

Les réseaux : généralités

L'objectif de ce cours est d'aborder des notions de base sur les réseaux.

Introduction

De manière très simple on peut définir un réseau comme étant **un ensemble d'ordinateurs reliés entre eux et échangeant des informations.**

Trouvez des utilisations possibles d'un réseau.

- **partage d'informations.**
- **partage de ressources logicielles et matérielles.**
- **communication et travail collaboratif.**
- ...

Faire communiquer entre eux des ordinateurs distants implique une coopération entre de nombreux acteurs :

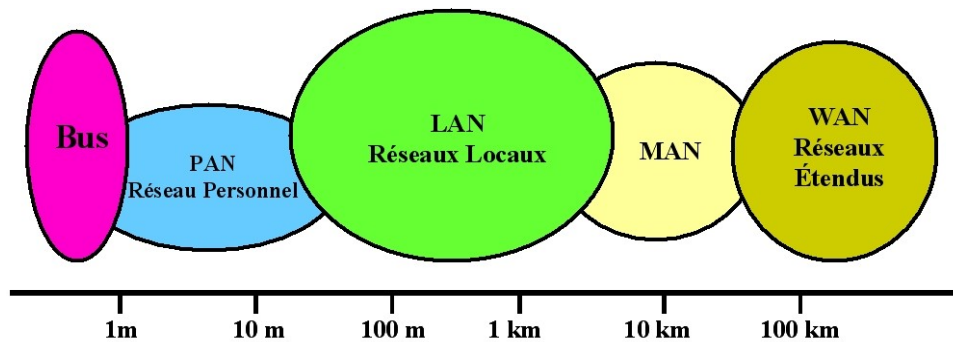
- Des **infrastructures de transport (câbles, liaisons optiques, ondes radio...).**
- Des **équipements matériels (cartes réseau, commutateurs, routeurs...).**
- Des **protocoles de communication (TCP/IP, Ethernet, Wifi...).**

Derrière une utilisation apparemment simple, un réseau cache donc **une grande complexité.**

Types de réseau

La taille est le principal critère utilisé pour classifier les réseaux, comme le montre ce tableau.

| Echelle de distance | Espace occupé | Exemple |
|---------------------|----------------|------------------------|
| 1 m | Un mètre carré | Réseau personnel |
| 10 m | Une salle | Réseau local |
| 100 m | Un immeuble | |
| 1 km | Un campus | |
| 10 km | Une ville | Réseau métropolitain |
| 100 km | Un pays | Réseau longue distance |
| 1 000 km | Un continent | |
| 10 000 km | La Terre | Internet |



Les réseaux personnels

Un utilisateur qui transfère son agenda et ses contacts entre son ordinateur et son téléphone (ou son assistant personnel) constitue un exemple de réseau personnel. Un réseau personnel (PAN, **Personal Area Network**) désigne **un petit ensemble d'équipements destinés à une utilisation personnelle**.

Un PAN peut utiliser des liaisons filaires (exemple : câble USB) ou sans fil (exemple : Bluetooth). Dans ce second cas, on parle de WPAN (*Wireless PAN*). Le volume de données à transférer étant limité, le débit d'un PAN est assez faible (jusqu'à quelques Mbit/s).



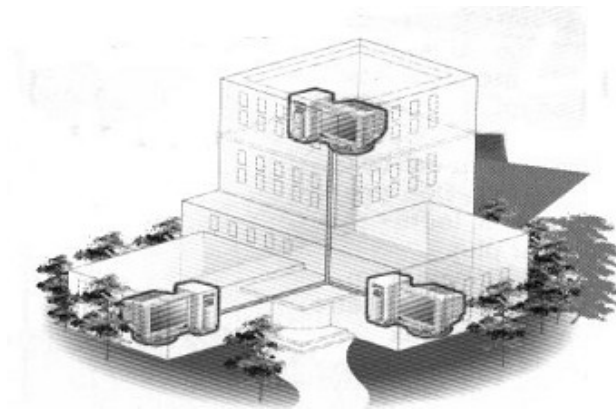
*Exemple de périphérique Bluetooth
(source : Wikipedia.com)*

Les réseaux locaux

Le parc informatique d'un lycée illustre ce qu'est un réseau local.

