

# CFA-23-24 -MD-01 - Initiation aux réseaux informatiques

[Accueil](#) / [Mes cours](#) / [CFA-23-24 -MD-01](#) / [Modèle OSI](#) / [4.2 - Câblage](#)

## 4.2 - Câblage

### 4.3.1

### Caractéristiques du câblage en cuivre

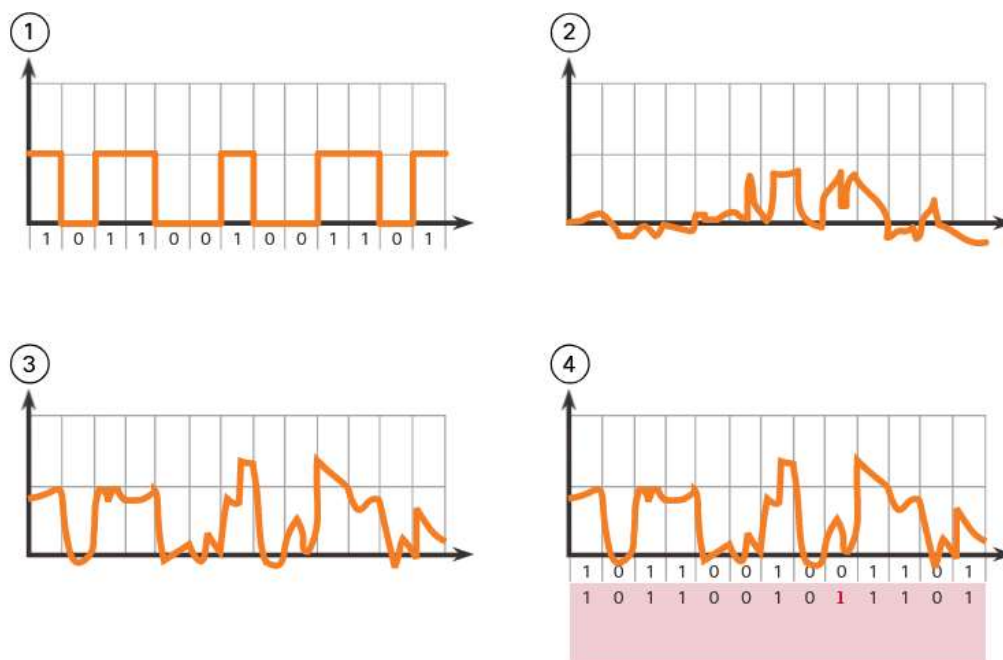
Le câblage en cuivre est le type de câblage le plus courant utilisé dans les réseaux aujourd'hui. En fait, le câblage en cuivre n'est pas un seul type de câble. Il existe trois types différents de câblage en cuivre qui sont chacun utilisés dans des situations spécifiques.

Les supports en cuivre sont utilisés sur certains réseaux, car ils sont bon marché, faciles à installer et qu'ils présentent une faible résistance au courant électrique. Cependant, les supports en cuivre sont limités par la distance et les interférences du signal.

Les données sont transmises sur les câbles en cuivre sous forme d'impulsions électriques. Un détecteur dans l'interface réseau d'un périphérique de destination doit recevoir un signal pouvant être décodé correctement pour correspondre au signal envoyé. Mais, plus le signal voyage longtemps, plus il se détériore. C'est ce qu'on appelle l'atténuation du signal. Pour cette raison, tous les supports en cuivre sont soumis à des restrictions de distance strictes spécifiées par les normes de guidage.

La durée et la tension des impulsions électriques sont également susceptibles de subir des interférences de deux sources:

- **Interférences électromagnétiques (EMI) ou interférences radioélectriques (RFI)** - les signaux électromagnétiques et radioélectriques peuvent déformer et détériorer les signaux de données transportés par les supports en cuivre. Les sources potentielles d'interférences EMI et RFI sont notamment les ondes radio et les appareils électromagnétiques, tels que les éclairages fluorescents ou les moteurs électriques.
- **Diaphonie** - la diaphonie est la perturbation causée par les champs électriques ou magnétiques d'un signal dans un câble sur le signal traversant le câble adjacent. Dans les circuits téléphoniques, les interlocuteurs peuvent entendre une partie d'une autre conversation vocale provenant d'un circuit adjacent. Plus précisément, lorsqu'un courant électrique circule dans un câble, il crée un petit champ magnétique circulaire autour du câble qui peut être capté par le fil adjacent.



