***Activité 5 : Différentes alternatives de raccordement***

**Chapitre 1 : Supports filaires**

1. [*Différents types de paires torsadé et normes*](https://fr.wikipedia.org/wiki/Paire_torsad%C3%A9e)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Usage courant** | **ISO 11801** | **Blindage du câble** | **Blindage de paire** | **Illustration** |
| **UTP**  (Paire torsadée non blindée) | **U/UTP** | **Aucun** | **Aucun** | U/UTP twisted pair cable shielding |
| STP  (Paire torsadée blindée) | S/UTP | Tresse | Aucun | S/UTP twisted pair cable shielding |
| **FTP**  (Paire torsadée écrantée)  STP | **F/UTP** | **Feuillard** | **Aucun** | F/UTP twisted pair cable shielding |
| SFTP, S-FTP, STP | SF/UTP | Tresse, feuillard | Aucun | SF/UTP twisted pair cable shielding |
| STP | U/FTP | Aucun | Feuillard | U/FTP twisted pair cable shielding |
| SSTP  (Paire torsadée super blindée)  **SFTP**  (Paire torsadée écrantée et blindée)  STP | **S/FTP** | **Tresse** | **Feuillard** | S/FTP twisted pair cable shielding |
| **FFTP**  (Paire torsadée doublement écrantée)  STP | **F/FTP** | **Feuillard** | **Feuillard** | F/FTP twisted pair cable shielding |
| SSTP, SFTP, STP | SF/FTP | Tresse, feuillard | Feuillard | SF/FTP twisted pair cable shielding |

Il existe plusieurs paires torsadées dont :

* **U/UTP**: *Paire torsadée non blindée (Unshielded twisted pair)*, soit une paire torsadée non blindée n’est entourée d’aucun blindage protecteur.
* **F/UTP** : *Paire torsadée écrantée (Foiled twisted pair)*, les 4 paires torsadées partagent un écran collectif en aluminium, situé entre la gaine extérieure et les paires. Pas de blindage individuel.
* **U/FTP** : *Paire torsadée blindée (Shielded twisted pair)*, Chaque paire est entourée d’une feuille d’aluminium, avec en plus un blindage collectif pour l’ensemble.
* **F/FTP** : *Paire torsadée doublement écrantée (Foiled foiled twisted pair)*, comme le U/FTP.
* **SF/UTP** : *Paire torsadée écrantée et blindée (Shielded foiled twisted pair)*, le câble possède une feuille métallisée et une tresse commune à toutes les paires, qui ne sont pas blindées individuellement (malgré ce que le terme Shielded Foiled Twisted pourrait suggérer).
* **S/FTP** : *Paire torsadée super blindée (Super shielded twisted pair, SSTP)*, chaque paire est blindée par une feuille d’aluminium, et la gaine extérieure est renforcée par une tresse en cuivre étamé.

Pour l’ISO, tout ce qui est avant la barre oblique, indique la description des paires, et les lettres suivantes indiquent le blindage.   
Ce qu’il faut savoir :

* **U**: Unshielded -> Non blindé
* **S**: Braided shielding -> Blindage par tresse
* **F**: Foil shielding -> Blindage par feuillard

Ils sont classés en plusieurs catégories :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Catégorie** | **Fréquence max** | **Débit max** | **Distance max** | **Usage courant** |
| Cat 5e | 100 MHz | 1 Gbps | 100m | Réseaux domestiques, bureautique |
| Cat 6 | 250 MHz | 1 Gbps / 10 Gbps | 55-100m | Réseaux pro, bureautique |
| Cat 6a | 500 MHz | 10 Gbps | 100m | Data centers, réseaux haut débit |
| Cat 7 | 600 MHz | 10 Gbps | 100m | Environnement industriels |
| Cat 8.1 | 2000 MHz | 25-40 Gbps | 30m | Serveurs, liaisons backbone |
| Cat 8.2 | 2000 MHz | 25-40 Gbps | 30m | Haute performance, blindage renforcé |

1. [*Différents câbles coaxiaux et normes*](https://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A2ble_coaxial)

Le câble coaxial est un conducteur composé d’un noyau central, isolé et entouré d’un blindage métallique, conçu pour transmettre des signaux haute fréquence avec faible perte. Il reste largement utilisé aujourd’hui pour la télévision, l’Internet par câble et les installations RF professionnelles.



