signaux vont entrer en collision. En outre, rien ne sera envoyé sur le câble RX. Par conséquent, les ordinateurs ne pourront rien recevoir. À ce stade, le câble croisé est nécessaire pour établir des connexions entre deux ordinateurs. Puisque ce genre de câble est croisé, le signal envoyé sur le câble TX depuis l'ordinateur 1 peut être reçu sur le câble RX de l'ordinateur 2. C'est la raison pour laquelle les câbles croisés sont souvent utilisés pour connecter deux mêmes périphériques.



### Scenario 2 : ordinateur à commutateur à ordinateur

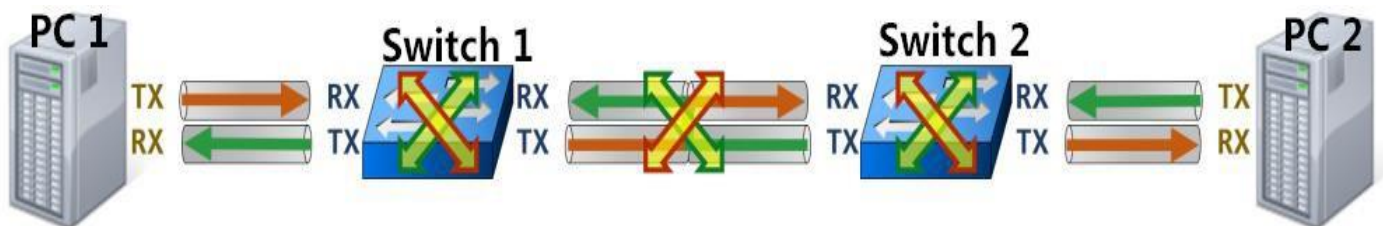
Que se passe-t-il si un commutateur est connecté entre deux ordinateurs ? En fait, le commutateur est conçu pour communiquer entre deux ordinateurs, comme il a un croisement des fils déjà installer. Donc, nous n'avons pas besoin du câble pour faire le croisement. Ce que l'ordinateur 1 envoie sur son câble TX est reçu par le commutateur de son câble RX, puis transmet sur son câble TX, et finalement reçu par le câble RX de l'autre ordinateur, et vice versa. Par conséquent, lorsqu'un commutateur est connecté à un PC, un câble de raccordement peut être simplement utiliser.



### Scenario 3 : ordinateur à commutateur à commutateur à ordinateur

Que se passe-t-il si nous avons deux commutateurs dans la combinaison ? Deux commutateurs se trouvent sur des emplacements différents sur le câble, donc une autre paire se croisant entre eux est apparue. Comme mentionné ci-dessus, deux mêmes dispositifs ont besoin d'un câble croisé pour établir la connexion. À partir du diagramme ci-dessus, nous pouvons observer :

- (1) Lorsque l'ordinateur 1 se connecte au commutateur 1, nous avons besoin d'un câble de raccordement.
- (2) Lorsque le commutateur 1 se connecte au commutateur 2, nous avons besoin d'un câble croisé.
- (3) Lorsque le commutateur 2 se connecte à l'ordinateur 2, nous avons besoin d'un câble de



raccordement.

## **Conclusion**

Dans l'ensemble, pour déterminer si vous avez un câble de raccordement ou un câble croisé, ce que vous devez considérer est l'installation et la situation dans laquelle vous utiliserez le câble. FS.COM propose une gamme complète de câbles de raccordement colorés (câble droit) y compris Cat5e, Cat6, Cat6a et Cat7 pour répondre aux besoins de votre réseau. De plus, panneaux de brassage pour réseau, outils pour réseau, câbles Ethernet et d'autres assemblages de câbles sont également disponibles.

