

## Chap 1 Généralités

### 1.1.Introduction

Un réseau est un ensemble de périphériques interconnectés pouvant échanger les informations ou les ressources. Un réseau informatique est un ensemble d'ordinateurs reliés entre eux et échangeant des informations. **Il permet à plusieurs machines (ordinateurs au sens large) de communiquer entre elles afin d'assurer des échanges d'informations : du transfert de fichiers, du partage de ressources (imprimantes et données), de la messagerie ou de l'exécution de programmes à distance au sein d'une entreprise, d'une société ou de tout autre établissement.**

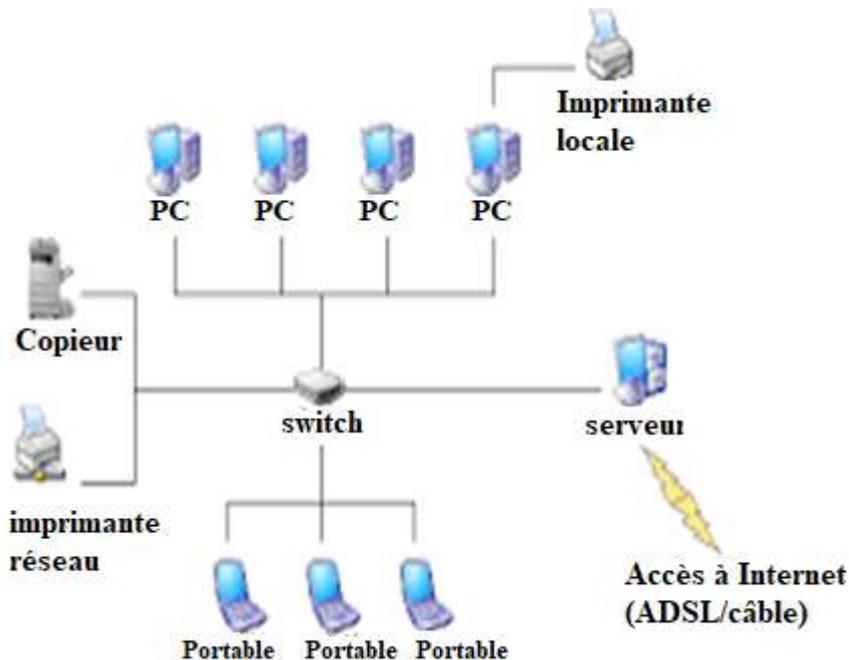


Figure 1 Exemple d'architecture réseau

### 1.2.Terminologie

**Nœud** : Equipement (ordinateur, concentrateur, commutateur, imprimante, etc.) du réseau informatique possédant **une adresse physique**.

**Nœud TCP/IP** : Equipement fonctionnant avec le protocole TCP/IP.

**Adresse physique** : Adresse unique attribuée par le fabricant, gérée par un organisme international et inscrite de façon définitive dans l'équipement. Appelée aussi adresse Ethernet ou adresse MAC (Media Access Control).

**Adresse logique** : Adresse unique attribuée par les répondants informatiques locaux et gérée par le NIC (Network Interface Card) pour les adresses IP (organisme international).

**Paquet, trame** : Information électrique transitant sur le réseau et représentant une suite de bits. Il s'agit de l'unité de base du réseau (frame).

**Protocole** : Description des mécanismes permettant la gestion des paquets d'information et leur transition du réseau à l'application. Par extension, logiciel (software) fonctionnant sur une machine et permettant cette gestion interne.

**Suite de protocoles** : Ensemble de protocoles communiquant entre eux.

**Media** : Support permettant le passage de l'information : différents types de câble, ondes hertziennes, laser etc.

**Bande-passante** : la bande passante détermine la quantité d'informations capables de transiter par seconde sur un media donné.

**Interconnexion** : Ensemble matériel et logiciel permettant la connexion d'équipements utilisant des médias et des protocoles différents.

**Segment physique** : Câble ou ensemble de câbles reliés sans équipement électronique d'interconnexion (il s'agit d'un seul domaine de collisions).

**Segment logique** : Sous réseau regroupant des nœuds correspondant à un même groupe d'adressage ; un segment logique peut englober plusieurs segments physiques.

### 1.3. Structuration physique du réseau

Trois types d'éléments :

- Les supports de communication (câbles, fibres, faisceaux, liaisons physiques, lignes de transmission, médium, etc.)
- Les équipements d'interconnexion (routeurs, commutateurs, etc.)
- Les équipements terminaux (ordinateurs, serveurs, périphériques, machines hôtes, , etc.)

### 1.4. Les caractéristiques de base d'un réseau informatique

Les caractéristiques de base d'un réseau sont :

- **La topologie** qui définit l'architecture d'un réseau : on distingue la topologie physique qui définit la manière dont les équipements sont interconnectés entre eux, de la topologie logique qui précise la manière dont les équipements communiquent entre eux.
- **Le débit** exprimé en bits/s (ou bps) qui mesure une quantité de données numériques (bits) transmises par seconde (s).
- **La distance maximale (ou portée)** qui dépend de la technologie mise en œuvre.
- **Le nombre de nœuds** maximum que l'on peut interconnecter.