Il en existe plusieurs types dont :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Types de câble** | **Impédance** | **Usage principal** | **Diamètre** |
| RG-6 | 75 Ω | Télévision numérique, satellite, internet câble | 8.432mm |
| RG-11 | 75 Ω | Longues distances, installations TV haut débit | 10.3mm |
| RG-59 | 75 Ω | Vidéo analogique, CCTV, courtes distances | 6.2mm |
| RG-8 | 50 Ω | Radio amateur, installations RF puissantes | 6.1mm à 10.3mm |
| LMR-400 | 50 Ω | Réseaux sans fil, antennes, faible perte | 10.29mm |
| LMR-600 / LMR-900 | 50 Ω | Très faible atténuation, longue portée, usage pro | 14.99mm à 22.96mm |
| LMR-1700 | 50 Ω | Ultra-haute performance pour grandes distances | 42.42mm |
| Radiating coaxial | Variable | Transmission dans tunnels, ascenseurs, zones confinées | 15.5mm à 41.3mm |

Les normes sont :

* **NF EN 50117-1** : les spécifications générales des câbles coaxiaux
* **MIL-DTL-17** : la norme militaire américaine pour les câbles RG
* **IEC 61196** : la norme internationale pour les câbles coaxiaux
* **NF-C 93550** : la norme française pour les câbles KX

Elles permettent de préciser :

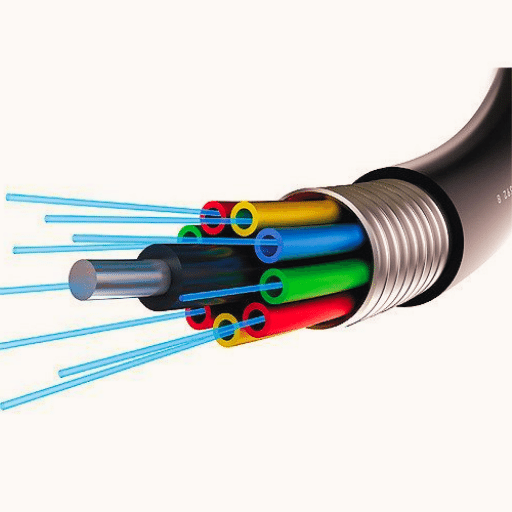
* Impédance (ex : 50 Ω ou 75 Ω)
* Atténuation (perte de signal)
* Diamètre, les matériaux, le blindage
* Fréquence maximale d’utilisation

Elles servent à :

* Assurer la qualité et la fiabilité des produits
* Faciliter la compatibilité entre équipements
* Garantir la sécurité des utilisateurs
* Favoriser le commerce international en harmonisant les standards

1. [*Différents câbles de fibre optique et normes*](https://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A2ble_en_fibre_optique)

La fibre optique est une technologie qui transmet des données sous forme de lumière à travers des fils très fins en verre ou plastique. Elle repose sur le principe de la réflexion totale interne, permettant à la lumière de voyager sur de longues distances avec très peu de perte.



Ils sont composés de :

* Noyau (core) : transporte la lumière
* Gaine (cladding) : réfléchit la lumière dans le noyau
* Revêtement : protège mécaniquement le câble

Leurs avantages sont :

* Très haut débit : 100 Gbps et plus
* Longue portée : 125km en monomode (sans répéteur)
* Immunité aux interférences électromagnétiques
* Sécurité renforcée : difficile à pirater ou intercepter
* Faible atténuation : peu de perte de signal sur la distance

Les types de fibres sont :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Type** | **Distance max** | **Type de trajectoire** | **Usage typique** |
| Monomode (Single-mode) | Entre 40km et 125km | 1 trajectoire | Backbone, télécoms, FTTH |
| Multimode | Entre 300m et 1km | Plusieurs trajectoires | Réseaux locaux, data centers |

