

Complément Réseaux

Mme Chouraqui.

USTO-MB

- Principaux composants d'interconnexion

Principaux composants d'interconnexion

Carte réseau: constitue l'interface physique entre l'ordinateur et le support de communication.



Principaux composants d'interconnexion

- **Le concentrateur (HUB)**

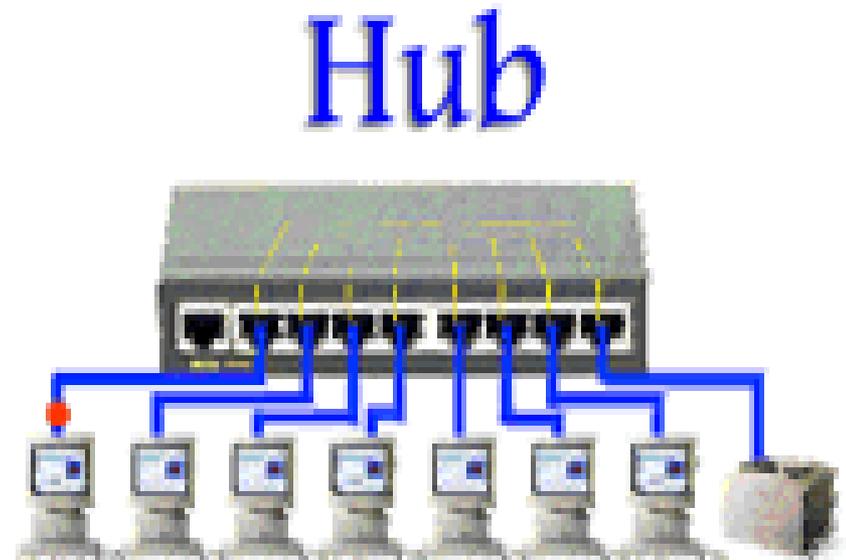
Le concentrateur (ou hub en anglais) est un équipement physique à plusieurs ports. Il sert à relier plusieurs ordinateurs entre eux.



Principaux composants d'interconnexion

- **Le concentrateur (HUB)**

Principe de fonctionnement: diriger les données émises par une machine vers tous les autres équipements connectés. Donc tout ce qui est émis par un équipement est reçu par tous les autres.

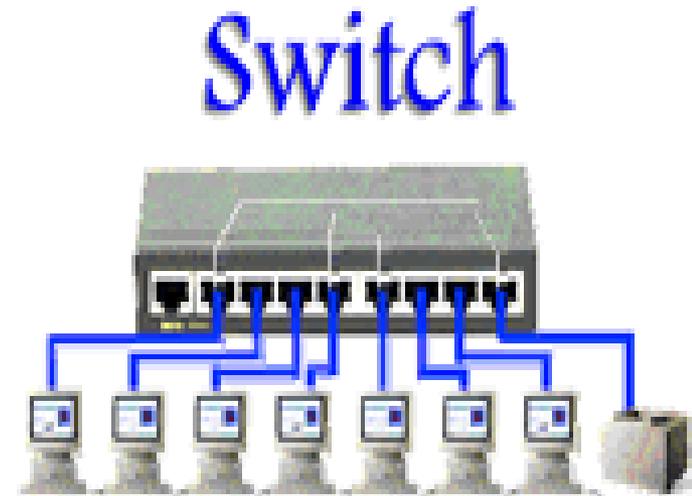


Principaux composants d'interconnexion

- **Le commutateur (Switch)**

Son principe est de diriger les données émises par une machine vers (uniquement) l'équipement à qui les données sont destinées.

Les équipements qui n'ont pas l'adresse de destination correspondante ne reçoivent rien.



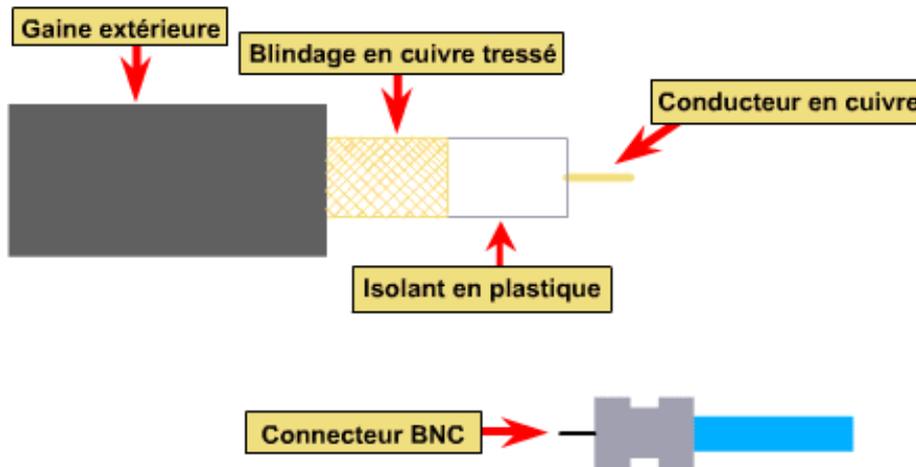
Les supports de transmission

Pour relier logiquement deux machines ou plus entre elles, il faut bien utiliser un ou plusieurs "**Supports Matériels**" sur lesquels l'information proprement dite va circuler.

- ✓ **Câbles coaxiaux**
- ✓ **Lignes filaires paires torsadées**
- ✓ **Fibres optiques**
- ✓ **Faisceaux Hertziens, ondes radio**
- ✓ **Satellites**

Les supports de transmission

Le câble coaxial et le connecteur BNC



Câble à haut débit utilisé sur des longues distances.