## 1.5. Conception d'un réseau informatique

Concevoir un réseau informatique c'est définir :

- L'architecture physique (réseau = câble)
  - Carte des sites – bâtiments – salles à connecter
  - Les supports physiques
  - Les équipements actifs
- L'architecture logique (réseau = réseau IP)
  - Les protocoles
  - Plan adressage – Routage
- L'administration des équipements – surveillance
- Les services réseaux : DNS (nommage), Messagerie, Web, ...
- Les outils de sécurité
- Les connexions avec l'extérieur : Internet, ...  
Enfin, adaptée aux équipements les besoins des utilisateurs : Stations – Serveurs – Applications

## 1.6. Les éléments d'un réseau informatique

On peut classer ces éléments en trois familles principales :

**a) Equipements Terminaux de Traitement de Données (ETTD) :** Ces éléments sont à portée immédiate des utilisateurs. Ils permettent à l'utilisateur d'accéder aux ressources du réseau. On distingue :

- Les éléments terminaux (clavier-écran)
- Les stations de travail (PC, Laptop, ...) : leur fonction est de permettre à l'utilisateur d'accéder aux ressources du réseau.
- Les ordinateurs centraux (Serveurs) : permettent aux stations d'accéder à l'ensemble des ressources qui leurs sont connectées, ils les gèrent et les partagent.
- Les téléphones portables, les tablettes...

**b) Equipements Terminaux de Circuit de Données (ETCD) :** Les **ETTD sont reliés aux systèmes de télécommunication par l'intermédiaire de différents dispositifs, dits ETCD, qui gèrent l'accès d'un équipement terminal à la ligne de communication.** Ils sont plus souvent intégrés à l'ordinateur. On trouve deux principaux types :

- Les cartes réseaux : c'est une carte d'entrée – sortie au format du bus de l'ordinateur. Les cartes réseaux permettent la connexion des serveurs et des stations de travail et gèrent une partie du protocole.

- Les modems : périphérique permettant de communiquer avec des utilisateurs distants par l'intermédiaire d'un réseau analogique.

## c) Les éléments d'interconnexion

### 1) Pourquoi les équipements d'interconnexion ?

- **Ré-amplifier les signaux**
  - Electriques-optiques
  - Augmenter la distance maximale entre 2 stations
- Connecter des réseaux avec différents Supports : câble coaxial, câble à paires torsadée, Radio, Hertzien, ...
- « Limiter » la diffusion (Ethernet)
- **Limiter les broadcast-multicast Ethernet (*inutiles*)**
- **Limiter la dépendance / charge des voisins**
- Restreindre le périmètre de la connectivité désirée  
Par exemple la protection contre les attaques (sécurité) extérieur-intérieur
- **Segmenter le réseau :**
  - Un sous-réseau par groupe d'utilisateurs : entreprises, directions, services, ...
  - Séparer l'administration de chaque réseau
  - Créer des réseaux virtuels
- **S'affranchir de la contrainte géographique**
- Pouvoir choisir des chemins différents dans le transport des données entre 2 points par exemple autoriser ou interdire d'emprunter certains réseaux ou liaisons à certains trafics

### 2) Les équipements d'interconnexion

Ils assurent la connexion entre deux ou plusieurs équipements terminaux.

On distingue :

- **Les multiplexeurs** (qui partagent statiquement les lignes entre plusieurs ETTD)
- **Les concentrateurs** ou « hub » en anglais (qui partagent dynamiquement les lignes) : c'est un équipement de réseau permettant la mise en **place d'un segment Ethernet** partagé par plusieurs machines. Dès que le concentrateur reçoit une **trame**, **il la diffuse à tous ses ports.**
- **Les commutateurs** (font de la commutation de données) ou « switch » en anglais : équipement qui offre une **bande passante dédiée** pour chaque port alors que le concentrateur partage la bande passante entre tous ses ports. Dès que le commutateur reçoit une trame, il l'envoie uniquement au port destinataire.

- **Les routeurs** (dont le rôle est le routage de données) : équipement réseau permettant de relier de nombreux réseaux locaux de façon à permettre la circulation de données d'un réseau à un autre de la façon optimale.
- **Les répéteurs** : Ils permettent de raccorder deux réseaux identiques ou deux stations de travail ou une station et un serveur, lorsque la liaison ne peut pas être effectuée, en raison de la distance, par un seul câble.
- **Les ponts** (bridges) permettent de relier des réseaux locaux de même type.
- **Les passerelles** (gateways), permettent de relier des réseaux locaux de types différents.
- **Les B-routeurs**, associent les fonctionnalités d'un routeur et d'un pont

