RESEAUX & SERVICES

CHAPITRE 1

GENERALITES SUR LES RESEAUX

INTRODUCTION

Avant d'aborder le cours, il serait bon de se poser quelques questions:

- ✓ à quelle(s) occasion(s) avons-nous entendu pour la première fois le mot « réseau » ?
- ✓ quels sont les domaines concernés par le mot « réseau » ?
- ✓ combien de types de réseau pouvons-nous avoir ?
- ✓ que signifie le mot « réseau » pour nous qui sommes dans le domaine informatique ?

INTRODUCTION

Il ressort des questions précédentes que le terme « réseau » embrasse tous les domaines et qu'un réseau existe lorsqu'une relation s'établit entre au moins deux entités. Ainsi l'on peut avoir:

- ✓ un réseau d'amis, un réseau de malfaiteurs (mafia). C'est un groupe de personnes qui sont en liaison.
- ✓ un réseau routier. Ensemble de routes qui communiquent ou s'entrecroisent
- ✓ un réseau de voies ferrées ou réseau ferroviaire
- ✓ un réseau électrique. Ensemble des lignes électriques
- ✓ Un réseau téléphonique. Ensemble de lignes et d'équipements permettant le transport de la voix
- ✓ un réseau informatique. (le réseau qui va nous intéresser).
- ✓ etc.

Définition

Un réseau informatique peut se définir comme un ensemble d'équipements reliés entre eux pour échanger des données numériques selon des règles préétablies ou protocoles.

Un réseau informatique fait appel à la notion de partage et de gestion:

- ✓ partage de ressources physiques. Ex: imprimantes, disque dur de grande capacité
- ✓ partage de ressources logicielles. Ex: Accès de plusieurs utilisateurs à des applications sans avoir à les installer sur leurs postes
- ✓ partage des données. Ex: plusieurs utilisateurs peuvent accéder aux mêmes données et peuvent faire des modifications en temps réel.
- ✓ communication entre personnes distantes par le son, le texte et l'image. Ex: le messagerie, le chat, la mise en conférence…

La classification des réseaux informatiques

Il n'existe pas une classification absolue ou universelle des réseaux informatiques. Généralement, l'on essaie de les regrouper en fonction de certains critères tels que:

- ✓ l'étendue
- ✓ la relation fonctionnelle
- ✓ la topologie

La classification par étendue

Un réseau se caractérise par sa taille. Ainsi cette taille ou étendue sera utilisée pour distinguer les différents réseaux. On distingue:

- ✓ Le PAN (Personal Area Network) ou Réseau Personnel

C'est un réseau de très petite taille. Son étendue maximale est de 10 m.

Il permet d'interconnecter des équipements personnels appartenant à un même utilisateur ou à un très petit nombre d'utilisateurs tels que le smartphone, l'ordinateur/souris sans fil, clavier sans fil, imprimante, etc.

Ce type de réseau utilise le plus souvent des technologies sans fil telles que: l'infra-rouge (IrDA), Bluetooth…

On parle de WPAN (Wireless PAN) ou Réseau Personnel sans fil.

La classification par étendue

✓ Le LAN (Local Area Network) ou Réseau Local

C'est un réseau dont la superficie peut couvrir une pièce, un bâtiment, un immeuble, une entreprise. C'est un réseau que l'on peut installer chez soi.

Un LAN s'étend sur une distance d'au moins 10 m. Autrefois, sa distance maximale se limitait à 100 m mais avec l'évolution des technologies, la distance maximale est de 5 km.

Un LAN peut comprendre quelques centaines d'utilisateurs.

La classification par étendue

- ✓ Le MAN (Metropolitan Area Network) ou Réseau Métropolitain

C'est un réseau qui peut être privé ou public. Il permet l'interconnexion de plusieurs LAN situés dans une même métropole ou ville. Ces différents LAN peuvent être par exemple les agences d'une banque toutes situées dans la même ville. Leur interconnexion crée alors un MAN.

L'étendue d'un MAN est comprise entre 5 km et 50 km.

La classification par étendue

✓ Le WAN (Wide Area Network) ou Réseau étendu

C'est un réseau qui couvre de très grandes distances géographiques. Il peut s'étendre à l'échelle d'un pays, d'un continent voire de plusieurs continents. Généralement ce type de réseau appartient à un opérateur, les utilisateurs ou abonnés ont accès aux différents services moyennant une redevance.