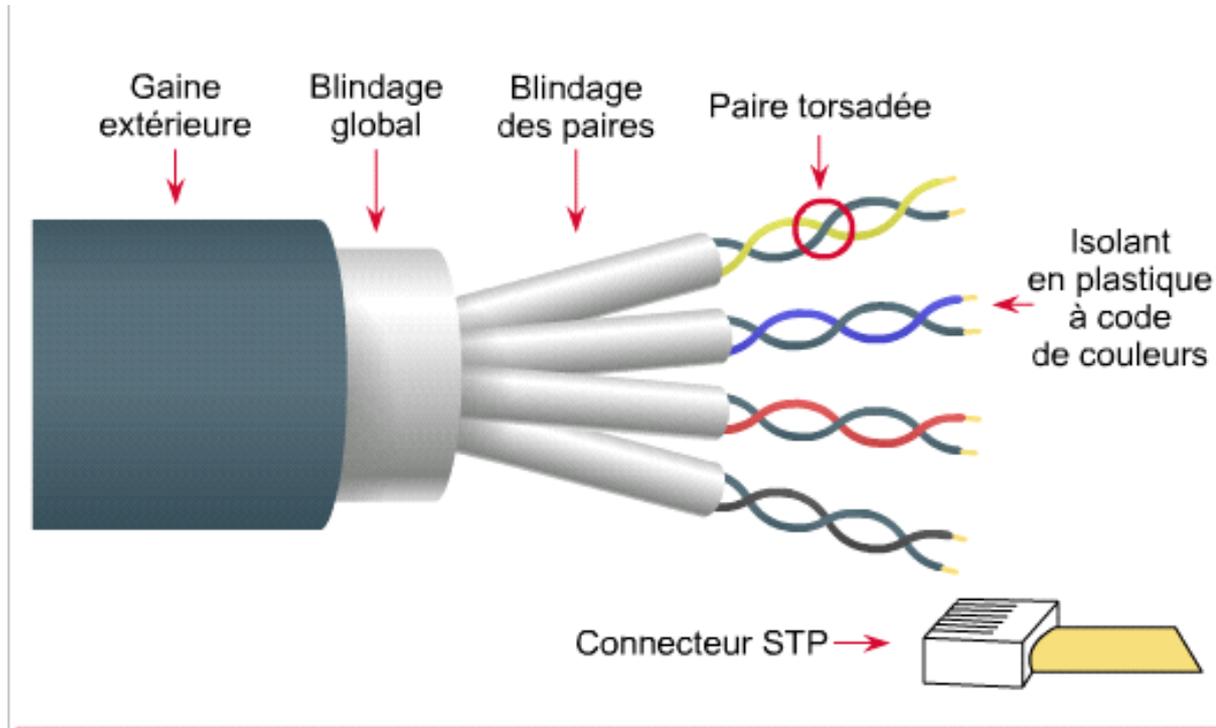
On le réserve tout de même à des opérations de base.

- ◆ Vitesse et débit : 10 à 100 Mbits/s
- ◆ Coût moyen par nœud : Peu coûteux
- ◆ Taille du connecteur/média : Moyen
- ◆ Longueur maximale : 500 m (moyen)

© 2014, 2015

Les supports de transmission

La paire torsadée blindée



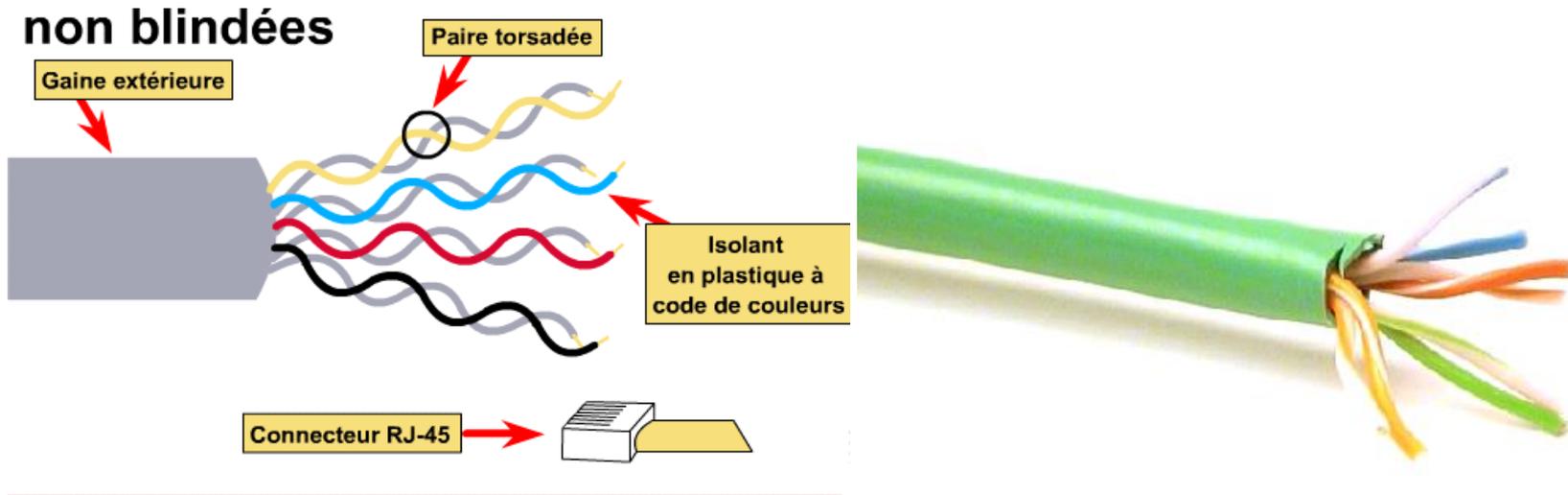
- ◆ Vitesse et débit : 10 à 100 Mbits/s
- ◆ Coût moyen par nœud : Moyen
- ◆ Taille du connecteur/média : Moyen à gros
- ◆ Longueur maximale : 100 m (court)

STP= Shielded Twisted-Pair

Ce câble allie les techniques de blindage, d'annulation et de torsion des fils.

Les supports de transmission

La paire torsadée non blindée



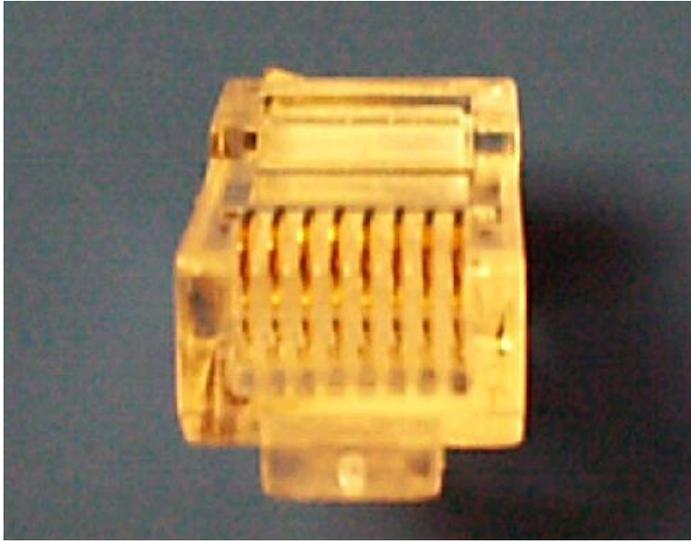
- ◆ Vitesse et débit : 10 à 100 Mbits/s
- ◆ Coût moyen par nœud : Le moins cher
- ◆ Taille du connecteur/média : Petit
- ◆ Longueur maximale : 100 m (court)