Donnez la définition d'un réseau local.

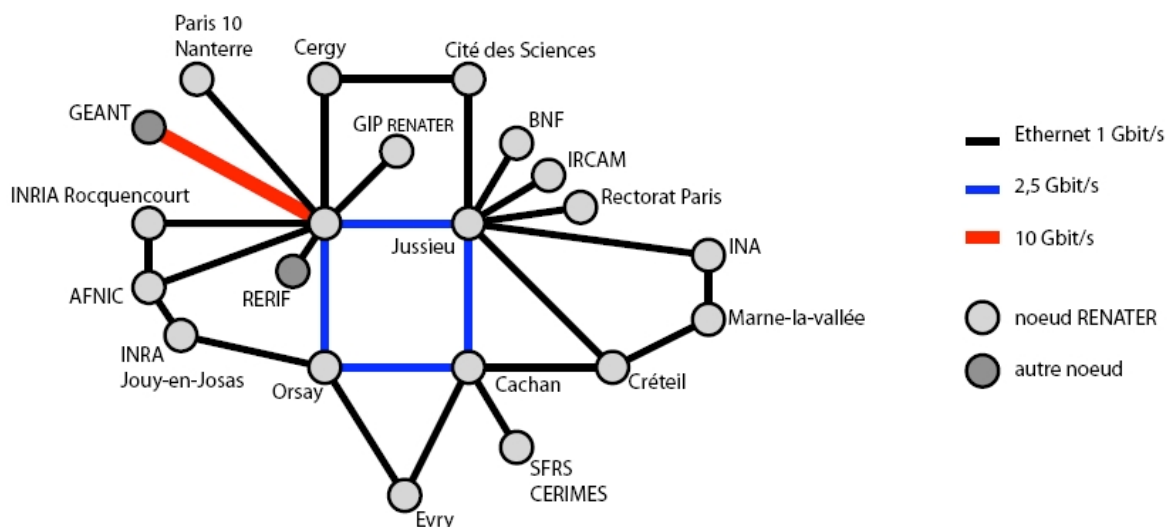
Un réseau local (LAN, Local Area Network) est un réseau privé d'ordinateurs situés dans une zone géographique restreinte : salle, bâtiment, campus...



Comme un PAN, un LAN peut s'appuyer sur des liaisons filaires (exemple : **Ethernet**) ou sans fil (exemple : **Wifi**). On parle alors de WLAN (*Wireless LAN*). En fonction de la technologie utilisée, le débit d'un LAN peut aller de quelques Mbit/s à plusieurs dizaines de Gbit/s. Ce type de réseau est très employé en entreprise. Il est parfois désigné par les acronymes RL ou RLE (*Réseau Local d'Entreprise*).

Les réseaux métropolitains

Le réseau RAP (Réseau Académique Parisien) relie les principaux sites académiques de la capitale. Autre exemple de réseau métropolitain : le réseau de télévision par câble d'une ville.