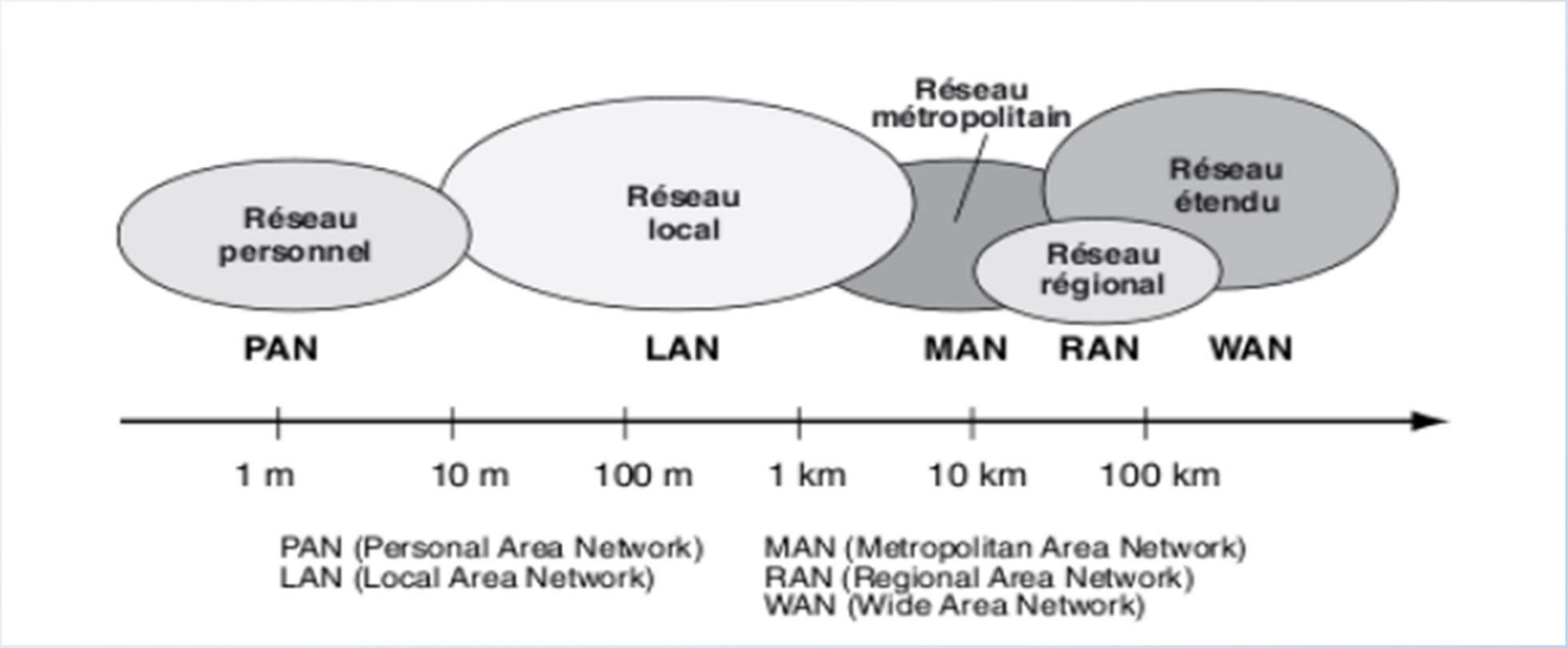
Il assure l'interconnexion entre LANs ou MANs.

Le plus grand WAN est Internet. Il y a aussi RENATER (le réseau des universités françaises), le RITER (le réseau des universités ivoiriennes), le WACREN (le réseau des universités de l'Afrique de l'ouest et du centre)

La classification par étendue

✓ Le WAN (Wide Area Network) ou Réseau étendu

C'est un réseau qui couvre de très grandes distances géographiques. Il peut s'étendre à l'échelle d'un pays, d'un continent voire de plusieurs continents. Généralement ce type de réseau appartient à un opérateur, les utilisateurs ou abonnés ont accès aux différents services moyennant une redevance.