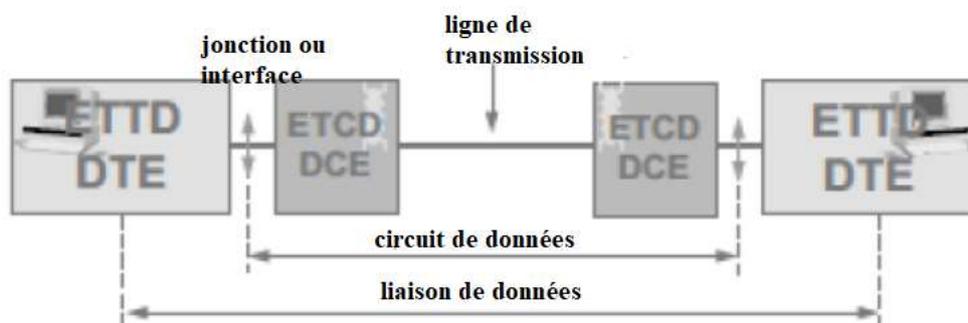


Figure 2 Les éléments d'un réseau informatique

## 1.7. Les types de réseaux informatiques

### 1.7.1. Les types de réseaux informatiques selon la portée

Les réseaux informatiques peuvent être classés suivant leur portée (distance maximale) :

- **Les réseaux personnels (PAN : Personal Area Network)** : Ils ne concernent que **très peu d'hôtes (souvent 2)**. Il est **de faible portée**, quelques **dizaines de mètres**. **PAN est généralement utilisé pour créer un réseau d'appareils personnels**, comme un ordinateur portable, smartphone, tablette et des dispositifs portables tels que les lunettes de réalité virtuelle. **Les supports de transmissions utilisés sont le plus souvent, l'USB, le Bluetooth et l'infrarouge.**
- **Les réseaux locaux (LAN : Local Area Network)**. Ces **réseaux sont en général circonscrits à un bâtiment ou à un groupe de bâtiment pas trop éloignés les uns des autres (site universitaire, entreprise)**. **L'infrastructure est privée et est gérée localement par le personnel informatique.** Les **technologies les plus souvent utilisées sont : Ethernet, WIFI (802.11).**

- **Les réseaux métropolitains (MAN : Metropolitan Area Network)** interconnectent plusieurs lieux situés dans une même ville ou région, par exemple les différents sites d'une université ou d'une administration, chacun possédant son propre réseau local. L'infrastructure peut être privée ou publique. Cette interconnexion est réalisée par des liaisons haut débits (souvent de la fibre optique). Par exemple, une ville peut décider de créer un « MAN » pour relier ses différents services disséminés sur un rayon de quelques kilomètres et en profiter pour louer cette infrastructure à d'autres utilisateurs. Il couvre de longues distances (entre 5 et 50 Km).
- **Les réseaux étendus (WAN : Wide Area Network)** ce type de réseau permet l'interconnexion de réseaux locaux et métropolitains à l'échelle de la planète, d'un pays, d'une région ou d'une ville. Il couvre une distance supérieure à 50 Km.

	Diamètre de couverture	Exemples	Nombres de machines
PAN	Quelques dizaines de mètres	USB, Bluetooth, infrarouge.	Dizaine de machines
LAN	Quelques kilomètres	Ethernet, FDDI	100 voire 1000
MAN	Entre 5 et 50 km	Réseaux hauts débits	Des centaines de milles
WAN	Au-dessus de 50 km	Internet	Pléthorique

### 1.7.2. Les types de réseaux informatiques par utilisation

Les réseaux informatiques peuvent être classés en fonction de leurs utilisations et des services qu'ils offrent. Ainsi, pour les réseaux utilisant la famille des protocoles TCP/IP, on distingue :

- **Intranet** : le réseau interne d'une entité organisationnelle
- **Extranet** : le réseau externe d'une entité organisationnelle
- **Internet** : le réseau des réseaux interconnectés à l'échelle de la planète

### 1.7.3. Les types de réseaux informatiques selon le mode de fonctionnement (architecture)

Il existe 2 modes de fonctionnement des réseaux :

- “client/serveur”, dans lequel un ordinateur central fournit des services réseaux aux utilisateurs. Exemple des serveurs FTP
- “poste à poste” ou “égal à égal” (en anglais peer to peer), dans lequel il n'y a pas d'ordinateur central et chaque ordinateur a un rôle similaire. Exemple du partage de fichier sous windows.

#### a) Notion de clients et serveurs

Tous les ordinateurs connectés à un réseau et qui participent directement aux communications réseau sont des **hôtes** ou des **périphériques finaux**. Il peut jouer le rôle de client, de serveur, ou **les deux**.

#### Rôle d'un serveur dans un réseau

- Les serveurs sont des hôtes équipés des logiciels leur permettant de fournir des informations, comme des messages électroniques ou des pages Web, à d'autres hôtes sur le réseau.
- Chaque service nécessite un logiciel serveur distinct. Par exemple, un hôte nécessite un logiciel de serveur Web pour pouvoir offrir des services Web au réseau.

