

Mise en situation

Comment différents appareils parviennent-ils à communiquer entre eux ?



Généralités

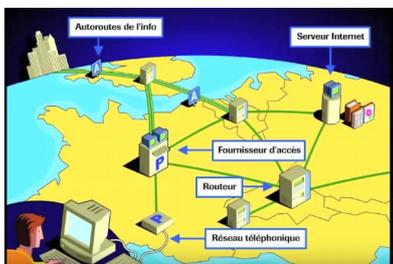
Un réseau informatique est un **ensemble d'équipements reliés entre eux pour échanger des informations**.



Outre des moyens informatiques, la mise en œuvre d'un réseau suppose des infrastructures telles que des **liaisons physiques** (câbles, ondes hertziennes...) et des **équipements de transmission et d'interconnexion** (carte réseau, routeur, switch...).

Un réseau informatique nécessite également la mise en œuvre de **protocoles** de communication permettant de définir de façon standardisée la manière dont les informations sont échangées entre les équipements du réseau (on évoquera le modèle OSI et TCP/IP).

Comprendre internet en 13 minutes et/ou 5 minutes ... **cliquer** sur les images ci-après.



En 13 minutes



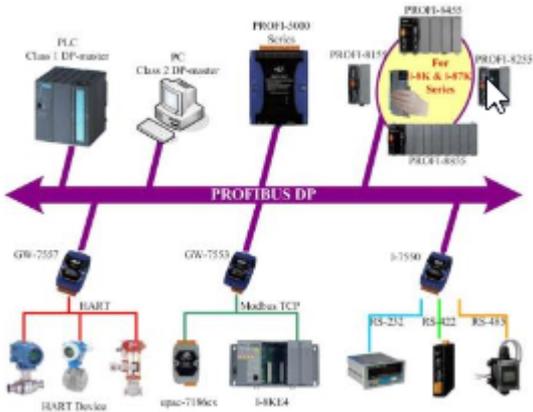
En 5 minutes



Réseau d'ordinateurs :

Le principe est très souvent le suivant : **Clients / Serveur**

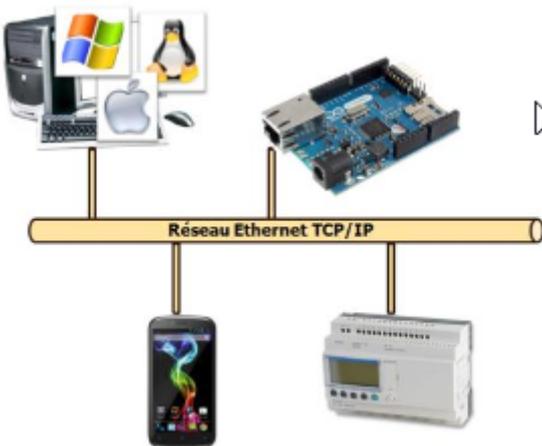
Plusieurs ordinateurs ont un besoin et font appel à un ordinateur central pour les aider. L'ordinateur central est appelé serveur car il est là pour rendre service aux autres (clients) mais doit attendre qu'on lui demande quelque chose. Un serveur ne peut rien faire sans qu'on le lui demande.



Réseau entre modules industriels :

Dans ce type de réseau nous rencontrons souvent le principe : **Maître / Esclaves**

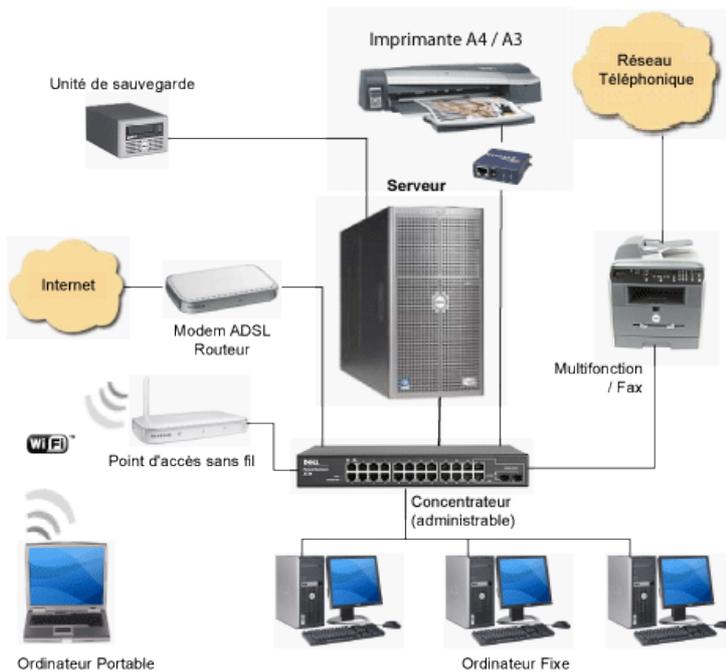
Un des appareils (Ordinateur ou automate) demande ou fournit à tour de rôle à tous les autres appareils une information (Température, comptage, consigne vitesse, etc.). Il est le maître. Les autres appareils doivent obéir, ce sont les esclaves.