Il existe de nombreuses fibres optiques dont :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Désignation** | **Type de câble** | **Conductivité** | **Usage prévu** |
| OFN  (Fibre optique non conductrice) | Fibre optique non conductrice | Non | Divers |
| OFNG  (Fibre optique non conductrice (usage général)) | Non conductrice (usage général) | Non | Usage général |
| OFNP  (Fibre optique non conductrice (plénum)) | Non conductrice (plénum) | Non | Plénum (circulation d’air) |
| OFNR  (Fibre optique non conductrice (montante)) | Non conductrice (non montante) | Non | Câblage vertical, colonnes |
| ADSS  (Autoportant tout diélectrique) | Autoportant tout diélectrique | Non | Ligne aérienne sans conductivité |
| OSP  (Câble à fibre optique pour installation extérieure) | Installation extérieure | Variable | Pose extérieure (souterrain/aérien) |
| MDU  (Câble fibre optique pour immeuble d'habitation) | Immeuble d’habitation | Variable | Câblage FTTH multi-logement |

**Plénum** : Espace utilisé pour la ventilation des bâtiments, nécessite des câbles résistants au feu.

**Montante** : Câblage vertical entre étages.

**Conductrice** : Présence de composants métalliques pouvant conduire l’électricité.

Les normes actuelles sont :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Norme | Type de fibre | Usage typique |
| G.652 | Monomode standard | Réseaux longue distance |
| G.657 | Monomode flexible | FTTH, courbures serrées |
| OM1 à OM5 | Multimode | Réseaux locaux, data centers |
| L.48 / L.56 | Câblage optique | Installation et infrastructure |

FTTH = Fiber To The Home, ou **fibre jusqu’au domicile.**

1. *Pourquoi utilise-t-on des paires torsadées et pas des fils parallèles simples ?*

Les paires torsadées sont utilisés car ils :

* Réduit les interférences : le fait que les fils soient torsadés annulent les champs électromagnétiques générés par le signal.
* Rejet du bruit commun : les perturbations extérieures affectent les deux fils de manière identique, elles sont éliminées à la réception
* Moins de diaphonie : les signaux parasites entre paires voisines sont fortement réduits
* Meilleure intégrité du signal : le signal reste plus stable et fiable sur la distance.

1. *Quelles peuvent être les conséquences d’un mauvais sertissage RJ45 sur le réseau ?*

Les conséquences d’un mauvais sertissage RJ45 sont :

* La connexion instable : coupures fréquentes, déconnexions aléatoires
* Le débit réduit : limitation à 100 Mbps au lieu de 1 Gbps ou plus
* La perte de paquets : transmission incomplète ou corrompue
* La diaphonie accrue : interférences entre paires = erreur de signal
* Le non reconnaissance du câble : aucun lien établi entre les équipements

1. *Pourquoi la fibre optique est-elle utilisée dans les réseaux longue distance et pas le cuivre ?*

La fibre optique est plus avantageuse que le cuivre pour les réseaux de longue distance :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Critère** | **Fibre optique** | **Cuivre** |
| **Distance de transmission** | Jusqu’à 125km sans répéteur | Limité à environ 100m sans perte importante |
| **Débit** | Jusqu’à 100 Gbps (voir +) | Max environ 10 Gbps (Cat 6a) |
| **Atténuation** | Très faible perte de signal | Forte atténuation sur la distance |
| **Immunité aux interférences** | Insensible aux champs électromagnétiques | Sensible aux EMI et diaphonie |
| **Sécurité** | Difficile à intercepter, détectable | Facile à pirater ou capter les signaux |
| **Durabilité** | Jusqu’à 25-50 ans avec peu d’entretien | Sensible à l’humidité, corrosion |

1. *Que se passerait-il si on mélangeait Cat5e et Cat6 dans un même lien réseau ?*

Ce qu’il va se passer c’est que le lien entre Cat5e et Cat6, va fonctionner en Cat5e, car le débit et les performances sont limités par le câble le moins performant.

1. *Pourquoi existe-t-il des câbles blindés (STP) et non blindés (UTP) ?*

Les câbles blindées (STP), possède un blindage contre les interférences pour fonctionner dans les usines, les hôpitaux, les data centers et zone EMI. Également, c’est pour de la transmission plus stable sur une plus longue distance ou à haut débit.