La classification par relation fonctionnelle

Cette classification se fait en fonction des relations qui existent entre les différents composants du réseau. On distingue:

- ✓ le réseau client/serveur
- ✓ le réseau Peer-to-Peer

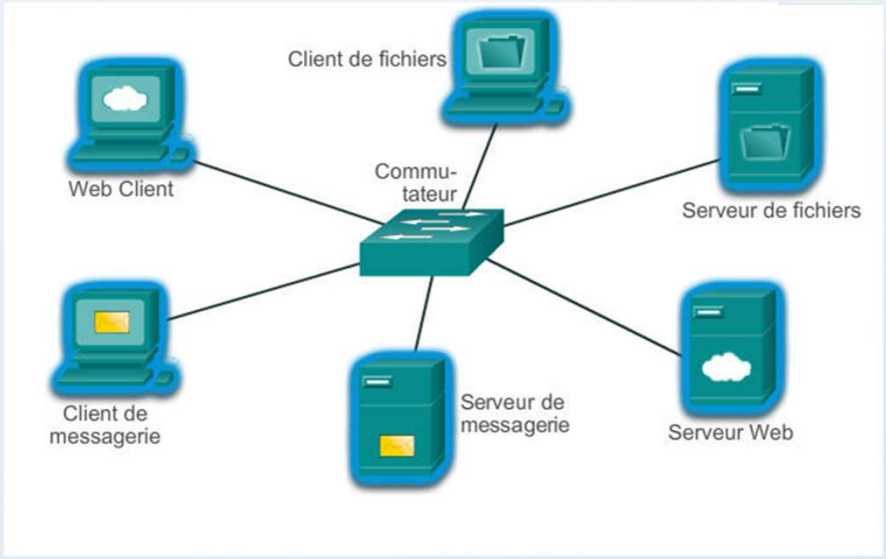
La classification par relation fonctionnelle

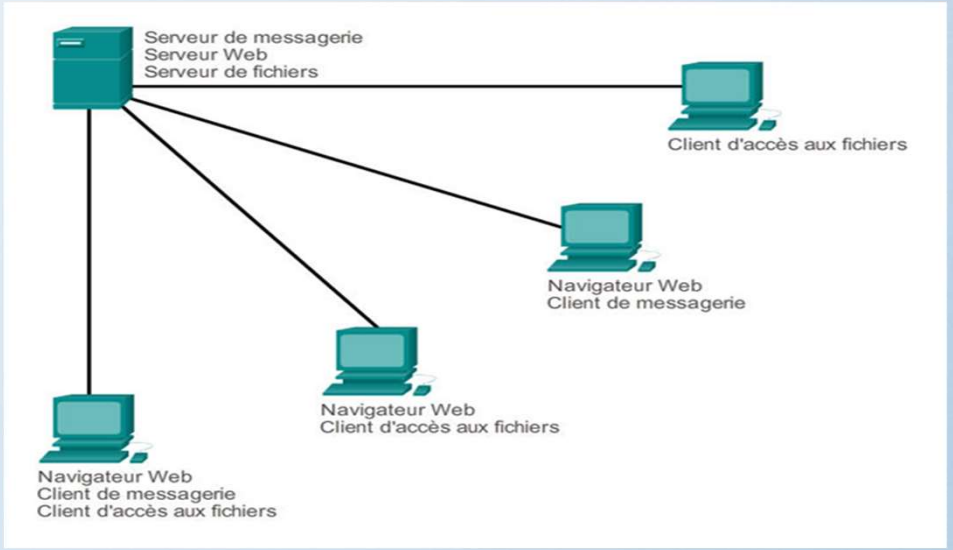
✓ le réseau client/serveur

Ce type de réseau est composé de deux éléments essentiels:

- Le serveur qui va offrir en partage ses ressources, fournir des informations à ceux qui en demandent (réponses aux requêtes)

- Le client qui utilise les ressources partagées par le serveur et envoie des requêtes.





La classification par relation fonctionnelle

✓ le réseau Peer-to-Peer

Il est aussi appelé réseau P2P, réseau Pair-à-Pair, réseau Egal-à-Egal.

Dans ce type de réseau, les postes sont dits équivalents car ils sont à la fois client et serveur pour des services distincts.

La classification par topologie

La topologie définit l'architecture d'un réseau. Elle se décline sous deux (2) aspects:

- ✓ la topologie physique qui décrit la manière d'interconnecter physiquement les équipements du réseau, et de les disposer les uns par rapport aux autres, telles qu'ils apparaîtraient si on en prenait une photographie aérienne.
- ✓ la topologie logique qui désigne la manière dont vont circuler les informations entre les différents nœuds du réseau.

C'est la topologie physique qui va servir à la classification.