Réseau hétérogènes :

Dans un réseau hétérogène, il est possible de faire communiquer des ordinateurs équipés de systèmes d'exploitation différents (Windows, Linux, MacOS) avec des cartes électroniques, des automates, des caméras IP. Si ces appareils utilisent le même langage (Normes de communication, Protocoles) alors ils pourront échanger leurs informations.

Le Web fonctionne à l'aide de nombreux langages informatiques.

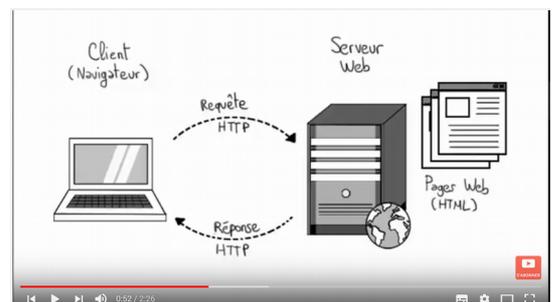


Les réseaux d'ordinateurs ont **généralement** les points suivants en commun :

- **Serveurs** : ordinateurs qui fournissent des ressources partagées aux utilisateurs par un serveur de réseau (Web, DNS, DHCP, etc).
- **Clients** : ordinateurs qui accèdent aux ressources partagées fournies par un serveur de réseau.
- **Médias de communication** : supports utilisés pour échanger les informations.
- **Ressources partagées** : fichiers, imprimantes ou autres éléments utilisés par les usagers du réseau.

Vous avez dit Client-Serveur ?

Comprendre ce que sont Client et Serveur Web en 2 minutes ... **cliquer** sur l'image ci-contre (merci Cookie Connecté !).



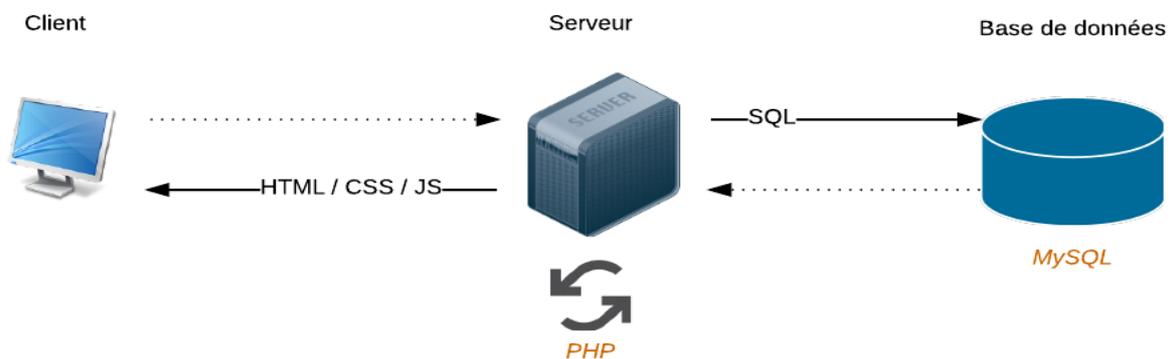
Ce cours est truffé d'acronymes pour les protocoles entre autres. Aussi il est important de ne pas tout mélanger. Il y a les protocoles (programmes permettant de dialoguer entre couches du modèle OSI et/ou TCP-IP) et les langages de programmation pour les sites Web.

Ci-après un résumé (non exhaustif) des langages de programmation de sites web :

En vidéo :



Puis plus classiquement :



Les langages Clients (FrontEnd) :
HTML
CSS
JavaScript

ils sont lus par votre ordinateur, l'ordinateur d'un visiteur. Ils décrivent l'apparence du site web.

Les langages Serveurs (BackEnd) :
PHP
Java (rien à voir avec JavaScript !)
Python
Ruby
C#

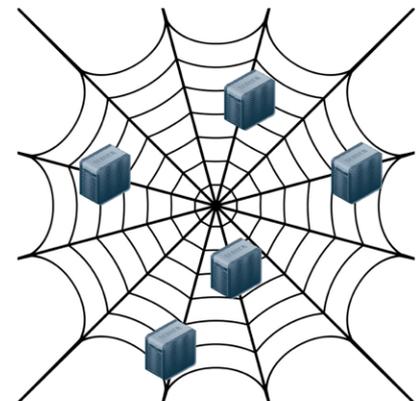
..
Ils sont utilisés par l'ordinateur qui distribue le site web, appelé... serveur. Leur rôle est de décrire le comportement du site web.

Les langages Base de données :
MySQL
PostgreSQL
SQL Server
Oracle
SQLite
Etc.

Les données (telle que la liste des utilisateurs) sont stockées dans des bases de données. On communique avec elles en effectuant des requêtes SQL.