Les câbles non blindées (UTP), ne possède aucun blindage et sont utilisés pour les bureaux, logements et environnements calmes. Ils sont plus facile d’accès, suffisant dans les environnements peu perturbés électriquement et ne possède pas de mise à la terre pour simplifier l’installation.

1. *Quelles sont les limites physiques d’un câble cuivre (distance, débit) ?*

Les limites physiques d’un câble cuivre sont sa catégorie qui varie le débit max et la distance, également l’atténuation (a besoin de répéteur au-delà de 100m), les interférences électromagnétiques (EMI) (sensible aux perturbations extérieurs), la diaphonie (les signaux entre paires peuvent se parasiter), la distorsion du signal (corrosion, mauvaise qualité, longueur excessive) et son poids et encombrement (plus lourd et rigides que la fibre).

1. *Si vous deviez faire passer un câble réseau près d’un moteur électrique puissant, lequel choisiriez-vous et pourquoi ?*

Dans ce cas, il faudra choisir entre :

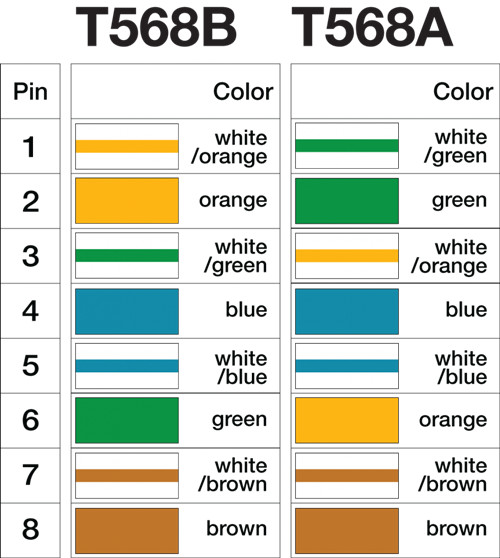
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Types de câble** | **Blindage interne** | **Protection EMI** | **Pourquoi le choisir ?** |
| S/FTP | Tresse + Feuille par paire | Très élevée | Chaque paire est protégée + blindage global |
| F/FTP | Feuille par paire + Globale | Elevée | Bonne protection, plus souple que S/FTP |

**Chapitre 2 : Principe et règle de câblage**

1. [*Les différentes normes de câblage réseau*](https://cablage-informatique.com/systemes-de-cablage-et-normes-les-types-de-cablage-informatique/)

Les différentes normes pour le câblage réseau sont :

* **Le standard EIA/TIA** : englobe le câblage informatique des bâtiments commerciaux et notamment les entreprises de télécommunications
* **La norme ISO/IEC 11801** : régit le système de câblage informatique de manière générale, que ce soit sur la topologie, les matériels ou la qualité du réseau
* **La norme EN 50 173** : apporte quelques précisions en plus sur la norme ISO 11801
* **Norme T568A et T568B**



1. *Les conditions pour faire un bon câblage réseau*

Les conditions pour un bon câblage réseau :

|  |  |
| --- | --- |
| **Critère** | **Pourquoi c’est important** |
| Choix du bon câble | Cat6/Cat6a/Fibre selon débit et distance |
| Respect des normes | TIA-568, ISO/IEC 11801 -> compatibilité et sécurité |
| Longueur maîtrisée | Inférieur ou égale à 100m pour cuivre  Inférieur ou égale à 40km pour fibre |
| Blindage adapté | UTP, FTP, S/FTP selon niveau d’interférences EMI |
| Sertissage de qualité | Connecteurs RJ45 bien alignés et testés |
| Séparation des câbles | Eviter proximité avec câbles électriques |
| Respect du rayon de courbure | Eviter perte de signal ou casse interne |

Avec une bonne pratique :

|  |  |
| --- | --- |
| **Bonnes pratiques** | **Explications** |
| Organisation des câbles | Goulottes, chemins de câbles, attaches souples |
| Etiquetage clair | Facilite maintenance et dépannage |
| Test après installation | Vérification du débit, continuité, erreurs |
| Documentation | Schémas, longueurs, points de terminaison |
| Prévoir l’évolution | Installer plus de prises que nécessaire |

