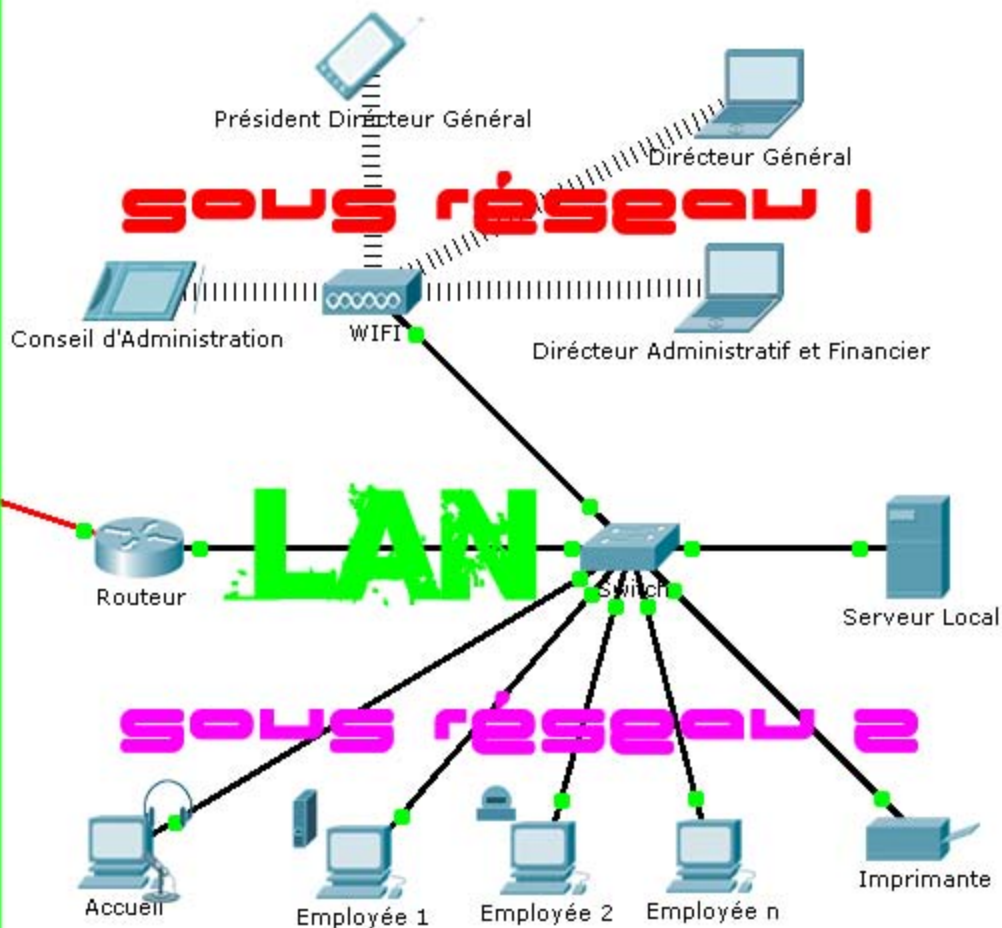


DNS



Sommaire

I. Généralités

1. [Définition](#)
2. [Historique](#)
3. [Matériels de réseau](#)
4. [Modèle général](#)
5. [Equipement de transmission](#)
6. [Equipement de commutation](#)
7. [Dimensionnement](#)

II. Fonctionnement

1. [Topologie](#)
2. [Architecture](#)
3. [Protocole](#)
4. [Modèle OSI](#)
5. [Modèle TCP/IP](#)

III. Configuration

1. [Adressage](#)
2. [Adresse IP V4](#)
3. [Classe d'adresse](#)
4. [Adresse particulière](#)
5. [Sous-Réseau](#)
6. [Adresse IP V6](#)
7. [Structure des paquets IP](#)
8. [Numéro de port](#)

IV. Domain name system

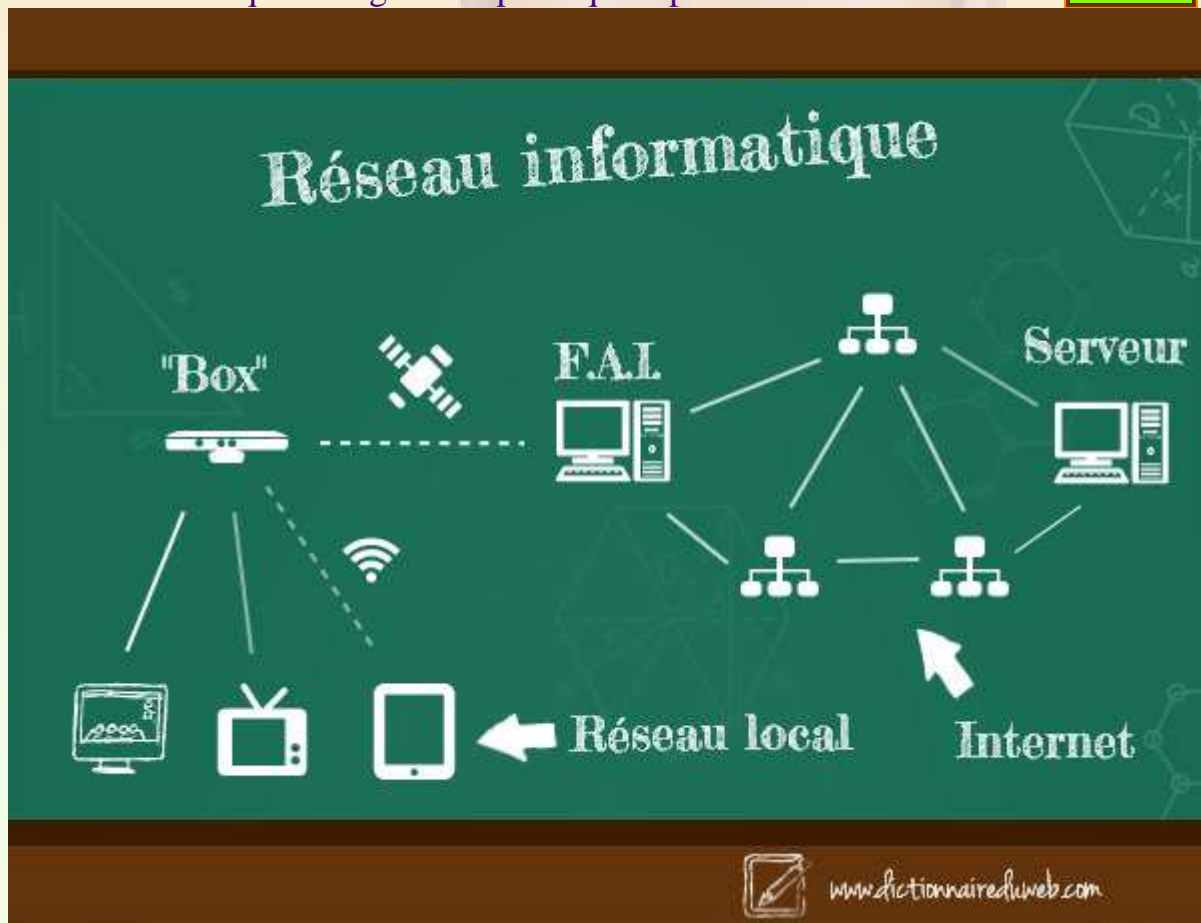
1. [Espace de noms](#)
 2. [Domain](#)
 3. [Top Level Domain](#)
 4. [Serveur de noms](#)
 5. [Types d'enregistrements](#)
-