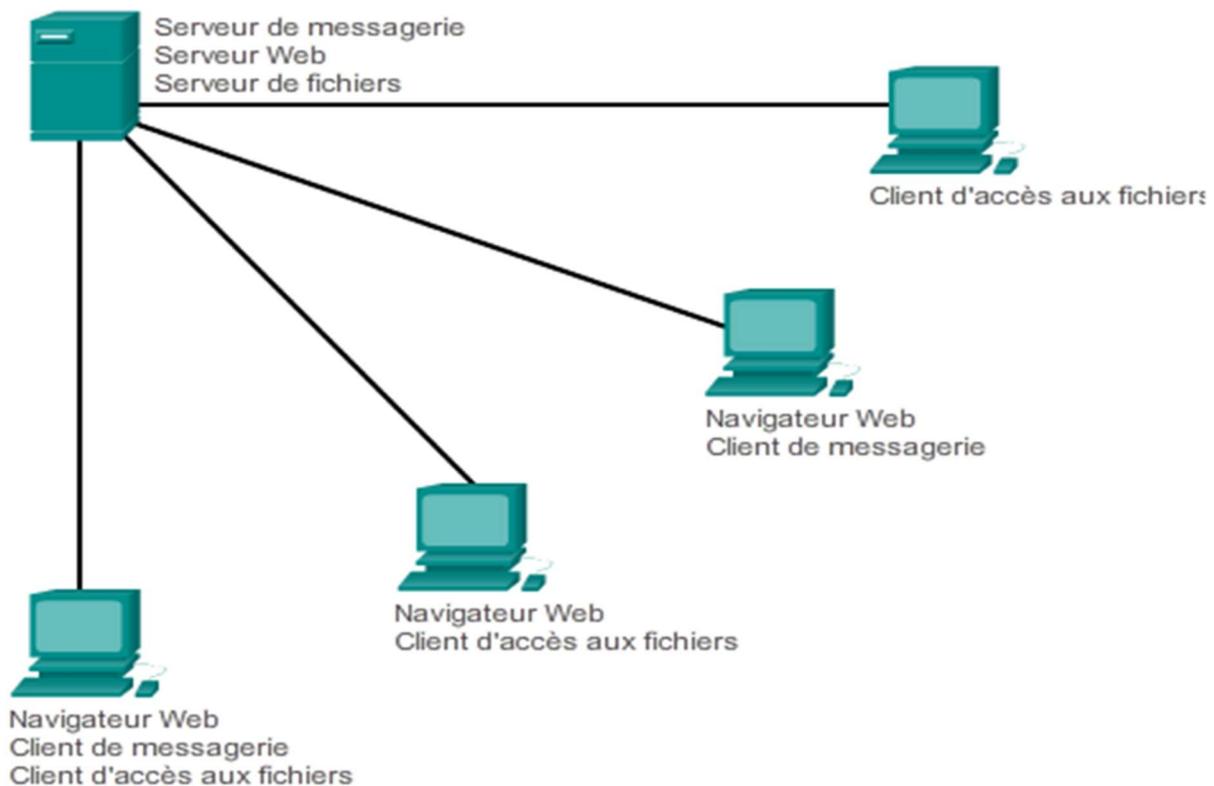
#### Rôle d'un client dans un réseau

- Les clients sont des ordinateurs hôtes équipés d'un logiciel qui leur permet de demander des informations auprès du serveur et de les afficher.
- Un navigateur Web, tel qu'Internet Explorer, est un exemple de logiciel client.

Un ordinateur équipé d'un logiciel serveur peut fournir des services à un ou plusieurs clients en même temps.

#### Fonctionnement du réseau client/serveur

- Le client émet une requête vers le serveur grâce à son adresse IP et le port, qui désigne un service particulier du serveur
- Le serveur reçoit la demande et répond à l'aide de l'adresse de la machine cliente et son port.



### Avantages du réseau client / serveur

- **L'indépendance** : les stations peuvent travailler en mode autonome et ouvrir des sessions locales.
- **La centralisation** : l'administration du réseau est réalisée par un administrateur ou un super utilisateur qui gère le réseau et qui a tous les droits. Les deux avantages l'indépendance et la centralisation sont complémentaires.
- **Ressources centralisées** : étant donné que le serveur est au centre du réseau, il peut gérer des ressources communes à tous les utilisateurs, comme par exemple une base de données centralisée afin d'éviter les problèmes de redondance et de contradiction.
- **La flexibilité** : les nouveaux clients rejoignent le système, les anciens clients et les serveurs restent inchangés
- **La Sécurité** : le nombre de points d'entrée permettant l'accès aux données est moins important
- **Mises à jour** : les mises à jour des données sont faciles à mettre en œuvre car tous les données sont stockées sur le serveur
- **L'évolutivité** : chaque ordinateur client ou serveur peut être remplacé en cas de besoin

### Inconvénients du réseau client / serveur

- **Coût élevé** dû à la technicité du serveur
- **Un maillon faible** : le serveur est le seul maillon faible du réseau client/serveur étant donné que tout le réseau est architecturé autour de lui. Heureusement que le serveur a une grande tolérance aux pannes (notamment grâce au système RAID)
- **Difficile à configurer**
- **Complexe**

## b) Peer to peer

Un réseau peer to peer est un réseau dans lequel les ordinateurs jouent à la fois le rôle de serveur et de client sur le réseau. Le réseau peer-to-peer le plus simple est constitué de deux ordinateurs connectés directement à l'aide d'une connexion câblée ou sans fil.