1. Un signal numérique pur est transmis
2. Sur le support, il y a un signal d'interférence
3. Le signal numérique est corrompu par le signal d'interférence.
4. L'ordinateur récepteur lit un signal modifié. Notez qu'un bit 0 est maintenant interprété comme un bit 1.

Pour contrer les effets négatifs des perturbations électromagnétiques et radioélectriques, certains types de câbles en cuivre sont entourés d'un blindage métallique et nécessitent des connexions de mise à la terre appropriées.

Pour contrer les effets négatifs de la diaphonie, certains types de câbles en cuivre utilisent des paires de fils opposés torsadés qui annulent la perturbation.

La sensibilité des câbles en cuivre au bruit électronique peut également être limitée grâce à ces recommandations :

- en sélectionnant le type ou la catégorie de câble la mieux adaptée à un environnement réseau spécifique;
- en concevant une infrastructure de câblage évitant les sources d'interférences connues et potentielles dans la structure du bâtiment;
- en utilisant des techniques de câblage respectant les règles de manipulation et de terminaison des câbles.

#### 4.3.2

### Les types de câblage en cuivre

Trois types principaux de supports en cuivre sont utilisés dans les réseaux.



Câble à paires torsadées non blindées (UTP)



Câble à paires torsadées blindées (STP)



Câble coaxial

#### 4.3.3

### Câble à paires torsadées non blindées (UTP)

Le câblage à paires torsadées non blindées (UTP) est le support réseau le plus répandu. Ces câbles UTP terminés par des connecteurs RJ-45 sont utilisés pour relier des hôtes réseau à des périphériques réseau intermédiaires, tels que des commutateurs et des routeurs.

Dans les réseaux locaux, chaque câble UTP se compose de quatre paires de fils à code couleur qui ont été torsadés, puis placés dans une gaine en plastique souple qui les protège des dégâts matériels mineurs. Le fait de torsader les fils permet de limiter les interférences causées par les signaux d'autres fils.

Comme l'illustre la figure, les codes couleur identifient les paires et les fils individuels afin de faciliter le raccordement des câbles.



## 4.3.4

## Câble à paires torsadées blindées (STP)

Les câbles à paires torsadées blindées (STP) offrent une meilleure protection contre les parasites que le câblage UTP. Ils sont toutefois bien plus onéreux et plus difficiles à installer que les câbles UTP. Comme les câbles UTP, les câbles STP utilisent un connecteur RJ-45.

Les câbles à paires torsadées blindées allient les techniques de blindage pour contrer les interférences électromagnétiques et radioélectriques, et les torsades pour éviter la diaphonie. Pour tirer entièrement parti des avantages du blindage, les câbles STP sont terminés par des connecteurs de données STP blindés spécifiques. Si le câble n'est pas correctement mis à la terre, le blindage peut agir comme une antenne et capter des signaux parasites.

Le câble STP représenté utilise quatre paires de fils, chacune enveloppée dans une feuille de blindage. Le tout est ensuite entouré dans une torsade ou une feuille métallique.

Le câble UTP se termine habituellement par un connecteur RJ-45. La norme TIA/EIA-568 décrit la correspondance des codes couleur des fils avec les broches (brochage) pour les câbles Ethernet.

Comme l'illustre la figure, le connecteur RJ-45 est le composant mâle, serti à l'extrémité du câble.

La prise (ou le port) est le composant femelle d'un périphérique réseau, d'une prise murale ou fixée sur une cloison, ou d'un tableau de connexions. Mal raccordé, un câble constitue une source potentielle de dégradation des performances de la couche physique.

Les principaux types de câbles obtenus en utilisant des conventions de câblage spécifiques sont les suivants :

- **Câble Ethernet droit** - type de câble réseau le plus courant. Il est généralement utilisé pour connecter un hôte à un commutateur et un commutateur à un routeur.
- **Câble Ethernet croisé** - câble peu utilisé permettant de relier des périphériques similaires. Par exemple, pour connecter un commutateur à un commutateur, un hôte à un autre hôte ou un routeur à un routeur. Cependant, les câbles croisés sont maintenant considérés comme hérités car les cartes réseau utilisent l'interface croisée dépendante du support (auto-MDIX) pour détecter automatiquement le type de câble et établir la connexion interne.