La classification par topologie

La topologie physique existe en plusieurs types donc chaque type sera considéré comme une classe de réseau. Ainsi, l'on distingue:

- ✓ la topologie en bus = réseau en bus
- ✓ la topologie en anneau = réseau en anneau
- ✓ la topologie en étoile = réseau en étoile
- ✓ la topologie maillée = réseau maillé

Ces différents éléments seront détaillés lorsque nous verrons le chapitre sur les réseaux locaux.

Les composants du réseau

Nous avons défini un réseau informatique comme un ensemble d'équipements reliés pour un but précis: l'échange de données numériques.

Quels sont ces équipements? Par quoi ces équipements sont-ils reliés? Que faut-il pour que l'on parle de réseau?

Le réseau repose sur trois (3) éléments fondamentaux:

- Les périphériques
- Les supports de transmission
- Les services et processus

Les périphériques et les supports sont généralement les éléments physiques du réseau.

Les composants du réseau

- ✓ Les périphériques

Les périphériques se subdivisent en deux (2) groupes:

- Les périphériques finaux qui représentent les périphériques dont les utilisateurs du réseau se servent pour communiquer. Ces périphériques sont la source et la destination des échanges. Ex: ordinateur, smartphone, imprimante réseau, téléphone IP, etc.
- Les périphériques intermédiaires qui représentent les périphériques invisibles aux yeux des utilisateurs et qui connectent les périphériques finaux entre eux. Ex: switch (commutateur), routeur, pare-feu, etc.

Les composants du réseau

✓ Les supports de transmission

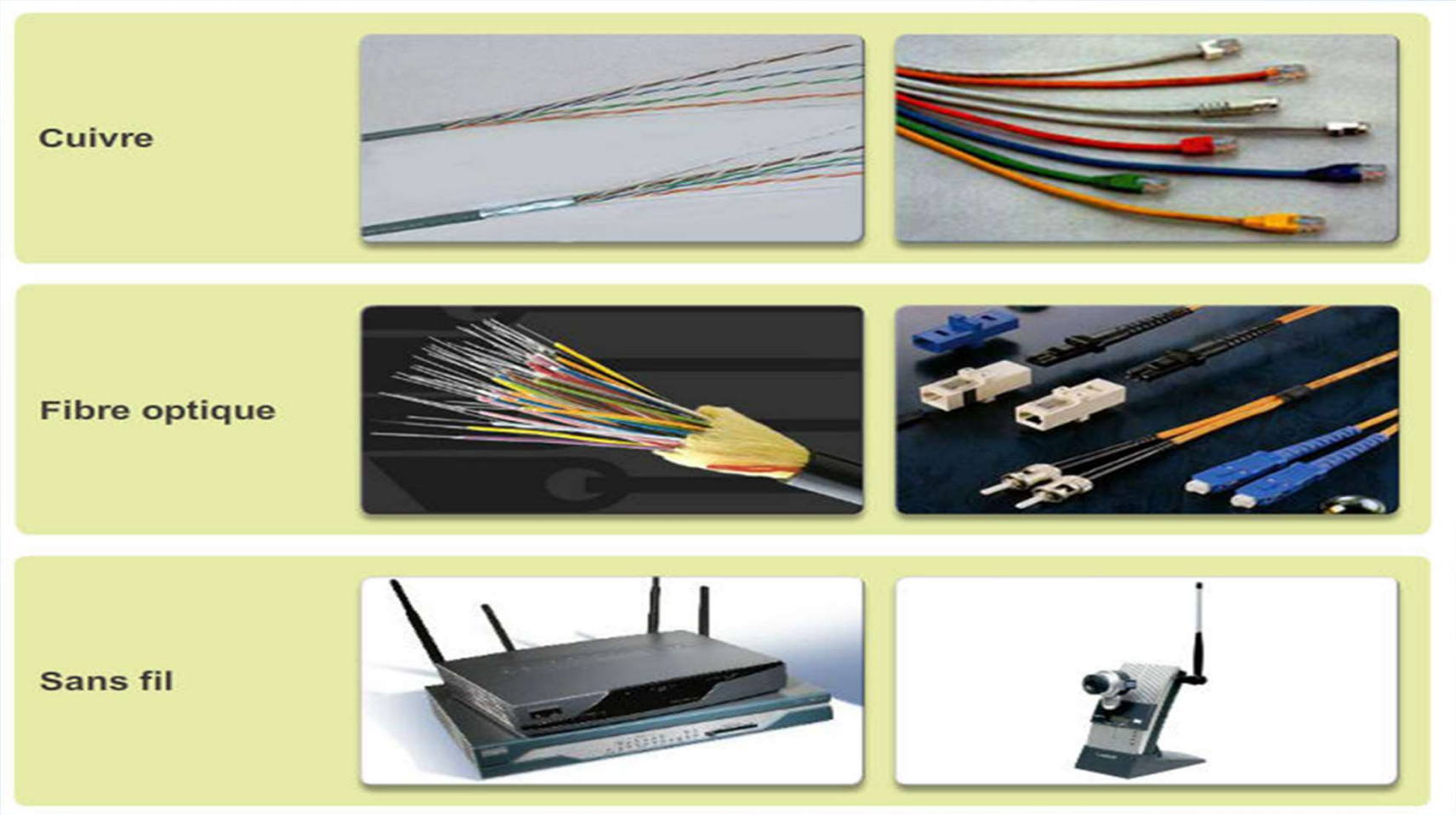
Pour qu'il ait communication, la source et le destinataire sont reliés par un canal. Le canal est représenté par les supports de transmission.