Généralités

Définition

De manière simplifiée, un réseau est un ensemble d'objets interconnectés les uns avec les autres. Il permet de faire circuler des éléments entre chacun de ces objets selon des règles bien définies. <http://www.commentcamarche.net> Donc, un réseau informatique est un ensemble d'équipements reliés entre eux pour échanger des informations. <http://fr.wikipedia.org> Un réseau est un ensemble de connexions entre plusieurs ordinateurs. Il permet à différentes machines d'accéder en commun à la plupart des ressources aussi efficacement que dans le cadre d'un système centralisé. Dans le cas où la connexion se réduit à un simple câble reliant des ordinateurs sur un même site, on parle de réseau local. Un réseau longue distance englobe plusieurs sites interconnectés par des liaisons plus élaborées telles que les lignes téléphoniques spécialisées ou les satellites. <http://jetel.free.fr>



<http://www.dictionnaireduweb.com/wp-content/uploads/reseau-informatique.jpg>

Historique

Les premiers réseaux informatiques étaient de portée limitée et servaient à la communication entre micro-ordinateurs et des instruments de mesure ou des périphériques (imprimantes, table traçante, etc.). Les réseaux informatiques filaires entre sites distants apparaissent dans les années 1970: IBM et Digital Equipment Corporation créent les architectures SNA et DECnet, avec la digitalisation du réseau de téléphone d'AT&T et ses connexions dédiées à moyen débit. <http://fr.wikipedia.org> L'évènement le plus marquant de la fin des années 60 était la naissance de la guerre froide, la course aux armements nucléaires, qui opposait l'URSS et l'USA. Le mythe veut que l'objectif fixé à Arpanet soit de permettre aux réseaux de communication militaires de continuer à fonctionner malgré une attaque nucléaire massive de la part de l'Union soviétique, c'est-à-dire : « garder ouvertes des voies de communication quel que soit l'état de destruction du pays » (les États-Unis). <http://fr.wikipedia.org> La

solution était de créer un réseau sous forme de **grande toile** (plus tard, mot emprunté par INTERNET).



<http://a407.idata.over-blog.com/300x215/o/22/82/73/InternetMonde.jpg>

Le concept de ce réseau était l'utilisation d'une architecture maillée et un système décentralisé dans lequel les données, sous forme de datagramme ou paquet, se déplaceraient de façon dynamique, en «cherchant» le chemin le moins encombré, et en «patientant» si toutes les routes étaient encombrées. En 1969, le réseau expérimental ARPANET fut créé par l'ARPA (Advanced Research Projects Agency dépendant du DOD, Department of Defense) afin de relier quatre instituts universitaires:

- Le Stanford Institute
- L'université de Los Angeles
- L'université de Santa Barbara

· L'université d'UtahLe réseau ARPANET est aujourd'hui considéré comme le réseau précurseur d'internet. Il comportait déjà à l'époque certaines caractéristiques fondamentales du réseau actuel. <http://www.commentcamarche.net> La véritable raison était qu'Arpanet fût créé afin d'unifier les techniques de connexion pour qu'un terminal informatique se raccorde à distance, à des ordinateurs de constructeurs différents. <http://fr.wikipedia.org>

Matériels de réseau

Pour pouvoir transmettre les données informatiques, il nous faut des matériels adéquats. Or, ils sont très nombreux selon leur spécification.