**Note:** Un autre type de câble est un câble rollover, qui est propriétaire de Cisco. Il est utilisé pour connecter un ordinateur à un routeur ou à un port de console de commutation.

L'utilisation incorrecte d'un câble croisé ou droit entre des périphériques ne peut pas les endommager, mais la connectivité et la communication entre les périphériques deviennent alors impossibles. Il s'agit d'une erreur courante en pratique et la vérification des connexions de périphériques doit constituer la première action de dépannage en cas de problème de connectivité.

La figure identifie les paires de fils individuelles selon les normes T568A et T568B.

## Câblage à fibre optique

### 4.5.1

## Propriétés de la fibre optique

Comme vous l'avez appris, le câblage à fibre optique est l'autre type de câblage utilisé dans les réseaux. Parce qu'il est coûteux, il n'est pas aussi couramment utilisé dans les différents types de câblage en cuivre. Mais le câblage à fibre optique a certaines propriétés qui en font la meilleure option dans certaines situations, que vous découvrirez dans cette rubrique.

Les câbles à fibre optique transmettent les données sur de plus longues distances et avec une bande passante plus large que n'importe quel autre support réseau. Contrairement aux fils en cuivre, les câbles à fibre optique peuvent transmettre des signaux avec moins d'atténuation et sont entièrement protégés des perturbations électromagnétiques et radioélectriques. La fibre optique est couramment utilisée pour relier des périphériques réseau.

La fibre optique est un fil en verre très pur et transparent, à la fois flexible et très fin. Son diamètre n'est pas beaucoup plus grand que celui d'un cheveu humain. Les bits sont codés sur la fibre sous forme d'impulsions lumineuses. Le câble à fibre optique se comporte comme un guide d'ondes ou un « tuyau lumineux » pour transmettre la lumière entre les deux extrémités avec un minimum de perte de signal.

Pour mieux vous le représenter, imaginez un rouleau d'essuie-tout vide de plusieurs milliers de mètres de long, dont l'intérieur est recouvert d'un miroir. Un petit pointeur laser serait utilisé pour envoyer des signaux en code morse à la vitesse de la lumière. Un câble à fibre optique utilise le même principe, mais son diamètre est inférieur et utilise des technologies sophistiquées de signaux lumineux.

### 4.5.2

## Types de supports en fibre optique

Les câbles à fibre optique sont classés en deux types :

Une différence notable entre la fibre multimode et la fibre monomode est le niveau de dispersion. La dispersion correspond à la propagation d'une impulsion lumineuse au fil du temps. Une dispersion accrue signifie une perte accrue de puissance du signal. La MMF a une plus grande dispersion que SMF. C'est pourquoi MMF ne peut voyager que jusqu'à 500 mètres avant la perte de signal.

### 4.5.3

## Utilisation du câblage à fibre optique

Actuellement, les câbles à fibre optique sont utilisés dans quatre domaines d'application:

- **Les réseaux d'entreprise-** La fibre est utilisée pour les applications de câblage du réseau fédérateur et pour relier les périphériques d'infrastructure.
- **La technologie FTTH (fiber to the home ou fibre optique jusqu'au domicile)-** Cette technologie est utilisée pour fournir des services haut débit disponibles en permanence aux particuliers et aux petites entreprises.
- **Les réseaux longue distance-** Les câbles à fibre optique sont utilisés par les fournisseurs de services pour relier les pays et les villes.
- **Les réseaux sous-marins-** Des câbles spéciaux sont utilisés pour fournir des solutions haut débit et haute capacité fiables, capables de survivre dans des environnements sous-marins difficiles jusqu'à des distances transocéaniques. Recherchez sur Internet «carte télégéographique des câbles sous-marins» pour voir diverses cartes en ligne.

Dans ce cours, nous nous intéressons principalement à l'utilisation de la fibre au sein de l'entreprise.

### 4.5.4

## Connecteurs à fibre optique

Un connecteur à fibre optique termine l'extrémité d'un câble à fibre optique. Divers connecteurs de ce type sont disponibles. Les principales différences entre les types de connecteurs sont les dimensions et les méthodes de couplage. Les entreprises décident en fonction de leur équipement des types de connecteurs qu'elles utiliseront.