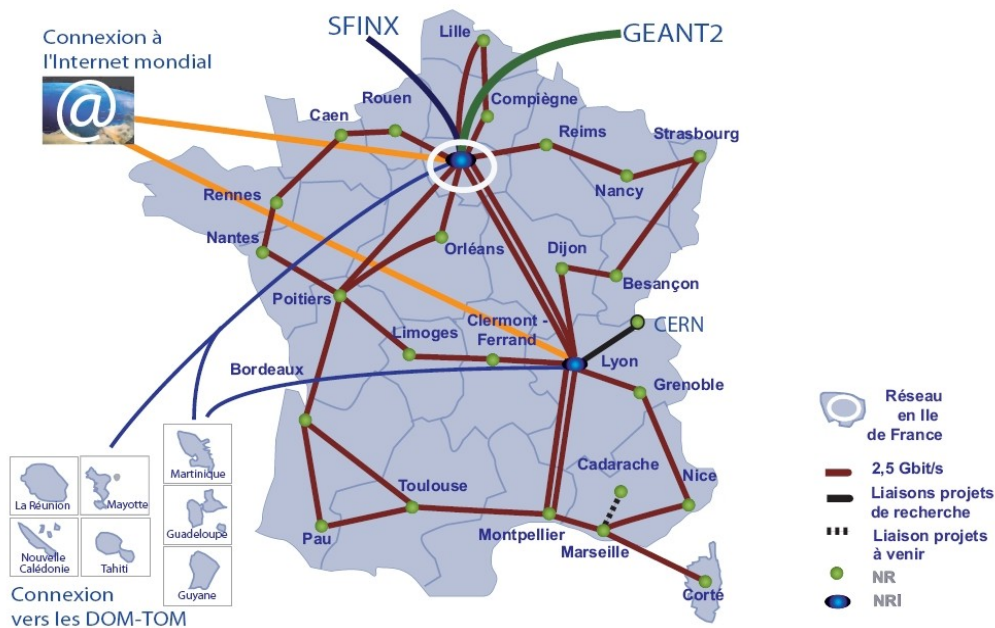
Donnez la définition d'un réseau métropolitain.

Un réseau métropolitain (MAN, *Metropolitan Area Network*) est un ensemble de réseaux locaux interconnectés à l'échelle d'une ville.

Un MAN peut être géré par un opérateur privé ou public. Là encore, son support de transmission peut être filaire (exemple : fibre optique) ou sans fil (exemple : WiMax). Le débit d'un MAN va de 10 Mbit/s à plusieurs centaines de Mbit/s.

Les réseaux longue distance

En France, le réseau RENATER qui relie entre eux les organismes de recherche et les universités est un exemple de réseau longue distance. Internet constitue également un réseau longue distance à l'échelle mondiale.



Donnez la définition d'un réseau longue distance.

Un réseau longue distance (WAN, *Wide Area Network*) couvre une vaste zone géographique et est constitué d'un ensemble de LAN et de MAN interconnectés.

Un WAN se compose d'un ensemble de réseaux appartenant à des organismes variés (gouvernements, entreprises de télécommunication, universités...). Il peut utiliser une multitude de supports de transmission : fibre optique, ondes radio, liaisons satellite... Les débits atteints sur ses principales artères, appelées dorsales ou *backbone*, sont très élevés (plusieurs centaines de Gbit/s, voire plusieurs Tbit/s).

Technologies de transmission

On peut également distinguer les réseaux selon la technologie de transmission utilisée. Les deux principaux types de technologie de transmission sont :

- La **diffusion**.
- Le **point-à-point**.

Selon le type de réseau, il est possible d'envoyer un message :

1. A une seule machine (**unicast**)
- A un groupe de machines (**multicast**)
 - A toutes les machines du réseau (**broadcast**).

Réseaux à diffusion

Un réseau à diffusion dispose d'un seul canal de communication partagé par tous les équipements connectés. Chaque message envoyé est reçu par toutes les machines. Le système à diffusion est utilisé sur de petits réseaux géographiquement limités (PAN, LAN).

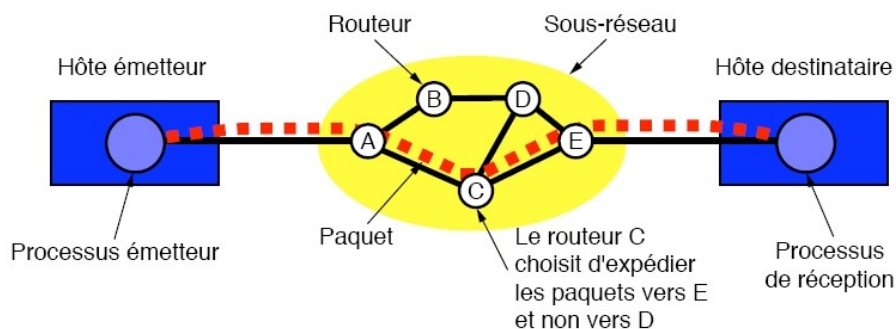
Trouvez un exemple issu du monde réel illustrant le principe de la diffusion.