Serveurs et datacenters

On se représente souvent une toile d'araignée pour désigner le **Internet**. En effet, les ordinateurs communiquent entre eux via des **nœuds**. Les serveurs sont les machines qui hébergent les sites web et offre des services (cloud, mails, DNS, etc).



Communication entre serveurs et clients

A l'arrière des serveurs, il y a des câbles réseau qui partent. Ils sont reliés à un câble de fibre optique permettant un échange ultrarapide. On retrouve cette fibre souvent enterrée sous terre mais aussi... au fond de la mer ! En fait, la plupart du trafic d'Internet passe par des câbles sous-marins.

Noms d'hôtes et notion d'adressage IP

Comment faire pour retrouver un ordinateur à travers toute la planète ?

Par exemple, si vous voulez aller sur Insyte.website, comment votre ordinateur fait-il pour retrouver le bon serveur parmi tous ceux qui existent ?

L'adresse IP

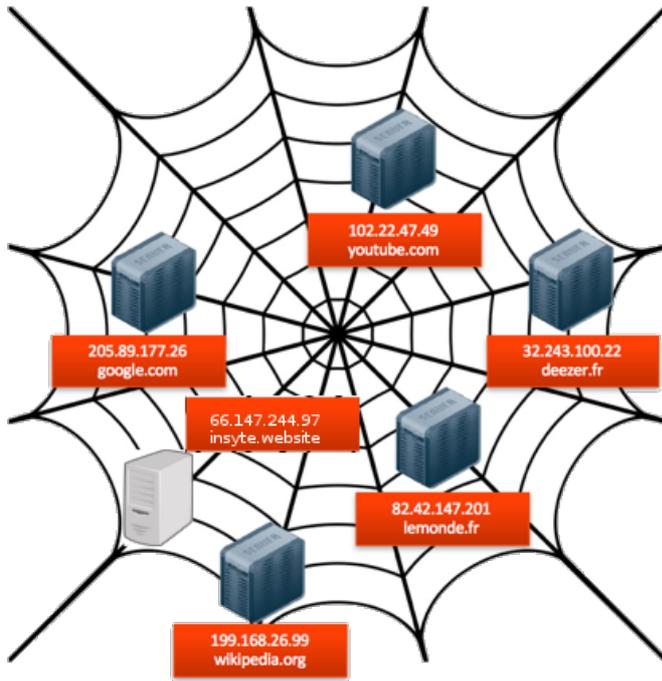
Chaque machine (très exactement chaque carte réseau : Ethernet, Wifi, etc) possède une adresse IP (**I**nternet **P**rotocol). Il s'agit d'une suite de nombres comme 66.147.244.97 (celle-ci correspond au site Insyte.website). L'adresse IP permet de trouver une machine sur le réseau parmi plusieurs milliards de machines connectées !

En théorie donc, vous pouvez aller sur un site web en tapant directement l'adresse du serveur dans votre barre d'adresse mais c'est tout de même pas pratique !

Les noms d'hôtes et DNS

Des noms d'hôtes ont donc été créés, comme "Insyte.website", pour pouvoir se souvenir plus facilement du nom du service qu'on veut contacter.

Pour ce faire un service d'annuaire, les DNS, permet de faire le lien entre le nom d'hôte « insyte.website » et l'adresse IP « 66.147.244.97 ».



navigateur, et le site web s'affiche !



Tout ceci fonctionne heureusement sans qu'on ait besoin d'y penser.