**Note:** Certains commutateurs et routeurs ont des ports qui prennent en charge les connecteurs à fibre optique via un petit émetteur-récepteur SFP (small form-factor pluggable). Recherchez différents types de SFP sur Internet.

Le connecteur ST est l'un des premiers types de connecteur utilisés. Ce connecteur offre un verrouillage sécurisé grâce à un mécanisme de type "Twist-on/twist-off" bayonet-style.

Connecteur SC (Subscriber Connector): parfois appelé connecteur carré ou connecteur standard. Il s'agit d'un connecteur largement utilisé dans les réseaux locaux et étendus qui fait appel à un mécanisme d'encliquetage (push-pull) permettant de vérifier l'insertion. Ce type de connecteur est utilisé avec la fibre optique multimode et monomode.

Les connecteurs LC simplex sont une version plus petite du connecteur SC. Il est parfois appelé petit connecteur ou connecteur local, il est de plus en plus répandu en raison de sa petite taille.

Connecteur LC bidirectionnel multimode: similaire au connecteur LC unidirectionnel, mais avec un connecteur bidirectionnel.

### 4.5.5

## Cordons de brassage de fibre

Les câbles de brassage en fibre optique sont nécessaires pour interconnecter des périphériques d'infrastructure. L'utilisation de couleurs permet de différencier les câbles de brassage monomode et multimode. Une gaine jaune est utilisée pour les câbles à fibre optique monomodes et une gaine orange (ou aqua) pour les câbles multimodes.

### 4.5.6

## Fibre ou cuivre

Les câbles à fibre optique présentent de nombreux avantages par rapport aux câbles en cuivre. Le tableau souligne certaines de ces différences.

Actuellement, dans la plupart des environnements d'entreprise, la fibre optique est utilisée principalement comme câblage du réseau fédérateur pour les connexions point à point de trafic élevé entre des points de distribution de données. Il est également utilisé pour l'interconnexion de bâtiments dans des campus multi-bâtiments. La fibre optique ne conduisant pas l'électricité et subissant une perte de signal inférieure, elle est bien adaptée à ces usages.

## Supports sans fil

### 4.6.1

## Propriétés des supports sans fil

Vous pouvez suivre ce cours à l'aide d'une tablette ou d'un téléphone intelligent. Ceci n'est possible qu'en raison des supports sans fil, qui est la troisième façon de se connecter à la couche physique d'un réseau.

Les supports sans fil transportent à l'aide de fréquences radio et micro-ondes des signaux électromagnétiques qui représentent les chiffres binaires des communications de données.

Les supports sans fil offrent les meilleures options de mobilité, et le nombre d'appareils sans fil continue d'augmenter. La connexion sans fil est désormais la principale façon dont les utilisateurs se connectent aux réseaux domestiques et d'entreprise.

Voici quelques-unes des limites du sans-fil:

- **La zone de couverture** - les technologies de communication de données sans fil fonctionnent bien dans les environnements ouverts. Cependant, certains matériaux de construction utilisés dans les bâtiments et structures, ainsi que le terrain local, limitent la couverture effective.

- **Les interférences** - la transmission sans fil est sensible aux interférences et peut être perturbée par des appareils aussi courants que les téléphones fixes sans fil, certains types d'éclairages fluorescents, les fours à micro-ondes et d'autres communications sans fil.
- **La sécurité** - la connexion à un réseau sans fil ne nécessite aucun accès physique à un support. Par conséquent, les périphériques et les utilisateurs non autorisés à accéder au réseau peuvent quand même accéder à la transmission. La sécurité du réseau est un composant essentiel de l'administration des réseaux sans fil.
- **Le support partagé** - les réseaux locaux sans fil fonctionnent en mode semi-duplex, ce qui signifie qu'un seul périphérique peut envoyer ou recevoir des données à la fois. Le support sans fil est partagé entre tous les utilisateurs sans fil. Plus le nombre d'utilisateurs ayant besoin d'accéder simultanément au réseau local sans fil est grand, moins il y a de bande passante disponible pour chacun d'entre eux.