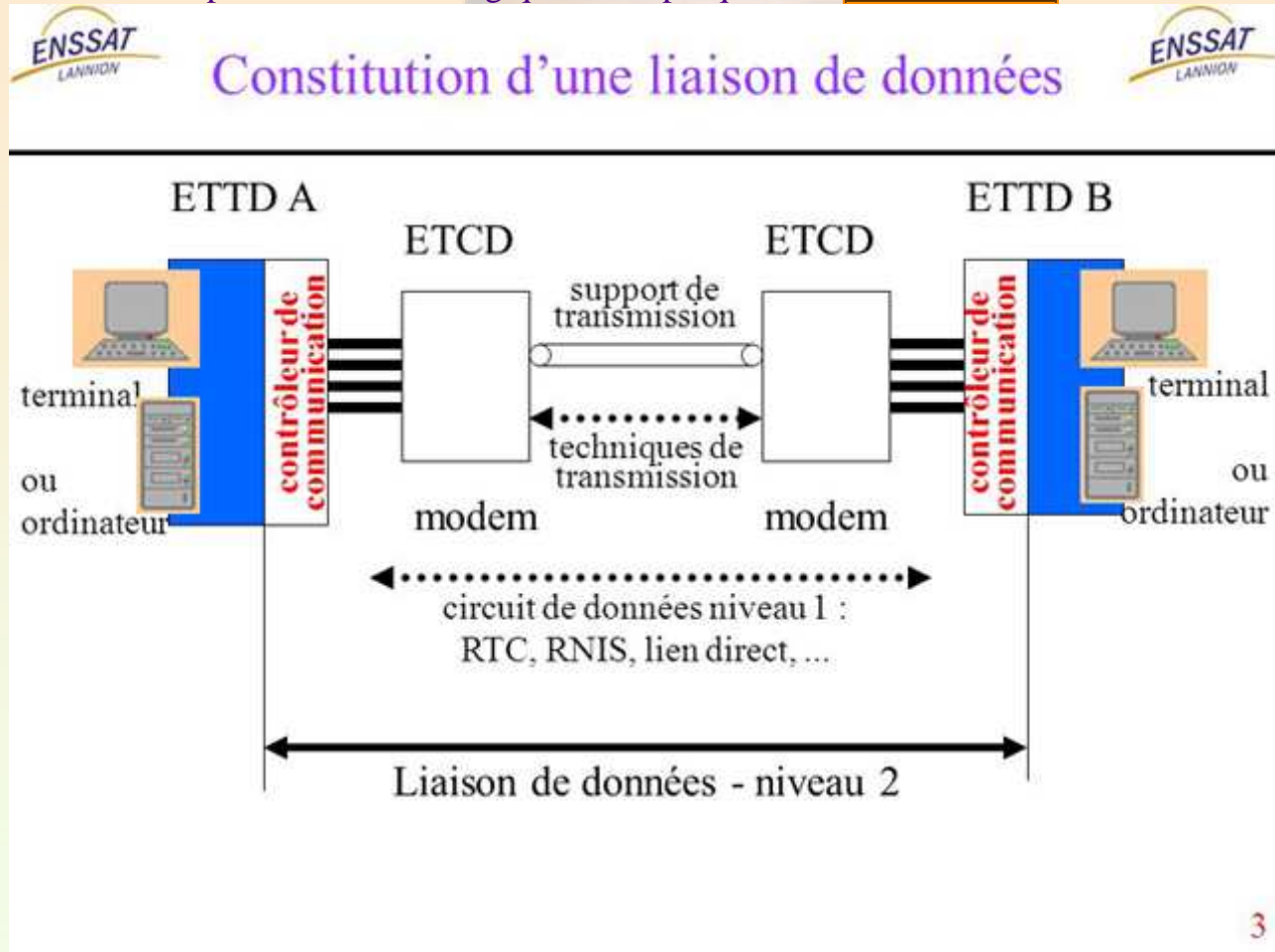


<http://www.computer-service.be/images/produit1.jpg>

Modèle général

La communication entre systèmes informatique s'effectue via des liaisons dont les principaux éléments sont définis par les différentes normes du CCITT(Comité Consultatif International des Téléphones et Télégraphes). <http://www.savoirpour tous.eu> En simplifiant et en groupant (seulement côté émetteur ou l'autre récepteur), nous distinguons seulement que :

- ETTD : Equipement Terminal de Traitement de Données, qui intègre un contrôleur de communication peut être un ordinateur, un terminal, une imprimante ou plus généralement tout équipement qui ne connecte pas directement à la ligne de transmission. <http://www.savoirpourtous.eu>
- ETCDD : Equipement de Terminaison de Circuit de Données, qui peut être un modem, un multiplexeur, un concentrateur ou simplement un adaptateur. Techniquement, l'appareil sert à convertir les données numériques de l'ordinateur en signal modulé, dit « analogique », transmissible par un réseau analogique et réciproquement. <http://www.savoirpourtous.eu>



http://images.slideplayer.fr/2/514723/slides/slide_3.jpg

Equipement de transmission

A partir de l'utilisateur, c'est-à-dire notre poste de travail (appelée généralement un ordinateur), les données vont être implémentées dans différents matériels avant d'arriver au destinataire. Ce sont :

- la carte réseau : La carte réseau constitue l'interface entre l'ordinateur et le câble du réseau. La fonction d'une carte réseau est de préparer, d'envoyer et de contrôler les données sur le réseau. Chaque carte dispose d'une adresse unique, appelée adresse MAC, affectée par le constructeur de la carte, ce qui lui permet d'être identifiée de façon unique dans le monde parmi toutes les autres cartes réseau. <http://www.commentcamarche.net>