On tape juste "Insyte.website" dans notre

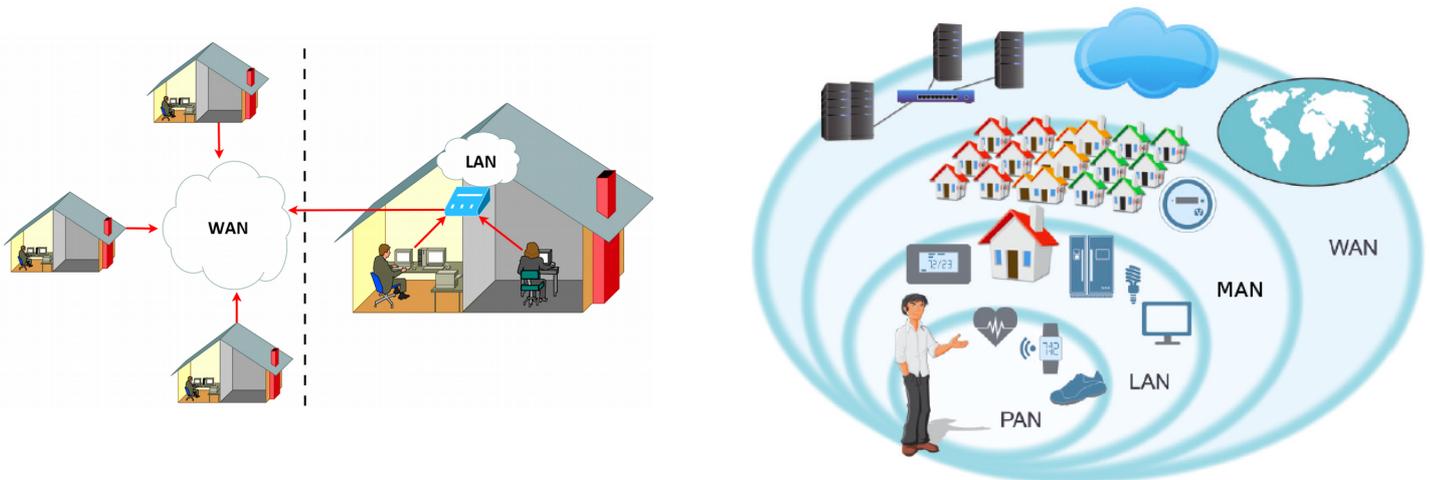


Fonctionnement d'un serveur DNS en vidéo (0-6' voire plus loin pour les plus motivés).

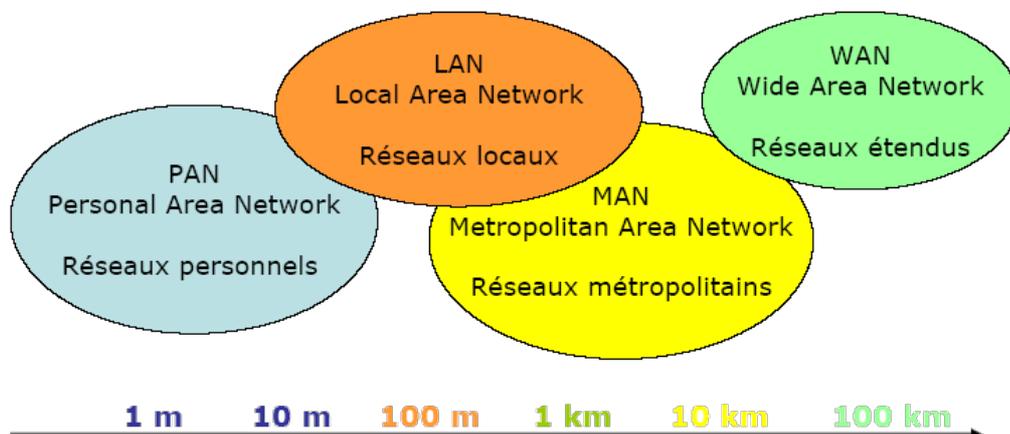
Classification des réseaux :

Les types de réseaux sont définis en fonction de leur localisation et de leur étendue géographique

Nom	Fonction
CAN (<i>Controller Area Network</i>) Ou VAN (<i>Vehicle Area Network</i>)	Réseau local industriel permettant de connecter divers capteurs, émetteurs... généralement sur de faibles distances
PAN (<i>Personal Area Network</i>)	Réseau domestique reliant des appareils électroniques personnels (ordinateur avec imprimante sans fil, tablette et enceintes, smartphone et oreillettes...)
LAN (<i>Local Area Network</i>)	Réseau local permettant l'échange de données et le partage de ressources au niveau d'une maison, d'une entreprise, d'un établissement scolaire
MAN (<i>Metropolitan Area Network</i>)	Réseau permettant de relier plusieurs bâtiments d'une commune ou d'un pôle universitaire. Ce sont des interconnexions de LAN.
WAN (<i>Wide Area Networks</i>)	Réseau longue distance assurant la transmission des données à l'échelle de la planète



Classification en fonction de la portée des réseaux :



Classification des réseaux sans fils

On retrouve une similitude dans les acronymes des réseaux sans fils (Wireless)

Les différentes infrastructures réseaux sont classifiées en 3 catégories :

Les réseaux très courte distance:

- WPAN : réseau personnel
- [WSN](#) : réseau de capteurs
- [WBAN](#) : réseau corporel (Body Aera Network)

Les réseaux moyenne distance ou réseaux locaux :