1. *Pourquoi les normes T568A et T568B existent-elles toutes les deux ?*

[Les normes T568A et T568B](https://community.fs.com/fr/article/t568a-vs-t568b-difference-between-straight-through-and-crossover-cable.html) :

|  |  |
| --- | --- |
| **Raison principale** | **Explication** |
| Compatibilité avec anciens systèmes | T568A est compatible avec les anciens câblages téléphoniques (USOC) |
| Préférence commerciale | T568B est dérivée du standard AT&T 258A, largement adopté dans les entreprises |
| Flexibilité d’installation | Permet de créer des câbles croisés (T568A d’un côté, T568B de l’autre) |
| Normes fédérales | T568A est souvent exigée dans les projets gouvernementaux aux Etats-Unis |
| Uniformité selon les fabricants | Certains équipement réseau sont pré-câblés en T568B |

1. *Si l’on câble une prise murale en T568A et l’autre en T568B, que va-t-il se passer ?*

Sa devient un câble croisé (crossover), utilisé pour connecter deux équipements identiques.

Également il a un risque ! Une absence de connexion ou de lien réseau, des erreurs de transmission ou instabilité.

1. *Pourquoi les longueurs maximales sont-elles limitées à 100 m pour l’Ethernet cuivre ?*

En dessous de 100m :

* Faible atténuation du signal (perte de puissance)
* Intégrité du signal (moins de bruit, diaphonie)
* Temps de propagation maîtrisé (évite les retards et erreurs)

Au-dessus de 100m :

* Le signal devient trop faible
* Le débit peut chuter
* Des erreurs de transmission apparaissent

1. *Pourquoi est-il important de respecter le rayon de courbure d’une fibre ?*

La fibre optique transmet la lumière par réflexion interne.

Si la courbure est pliée :

* La lumière s’échappe -> perte de signal
* Le cœur en verre peut se fissurer -> câble inutilisable
* Augmentation de l’atténuation -> baisse de performance

Respect du rayon de la courbure :

* Fiabilité du réseau
* Durabilité du câble
* Conformité aux normes

1. *Si on dépasse la longueur maximale d’un câble cuivre, quelles conséquences peut-on observer sur le réseau ?*

Dépasser la longueur maxime d’un câble cuivre :

|  |  |
| --- | --- |
| **Conséquence** | **Explication** |
| Débit réduit | Le signal s’affaiblit -> vitesse limitée |
| Perte de paquets | Transmission incomplète -> erreurs réseau |
| Connexion instable | Coupures, latence, déconnexions aléatoires |
| Non reconnaissance | Les équipements ne détectent pas le lien |
| Surchauffe PoE | Si PoE utilisé -> perte de puissance, risques |

**Chapitre 3 : les sans-fils**

Il a différentes alternatives de raccordement sans fil, dont je vous parlerai de l’extermination :

* **Wi-Fi** (Wireless Fidelity) :
  + Fonctionnement : Utilise des ondes radio (2.4 GHz/5 GHz/6 GHz) pour transmettre des données entre un routeur et des appareils ;
  + Avantages : Haut débit, large compatibilité, facile à déployer ;
  + Limites : Sensible aux interférences, portée limitée (environ 100m), sécurité à surveiller.
* **Bluetooth / BLE** (Low Energy) :
  + Fonctionnement : Communication courte portée (environ 10 à 100m) entre appareils via ondes radio à 2.4 GHz ;
  + Avantages : Faible consommation, idéal pour périphériques (claviers, écouteurs, capteurs) ;
  + Limites : Débit limité (environ 1 Mbps), pas adapté aux gros transferts.
* **Li-Fi** (Light Fidelity) :
  + Fonctionnement : Transmet les données via la lumière LED (visible ou infrarouge) ;
  + Avantages : Très haut débit, sécurité renforcée (la lumière ne traverse pas les murs), pas d’interférences radio ;
  + Limites : Portée courte, nécessite ligne de vue directe, encore un peu répandu.
* **5G/4G/LTE** (Réseaux cellulaires) :
  + Fonctionnement : Utilise les antennes mobiles pour transmettre les données via ondes radio ;
  + Avantages : Très large couverture, haut débit, mobilité ;
  + Limites : Dépend du réseau opérateur, coût, consommation d’énergie élevée.
* **LoRaWAN** (Long Range Wide Area Network) :
  + Fonctionnement : Réseau bas débit longue portée pour objets connectées (IoT) ;
  + Avantages : Très faible, consommation, portée de plusieurs km, idéal pour capteurs ;
  + Limites : Débit très faible, pas adapté au streaming pu navigation web.
* **Zigbee/Z-Wave** :
  + Fonctionnement : Réseaux maillés basse consommation pour domotique ;
  + Avantages : Stables, sécurisés, compatibles avec de nombreux objets connectés ;
  + Limites : Portée limitée, débit faible, usage spécifique (smart home).
* **Internet par satellite** :
  + Fonctionnement : Connexion via satellites en orbite (ex : Starlink) ;
  + Avantages : Couverture mondiale, utile en zones isolées ;
  + Limites : Latence élevée, coût, dépendance aux conditions météo.