Les réseaux modernes utilisent principalement trois (3) types de supports pour interconnecter les périphériques et constituer le chemin entre la source et la destination de la communication. Ce sont:

- Les câbles métalliques généralement en cuivre (câble coaxial, paire torsadée) transportant des impulsions électriques
- Les câbles optiques en fibre de verre (fibre optique) transportant de la lumière
- Le sans fil utilisant les ondes radio pour transmettre les informations

Les composants du réseau

- ✓ Les supports de transmission



Les composants du réseau

- ✓ Les services et processus

Les services incluent les applications réseau (logiciels) utilisés quotidiennement tels que la messagerie, le web. Ils sont installés sur les périphériques finaux et c'est grâce à eux qu'il y a communication.

Les processus vont fournir les fonctionnalités ou règles qui permettent le déplacement des messages à travers le réseau jusqu'à la destination.

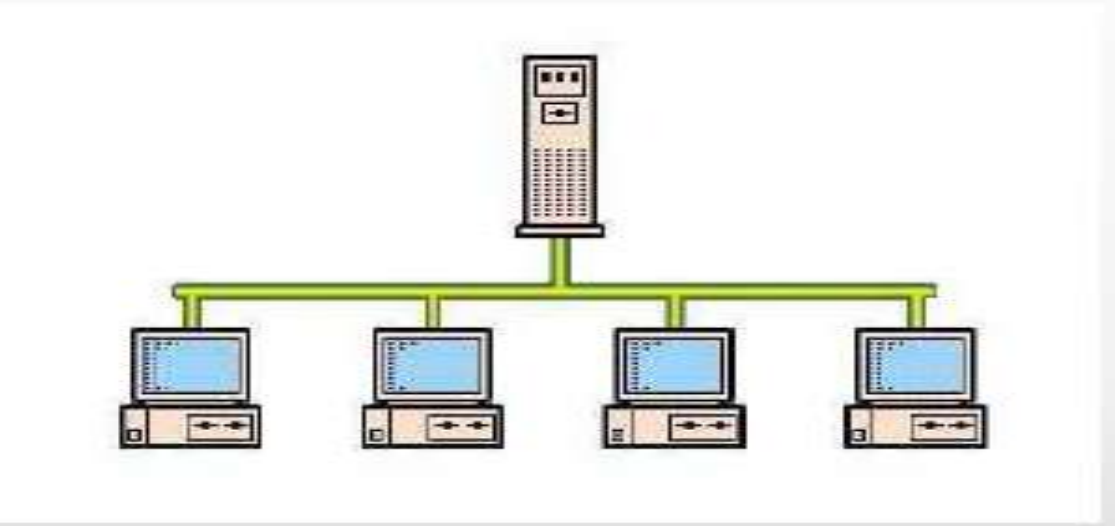
CHAPITRE 2

LES RESEAUX LOCAUX

La topologie physique

- ✓ La topologie en bus

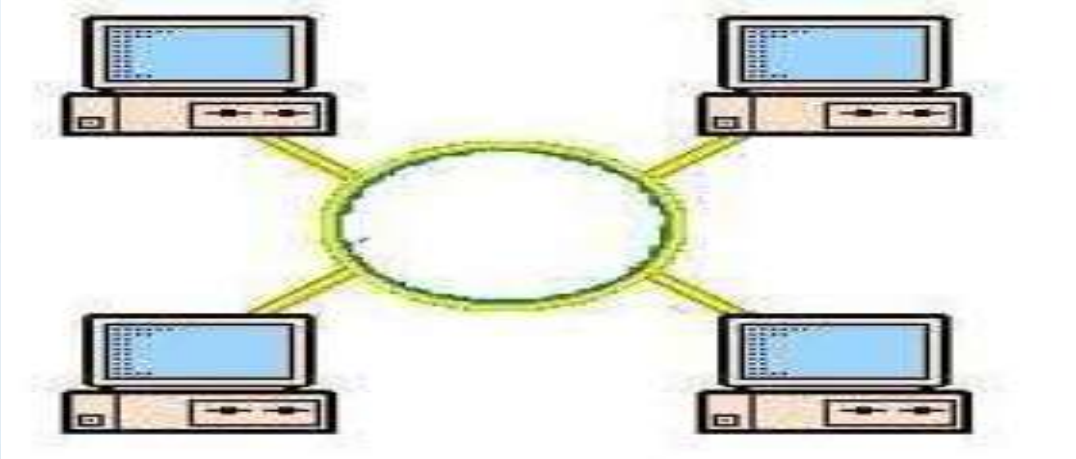