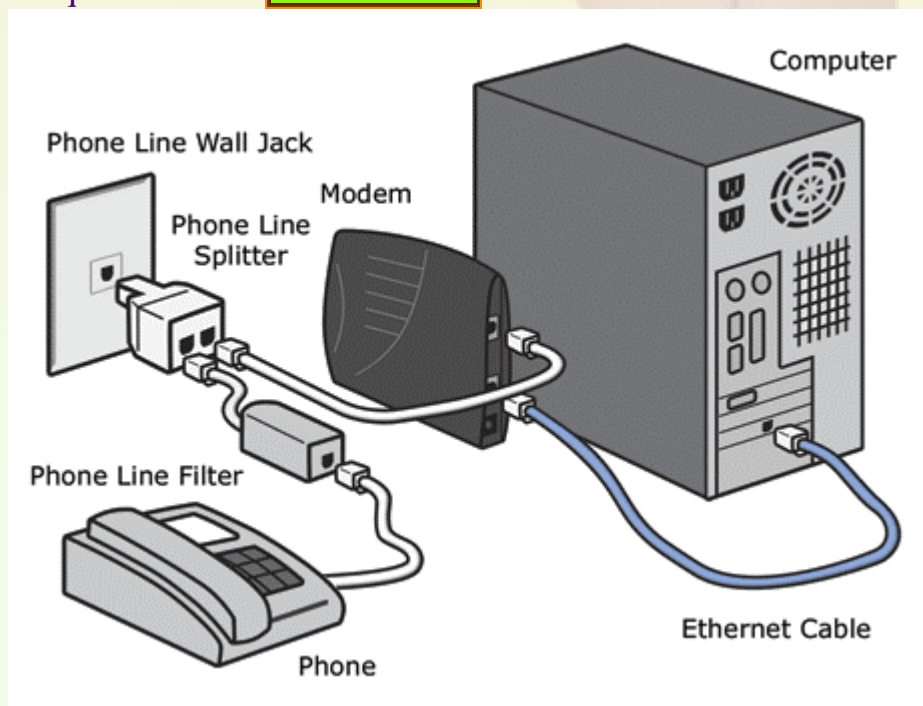


http://il.y.a.que.la.yakla.fr/cat/c/201-category_default/carte-reseau.jpg

· le modem : (mot-valise, pour modulateur-démodulateur), est un périphérique servant à communiquer avec des utilisateurs distants par l'intermédiaire d'un réseau analogique (comme une ligne téléphonique). Il permet par exemple de se connecter à Internet. <http://fr.wikipedia.org> La plupart du temps, un modem a deux fonctions essentielles :

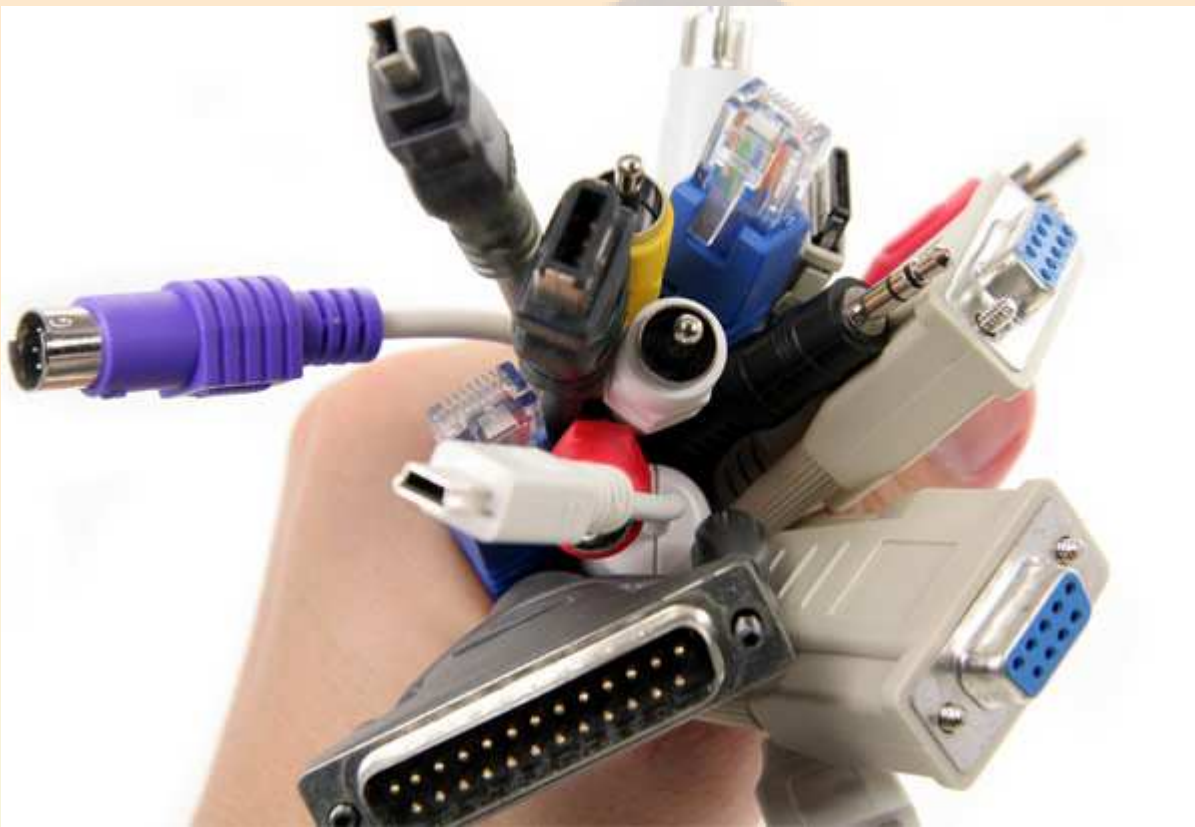
-L'adaptation du signal binaire entre l'ETTD et la ligne de transmission, ce qui correspond généralement à un codage et une modulation(ou une démodulation et un décodage suivant qu'il émet ou reçoit)

-La gestion de la liaison comprenant l'établissement, le maintien et la libération de la ligne à chaque extrémité. <http://www.savoirpourtous.eu>



https://fhsint2is.files.wordpress.com/2010/03/dsl_modem_setup_html_m43c3651e.png

· la prise : C'est une jonction mécanique qui permet de connecter le fil sur la carte réseau.



<http://www.alliance-electricite.com/photos/connectiques.jpg>

Nous avons entre autres :

*La prise RJ45 pour les fils à pair torsadée. Le connecteur 8P8C (8 positions et 8 contacts électriques) est utilisé couramment pour les connexions Ethernet entre autres. Il est appelé improprement, mais couramment RJ45. La référence « RJ » vient de l'anglais Registered Jack (prise jack enregistrée) qui est une partie du Code des règlements fédéraux (Code of Federal Regulations) aux États-Unis. Le « 45 » correspond au numéro du standard « RJ ». Comme l'indique son nom 8P8C, il comporte huit broches de connexions électriques. Un connecteur RJ45 est une interface physique souvent utilisée pour terminer les câbles de type pair torsadée. <http://fr.wikipedia.org>



<http://www.numerama.com/media/attach/rj45-prises.jpg>

*Un ordinateur possède habituellement :

- un port parallèle à 25 broches pour une prise DB25
- un port série à 9 broches pour une prise DB9
- un port USB

-un port VGA pour une prises SUB-D15 permettant notamment la connexion d'un écran ou d'une vidéo-projecteur

-une interface DVI (Digital Video Interface), présente sur certaines cartes graphiques, permet d'envoyer, aux écrans le supportant, des données numériques.