1. *Quels seraient les avantages d’un réseau sans-fil par rapport à un réseau filaire ?*

* Mobilité : les utilisateurs peuvent se déplacer librement avec leurs appareils ;
* Installation facile : pas besoin de câblage complexe -> gain de temps et de coût ;
* Flexibilité : ajout d’appareils rapide, utile dans les environnements évolutifs ;
* Esthétique : pas de câbles visibles -> espace plus propre et organisé ;
* Accès multi-utilisateurs : plusieurs appareils connectés simultanément.

1. *Quels sont les inconvénients majeurs d’un réseau Wi‑Fi ?*

Inconvénients majeurs du Wi-Fi :

* Débit variable : moins stable que le filaire, surtout à distance
* Interférences : appareils électroniques, murs, autres réseaux
* Sécurité : plus exposé aux intrusions -> nécessite chiffrement
* Portée limitée : signal affaibli par obstacles ou éloignement
* Fiabilité : connexion sujette aux coupures ou ralentissements

1. *Pourquoi le débit annoncé par un Wi‑Fi n’est pas forcément le débit réel disponible ?*

* Les débits annoncés sont théoriques (ex : jusqu’à 600 Mbps) ;
* Le partage de bande passante entre plusieurs appareils réduit le débit par utilisateur ;
* Les interférences et la distance au routeur affaiblissent le signal ;
* Le matériel (routeur, carte réseau) peut limiter les performances ;
* Les protocoles de sécurité et les obstacles physiques ralentissent la transmission.

1. *Qu’est-ce qui pourrait faire varier la portée d’un signal Wi‑Fi ?*

Il a comme facteurs :

* Murs et obstacles : atténuation du signal, surtout béton ou métal ;
* Fréquence utilisée : 2.4 GHz -> plus longue portée / 5 GHz -> plus rapide mais moins loin ;
* Puissance du routeur : plus elle est élevée, plus la portée est grande ;
* Position du routeur : central et en hauteur = meilleure couverture ;
* Nombre d’appareils : trop d’utilisateurs -> congestion du signal.

1. *Dans quels cas concrets privilégieriez-vous un réseau filaire plutôt qu’un sans-fil ?*

Comme cas concrets, on a pour le filaire :

* Bureaux professionnels : stabilité pour visioconférences, transferts de fichiers ;
* Gaming : faible latence, connexion stable -> meilleure expérience ;
* Serveurs/Data centers : sécurité et débit constant ;
* Streaming 4K / IPTV : évite les coupures ou ralentissements ;
* Environnements industriels : interférences trop fortes pour le Wi-Fi.

Et pour le sans-fil on a :

* Mobilité résidentielle : flexibilité, pas de câblage ;
* Usage temporaire / nomade : installation rapide sans infrastructure fixe ;
* Smartphones, tablettes : matériel sans port Ethernet -> usage naturel.