### Avantages du réseau peer-to-peer :

- Facile à configurer
- Moins complexe
- Coût inférieur étant donné que les périphériques réseau et les serveurs dédiés peuvent ne pas être nécessaires
- Peut être utilisé pour des tâches simples telles que le transfert de fichiers et le partage des imprimantes

### Inconvénients du réseau peer-to-peer :

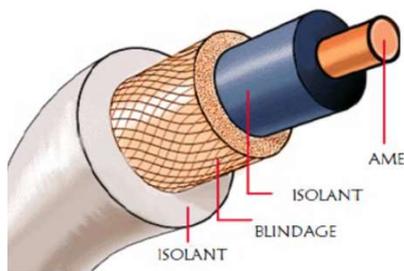
- Pas d'administration centralisée
- Peu sécurisé
- Non évolutif
- Tous les périphériques peuvent servir à la fois de client et de serveur, ce qui peut ralentir les performances

## 1.8. Les supports de transmission réseau

Les supports de transmission réseau sont :

### 1) Câble coaxial

Un câble coaxial est constitué d'une partie centrale (appelée *âme*), c'est-à-dire un fil de cuivre, enveloppé dans un isolant, puis d'un blindage métallique tressé et enfin d'une gaine extérieure. Ils utilisent des connecteurs de type BNC.



### Utilisation

Téléphonie, télévision, informatique, ...

## 2) La fibre optique

La transmission de l'information dans des fibres optiques est réalisée par modulation de l'amplitude de la lumière d'un émetteur (diode, laser) placé à un bout de la fibre, un récepteur étant placé à l'autre extrémité. Elles sont utilisées pour des liaisons point à point à grande distance ou dans des environnements très perturbés.

On distingue plusieurs catégories de fibres optiques :

- **Monomode** : Trajet direct pour la lumière
- **Multimode** : Plusieurs trajets possibles, en fonction de l'indice de réfraction de la fibre

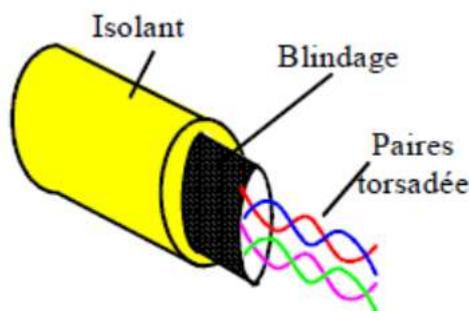
**Utilisation** : Interconnexion de réseaux

## 3) Câble à paire torsadée

Il est constitué de deux brins de cuivre entrelacés en torsade et recouverts d'isolants. On distingue :

- Les paires blindées (**STP** : Shielded Twisted-Pair)
- Les paires non blindées (**UTP** : Unshielded Twisted-Pair)
- Les paires torsadées avec blindage général (**FTP** : Foiled Twisted Pairs)
- Les paires torsadées avec double blindage (**SFTP** : Shielded and Foiled Twisted Pairs)

Ils peuvent transporter les signaux sur environ 100 m. Cette catégorie de câble est la plus répandue. Les connecteurs utilisés pour ces câbles sont nommés RJ45.



**Utilisation** : Téléphonie, informatique, vidéo...

## 4) L'air

- **Ondes infra-rouge, faisceau laser** pour transmettre dans l'atmosphère sur de faibles distances.

- **Ondes radios (radioélectriques) ou hertziennes** : satellite, radio, la transmission longue distance d'information numérique peut passer par voie hertzienne, elle peut emprunter par exemple les réseaux téléphoniques par satellites...
- **Ondes lumineuses**

### 1.9. Les principales topologies réseaux

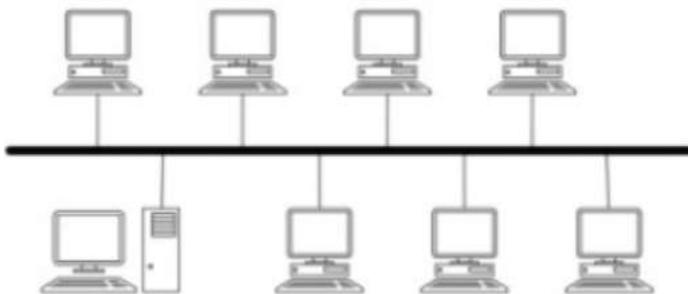
Une topologie de réseau informatique correspond à l'architecture (physique ou logique) de celle-ci, définissant les liaisons entre les équipements du réseau et une hiérarchie éventuelle entre eux. On distingue deux types de topologies :

- La topologie logique (électrique) : Elle désigne le mode de circulation des données sur le média et donc le mode d'échange des messages sur le réseau.
- La topologie physique : Elle désigne le mode d'interconnexion physique des différents éléments du réseau.

Les topologies physiques couramment utilisées sont la topologie en bus, la topologie en anneau, la topologie en étoile, la topologie en étoile étendue, la topologie hiérarchique et la topologie maillée. Les deux types de topologie logique les plus courants sont le broadcast et le passage de jeton.