Dans un aéroport : l'appel invitant les passagers à embarquer dans l'avion.

Dans un lycée : la sirène qui indique le début et la fin des cours.

Réseaux point-à-point

Un réseau point à point est constitué d'un grand nombre de connexions, chacune reliant deux machines. Pour aller de sa source à sa destination, un message pourra transiter par plusieurs machines intermédiaires. Pour atteindre une même destination, ce type de réseau offre souvent plusieurs routes possibles de longueurs différentes. Le système point-à-point est implanté sur de grands réseaux.



Trouvez un exemple issu du monde réel illustrant le principe du point-à-point.

Une lettre postale circule par plusieurs intermédiaires (boîte aux lettres, agence, centre de tri...) pour parvenir de l'expéditeur au destinataire.

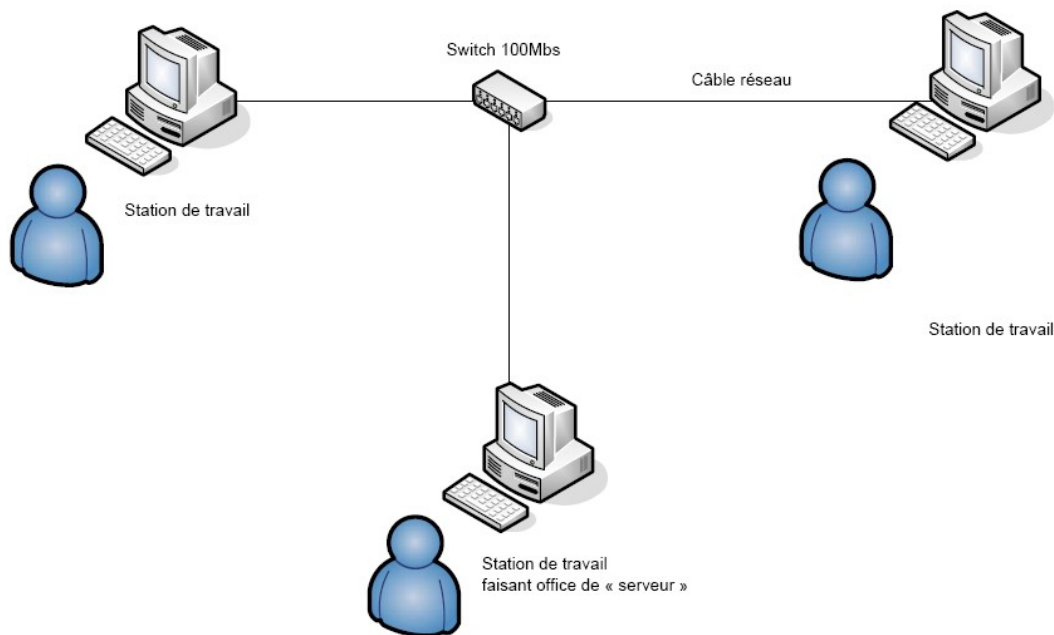
Modes de fonctionnement

Les deux principaux modes de fonctionnement d'un réseau sont :

- **Poste à poste**
- **Client/serveur.**

Poste à poste

Dans une architecture poste à poste (ou pair à pair), toutes les stations de travail clientes peuvent également être des serveurs.