Un bus utilise un câble unique auquel sont rattachés tous les nœuds (stations, serveurs, imprimantes, etc.). L'information est transmise sur le bus sous la forme de paquets. Chaque paquet contient l'adresse du destinataire ainsi que le message. Chaque paquet est envoyé sur le bus à tous les nœuds et le destinataire devra reconnaître sa propre adresse.



La topologie physique

- ✓ La topologie en anneau

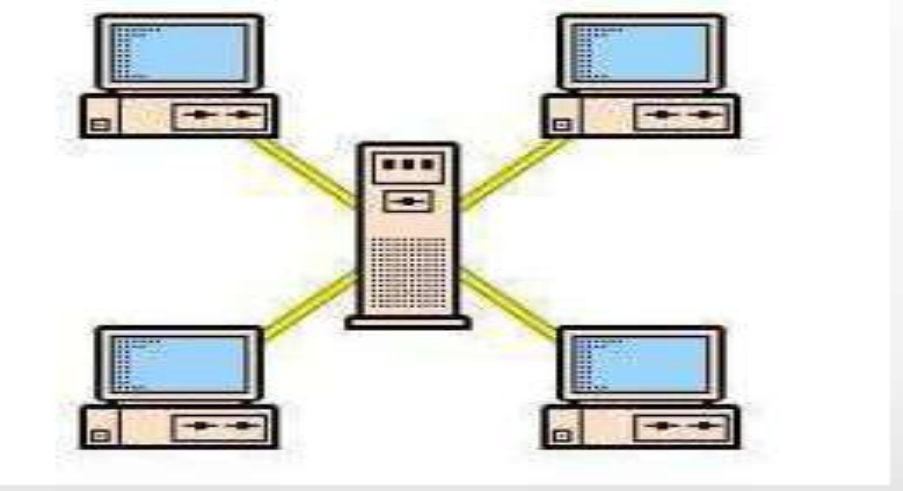
L'anneau est constitué de plusieurs liaisons point à point. Chaque poste est connecté au suivant pour former une boucle fermée. L'information circule d'un nœud à l'autre dans un seul sens. Chaque poste analyse le paquet reçu pour vérifier si l'information lui est destinée. Si oui, il accepte le message. Si non, il le transmet au nœud suivant.



La topologie physique

- ✓ La topologie en étoile

Dans cette topologie, les nœuds sont connectés grâce à un équipement central. Cet équipement central peut être un hub (concentrateur) ou un switch (commutateur). Toute communication entre deux nœuds passe obligatoirement par l'équipement central qui répercute l'information vers le nœud concerné.