Les topologies physiques :

#### a) Topologie en bus



Tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câble, généralement coaxial. Les réseaux de bus sont relativement peu coûteux ainsi que faciles à installer dans le cadre d'un petit réseau. Exemple Ethernet

**Avantage principal** : Il est facile de connecter un nouvel ordinateur ou appareil à ce type de réseau et généralement moins de câbles qu'une topologie en étoile seront utilisés.

**Inconvénient principal** : L'ensemble du réseau s'arrête s'il y a un souci avec le câble faisant office de **bus** et il peut être difficile d'identifier le problème en cas de soucis.

#### b) Topologie en anneau



Chaque équipement est relié à l'équipement voisin de telle sorte que l'ensemble forme une boucle fermée. Les informations transitent autour de l'anneau à travers tous ces nœuds. Si le message transféré concerne le nœud par lequel il transite, il sera tout simplement intercepté. En pratique un réseau en anneau est souvent composé de 2 anneaux contrarotatifs. Exemple Token Ring

**Avantage principal** : L'avantage principale d'un réseau en anneau est qu'il est plus facile avec celui-ci de couvrir de plus grandes distances en comparaison avec les autres topologies. En effet **chaque nœud régénère les messages au fur et à mesure que ceux-ci transitent.**

**Inconvénient principal** : Un message peut transiter par beaucoup de nœuds.

**NB** : les ordinateurs d'un réseau en anneau ne sont pas systématiquement reliés en boucle, mais peuvent être connectés à un répartiteur appelé « MAU », (pour **Multistation Access Unit**) qui va gérer la communication entre les ordinateurs reliés en allouant à chacun d'eux un « temps de parole ».

#### c) Topologie en étoile

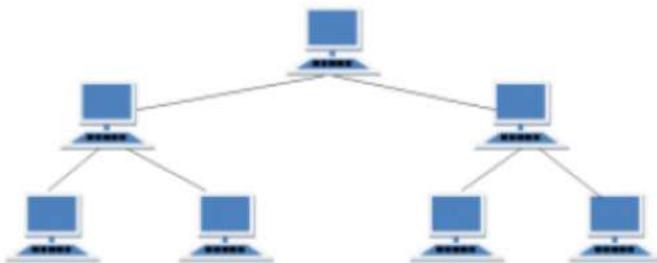


C'est la topologie la plus courante actuellement. Les ordinateurs du réseau sont reliés à un système matériel qui peut être un concentrateur (hub) ou un commutateur (switch). Les nœuds communiquent sur le réseau en faisant passer simplement les données par ce concentrateur ou commutateur. Le câblage du réseau est plus coûteux que celui de la topologie en bus. Il est effectué à l'aide de câble en paires torsadées.

**Avantage principal** : Dans un réseau en étoile, un nœud qui se verrait être défectueux n'affectera pas le reste du réseau.

**Inconvénient principal** : Si le concentrateur ou commutateur tombe en panne, c'est l'ensemble du réseau qui deviendra inutilisable.

#### d) Topologie de l'arbre ou topologie hiérarchique



C'est une topologie qu'on pourrait qualifier "d'hybride". Elle combine les caractéristiques des topologies en bus et en étoile. Ici, des groupes de réseaux configurés en étoile sont connectés à un câble faisant office de bus. **Exemple Ethernet 100baseT**

**Avantage principal** : Une topologie en arbre est un bon choix pour les grands réseaux informatiques car l'ensemble du réseau est divisé en parties et est donc plus facile à gérer.

**Inconvénient principal** : L'ensemble du réseau est dépendant d'éléments centraux et une défaillance de ces éléments peut paralyser l'ensemble du réseau.

### e) Topologie des mailles



Dans un réseau maillé, les dispositifs sont connectés avec de nombreuses interconnexions redondantes entre les nœuds du réseau.

Il existe deux types de topologie maillée :

- **Topologie maillée complète** : Dans ce cas de figure, chaque nœud a un circuit qui le relie à tous les autres nœuds du réseau. Le maillage complet est assez coûteux à mettre en œuvre, mais c'est lui qui offre la plus grande quantité de redondance. Ainsi en cas de défaillance de l'un de ces nœuds, le trafic réseau peut être dirigé vers n'importe lequel des autres nœuds. Le maillage complet est généralement utilisé aux réseaux de longue distance.
- **Topologie maillée partielle** : Solution moins coûteuse à mettre en œuvre mais qui produira moins de redondance que la topologie maillée complète. Avec un maillage partiel, certains nœuds sont organisés selon un schéma de maillage complet, mais d'autres ne sont connectés qu'à un ou deux nœuds du réseau. La topologie maillée partielle se retrouve couramment dans les réseaux qu'on pourrait appeler périphériques aux réseaux longue distance évoqués au-dessus.

Exemple Internet-IP, ATM (Asynchronous Transfer Mode)

Avantage principal : Topologie la plus robuste et la plus sûre.