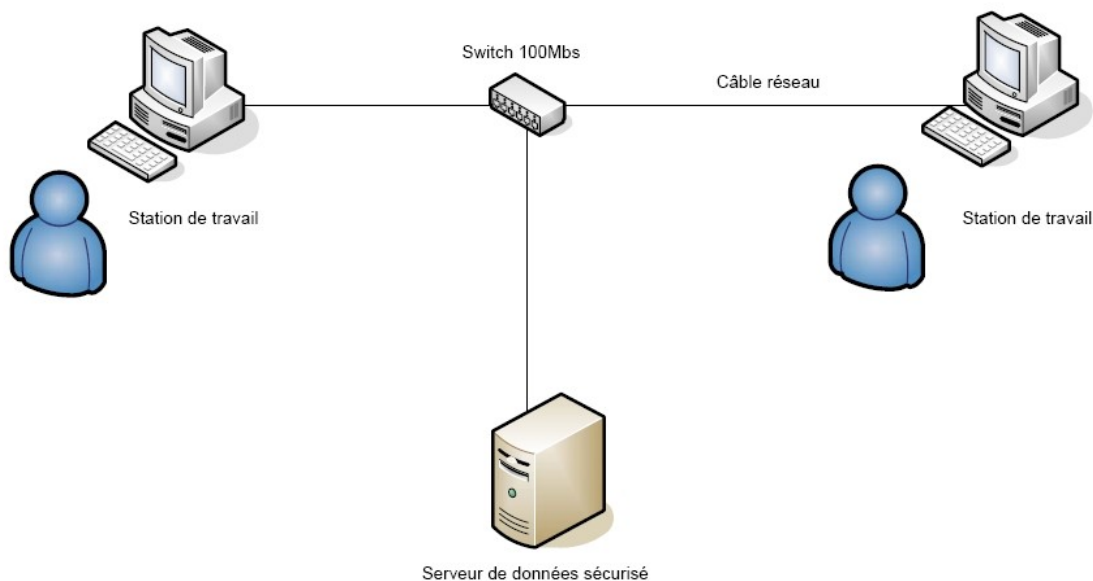


| Avantages | Inconvénients |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Facilité d'installation• Coût peu élevé | <ul style="list-style-type: none">• Difficulté d'administration• Absence de contrôle centralisé• Manque de sécurité des données |

En entreprise, l'architecture poste à poste est réservée à de très petits réseaux (moins de 10 machines).

Client/serveur

Dans cette architecture, les machines clientes accèdent à des machines appelées serveurs, qui hébergent les données et les applications importantes.



| Avantages | Inconvénients |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Administration facile• Niveau de sécurité élevé | <ul style="list-style-type: none">• Coût plus élevé• Serveur = "maillon faible" |

Notion de protocole

Communiquer ne se réduit pas à envoyer des informations : il faut pouvoir les interpréter, leur donner un **sens**. Pour cela, les interlocuteurs doivent respecter des règles communes dans l'émission et la réception des données : c'est ce qu'on appelle un protocole.

Trouvez un exemple issu du monde réel mettant en jeu un protocole de communication.

Un simple appel téléphonique fait appel à un protocole :

- l'appelant compose le numéro, puis attend.
- l'interlocuteur décroche et dit "Allo".
- l'appelant se présente et la communication commence
- les deux interlocuteurs se mettent d'accord sur la fin de la conversation, puis raccrochent.

Le monde des réseaux informatiques se caractérise par une extrême hétérogénéité. Et pourtant, un utilisateur connecté à l'Internet sans fil depuis son portable Apple peut accéder à des informations situées sur un serveur Linux situé à des milliers de kilomètres de chez lui. Ce petit miracle est rendu possible par l'utilisation de **protocoles de réseau**, qui définissent et décrivent toutes les étapes de la conversation.

Citez quelques exemples de protocoles réseau.

Ethernet, PPP (*Point-to-Point Protocol*), ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), IP, FTP, SMTP...

Ces protocoles sont conçus par différents organismes de normalisation, dont voici les principaux.

| Nom | Niveau | Adresse |
|---|---------------|---|
| ISO (Organisation Internationale de Normalisation) | International | http://www.iso.org/ |
| IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) | Industriel | http://www.ieee.org/ |
| IETF (Internet Engineering Task Force) | International | http://www.ietf.org/ |
| IUT-T (Union Internationale des Télécommunications) | International | http://www.itu.int/ |
| AFNOR (Association Française de NORmalisation) | National | http://www.afnor.org/ |