UTP= Unshielded Twisted-Pair

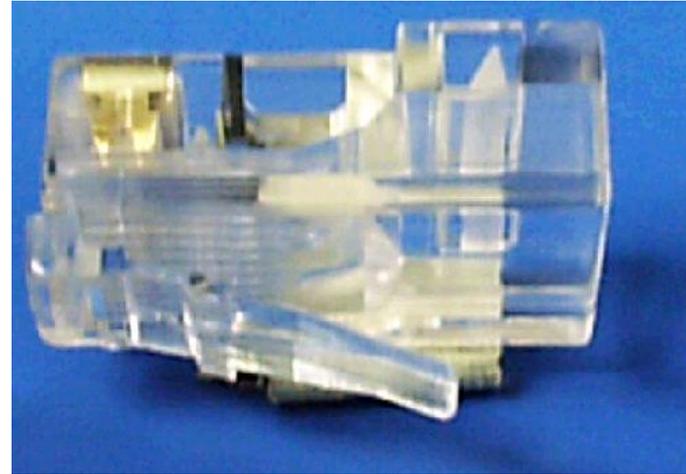
Type de paire torsadée le plus répandu.

Les supports de transmission

Fiche RJ-45



Vue de face



Vue latérale

Le connecteur RJ45 réduit le bruit, la réflexion et les problèmes de stabilité mécanique.

Il comporte huit conducteurs.

Il sert de chemin de connexion entre les quatre paires torsadées du câble torsadé et les broches de la prise RJ45.

Les supports de transmission

Prise RJ-45



Vue de face



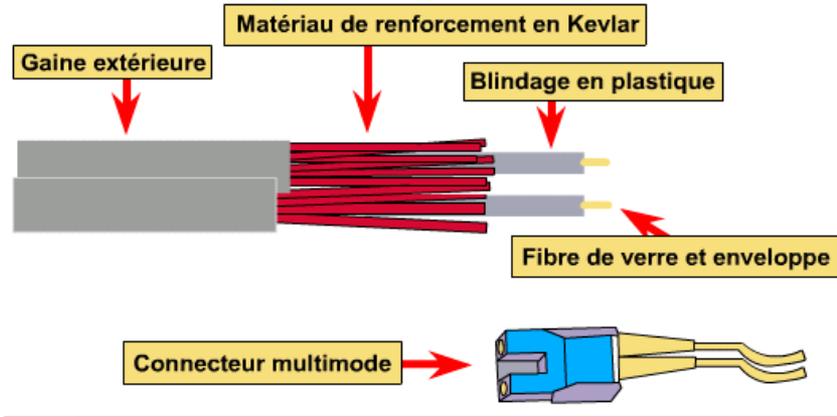
Vue d'en haut

Les fiches RJ45 s'insèrent dans les prises RJ45.

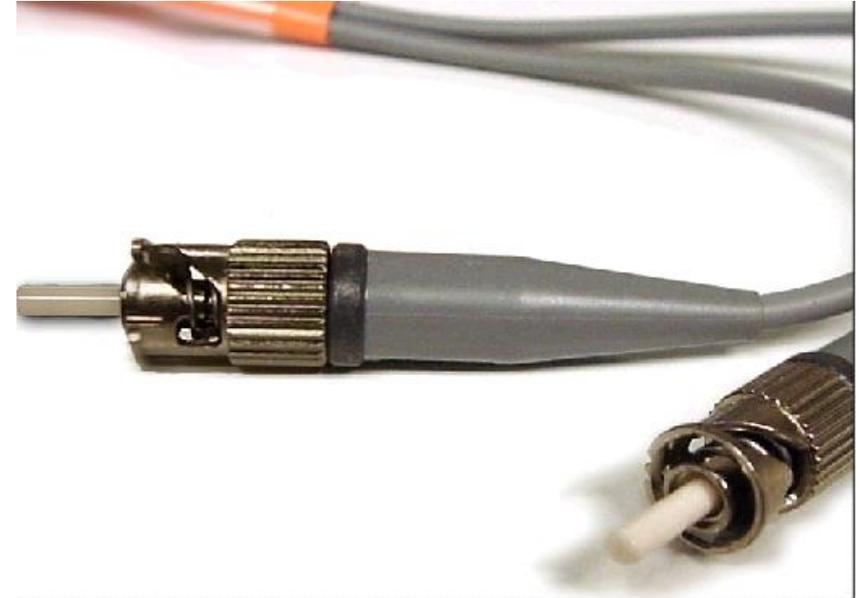
Une prise RJ45 comporte huit connecteurs.

Les supports de transmission

La fibre optique



- ◆ Vitesse et débit : 100+ Mbits/s
- ◆ Coût moyen par nœud : Le plus cher
- ◆ Taille du connecteur/média : Petit
- ◆ Monomode, longueur maximale : Jusqu'à 3 000 m
- ◆ Multimode, longueur maximale : Jusqu'à 2 000 m
- ◆ Monomode : Un faisceau de lumière laser
- ◆ Multimode : Plusieurs faisceaux de lumière LED



Ce câble est capable de conduire les impulsions lumineuses.

Connecteur de câble à fibre optique.

Avantages: légèreté, immunité au « bruit », faible atténuation

Architecture

Serveur et station de travail

Le serveur

- Parmi l'ensemble des ordinateurs reliés entre eux, un va jouer un rôle spécifique : celui de **serveur**.
- Le serveur est un ordinateur plus puissant que les autres contenant le système d'exploitation du réseau et coordonnant l'activité du réseau.
- Comparé aux autres ordinateurs, le serveur contient un microprocesseur plus puissant, une taille de mémoire vive et de disque dur plus importante et une vitesse de transfert de données plus élevée.