**Chapitre 4 : Modems et standards**

Les différents types de [modems](https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1445268-modem-definition-fonctionnement-et-modeles/) (Modulateur – Démodulateur) :

* **Modem interne** (ou embarqué) : est au format PCI, branchés à la carte réseau d’un ordinateur.
* **Modem externe** (ou câble) : dispositif séparé, communément proposé par les fournisseurs d’accès à internet.

|  |  |
| --- | --- |
| Modem câble | * Utilise le réseau coaxial des fournisseurs TV * Offre des vitesses élevées (jusqu’à 1 Gbps) * Très répandu dans les foyers et les entreprises |
| Modem DSL (ADSL/VDSL) | * Utilise la ligne téléphonique pour transmettre les données * Permet de surfer tout en téléphonant * Moins rapide que la fibre, mais encore utilisé dans certaines zones |
| Modem fibre optique | * Utilise des impulsions lumineuses via des câbles en verre * Très haut débit (jusqu’à plusieurs Gbps) * Connexion ultra stable et faible latence |
| Modem sans fil (Wi-Fi / routeur intégré) | * Combine modem + routeur pour une connexion sans fil * Permet de connecter plusieurs appareils en Wi-Fi * Portée variable selon les normes (Wi-Fi 5, 6, 6E, …) |
| Modem satellite | * Connexion via satellite géostationnaire * Utile en zones rurales ou isolées * Latence plus élevée, débit variable |
| Modem cellulaire (4G/5G) | * Utilise le réseau mobile pour accéder à Internet * Format USB, box 4G/5G ou hotspot mobile * Idéal pour les déplacements ou zones sans filaire |
| Modem USB | * Petit appareil qui se branche sur un port USB * Utilise une carte SIM pour se connecter au réseau mobile * Pratique pour les étudiants ou les pros nomades |
| Modem intégré (modem-routeur) | * Combine les fonctions de modem et routeur dans un seul boitier * Simplifie l’installation et la gestion du réseau * Très courant dans les box Internet des FAI |

1. *Pourquoi a-t-on besoin d’un modem sur une ligne téléphonique classique pour se connecter à Internet ?*

On a besoin d’un modem car :

* Les lignes téléphoniques classiques transmettent des signaux analogiques ;
* Les ordinateurs, eux, utilisent des données numériques ;
* Le modem sert à convertir les données numériques en signaux analogiques pour les envoyer sur la ligne, puis à les reconvertir à la réception ;
* Sans modem, les données ne pourraient pas transiter correctement sur le réseau téléphonique.

1. *Quelle est la différence entre un modem ADSL et un modem fibre ?*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Critère** | **Modem ADSL** | **Modem Fibre** |
| **Support physique** | Ligne téléphonique en cuivre | Fibre optique en verre/plastique |
| **Signal transmis** | Signal électrique analogique | Signal lumineux |
| **Débit** | Jusqu’à environ 20 Mbps | Jusqu’à plusieurs Gbps |
| **Distance sensible** | Oui (plus la ligne est longue, plus le débit chute) | Non (très faible atténuation) |
| **Installation** | Simple, prise téléphonique | Nécessite une prise optique dédiée |

1. *Pourquoi les modems ADSL utilisent-ils des filtres sur les prises téléphoniques ?*

* Les filtres ADSL séparent les fréquences voix et données ADSL.
* Sans filtre :
  + Entendre des bruits parasites sur le téléphone
  + Connexion ADSL peut être instable ou interrompue
* Le filtre évite que les appareils analogiques interfèrent avec le signal ADSL.

1. *Pourquoi a-t-on développé des standards différents comme ADSL, VDSL ?*

Afin d’**améliorer les performances** sur les lignes cuivre existantes. Il a eu un développement sur les standards différents dont :

* **ADSL** : Haut débit asymétrique, adapté aux usages classiques.
* **VDSL / VDSL2** : Très haut débit sur courte distance, jusqu’à 100 Mbps.

Ces standards permettent de :

* **Optimiser le débit** selon la distance au central.
* **Réduire les coûts** en réutilisant les infrastructures cuivre.
* **Préparer la transition** vers la fibre optique.

1. *Si l’on branche un modem câble sur une ligne ADSL, que va-t-il se passer ?*

En cas de branchement d’un modem câble sur une ligne ADSL, il peut se passer que :

* **Incompatibilité totale** : les deux technologies utilisent des supports et des signaux **différents**.
* Le modem câble est conçu pour fonctionner sur un **réseau coaxial** (TV), pas sur une ligne téléphonique.

Suite à un dysfonctionnement, le résultat peut être :

* Le modem **ne synchronisera pas**.
* Aucun accès Internet possible.
* Risque de **non reconnaissance** ou de **dommages** si mal branchés.