**CHAPITRE VI. Les supports réseaux**

1. **LE signal et son support**

* Le signal peut prendre différentes formes et sa transmission s’effectue sur un support de communication

|  |  |
| --- | --- |
| Le signal | Le support |
| Les impulsions électriques | Le cuivre pour les câbles coaxiaux et en paire torsadées |
| Les impulsions lumineuse | Le verre des câbles en fibre optique |
| Les vibrations mécaniques | L’eau pour les dauphins  Le cuir de la peau de bête pour les tambours  L’aluminium ou la fonte pour les casseroles de la ménagère |
| Les ondes | L’air ou l’espace pour les ondes radio et les ondes des satellites |

* En général, la distance affaiblie le signal et, la régénération du signal ralentit l’acheminement des données
* Il existe, en informatique, principalement deux techniques ou modes de transmissions des signaux
  + La transmission en bande de base est numérique
  + La transmission en large de bande est analogique
* Les caractéristiques de la transmission en bande de base sont les suivantes :
  + Transporte les signaux numériques sur une unique fréquence
  + Transporte les signaux électriques ou lumineux
  + Transporte un seul signal à la fois, la transmission en bande de base occupe toute la bande passante, le câble constitue un canal unique
  + Transporte les signaux dans les deux sens, la transmission est bidirectionnelle
* Les caractéristiques de la transmission en large bande sont les suivantes :
  + Transporte les signaux analogiques sur une plage de fréquence
  + Transporte les ondes électromagnétiques ou optique
  + Transporte éventuellement plusieurs signaux analogiques simultanément
  + Transporte les signaux dans un seul sens, le flux est toujours unidirectionnel

1. **Les câbles réseaux**

* Une grande variété de câbles de mise en réseau est disponible sur le marché
* Les câbles coaxiaux et à paire torsadées utilisent du cuivre pour transmettre les données
* Les câbles en fibre optique utilisent du verre ou du plastique
* Les câbles réseaux diffèrent en terme de bande passante, de taille et de coût
* En tant que technicien, vous devez savoir quel type de câble utiliser en fonction de la situation, afin de toujours utiliser un câblage adapté
* Vous devez choisir le type de câble qui sera le plus avantageux et le plus rentable pour les utilisateurs et les services qui se connecteront au réseau
* Vous devez également pouvoir résoudre les problèmes de câblage et effectuer les réparations nécessaires

Cout :

* Le coût est un facteur clé lors de la conception d’un réseau
* L’installation des câbles est coûteuse, mais après l’investissement initial, la maintenance d’un réseau filaire à généralement un coût assez faible

Sécurité

* L’accès non autorisé aux signaux d’un réseau sans fil est plus facile que sur un réseau filaire. Les signaux radio sont en effet accessibles à toute personne équipée d’un récepteur
* Pour obtenir le même niveau de sécurité sur un réseau sans fil que sur un réseau filaire, il est nécessaire d’utiliser des technologies de chiffrement et d’authentification.

Conception évolutive

* De nombreuses entreprises choisissent d’installer dès le départ des câbles de très grande qualité
* Ainsi, les réseaux sont préparés aux besoins futures en bande passante plus élevée

Technologie sans fil

* Une solution sans fil peut être nécessaire si l’installation de câbles est impossible (par exemple dans un bâtiment classé dont la structure ne peut pas être modifiée).
  1. **Les câbles coaxiaux**
* Les câbles coaxiaux sont généralement en cuivre ou en aluminium
* Ils sont utilisés pour connecter les différents composants des systèmes de communication par satellite.
* Les câbles coaxiaux transportent les données sous forme de signaux électriques sur de longues distances
* Ils sont plus résistants que les câbles à paires torsadées non blindées grâce à leur blindage, ce qui procure un meilleur rapport signal/bruit et permet de transporter davantage de données
* Gaine : protection du câble contre l’environnement extérieur
* Blindage : partie métallique qui permet de diminuer le bruit due aux parasites
* Isolant : évite le contact (court-circuit) à entre l’âme et le blindage
* Ame : brin en cuivre transportant les données
* Il existe plusieurs types de câbles coaxiaux :