Architecture

Client/Serveur

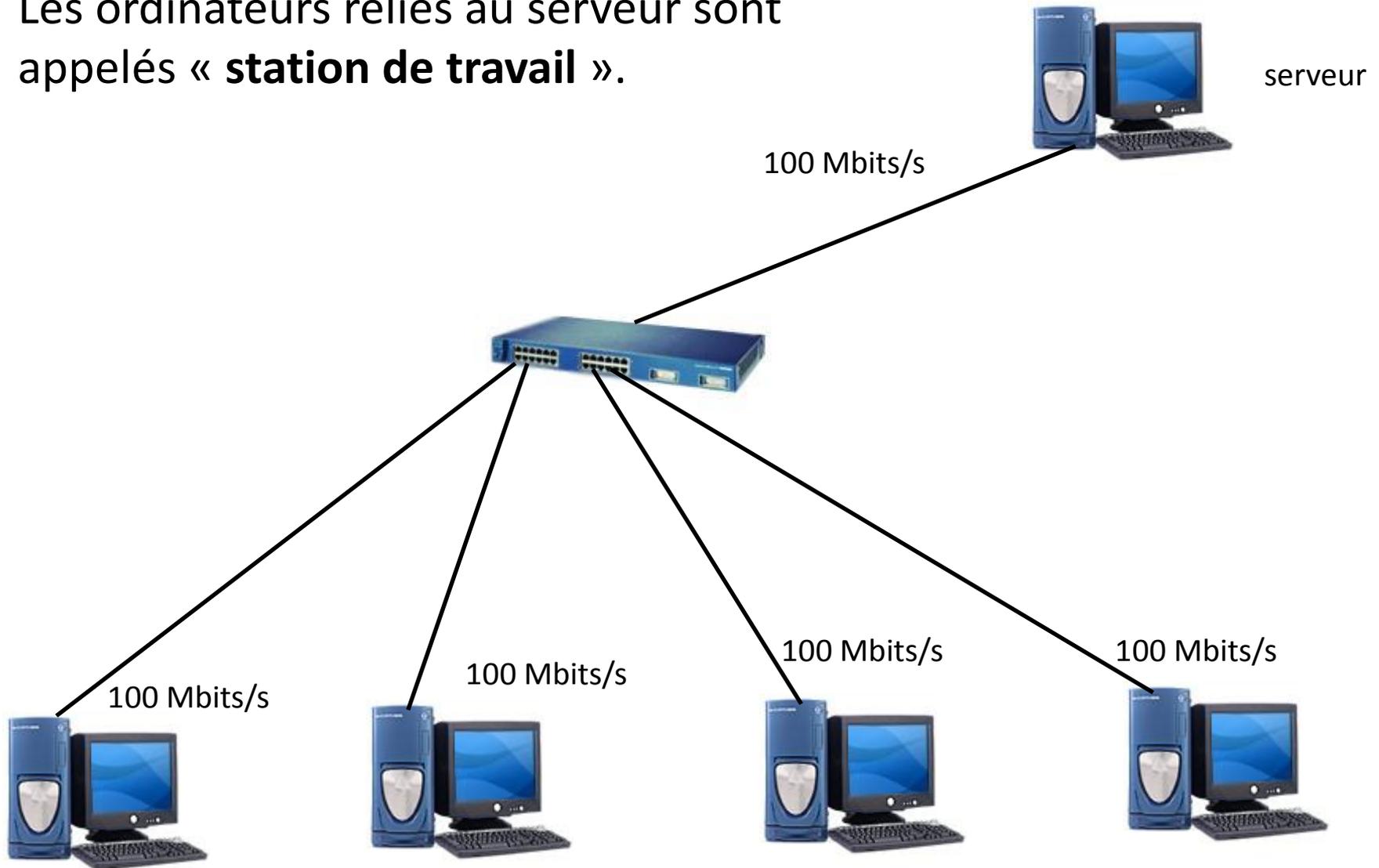
- avec serveur dédié
- définition des comptes et groupes d'utilisateurs, des partages de ressources, des permissions accordées aux utilisateurs...

Poste à Poste

- peer to peer P2P
- Chaque poste est alors à la fois client et serveur
- les ressources partagées peuvent être situées sur tout poste du réseau

Les stations de travail (Client)

Les ordinateurs reliés au serveur sont appelés « **station de travail** ».



• Architecture poste à poste (peer to peer P2P)

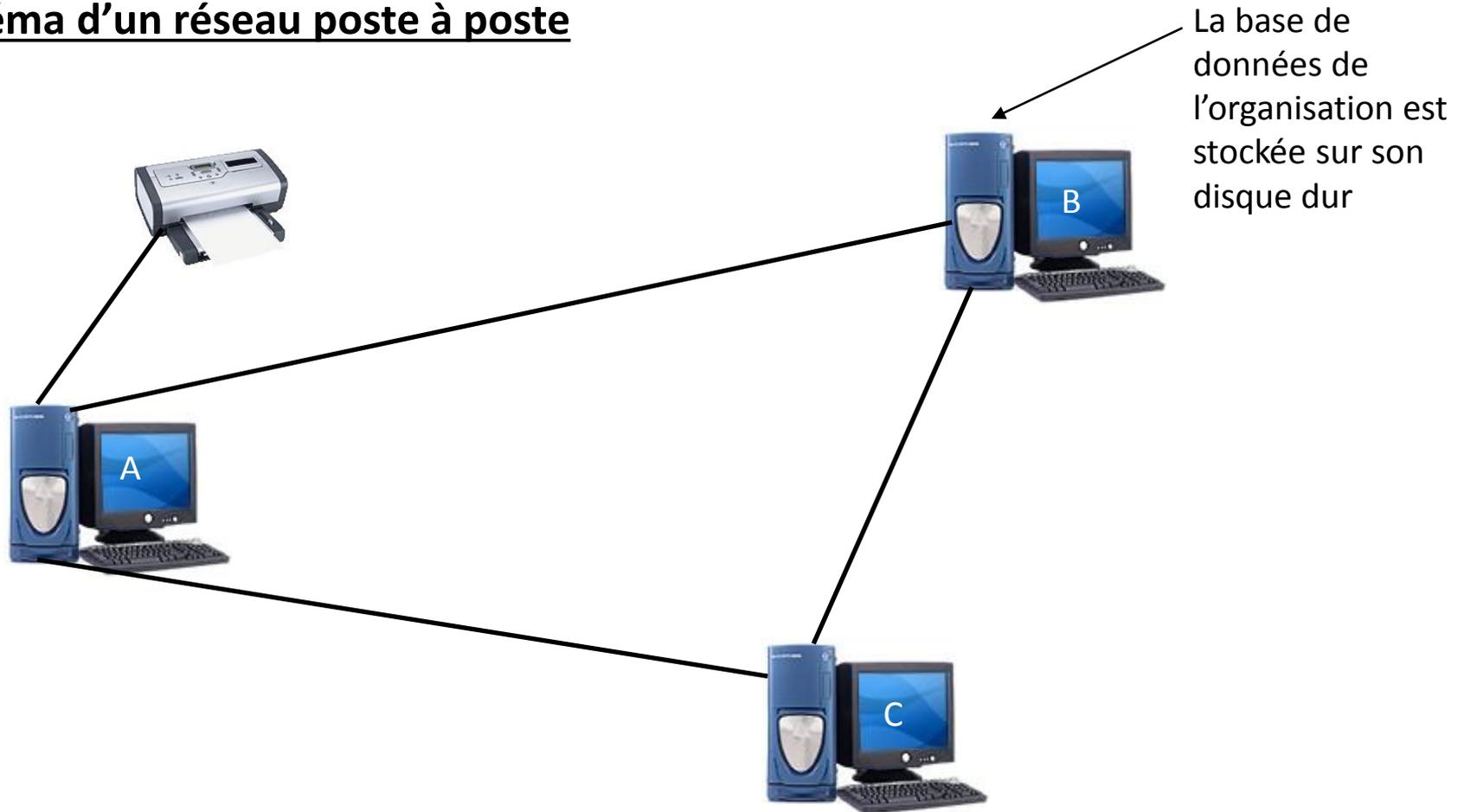
Chaque poste connecté peut mettre ses ressources à la disposition du réseau (il joue alors le rôle de serveur) et bénéficie également des ressources des autres postes (il est alors client).