Bien que la technologie sans fil soit de plus en plus utilisée pour la connectivité entre les ordinateurs de bureau, le cuivre et la fibre sont les supports de couche physique les plus populaires pour le déploiement de dispositifs de réseau intermédiaires, tels que les routeurs et les commutateurs.

#### 4.6.2

### Types de supports sans fil

L'IEEE et les normes de l'industrie des télécommunications pour les communications de données sans fil couvrent à la fois les couches liaison de données et physique. Dans chacune de ces normes, des spécifications de couche physique sont appliquées à des domaines comprenant:

- le codage des données en signal radio ;
- la fréquence et la puissance de transmission ;
- les besoins relatifs à la réception et au décodage des signaux ;
- la conception et la mise en service des antennes.

Voici les normes sans fil:

- **Wi-Fi (IEEE 802.11)** - La technologie sans fil LAN (WLAN) est généralement appelée Wi-Fi. Le WLAN utilise un protocole basé sur la contention connu sous le nom d'accès multiple par détection de porteuse et prévention des collisions (CSMA/CA). La carte réseau sans fil doit commencer par écouter avant d'émettre afin de déterminer si le canal radio est libre. Si un autre périphérique sans fil est en train d'émettre, la carte réseau doit alors attendre que le canal soit libre. Wi-Fi est une marque commerciale de la Wi-Fi Alliance. Le Wi-Fi est utilisé avec des appareils WLAN certifiés basés sur les normes IEEE 802.11.
- **Bluetooth (IEEE 802.15)** - Il s'agit d'une norme de réseau personnel sans fil (WPAN), communément appelée «Bluetooth». Il utilise un processus d'appariement de dispositifs pour communiquer sur des distances allant de 1 à 100 mètres.
- **WiMAX (IEEE 802.16)** - La technologie d'accès couramment appelée WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) utilise une topologie point-à-multipoint pour fournir un accès à large bande sans fil.
- **Zigbee (IEEE 802.15.4)** - Zigbee est une spécification utilisée pour les communications à faible débit de données et de faible puissance. Il est destiné aux applications nécessitant une courte portée, des débits de données faibles et une longue durée de vie de la batterie. Zigbee est généralement utilisé pour les environnements industriels et Internet des objets (IoT) tels que les commutateurs lumineux sans fil et la collecte de données sur les dispositifs médicaux.

**Note:** D'autres technologies sans fil telles que les communications par satellite ou cellulaires peuvent également fournir une connectivité au réseau de données. Cependant, ces technologies sans fil ne sont pas traitées dans ce rubrique.

#### 4.6.3

### LAN sans fil

Une mise en œuvre courante de réseau de données sans fil est de permettre à des périphériques de se connecter sans fil via un réseau local. Un réseau local sans fil exige généralement les périphériques réseau suivants:

- **Point d'accès sans fil** - concentre les signaux sans fil des utilisateurs et se connecte à l'infrastructure réseau en cuivre existante, telle qu'Ethernet. Comme illustré sur la figure, les routeurs sans fil domestiques et pour petite entreprise intègrent, dans un seul appareil, les fonctions d'un routeur, d'un commutateur et d'un point d'accès.
- **Adaptateurs de carte réseau sans fil** - Ils offrent une capacité de communication sans fil aux hôtes du réseau.

Au fur et à mesure de la mise au point de cette technologie, un certain nombre de normes Ethernet WLAN ont émergé. L'acquisition de périphériques sans fil doit s'effectuer avec soin pour garantir la compatibilité et l'interopérabilité.

Les avantages des technologies de communication de données sans fil sont évidents, en particulier les économies sur le câblage coûteux des locaux et le côté pratique lié à la mobilité des hôtes. Les administrateurs réseau doivent mettre au point et appliquer des processus et des politiques de sécurité stricts pour protéger les réseaux locaux sans fil des accès non autorisés et des dégradations.

Modifié le: mardi 5 décembre 2023, 13:52

◀ 4.1 - L1 Couche Physique (Version simplifiée)	
Aller à...	
Activité 1 - Connexion d'un LAN filaire et d'un LAN sans	

Connecté sous le nom « Lucas SEYOT » (Déconnexion)  
CFA-23-24 -MD-01  
BTS SIO Lycée CFA Robert Schuman Metz

- Français (fr)
- English (en)
- Français (fr)

Résumé de conservation de données  
Obtenir l'app mobile