<http://3.bp.blogspot.com/-wIn9QnWbEJA/TdGt9kW9GEI/AAAAAAAAAak/9BTcSoF-Isg/s200/null+modem+cable.jpg>

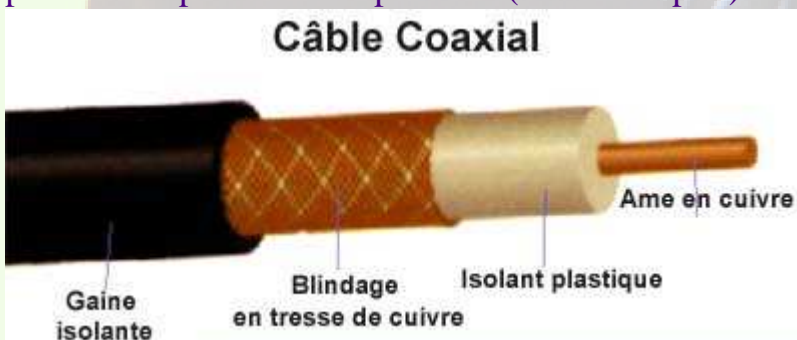
*Le connecteur BNC (connecteur Bayonet Neill-Concelman) est un modèle de connecteur RF utilisé en terminaison de câble coaxial. Il est fréquemment utilisé pour les réseaux Ethernet fins, 10BASE2.



<http://www-lemm.univ-lille1.fr/divers/siteweb/html/instal/intra/reseau/materiel/images/chaine.jpg>

· les supports de transmission : C'est le médium où aura lieu la propagation du signal de l'émetteur vers le récepteur. Nous entendons par "Supports de transmission" tous les moyens par lesquels on peut conduire un signal de son lieu de production à sa destination avec le moins possible de déperditions, dispersions ou distorsions. Il existe deux catégories de canal de transmission : la transmission guidée ou support filaire et la transmission en espace libre ou support par faisceaux. Les lignes filaires peuvent être des câbles coaxiaux, des paires torsadées ou de la fibre optique. Par contre les faisceaux sont des ondes radio (ou onde électro-magnétique), utilisant le matériel **antenne**, à l'exception de l'infra-rouge et du laser (ce sont des faisceaux lumineux).

Tout d'abord : *Le câble coaxial ou ligne coaxiale est une ligne de transmission ou liaison asymétrique, utilisée en hautes fréquences, composée d'un câble à deux conducteurs. L'âme centrale, qui peut être mono-brin ou multi-brins (en cuivre ou en cuivre argenté, voire en acier cuivré), est entourée d'un matériau diélectrique (isolant). Le diélectrique est entouré d'une tresse conductrice (ou feuille d'aluminium enroulée), puis d'une gaine isolante et protectrice. Sa forme particulière permet de ne produire (et de ne capter) aucun flux net extérieur.



<http://www.cnipe.nat.tn/upload/coaxfr.jpg>

*En réseau LAN, les câbles utilisés sont appelés paires torsadées (en anglais twisted pairs) car ils sont constitués de 4 paires de fils torsadés. Chaque paire de fils est constituée d'un fil de couleur unie et d'un fil possédant des rayures de la même couleur. Il est fortement recommandé d'utiliser du câble de catégorie 5 d'une longueur minimale de 3 mètres et d'une longueur maximale de 90 mètres. Il existe deux standards de câblage différant par la position des paires orange et verte, définis par l'*Electronic Industry Association/Telecommunications Industry Association*.

<http://www.commentcamarche.net> Une paire torsadée est un support de transmission formée de deux fils conducteurs enroulés en hélice l'un autour de l'autre. Cette configuration a pour but de maintenir précisément la distance entre les fils et de diminuer la diaphonie. Le maintien de la distance entre fils de paire permet de définir une impédance caractéristique de la paire, afin de supprimer les réflexions de signaux aux raccords et en bout de ligne. Les contraintes géométriques (épaisseur de l'isolant/diamètre du fil) maintiennent cette impédance autour de 100 ohms. <http://fr.wikipedia.org>



<http://www.cnipe.nat.tn/upload/STP2.jpg>

Pour connecter deux ordinateurs directement, sans passer par un concentrateur ou commutateur, la technique est de relier les deux ordinateurs par un câble croisé. C'est à dire de configurer le bout avec la norme EIA/TIA 568A et l'autre EIA/TIA 568B, avec un croisement facultatif du N°4 vers N°7 et N°5 vers N°8.

EIA/TIA 568A			EIA/TIA 568B		
Désignation	N°	Couleur	Désignation	N°	Couleur
TD+	1	Blanc/Vert	RD+	3	Blanc/Orange
TD-	2	Vert	RD-	6	Orange
RD+	3	Blanc/Orange	TD+	1	Blanc/Vert
Non utilisée	4	Bleu	Non utilisée	4	Bleu
Non utilisée	5	Blanc/Bleu	Non utilisée	5	Blanc/Bleu
RD-	6	Orange	TD-	2	Vert
Non utilisée	7	Blanc/Marron	Non utilisée	7	Blanc/Marron
Non utilisée	8	Marron	Non utilisée	8	Marron

*Une fibre optique est un fil de verre, fin comme un cheveu, dans lequel sont véhiculés des signaux lumineux. <http://wikitelecom.ltrudeau.profweb.ca> La fibre optique est un support physique de transmission permettant la transmission de données à haut débit grâce à des rayons optiques. <http://www.commentcamarche.net>