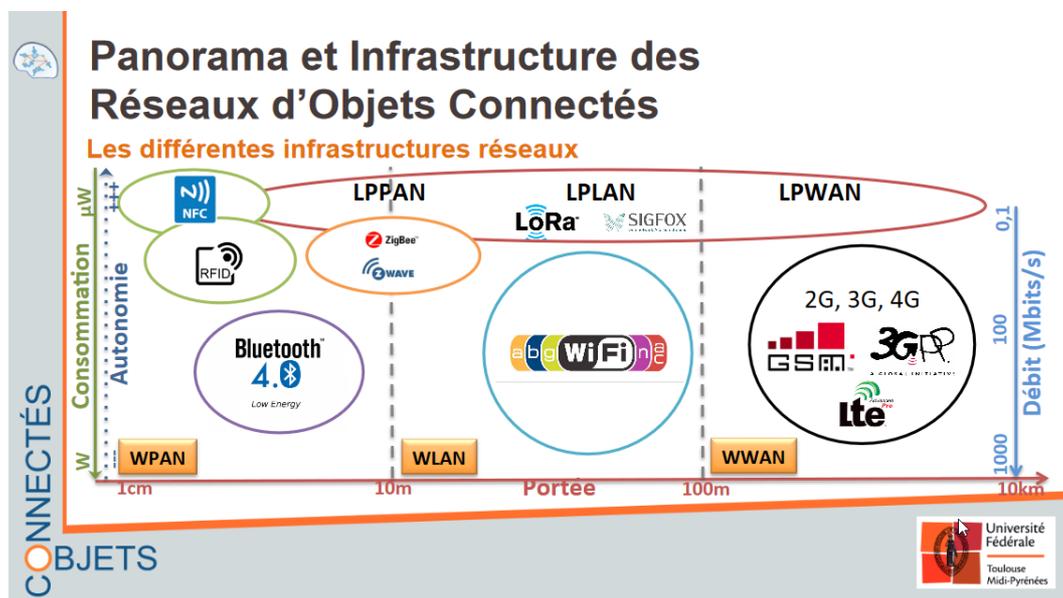
- WLAN

Les réseaux longue distance :

- WWAN

La catégorie LP concerne les transmissions sans fils basse consommation (**Low Power**)

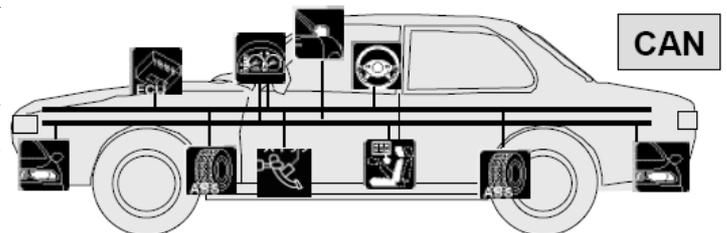
Exemple : le réseau IoT (Internet of Things - Internet des Objets connectés) est principalement de type LPWAN (Low Power WAN).



Réseaux de terrain :

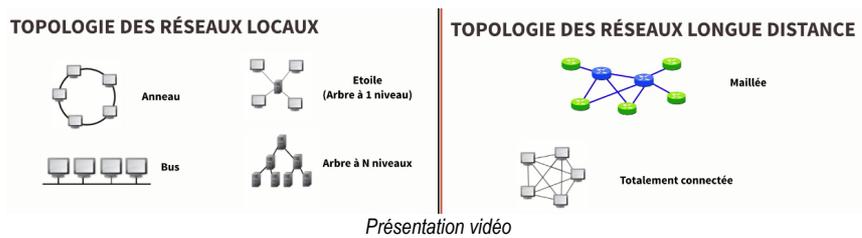
Ce sont des réseaux spécifiques (Réseaux déterministes¹ contrairement à l'Ethernet, le Wifi, etc qui ne le sont pas) pour communiquer de façon très rapide et fiable. Ils sont utilisés pour interconnecter des capteurs, des actionneurs, des calculateurs ou automates.

Exemple: Bus CAN (Controller Area Network) utilisé dans les voitures pour fournir des informations sur l'état du véhicule. Il utilise une topologie en BUS (cf. page suivante).



2 câbles pour l'alimentation électrique 12 V DC
1 paire torsadée pour les transferts d'informations

¹ Vous avez tous constaté une page web qui ne s'ouvre pas de suite, c'est symptomatique des systèmes **non-déterministes**. L'airbag ou la détection d'obstacles dans nos véhicules déclencheront sans latence de fonctionnement (c'est un système **déterministe** ... heureusement pour les automobilistes!)



La topologie désigne la représentation que l'on se fait d'un réseau sous deux points de vue :

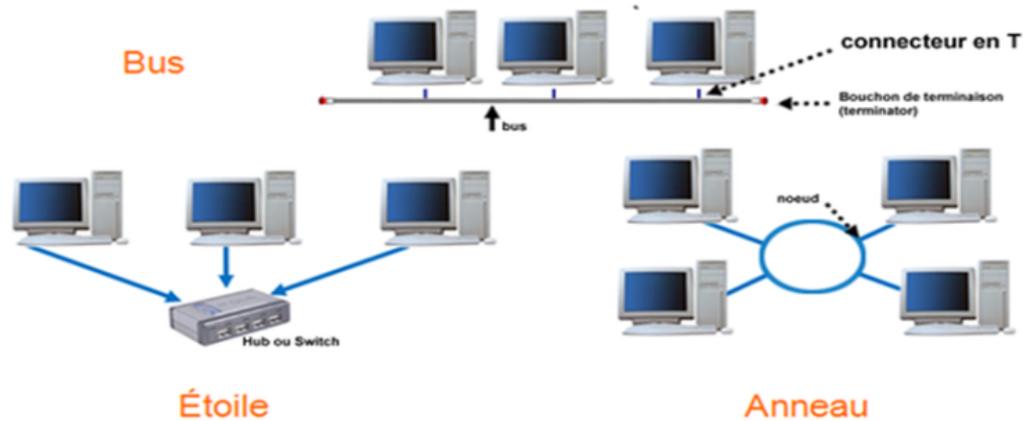
- **topologie physique** (point de vue de l'emplacement et de la connexion des appareils) ;
- **topologie logique** (point de vue du parcours de l'information).