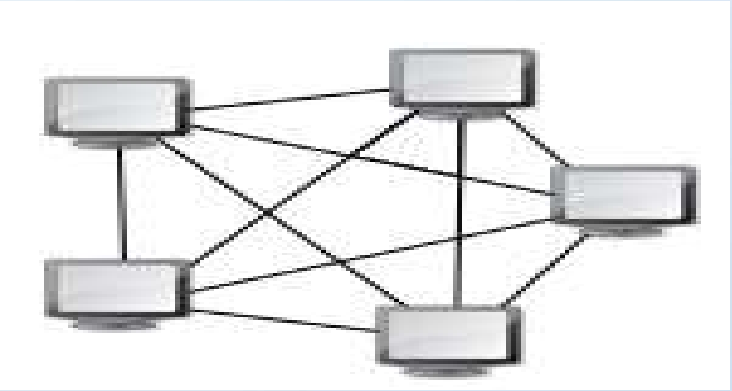


La topologie physique

- ✓ La topologie maillée

Cette topologie permet la connexion de tous les nœuds entre eux. Ainsi la communication entre deux nœuds peut se faire par le choix entre plusieurs chemins. La connexion se faisant par le biais des câbles, le nombre de câbles est fonction de la formule: n(n-1)/2. n étant le nombre de nœuds.

La topologie peut être aussi semi-maillée c'est-à-dire que tous les nœuds ne seront pas totalement interconnectés.



La topologie logique

La topologie logique définit la manière dont vont circuler les informations entre les différents nœuds du réseau. Elle définit aussi la manière selon laquelle un nœud qui veut émettre accède au support pour y déposer son message. C'est la méthode d'accès. Il existe plusieurs types de topologie logique:

- ✓ La topologie logique en bus
- ✓ La topologie logique en anneau
- ✓ La topologie logique en bus à jeton

La topologie logique

- ✓ La topologie logique en bus

La topologie logique en bus ou Ethernet ou IEEE 802.3 est basée sur le mode de diffusion de l'information sur tout le réseau. Cette topologie était utilisée à l'origine dans un réseau à topologie physique en bus mais ce n'est plus le cas à l'heure actuelle.

Elle utilise la méthode d'accès au média qui est le CSMA (Carrier Sense Multiple Access = Accès multiple avec écoute de la porteuse) avec comme variante le CSMA/CD (Collision Detection).

Cette technique impose à chaque nœud qui veut émettre d'écouter le média pour détecter la présence ou non d'un signal. Si oui, cela signifie qu'un nœud est en train d'émettre alors le nœud désirant émettre diffère son émission.

Mais il peut survenir des collisions surtout si les nœuds sont très éloignés.

Il existe une autre variante du CSMA qui est le CSMA/CA (Collision Avoidance) adapté au réseau Wifi.

La topologie logique

- ✓ La topologie logique en anneau

Cette topologie est appelée aussi Token Ring ou IEEE 802.5. Elle utilise la méthode d'accès: le passage du jeton ou Token. Historiquement, cette méthode était utilisée dans un réseau à topologie physique en anneau (Ring). C'est une méthode dite à priorité ou méthode déterministe. Dans le principe, il ne doit pas avoir de collision.

Cette méthode fonctionne sur le principe que seul le nœud possédant le jeton a le droit d'émettre. Le jeton circule en permanence dans un sens sur le réseau et prend deux états (libre ou occupé).

Si le jeton libre passe devant un nœud qui désire émettre, celui-ci lui passe le message et le jeton passe à l'état occupé. Dès lors aucun nœud ne peut émettre jusqu'à ce que le jeton soit de nouveau libre.

La topologie logique

- ✓ La topologie logique en bus à jeton

Cette topologie est appelée aussi IEEE 802.4. Elle fut mise en œuvre par la General Motors pour automatiser ses usines de voitures.

Elle utilise aussi la méthode du passage du jeton mais spécifiquement dans un réseau à topologie physique en bus. ici le jeton circule selon un ordre prédéterminé – du nœud ayant l'adresse réseau la plus élevée au nœud d'adresse la plus basse –, ce qui forme un anneau logique.

Cette topologie est, de nos jours, désuète.

Les types de LAN

- ✓ Le réseau Ethernet

C'est un LAN de topologie en bus ou en étoile reposant sur la méthode d'accès CSMA/CD. C'est un réseau mondialement utilisé, variant en fonction du câble et du débit.

Le premier réseau Ethernet a été conçu en 1973 par le Dr Robert Metcalfe du laboratoire Xerox. Il avait un débit de 10Mbits/s et une portée de 500 m. Il utilisait le câble coaxial dit épais.

Il a beaucoup évolué. Le débit se mesure en Gigabits/s et le câble utilisé est la paire torsadée.