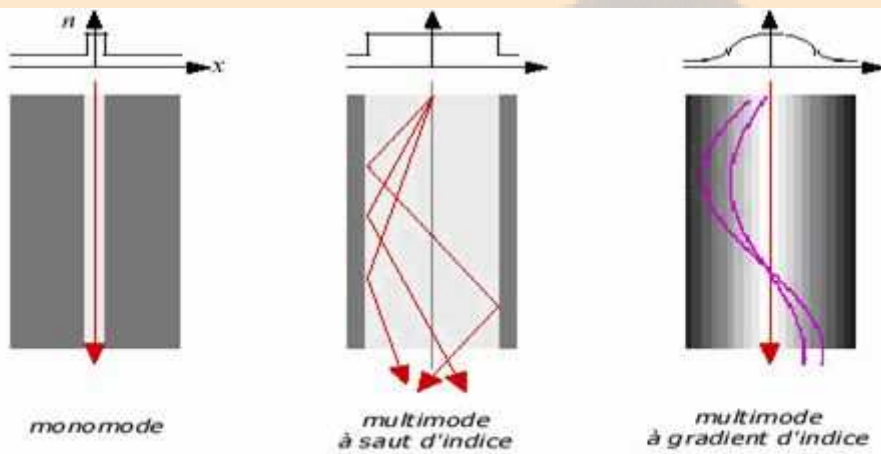
<http://www.67antennes.com/images/traces-fibre-optique-2804615b15d.jpg>

Elle offre un débit d'information nettement supérieur à celui des câbles coaxiaux et peut servir de support à un réseau « large bande » par lequel transitent aussi bien la télévision, le téléphone, la visioconférence ou les données informatiques. Le principe de la fibre optique a été développé au cours des années 1970 dans les laboratoires de l'entreprise américaine Corning Glass Works (actuelle Corning Incorporated). <http://fr.wikipedia.org> En terme de sécurité du signal, les rayons lumineux émis par la fibre optique ne dégagent pas de champ magnétique ce qui rend l'écoute impossible, <http://wikitelecom.ltrudeau.profweb.ca> mais aussi aucune atténuation venant des bruits de l'extérieur.



<http://www.hellopro.fr/images/produit-2/7/9/9/connecteurs-molex-assemblage-fibre-optique-polymicro-277997.jpg>

La fibre optique est un guide d'onde qui exploite les propriétés réfractrices de la lumière. Lorsqu'un rayon lumineux entre dans une fibre optique à l'une de ses extrémités, avec un angle adéquat, il subit des multiples réflexions totales internes. Ce rayon se propage alors jusqu'à l'autre extrémité de la fibre optique sans perte, en empruntant un parcours en zigzag. La propagation de la lumière dans la fibre peut se faire avec très peu de pertes même lorsque la fibre est courbée. <http://fr.wikipedia.org>



Fibre monomode et multimode - principe

<http://www.technologiepro.com/reseaux/Cablage-en-Fibre-optique/images/soudure-fibre-optique-2.jpg>

La fibre optique est constituée de trois éléments :

- le coeur, partie de la fibre optique servant à la propagation des rayons lumineux ;
- la gaine optique, entourant le coeur, constitué d'un matériau dont l'indice de réfraction est inférieur à celui du coeur, de telle manière à confiner la propagation des rayons lumineux ;
- le revêtement de protection, chargé de protéger la gaine optique des dégradations physiques.

<http://www.commentcamarche.net>

Nous distinguons 3 catégories de fibre optique : Les fibres optiques monomodes (pour des longues distances ou liaison BackBone), les fibres optiques multimodes à saut d'indice et les fibres optiques multimodes à gradient d'indice.

*Les liaisons radio constituent les réseaux mobiles du monde informatique. Le plus en vogue est la technologie WIFI (Wireless Fidelity)



<http://comp.utm.my/lab/files/2013/02/skema-wifi-router-hotspot-sendiri.jpg>

Le Wi-Fi est un ensemble de protocoles de communication sans fil régis par les normes du groupe IEEE 802.11 (ISO/CEI 8802-11). Un réseau Wi-Fi permet de relier par ondes radio plusieurs appareils informatiques (ordinateur, routeur, smartphone, décodeur Internet, etc.) au sein d'un réseau informatique afin de permettre la transmission de données entre eux. <http://fr.wikipedia.org> Le standard 802.11 définit deux modes opératoires :

- Le mode infrastructure dans lequel les clients sans fils sont connectés à un point d'accès. Il s'agit généralement du mode par défaut des cartes 802.11b.

- Le mode ad hoc dans lequel les clients sont connectés les uns aux autres sans aucun point d'accès. <http://www.commentcamarche.net> Ces zones ou points d'accès sont appelés bornes Wi-Fi ou points d'accès Wi-Fi ou « hot spots ». <http://fr.wikipedia.org>

Equipement de commutation

Une fois que les données partent de l'émetteur vers le destinataire, ils vont emprunter des routes assez complexe à travers d'autres matériels réseau tels que :

- le répéteur : est un dispositif électronique combinant un récepteur et un émetteur, qui compense les pertes de transmission d'un média (ligne, fibre, radio) en amplifiant et traitant éventuellement le signal, sans modifier son contenu. Il fonctionne au niveau binaire par transparence et n'interprète pas le signal reçu. <http://fr.wikipedia.org> c'est un équipement simple permettant de régénérer un signal entre deux noeuds du réseau, afin d'étendre la distance de câblage d'un réseau. <http://www.commentcamarche.net>