Ethernet épais ou 10Base5 : appelé également Yellow câble, câble principale ou backbone, ce câble coaxial est utilisé dans les réseaux informatique pour l’interconnexion des sous-réseaux

Les caractéristiques du câble 10base5 sont les suivantes :

* + Diamètre du câble : 12mm
  + Débit maximum : 10Mbiit/s
  + Longueur maximum d’un segment : 500m
  + 100 stations maximum par segment espacées au minimum de 2m50
  + Difficile à manipuler car peu flexible

Ethernet fin ou 10base2 : ce câble coaxial est utilisé dans les réseaux informatiques, il est plus simple et plus économique que le 10base5.

Les caractéristiques du câble 10base5 sont les suivantes :

* + Diamètre du câble : 6mm
  + Débit maximum : 10Mbiit/s
  + Longueur maximum d’un segment : 185m
  + 30 stations maximum par segment espacées au minimum de 50cm
  1. **Les câbles à paires torsadées**
* Les câbles à paire torsadées ont remplacé les câbles coaxiaux dans les réseaux locaux
* Ils permettent un débit supérieur à 10Mbit/s
* Les câbles à paire torsadées sont des câbles en cuivre utilisés pour les communications téléphoniques et dans la plupart des réseaux Ethernet
* Ils se composent de paires de fils qui forment un circuit capable de transmettre les données
* Une gaine extérieure protège l’ensemble de paires torsadées
* Les paires de fils en cuivre sont recouvertes d’un plastique isolant coloré qui sont torsadées
* Les torsades offrent une protection contre les interférences, c’est-à-dire le bruit parasite généré par les paires de fils adjacentes, au sein du câble
* Il existe plusieurs types de câbles à paire torsadées :

Câbles à paires torsadées non blindées (UTP, Unshielded Twisted Pair)

Le câble à paire torsadées non blindées est le câble le plus couramment utilisé dans les réseaux

Les câbles UTP peuvent mesurer jusqu’à 100 mètre sans nécessité de régénérer le signal

Câble à paires torsadées blindées (STP, Shielded Twisted Pair)

Chaque paire de fils est enveloppée d’un film métallique offrent une protection supplémentaire contre les parasites

Le câble STP réduit les interférences électromagnétiques et de radiofréquence provenant de l’extérieur

Les connecteurs des câbles à paire torsadées

* + Les connecteurs à 6 broches RJ 11 pour la téléphonie
  + Les connecteurs à 8 broches RJ 45

Schémas de câblage

* + Il existe deux schémas de câblage, appelés T568A et T568B
  + Chacun des schémas définit le brochage (ordre de connexion des fils) à l’extrémité d’un câble
  + Les deux schémas sont similaires, mais deux des quatre paires sont inversées dans l’ordre de terminaison

Le câble droit

* + Deux périphériques directement connectés et utilisant des broches différentes pour l’émission et la réception sont dits dissemblables
  + Ils nécessitent un câble droit pour échanger des données
  + Tous types d’installation avec des périphériques dissemblables nécessitent un câble droit :
    - Une connexion entre un port de commutateur et un port de routeur
    - Une connexion entre un port de concentrateur et un ordinateur
    - Une connexion entre un port de commutateur et un ordinateur