Les types de LAN

✓ Le réseau Ethernet sans fil ou Wifi

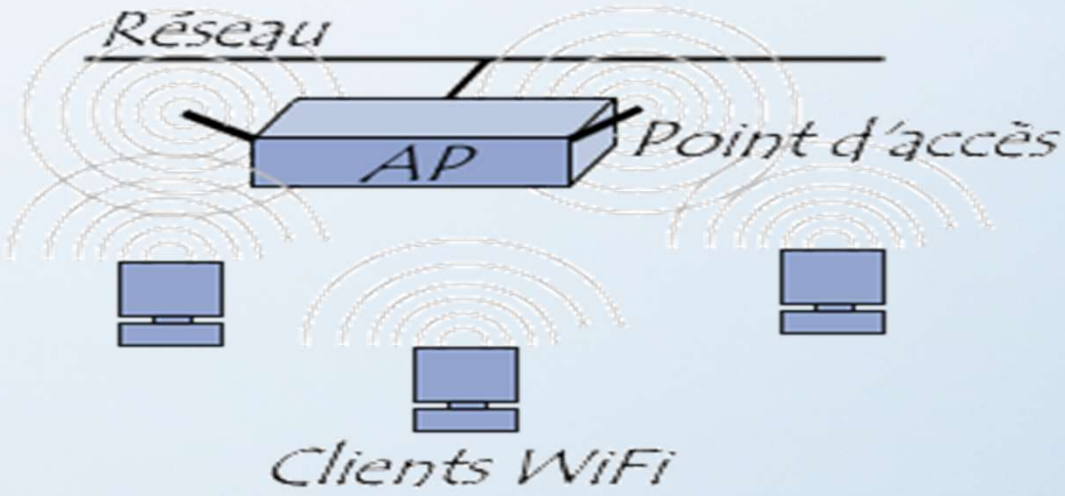
C'est une variante de l'Ethernet basée sur la méthode d'accès CSMA/CA. Dans ce type de LAN, le câble est remplacé par les ondes radio. Il permet de relier des PC portables, des machines de bureau, des PDA ou tout type de périphérique à une liaison haut débit. Son débit a beaucoup évolué de 11 Mbps à 7 Gbps). Il fonctionne sous deux (2) modes:

- Le mode infrastructure
- le mode ad hoc

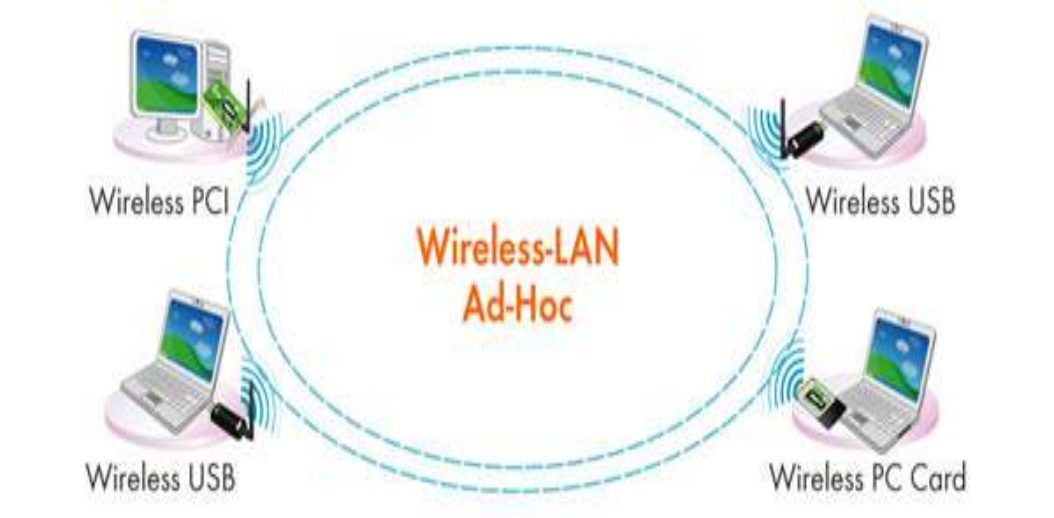
Les types de LAN

- ✓ Le réseau Ethernet sans fil ou Wifi

Dans le mode infrastructure, les clients sont connectés entre eux grâce à un AP ou point d'accès via une liaison sans fil



Les types de LAN

- ✓ Le réseau Ethernet sans fil ou Wifi

En mode ad hoc, les machines sans fils clientes se connectent les unes aux autres afin de constituer un réseau point à point (peer to peer en anglais), c'est-à-dire un réseau dans lequel chaque machine joue en même temps le rôle de client et le rôle de point d'accès.