Chaque poste est alors à la fois client et serveur

les ressources partagées peuvent être situées sur tout poste du réseau

C'est un système qui fonctionne parfaitement avec un petit nombre de machines (une quinzaine environ) interconnectées.

Schéma d'un réseau poste à poste



Pour accéder à la base de données, A et C utilisent les services de B : B est alors serveur.

Pour accéder à l'imprimante, B et C utilisent les services de A : A est alors serveur.

Avantages et inconvénients d'une architecture

Poste à poste

- **Avantages:**

- un coût réduit (les coûts engendrés par un tel réseau sont le matériel, les câbles et la maintenance)
- Très simple à mettre en œuvre
- Dilution de la responsabilité: chacun est responsable de sa machine et des ressources qu'il partage

- **Inconvénients:**

- ce système n'est pas du tout centralisé, ce qui le rend très difficile à administrer
- la sécurité est très peu présente aucun maillon du système n'est fiable

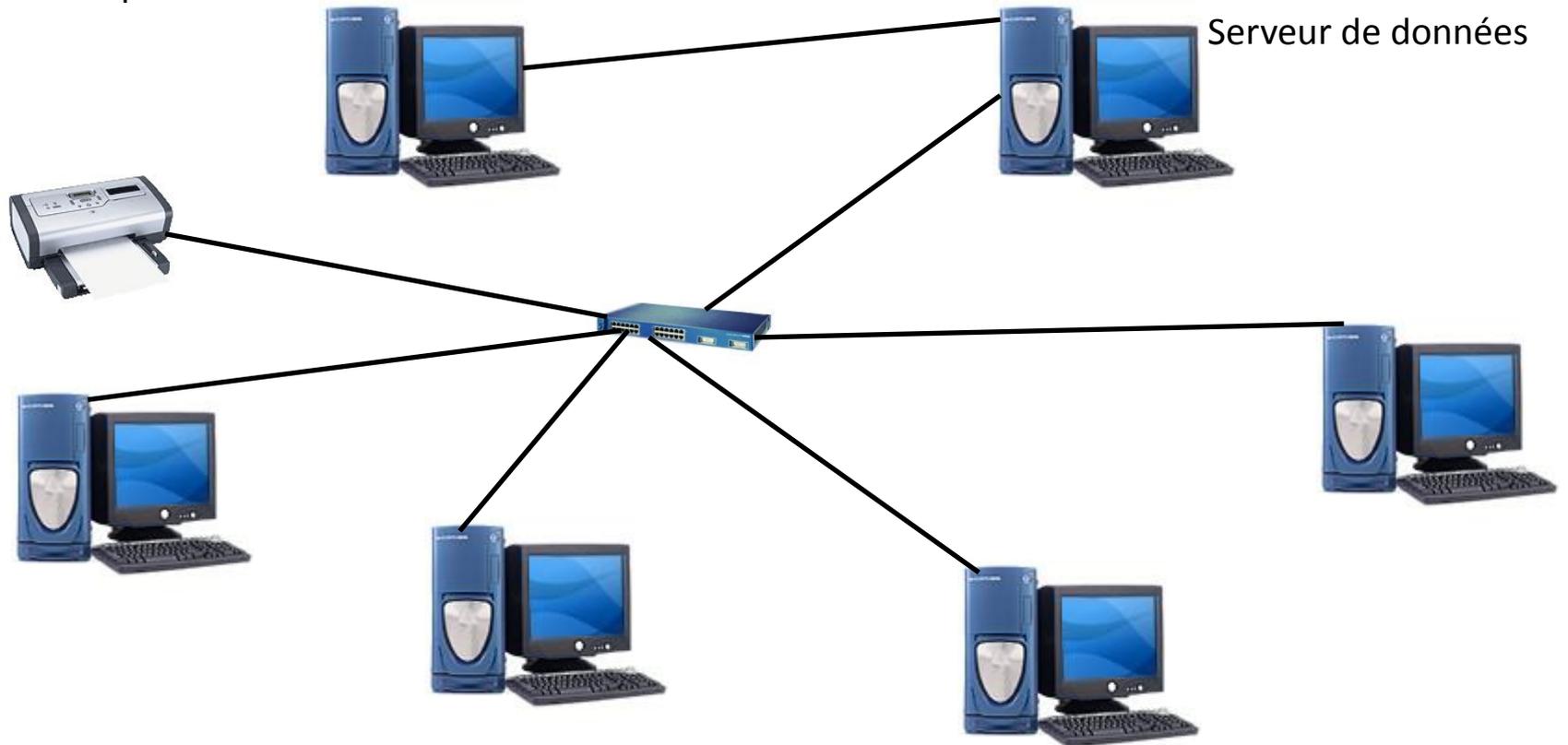
- Architecture avec serveur dédié (ou réseau client / serveur)

Avec ce type de réseau, un ou plusieurs ordinateurs sont dédiés au rôle de serveur et un logiciel, le **système d'exploitation réseau** centralise les fonctions d'administration (définition des comptes et groupes d'utilisateurs, des partages de ressources, des permissions accordées aux utilisateurs...).

Ce type de réseau est destiné à des entreprises comportant de plusieurs dizaines à plusieurs centaines d'ordinateurs, ou à de petites structures pour lesquelles les besoins de sécurité, de confidentialité ou les contraintes d'organisation sont importantes.