Inconvénient principal : Coûts de mise en place importants

### 1.10. Techniques d'accès au média dans le réseau

Elles sont :

- **CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with collision/ Collision Detection)** et **CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with collision/ Collision Avoidance)** pour les réseaux Ethernet
- **CSMA/CR (Carrier Sense Multiple Access with collision Resolution)** employé dans les réseaux CAN (Controller Area Network).
- **Le Jeton** pour les réseaux TOKEN RING et FDDI
- **La priorité de la demande** pour les réseaux 100VG-AnyLAN (ETHERNET à 100 Mb/s)

### 1.11. Les services réseaux et ports de services

Un service réseau est une application exécutée depuis la couche application réseau et au-dessus. Il fournit des capacités de stockage, de manipulation, de présentation, de communication ou d'autres services qui sont souvent mises en œuvre en utilisant une architecture client/serveur ou pair à pair basée sur un protocole de communication de la couche « application » du modèle OSI. Les services sont divers, allant du serveur de noms au serveur de courrier électronique en passant par d'autres plus axés sur la configuration de matériels. Les ports de service sont des noms numériques des différents services réseau, les numéros de ports service vont de 0 à 65535.

Les programmes serveurs (démons) sont à l'écoute des connexions entrantes sur un port service qui leur est assigné, il existe une correspondance numéro de port/service établie sur la base de conventions et de standards. Les principaux services réseau occupent le rang inférieur de la plage 0-65535 compris entre 1 et 1023.

Les services sur le réseau :

- **Partage d'imprimante :** Une même imprimante peut être utilisée depuis tous les ordinateurs du réseau

<i>Protocole</i>	<i>description fonctionnelle</i>
Netbios	Ce système intégré dans le S.E. Windows permet de partager une imprimante reliée à l'ordinateur local (LPT ou USB)
CUPS	Common Universal Printing System

- **Partage de fichier :** Un fichier inscrit sur un ordinateur peut être lu depuis n'importe quel ordinateur du réseau

<i>Protocole</i>	<i>description fonctionnelle</i>
SMB, CIFS	Ce système intégré dans le S.E. Windows permet de partager un fichier, un répertoire ou un disque complet <b>dans le réseau local.</b> (voisinage réseau)
FTP	Permet la copie d'un fichier d'une machine à une autre <b>dans le réseau étendu.</b>
HTTP	Permet la consultation de documents au format HTML <b>dans le réseau étendu.</b>
POP, SMTP	Messagerie électronique; permet l'échange de fichiers dans un système de « boîtes aux lettres », c.a.d utilisant une machine tierce <b>dans le réseau étendu.</b>
NFS	permet de partager un fichier, un répertoire ou un disque complet <b>dans le réseau étendu</b>
WebDAV	(voir FTP). Spécialisé dans la mise à jour à distance des pages HTML (web)

- **Authentification** : l'utilisateur qui travaille sur un ordinateur du réseau est identifié. Cela permet de personnaliser son environnement de travail.

<i>Protocole</i>	<i>description fonctionnelle</i>
LANMAN	Ce système intégré dans NT4 permet d'identifier l'utilisateur au sein d'un réseau local. Les utilisateurs sont déclarées dans le fichier <b>SAM</b>
YP	système d'annuaire pour les réseaux Unix.
LDAP	Ce système d'annuaire standard convient aux réseaux étendus hétérogènes. Il comprend à la fois une base de donnée d'utilisateurs et un protocole pour la consulter. (2000 Server AD l'implémente de manière non-conventionnelle)

- **Résolution de nom** : les dénominations des ordinateurs peuvent varier en fonction du support physique emprunté pour véhiculer l'information. Il est nécessaire d'effectuer les traductions appropriées.

<i>Protocole</i>	<i>description fonctionnelle</i>
ARP / RARP	permet de traduire des adresses de liaison locale (ex : Ethernet) en adresse de réseau étendu (adresse IP) et inversement.
NBNS	permet la traduction de nom NetBios en adresse réseau IP (broadcast)
WINS	permet la traduction de nom NetBios en adresse réseau IP (unicast)
DNS	permet la traduction de nom FDQN en adresse réseau IP

- **Contrôle et gestion du réseau** : Pour la maintenance du réseau.

Ces services sont à la disposition de l'administrateur du réseau ; ils lui permettent :

- 1) De vérifier le bon fonctionnement du réseau (monitoring) et
- 2) De modifier/corriger la configuration du réseau.

<i>Protocole ou service</i>	<i>description fonctionnelle</i>
ICMP	Implémenté dans la commande ping; permet de tester les liaisons réseaux
SNMP	protocole pour configurer les actifs à distance.
Telnet	Permet une connexion à distance sur un serveur ou un actif.
HTTPS	Interface WEB sécurisée pour configurer à distance un serveur ou un actif.
DHCP	Configure dynamiquement les paramètres réseau des stations clientes.

- **Routage : Relier un ordinateur d'un réseau à un autre réseau.** C'est l'action de chercher le chemin pour permettre à des données de transiter vers leur destination. Ce travail est fait par des dispositifs physiques appelés routeurs. Le routage permet de relier les ordinateurs du réseau local à d'autres réseaux locaux en renseignant les routes existant entre ces réseaux et en aiguillant les paquets de données sur celles-ci. C'est la base de l'internet (routage IP).