Ces deux points de vue utilisent des représentations graphiques définies :

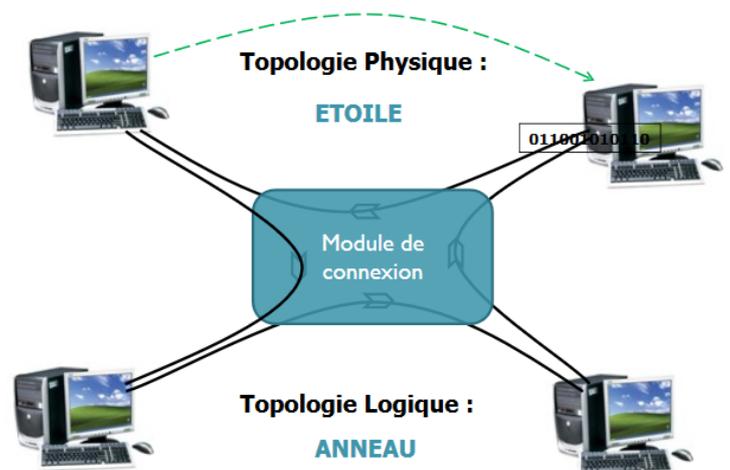
- Bus ;
- Etoile ;
- Anneau ;
- Maillé ;
- Arbre.

Topologie des réseaux locaux :

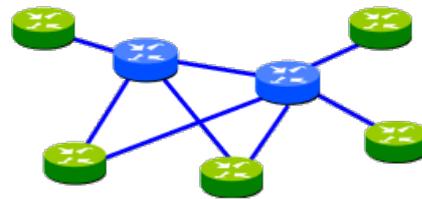
Les réseaux locaux utilisent principalement les topologies Bus, Étoile et Anneau.



Un réseau peut avoir une topologie physique différente de sa topologie, on parle de **topologie mixte**.



Topologie des réseaux longues distances (Internet par exemple) :
Ces réseaux utilisent les topologies Maillée et totalement connectée.



Maillée

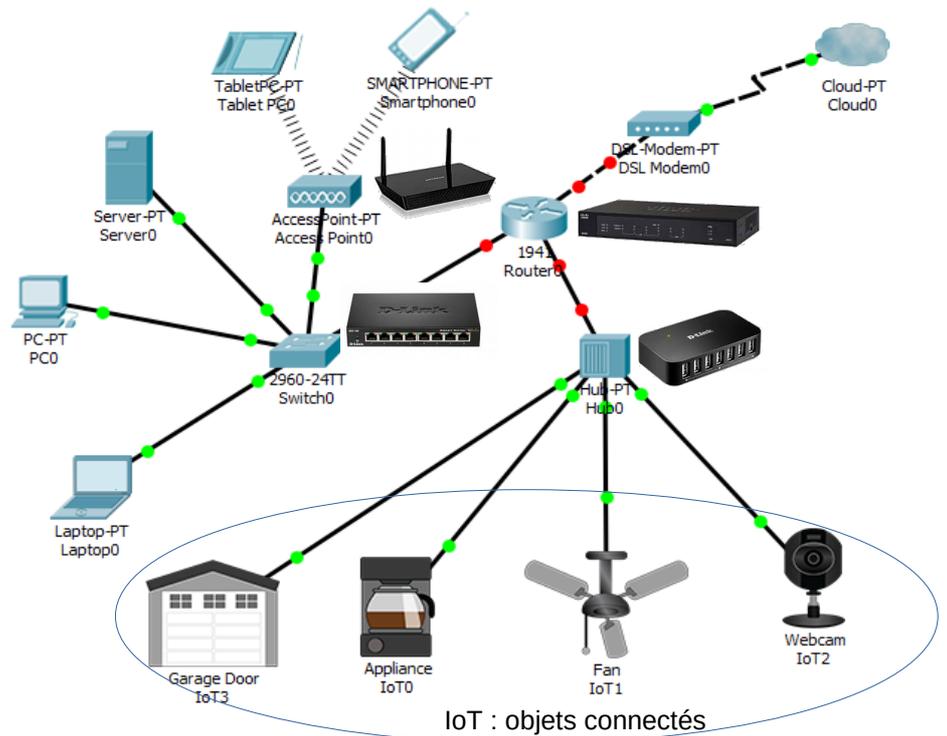


Totalement connectée

Composants utilisés dans les réseaux informatiques

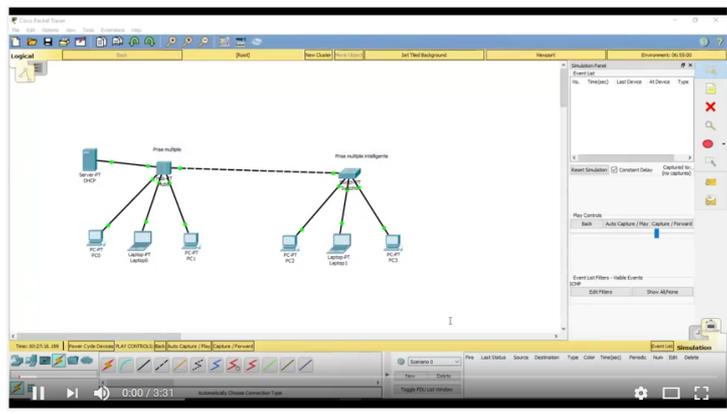
Les composants d'un réseau sont :