Schéma d'un réseau client / serveur

Serveur d'impression



Le serveur d'impression se consacre uniquement à la gestion des impressions et le serveur de données à la gestion des données.

Les stations de travail (les clients) font appel aux services des serveurs.

Avantages d'une architecture Client / Serveur

- **des ressources centralisées:** toutes les données sont regroupées en un seul point.
 - La sécurité des données est accrue (droits d'accès aux données)
 - la sauvegarde centralisée est possible
 - les données ne sont pas redondantes (plusieurs versions sur un même réseau)
 - elles sont accessibles depuis n'importe quel poste du réseau
- **une administration au niveau serveur:** les données et les traitements partagés vont être gérés à partir du seul serveur. Les postes clients ne possèdent pas de données importantes.
- **un réseau évolutif:** grâce à cette architecture on peut supprimer ou rajouter des clients sans perturber le fonctionnement du réseau et sans modifications majeures

LES RÉSEAUX SANS FIL

- Un réseau sans fils est un réseau basé sur une liaison utilisant des **ondes radio-électriques (radio et infrarouges)** en lieu et place des câbles habituels.
- Les réseaux sans fils se développent rapidement car :
 - ils permettent de relier très facilement des équipements distants,
 - ils ne demandent pas de lourds aménagements des infrastructures existantes contrairement aux réseaux filaires (creusement de tranchées pour acheminer les câbles, équipements des bâtiments en câblage, goulottes et connecteurs).

Exemples de réseaux sans fil

➤ Il existe des réseaux sans fils d'une faible portée : de l'ordre de quelques dizaines mètres.

Ce type de réseau sert généralement à relier des périphériques (imprimante, téléphone portable, appareils domestiques, ...) ou un assistant personnel à un ordinateur sans liaison filaire ou bien à permettre la liaison sans fils entre deux machines très peu distantes.

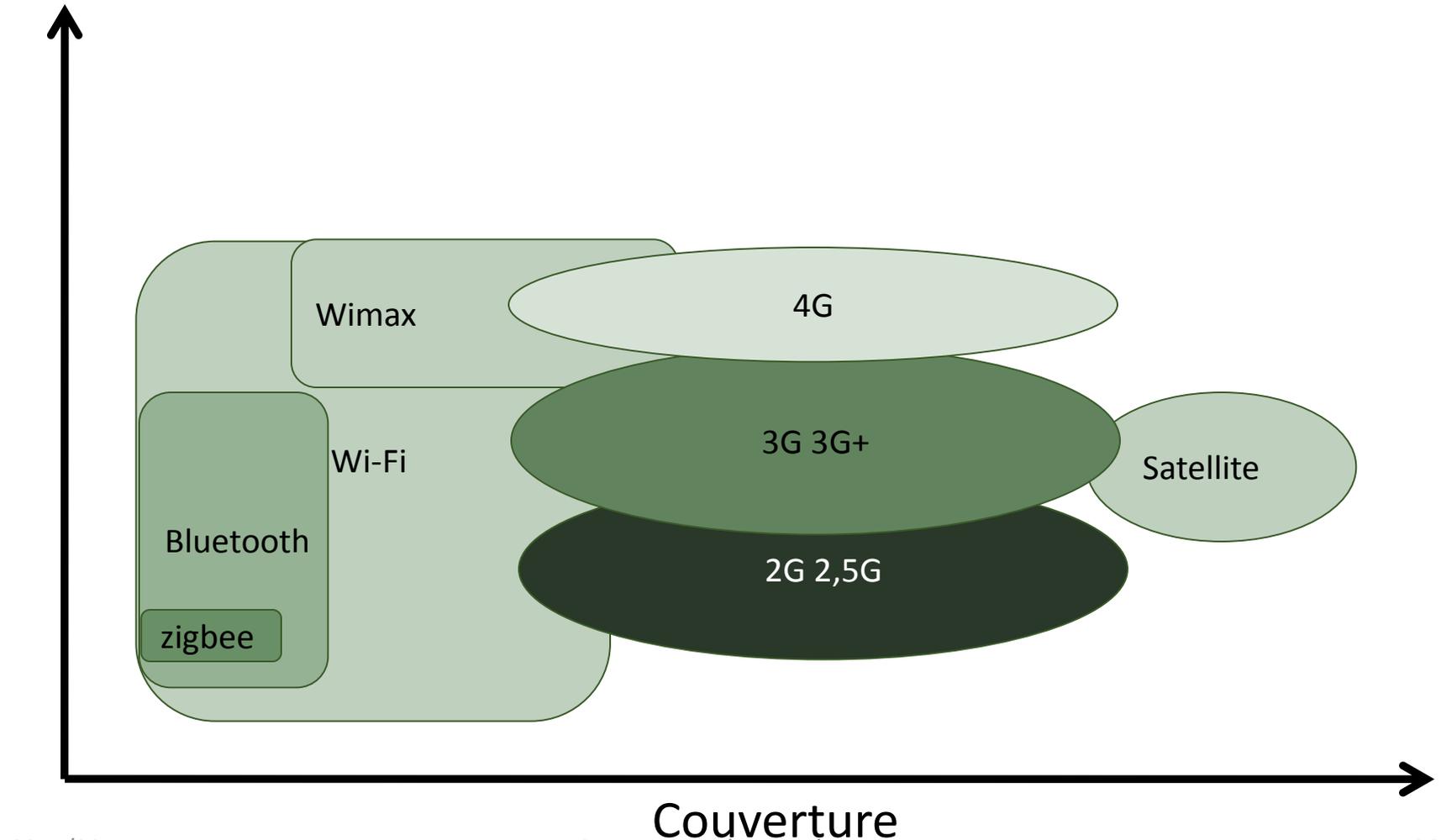
La principale technologie est la technologie **Bluetooth**.

➤ Le **Wifi** permet de relier des ordinateurs portables, des ordinateurs, des assistants personnels ou tout type de périphériques à une liaison haut débit sur un rayon de plusieurs dizaines de mètres en intérieur (généralement entre une vingtaine et une cinquantaine de mètres) à plusieurs centaines de mètres en environnement ouvert.

➤ Mais le réseau sans fil le plus étendu est certainement le **réseau cellulaire mobile** puisque tous les téléphones mobiles y sont connectés.