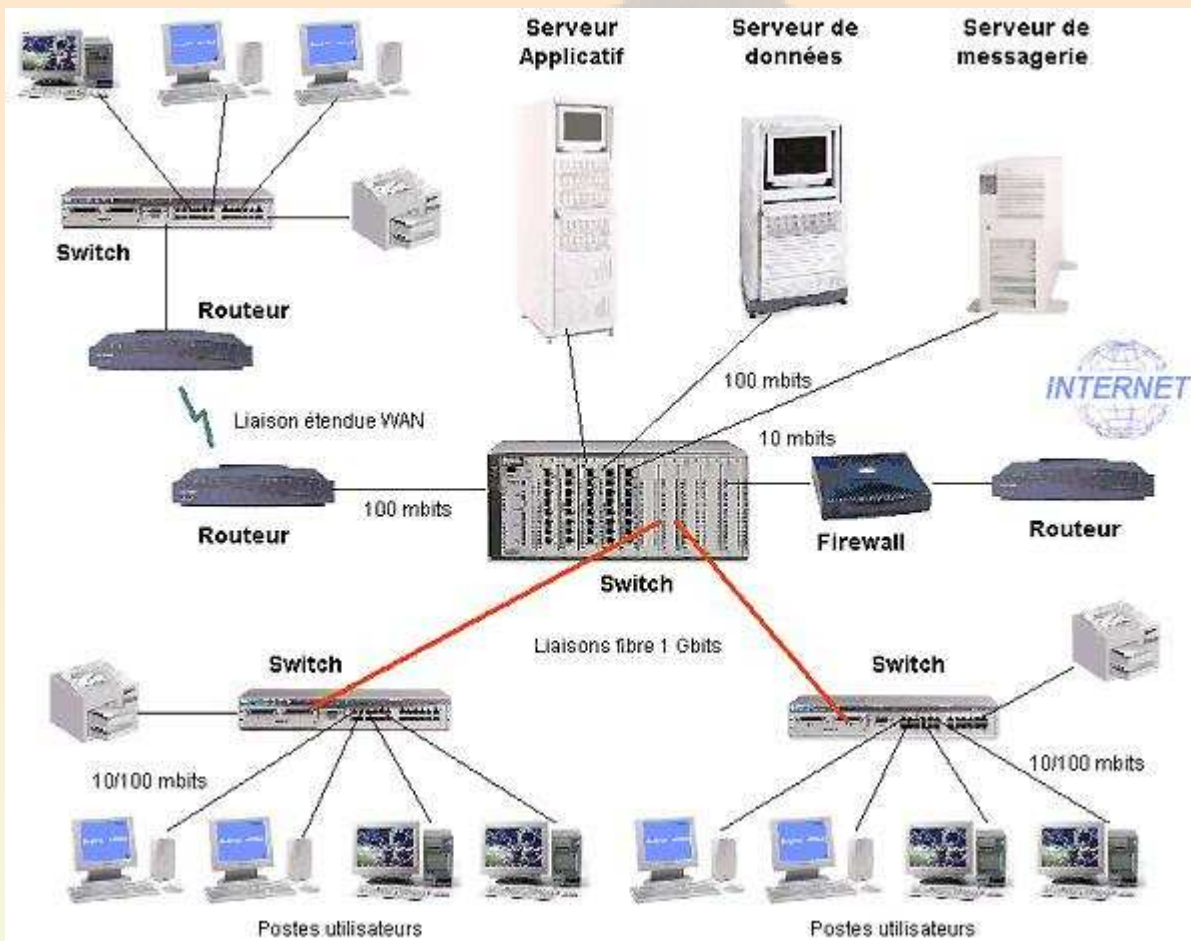


https://kbp-voo.kb.net/pf/12/Webfiles/Images/images_faq/Images_FAQ_FR/internet/repeteur-wi-fi.jpg

- le concentrateur ou HUB (Hand Unit Box) : Equipement électronique passif permettant de relier plusieurs ordinateurs ou autres matériels réseaux sur un même réseau local. Un hub réémet sur chacun de ses ports toute information qui lui est parvenu par l'un des autres. Ceci permet de constituer un réseau local sur une faible distance. Un hub travaille au niveau des trames réseaux, il agit comme un simple répéteur. Il travaille sur la couche physique du modèle OSI. <http://dico.developpez.com> Un concentrateur est un élément matériel permettant de concentrer le trafic réseau provenant de plusieurs hôtes, et de régénérer le signal. Le concentrateur est ainsi une entité possédant un certain nombre de ports. Son unique but est de récupérer les données binaires parvenant sur un port et de les diffuser sur l'ensemble des ports. Tout comme le répéteur, le concentrateur opère au niveau 1 du modèle OSI, c'est la raison pour laquelle il est parfois appelé répéteur multiports. <http://www.commentcamarche.net>

- le commutateur ou switch : Equipement électronique actif d'interconnexion de réseaux.

Contrairement au hub, il n'émet une information reçue que sur le port connecté au réseau auquel est relié le destinataire, ceci économise de la bande passante et assure un cloisonnement de l'information (sécurité renforcée contre les écoutes par sniffer). Il travaille sur la couche liaison (ou supérieures) du modèle OSI. <http://dico.developpez.com>