- Les ordinateurs fixes ou porta
- Les tablettes tactiles
- Les smartphones
- Les Objets Connectés « IoT »
- Les bornes « sans fils » type



et pour la transmission et transport de l'information :

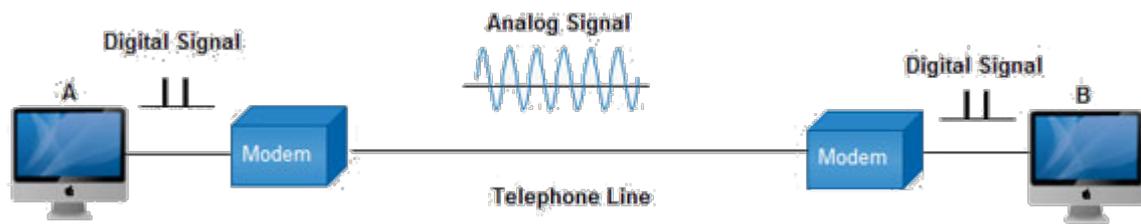
Composants	Rôles	Niveau modèle OSI
Les Hubs (Commutateurs) <i>(assimilable à une multiprises)</i> 	Amplifie le signal et le redistribue sur tous les ports (points de connexion physiques)	Physique (1)
Les Switch (Concentrateurs) <i>(assimilable à une multiprises intelligente)</i> 	Amplifie le signal et aiguille les trames reçues vers le port du destinataire.	Liaison (2)
Les Routeurs 	Permet de faire transiter les paquets d'un réseau à un autre.	Réseau (3)



Différences entre Hub et Switch en vidéo

Et pour passer du « monde » numérique au « monde » analogique :

- Les MODEMS

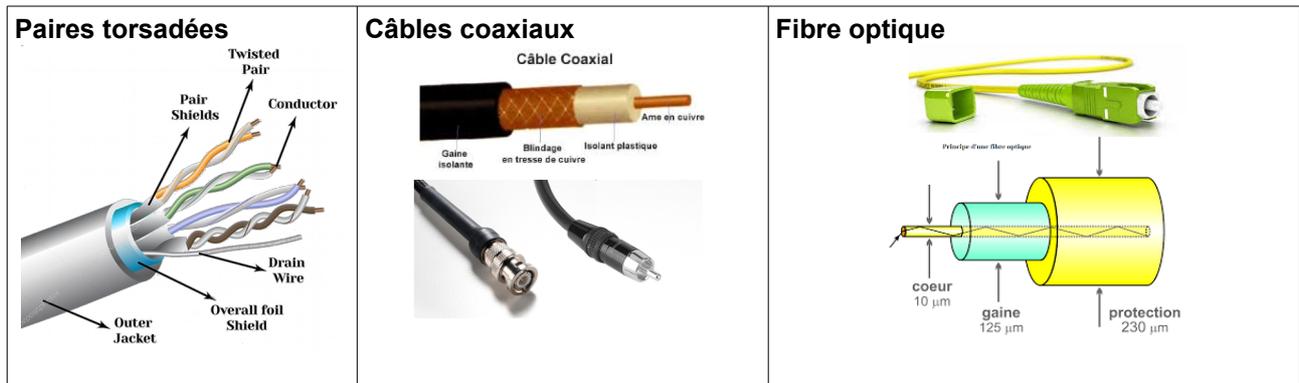


Mais je ne vois pas tout cela chez moi !?

Une box internet regroupe la plupart des fonctions assurées précédemment : Switch, Router, MODEM, point d'accès Wifi, Serveur (web, DHCP, DNS, etc).