Débit / Couverture

Débit



Bluetooth

- Initié par Ericsson, rapidement rejoint par IBM, Intel, Nokia et Toshiba au sein du SIG (Bluetooth Special Interest Group), le but de Bluetooth est d'unifier l'ensemble des constructeurs autour d'une seule norme sans fil.
- Bluetooth propose de simplifier tous les problèmes de connexions en permettant à tous les périphériques et appareils distants de moins de 10 mètres (ou 100 mètres avec un amplificateur) de se connecter les uns aux autres, grâce à une puce carrée de 9mm d'arête.
- Le groupe de travail IEEE 802.15.1

“ IEEE 802.15 has characters such as short-range, low power, low cost, small networks and communication of devices within a Personal Operating Space. ”

- 802.15 .1
- Initiée en 1994 par Ericsson
- Débit 720 kbits/s
- Rayon action < 10 m
- Petite taille peut s’insérer dans des équipements très mobiles (mais pas seulement)
- 8 appareils en communication simultanée
- Autorisé sur la fréquence des 2,4 Ghz
- En cours débit théorique de 2 à 10 Mbits/s

Bluetooth en action

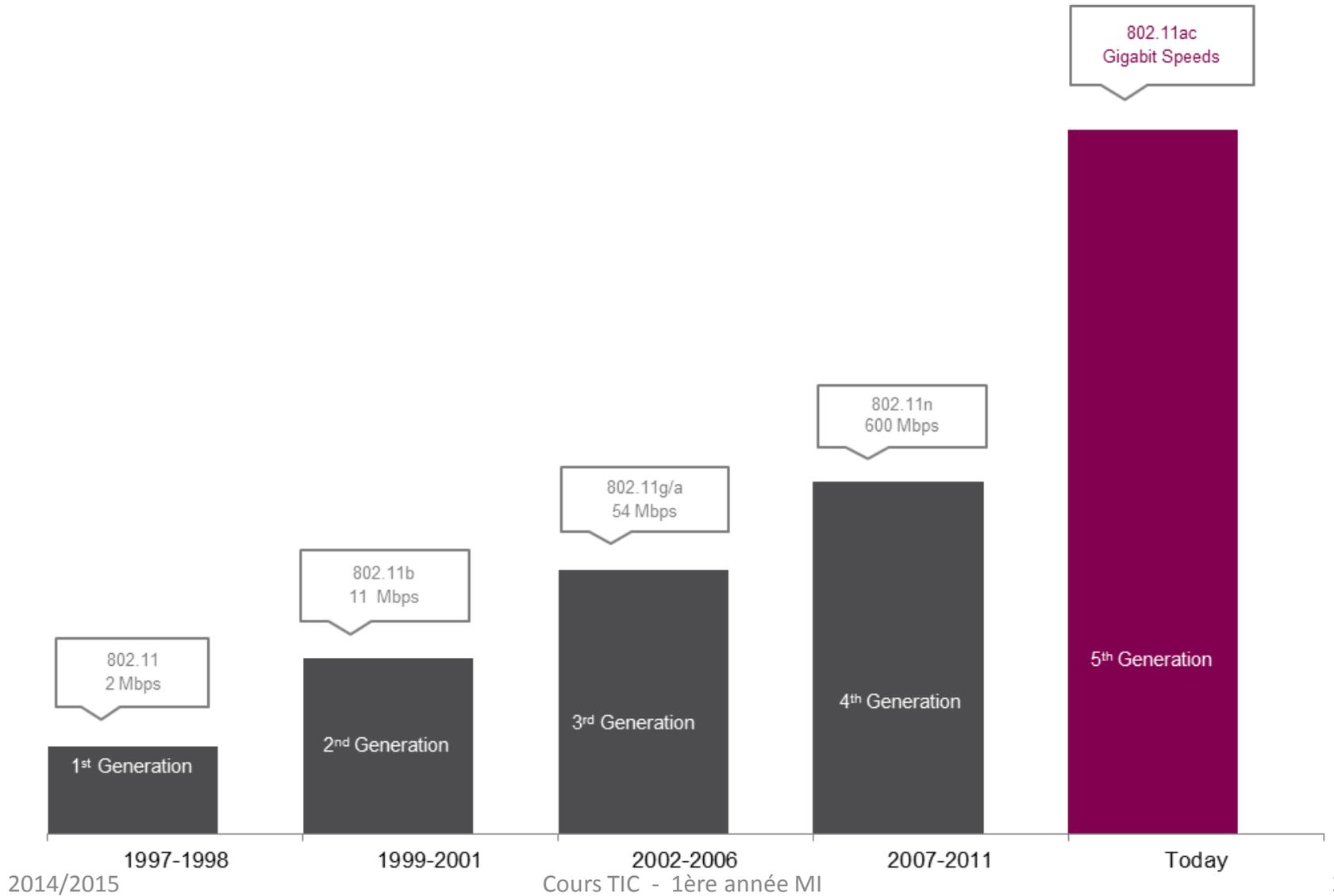


- Connexions PAN facilitées
 - Mobile/Smartphone - PC – GPS, Kit main libre
 - Imprimantes, etc
 - La connection du réseau personnel

Zigbee (802.15.4)

- Cousine du bluetooth;
- Très faible consommation électrique, mais débit relativement faible;
- La domotique et le secteur industriel;
- Zigbee (également connue sous le nom IEEE 802.15.4) n'est pas issue de nulle part puisque c'est le prolongement de la norme HomeRF (*Home Radio Frequency*) qui a, depuis son lancement en 1998, été dépassée par le Wi-Fi;
- De nombreux industriels - parmi lesquels Honeywell, Mitsubishi, Motorola, Philips et Samsung - sont partie prenante dans l'élaboration et la diffusion de la norme. Ils appartiennent d'ailleurs tous à la ZigBee Alliance, association visant à promouvoir la technologie;
- Paul Allen et Bob Metcalfe, partie prenante dans Zigbee.

Wi-Fi



Wi-Fi

Tous types d'équipement



Wi-Fi

- Wireless Fidelity
- Réseau local sans fil (WLAN)
- Connexion à haut-débit par onde radio (Débit 11Mbit/s jusqu'à 540 Mbit/s)
- Norme 802.11 créée en 1997

WiMax

- Né en 2003
- World Interoperability for Microwave Access
 - 802.16 de l'IEEE
 - HiperMAN
- Connexion à haut-débit par voie hertzienne

WiMax

- Caractéristiques
 - Couverture de quelques dizaines de kilomètres
 - Débits de plusieurs dizaines de Mbits/seconde
- Usage
 - Sécurité maritime
 - Couvertures classiques de réseau
- Opérationnel au Japon

Génération de système cellulaire 1G, 2G, 3G, 4G et 5G

La **première génération de systèmes cellulaires (1G)** reposait sur un système de communications mobiles analogiques. Cette génération a bénéficié de deux inventions techniques majeures des années 1970 : le microprocesseur et le transport numérique des données entre les téléphones mobiles et la station de base. Les appareils utilisés étaient particulièrement volumineux.