<i>Protocole</i>	<i>description fonctionnelle</i>
statique	la couche réseau des S.E. serveurs permet un routage simplifié.
iptables	ajoute des fonctionnalités de filtrage (firewall) et de NAT
proxy	NAT, cache et filtrage de haut niveau (ex : Squid)
RIP	détermine de manière dynamique des routes entre les réseaux.

## Quelques services et numéro de ports

<b>Protocole</b>	<b>Numéro de port</b>
<b>DNS</b>	<b>53</b>
<b>SMTP</b>	<b>25</b>
<b>POP3</b>	<b>110</b>
<b>SNMP</b>	<b>161</b>
<b>TFTP</b>	<b>69</b>
<b>FTP</b>	<b>21</b>
<b>HTTP</b>	<b>80</b>
<b>Telnet</b>	<b>23</b>
<b>ICMP</b>	<b>1</b>
<b>UDP</b>	<b>17</b>
<b>TCP</b>	<b>6</b>

### 1.12. Utilisation d'application réseau



#### 1. La messagerie électronique

Ce service est l'un des principaux utilisés dans les réseaux, internet et intranet. L'envoi d'un courrier électronique doit être possible et ne doit pas bloquer l'émetteur si le destinataire n'est pas accessible (réseau défaillant, matériel en panne ou arrêté ...). C'est pourquoi il a été mis en

place un système de **spool**, qui permet de stocker pendant un certain temps le courrier avant de pouvoir l'émettre ou l'émettre à nouveau. Le courrier utilise le protocole de **transport TCP**. Si le destinataire peut recevoir le message, le client envoie une copie et attend la réponse du serveur indiquant si le message est bien arrivé. Si tout s'est bien déroulé, la copie dans le spool est détruite. Le destinataire stocke à son tour le message dans une zone de spool. Si l'envoi n'est pas possible, le message est conservé dans le premier spool. Le système le scrute à intervalles réguliers pour déterminer s'il y a des messages à expédier. **Le service de courrier électronique se base sur plusieurs protocoles dont les principaux sont SMTP (Simple Mail Transport Protocol), POP (Post Office Protocol), IMAP (Interactive Mail Access Protocol) ... Des extensions à ces protocoles permettent d'obtenir un meilleur service, comme l'important MIME.**

**Le protocole SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) est le protocole standard permettant de transférer le courrier d'un serveur à un autre en connexion point à point.** Il s'agit d'un protocole fonctionnant en mode connecté, encapsulé dans une trame TCP/IP. Le courrier est remis directement au serveur de courrier du destinataire. Le protocole SMTP fonctionne grâce à des commandes textuelles envoyées au serveur SMTP (par défaut sur le port 25). Chacune des commandes envoyées par le client est suivie d'une réponse du serveur SMTP composée d'un numéro et d'un message descriptif.

### **POP (Post Office Protocol)**

**Ce protocole ne remplace pas SMTP, il offre un autre service. Il utilise un autre port de communication. Ce port est, pour la version 3, POP3, le port 110. On le retrouve dans le fichier des services /etc/services. La version 2 de POP utilise le port 109. Le protocole de communication pour ce service est uniquement TCP.**

**Ce service permet à un poste client, de récupérer le courrier d'un utilisateur en le transférant localement (sur le disque dur de la machine cliente).** Chaque consultation de sa boîte aux lettres détruit les messages, une fois transférés localement du serveur distant. Le fait de détruire les messages sur le serveur de messagerie et de les rapatrier localement pose des problèmes lorsque l'utilisateur travaille sur plus d'un poste client. **C'est pourquoi, POP est très utilisé mais a tendance à être remplacé par le service IMAP plus souple.**

## **2. Transfert de fichiers**

Le transfert de fichiers est l'échange de longs documents informatiques (par opposition au courrier électronique qui est plutôt destiné aux messages courts). FTP (File Transfert Protocol) est un protocole de transfert de fichiers aux fonctionnalités réduites mais simple à gérer. Cette application est surtout employée pour le téléchargement de divers fichiers multimédias. Elle peut servir pour la sauvegarde régulière des données de l'entreprise. L'utilisateur est alors le client s'adressant à un serveur de fichiers. FTP nécessite une connexion avec identification et authentification de l'utilisateur par login et mot de passe.

## **3. Service DNS**

**Le service DNS :**

- Convertit les noms de machines (*www.polytechnique.cm*) en adresse IP (*faite un ping sur www.polytechnique.cm pour trouver*) car plus facile à utiliser pour nous.
- Fonctionne sur le modèle client-serveur.
- Est en réalité une base de données répartie (serveur local, serveur national, serveur international).
- Fonctionne sur le port 53 avec UDP (ou exceptionnellement TCP quand la réponse dépasse 64 Ko).

#### **4. WEB - HTTP**

C'est l'application client-serveur qui délivre des pages web (texte+images+liens)

Client : Internet Explorer, Mozilla, Konqueror. Serveur : Apache, IIS

Le service web fonctionne sur le port 80 avec TCP (un peu lourd)