Vidéo de 2 minutes "C'est pas sorcier"



Sans fil (ondes Electro-magnétiques) :

- Ondes radio (Bluetooth, Wifi, ZigBee, etc) ;
- Infra-rouge ([IrDA](#) remplacé par Bluetooth et le Wifi) ;
- champ lumineux visible (LiFi)

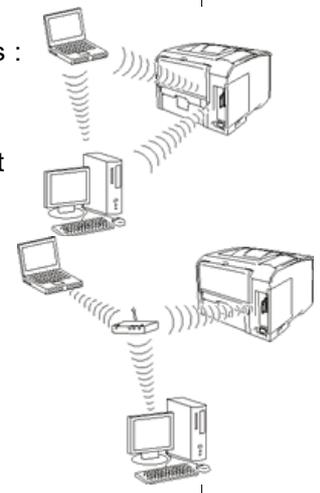
Les technologies sans fil peuvent en fonction de leur technologies opérer selon deux modes :

Mode ad hoc :

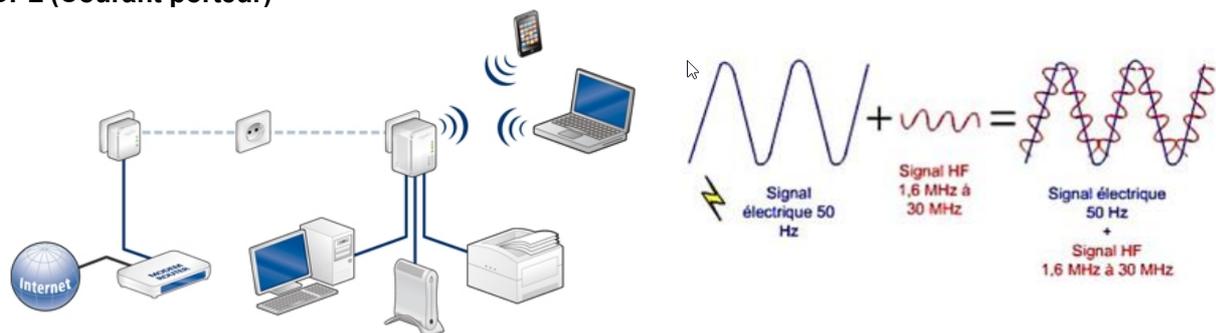
les machines clientes sont interconnectées directement entre elles sans passer par un point d'accès. *Exemple : drone Parrot*

Mode infrastructure :

Dans ce mode, les machines clientes sont connectées à un point d'accès partageant la bande passante disponible.



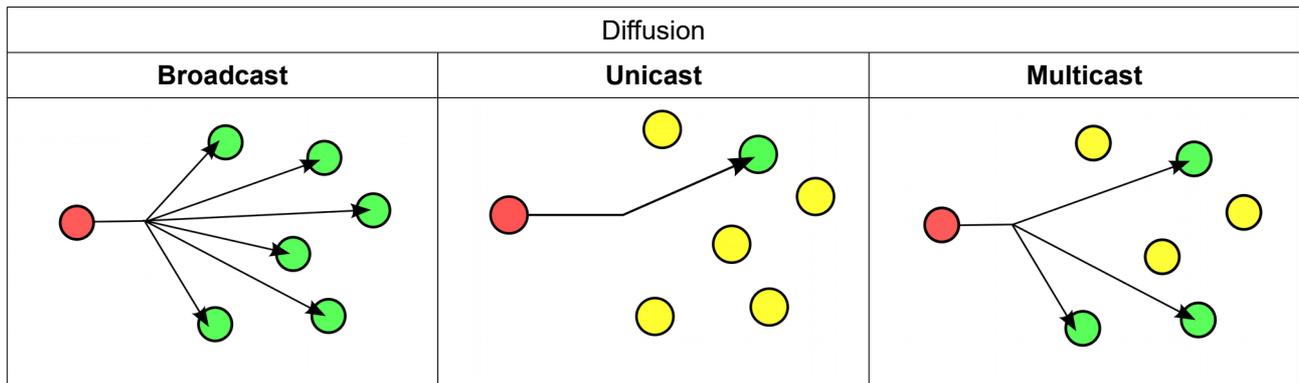
CPL (Courant porteur)



Les Courants Porteurs en Ligne (CPL) permettent de construire un réseau informatique sur un réseau électrique. Le principe des CPL consiste à superposer au courant électrique alternatif (50Hz) un signal à plus haute fréquence et de faible énergie. Ce deuxième signal se propage sur l'installation électrique et peut être reçu et décodé à distance.

Diffusion de l'information – un peu de vocabulaire...

Pour communiquer entre elles, les machines hôtes d'un réseau (ordinateurs clients ou serveurs, tablettes, imprimantes IP, caméra IP, etc) ont parfois besoin d'envoyer des messages à tous les hôtes (en particulier lors des requêtes ARP permettant à chaque hôte d'indiquer son adresse MAC), on parle de Broadcast à l'opposé de Unicast.



Webographie :

Chaîne YouTube de Prince ATTABLA sur Cisco Paquet Tracer : <https://goo.gl/3NQRRS>

Chaîne YouTube Cookie Connecté – Vidéo informatique et réseau simples et efficaces : <https://goo.gl/Eu67z4>

Site web de h.owsinsk pour ses élèves de ICN : <https://goo.gl/aLfxb5>

Site de OpenClassRoom : <https://openclassrooms.com/courses/les-reseaux-de-zero>

Site mySti2d (cours assez complet pour les élèves de terminale) : <https://goo.gl/v3ZFTL>