Cette première génération de réseaux cellulaires utilisant une technologie analogique a été remplacée dès l'apparition d'une seconde génération plus performante utilisant une technologie numérique.

La **deuxième génération (2G) de systèmes cellulaires** repose sur une technologie numérique a été développée à la fin des années 1980. Ces systèmes cellulaires utilisent une technologie numérique pour la liaison ainsi que pour le signal vocal. Ce système apporte une meilleure qualité ainsi qu'une plus grande capacité à moindre coût pour l'utilisateur.

La **troisième génération (3G) de systèmes cellulaires** est une génération de systèmes mobiles labellisé IMT 2000 par l'UIT. Ce système permet des services de communications plus rapides notamment pour la voix, la télécopie, l'Internet de n'importe quel endroit et à tout moment. L'UIT IMT-2000 est la norme internationale de la 3G a ouvert la voie à de nouvelles applications et services comme par exemple le divertissement multimédia, la localisation des services, ...

La troisième génération de systèmes cellulaires (3G) utilise notamment les standards suivants :

- UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) =« système universel de télécommunication avec les mobiles ».

La **quatrième génération de systèmes cellulaires (4G)** utilise notamment les standards suivants : WIMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*)

La 4G est la 4ème génération de réseau mobiles. Elle succède à la 2G et la 3G en permettant le « très haut débit mobile ». Le débit théorique de la 4G est supérieur à 100 Mbits/s, soit plus rapide que la connexion ADSL. Avec la 4G passez à la vitesse supérieure pour télécharger en instantané, partager vos photos et vidéos depuis votre smartphone et surfer en toute fluidité .

La cinquième génération de systèmes cellulaires (5G)

Samsung Electronics a testé avec succès un réseau de téléphonie mobile à la "norme" 5G dont il prévoit une mise en service commerciale en 2020 au plus tôt, pour des vitesses de transmissions permettant de télécharger un film en une seconde.

Un débit de données allant de 1Gb/s – 10 Mb/s

Modèles OSI et TCP/IP

Modèles OSI et TCP/IP

Modèle OSI

La première évolution des réseaux informatiques a été des plus anarchiques, chaque constructeur développant sa propre technologie. Le résultat fut une quasi-impossibilité de connecter différents réseaux entre eux.

Pour palier à ce problème d'interconnexions, l'ISO (International Standards Organisation) décida de mettre en place un modèle de référence théorique décrivant le fonctionnement des communications réseaux.

Ainsi fût créé le modèle OSI, à partir des structures réseau prédominantes de l'époque : DECNet (Digital Equipment Corporation's Networking développé par digital) et SNA (System NetworkArchitecture développé par IBM). Ce modèle a permis aux différents constructeurs de concevoir des réseaux interconnectables.

Modèles OSI et TCP/IP

Modèle OSI

Les 7 couches du modèle OSI sont les suivantes :

N°	Nom	Description
7	Application	Communication avec les logiciels
6	Présentation	Gestion de la syntaxe
5	Session	Contrôle du dialogue
4	Transport	Qualité de la transmission
3	Réseau	Sélection du chemin
2	Liaison de données	Préparation de l'envoi sur le média
1	Physique	Envoi sur le média physique

Modèles OSI et TCP/IP

Modèles OSI et TCP/IP

Modèle OSI

Le modèle OSI est un modèle conceptuel. Il a pour but d'analyser la communication en découpant les différentes étapes en 7 couches, chacune de ces couches remplissant une tâche bien spécifique :

- Quelles sont les informations qui circulent ?
- Sous quelle forme circulent-elles ?
- Quels chemins empruntent-elles ?
- Quelles règles s'appliquent aux flux d'informations ?

Modèles OSI et TCP/IP

Modèle OSI

Les 7 couches du modèle OSI sont les suivantes :

Couche 1 : Couche physique

La couche physique définit les spécifications du média (câblage, connecteur, voltage, bande passante...).

Couche 2 : Couche liaison de donnée

La couche liaison de donnée s'occupe de l'envoi de la donnée sur le média. Cette couche est divisée en deux sous-couches :

- La sous-couche MAC (Média Access Control) est chargée du contrôle de l'accès au média. C'est au niveau de cette couche que l'on retrouve les adresses de liaison de donnée (MAC, DLCI).
- La sous-couche LLC (Layer Link Control) s'occupe de la gestion des communications entre les stations et interagit avec la couche réseau.

Couche 3 : Couche réseau

Cette couche gère l'adressage de niveau trois, la sélection du chemin et l'acheminement des paquets au travers du réseau.

Modèles OSI et TCP/IP

Modèle OSI

Les 7 couches du modèle OSI sont les suivantes :

Couche 4 : Couche transport

La couche transport assure la qualité de la transmission en permettant la retransmission des segments en cas d'erreurs éventuelles de transmission. Elle assure également le contrôle du flux d'envoi des données.

Couche 5 : Couche session

La couche session établit, gère et ferme les sessions de communications entre les applications.

Couche 6 : Couche présentation

La couche présentation spécifie les formats des données des applications (encodage MIME, compression, encryptions).

Couche 7 : Couche application

Cette couche assure l'interface avec les applications, c'est la couche la plus proche de l'utilisateur.

Modèles OSI et TCP/IP

Modèle OSI

Les 7 couches du modèle OSI sont les suivantes :

N°	Nom	Description
7	Application	Communication avec les logiciels
6	Présentation	Gestion de la syntaxe
5	Session	Contrôle du dialogue
4	Transport	Qualité de la transmission
3	Réseau	Sélection du chemin
2	Liaison de données	Préparation de l'envoi sur le média
1	Physique	Envoi sur le média physique

Modèles OSI et TCP/IP

Modèle OSI

Les avantages de ce modèle sont :

- Une division de la communication réseau en éléments plus petits et plus simples pour une meilleure compréhension
- L'uniformisation des éléments afin de permettre le développement multi constructeur.
- La possibilité de modifier un aspect de la communication réseau sans modifier le reste (Exemple : un nouveau média).

Pour communiquer entre les couches et entre les hôtes d'un réseau, OSI a recourt au principe **d'encapsulation**.

Encapsulation : processus de conditionnement des données consistant à ajouter un en-tête de protocole déterminé avant que les données ne soient transmises à la couche inférieure.

Modèles OSI et TCP/IP

Modèle OSI

Encapsulation