Le câble croisé

* + Un câble croisé utilise les deux schémas de câblage. T568A à l’une des extrémités du câble et T568B à l’autre
  + Les périphériques qui nécessitent un câble croisé sont les suivants :
    - Port de commutateur à port de commutateur
    - Port de commutateur à port de concentrateur
    - Port de concentrateur à port de concentrateur
    - Port de routeur à port de routeur
    - PC à port de routeur
    - PC à PC
  1. **Le câble à fibre optique**
* Une fibre optique (FO) est un support en verre ou en plastique qui transmet les informations par le biais de la lumière
* Ce support contient une ou plusieurs fibres optiques enveloppées dans une faine
* Parce qu’ils utilisent la lumière pour transmettre des signaux, ces câbles ne sont pas affectés par les perturbations électromagnétiques ou radioélectriques
* Tous les signaux sont convertis en impulsions lumineuses à l’entrée du câble, puis reconvertis à l’arrivée en signaux électriques
* Cela signifie que les câbles à fibres optiques peuvent transmettre des signaux plus clair, plus loin et avec une meilleure bande passante que les câbles en cuivre ou en autre métal
* Les câbles à fibres optiques peuvent atteindre des distances de plusieurs kilomètres avant qu’il soit nécessaire de régénérer le signal
* La bande passante peut atteindre un débit de 100Gbit/s
* Elle est en constance augmentation à mesure que sont développées et adoptées de nouvelles normales
* La vitesse de transmission des données sur des câbles à FO est limitée par les périphériques connectés au câbles, ainsi que par les impuretés à l’intérieur du câble
* Ces dispositifs sont généralement plus coûteux que les câbles en cuivre
* Les câbles à fibre optique sont également plus difficiles à assembler
* Il existe deux types de câble à fibre optiques : les fibres monomodes et les fibres multimodes
* Les fibres multimodes sont utilisées pour les réseaux informatiques sur des distances pas trop importantes et avec les équipements actifs nombreux

1. **Choix des câbles réseaux**

* La taille du réseau détermine le type de câble que vous devez utiliser
* Les câbles relient les équipements informatiques jusqu’aux locaux techniques
* Il est important de distinguer deux types de locaux techniques : Le Local Technique d’Etage (LTE) et le Local Nodal (LN)
* Le local technique d’étage (LTE)
  + Le LTE ne doit pas concentrer plus de 100 à 350 câbles de distribution
  + Il concentre tous les câbles à destination d’une prise dans un bureau
  + Il dessert un ou plusieurs étages en fonction des distances maximales des câbles
  + Possibilité d’avoir plusieurs LTE par étage lorsque le bâtiment est très étendu
  + Les bâtiments de bureau neufs ou rénovés sont souvent équipés de câbles UTP reliant les différents bureaux à un point central, le répartiteur intermédiaire (IDF,)
* Choix de l’emplacement des LTE :
  + Dessiner les plans de l’étage à câbler avec les équipements à relier (STA, serveur, imprimantes…)
  + Rechercher les emplacements possibles des LTE en fonction des contraintes de dimensionnement (longueur max des câbles 90m)
  + Placer de préférence un LTE à proximité du point de présence (POP) de l’opérateur Telecom permettant une connexion du LAN de l’entreprise vers l’extérieur (internet)
* Le local nodal
  + Il relie tout ou partie des LTE à un point central : le répartiteur principal (MDF Main Distribution Facility)
  + Ce local n’est pas obligatoire, il est cependant indispensable dans de grandes installations.
* Le câble reliant les ordinateurs à la prise murale est appelé cordon de raccordement
* Le câble reliant la prise murale au LTE est appelé câble horizontal
* Le câble reliant deux LTE ou LN est appelé câble de rocade ou backbone
* La proximité du câblage informatique et des prises électriques est source de parasite
* Les solutions alternatives sont :
  + La goulotte : c’est la solution la plus économique
  + Le faux-plafond : solution esthétique et souple
  + Le faux plancher : solution la plus souple et reconfigurable
* Les câbles installés à l’intérieur des murs et des plafonds des bâtiments doivent être spécifiquement conçus pour les plénums
* Le plénum c’est l’espace dans des bâtiments industriels ou tertiaires entre la dalle du niveau supérieur et le faux-plafond, là où l’air circule.

Quels types de câbles choisir pour raccorder les équipements informatiques ?

Voici les arguments à prendre en compte dans le choix du câble

* Arguments pour la paire torsadée :
  + Câble et connecteurs beaucoup moins cher (d’environ 60%) par rapport à la fibre optique
  + Equipement d’interconnexion également moins chers
  + Les contraintes de longueur des câbles / FO
* Arguments pour la fibre optique
  + Insensible aux perturbations électromagnétiques
  + Permet de s’affranchir des contraintes de distances très fortes pour la paire torsadée
* Conclusion
  + Paire torsadées pour la distribution horizontale
  + Fibre optique pour la distribution verticale (backbone), sauf si le câblage de backbone doit traverser plus d’un répartiteur intermédiaire (on choisira alors un câble à paires torsadées en cuivre)