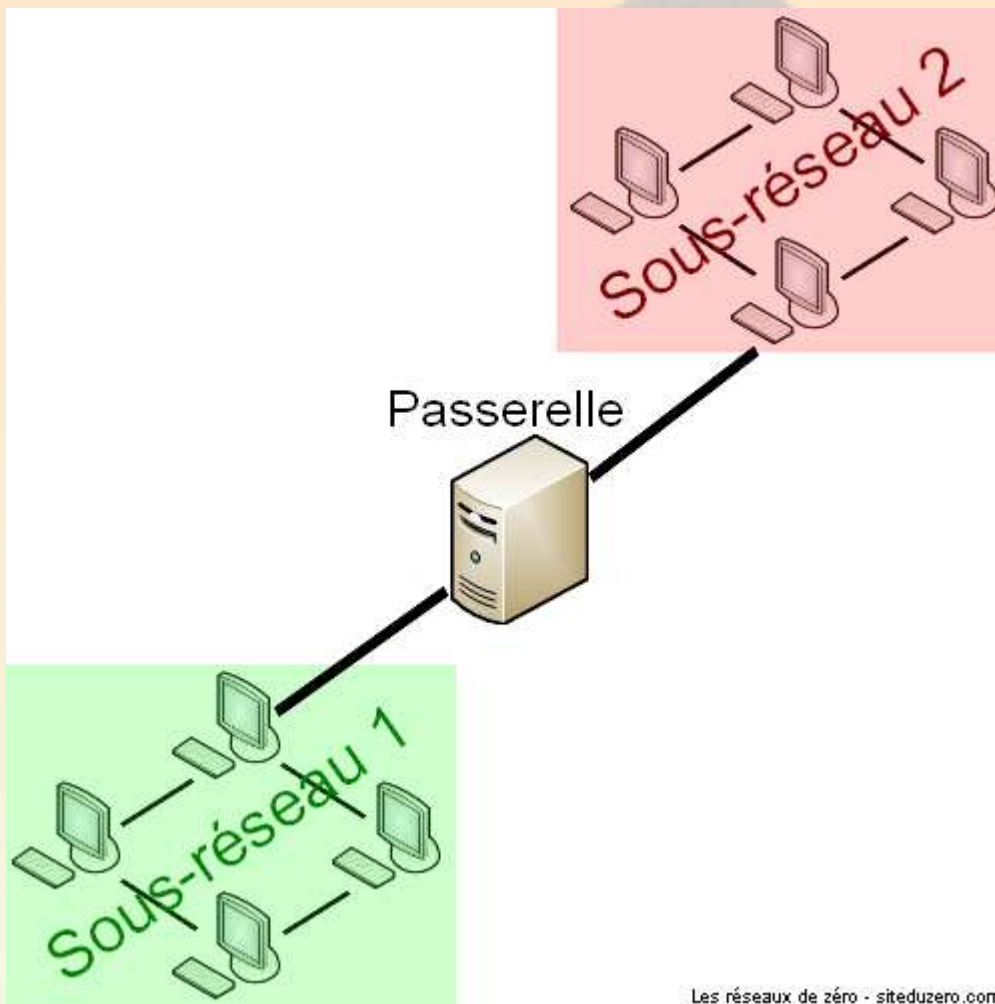


<http://ais38.fr/mapage1/bv000004.jpg>

Le commutateur analyse les trames arrivant sur ses ports d'entrée et filtre les données afin de les aiguiller uniquement sur les ports adéquats (on parle de commutation ou de réseaux commutés). Si bien que le commutateur permet d'allier les propriétés du pont en matière de filtrage et du concentrateur en matière de connectivité. <http://www.commentcamarche.net>

- le pont ou bridges : Dispositifs matériels permettant de relier des réseaux travaillant avec le même protocole. Il est capable de filtrer les trames en ne laissant passer que celles dont l'adresse correspond à une machine située à l'opposé du pont. Ainsi le pont permet de segmenter un réseau en conservant au niveau du réseau local les trames destinées au niveau local et en transmettant les trames destinées aux autres réseaux. Cela permet de réduire le trafic (notamment les collisions) sur chacun des réseaux et d'augmenter le niveau de confidentialité car les informations destinées à un réseau ne peuvent pas être écoutées sur l'autre brin. En contrepartie l'opération de filtrage réalisée par le pont peut conduire à un léger ralentissement lors du passage d'un réseau à l'autre, c'est la raison pour laquelle les ponts doivent être judicieusement placés dans un réseau. <http://www.commentcamarche.net>

- la passerelle : Les passerelles applicatives (en anglais "gateways") sont des systèmes matériels et logiciels permettant de faire la liaison entre deux réseaux, servant notamment à faire l'interface entre des protocoles différents. Lorsqu'un utilisateur distant contacte un tel dispositif, celui-ci examine sa requête, et si jamais celle-ci correspond aux règles que l'administrateur réseau a définies, la passerelle crée un pont entre les deux réseaux. Les informations ne sont donc pas directement transmises, mais "traduites" afin d'assurer la continuité des deux protocoles. <http://www.commentcamarche.net>



Les réseaux de zéro - siteduzero.com

http://uploads.siteduzero.com/files/288001_289000/288184.png

· le routeur : Boîtier permettant à deux ou plusieurs réseaux distants de s'échanger des données. <http://www.dicodunet.com> Les routeurs sont les machines clés d'Internet car ce sont ces dispositifs qui permettent de "choisir" le chemin qu'un message va emprunter. Lorsque vous demandez une URL, le client Web interroge le DNS, celui-ci indique l'adresse IP de la machine visée. Votre poste de travail envoie la requête au routeur le plus proche (en général la passerelle du réseau) qui choisit la prochaine machine à laquelle il va faire circuler la demande de telle façon que le chemin choisi soit le plus court. <http://www.commentcamarche.net>

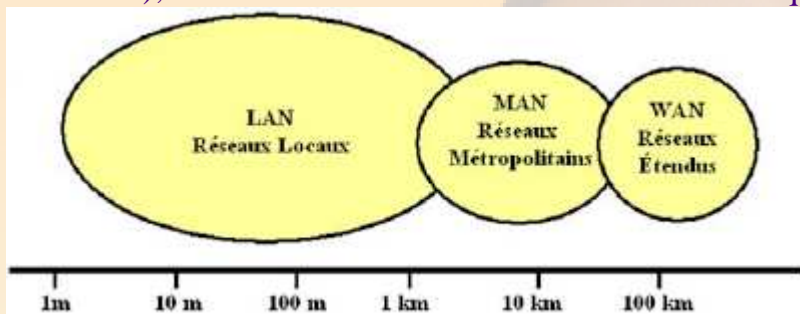


http://www.sospc2424.ch/genericmodule/4695_Lan_TS_152989996.jpg

Le routage est un ensemble des règles et des équipements permettant d'acheminer des paquets sur un réseau entre un expéditeur et un destinataire. Le réseau Internet étant fortement maillé, il existe de nombreuses routes possibles entre deux équipements en réseau. Le routage permet d'en choisir une selon certains critères et algorithmes. <http://dico.developpez.com>

Dimensionnement

On distingue différents types de réseaux (privés) selon leur taille (en terme de nombre de machines), leur vitesse de transfert des données ainsi que leur étendue. <http://www.commentcamarche.net>



<http://4.bp.blogspot.com/-zfnJXNVYseo/UIbYXruKGwI/AAAAAAAAAAo/mNTYnxErPIE/s400/reseau2.PNG>

Les réseaux informatiques sont classés suivant leur portée :

- le réseau personnel (PAN) relie des appareils électroniques personnels ;
- le réseau local (LAN) relie les ordinateurs ou postes téléphoniques situés dans la même pièce ou dans le même bâtiment;
- le réseau métropolitain (MAN) est un réseau à l'échelle d'une ville ;
- le réseau étendu (WAN) est un réseau à grande échelle qui relie plusieurs sites ou des ordinateurs du monde entier. Le réseau local (WLAN) est un réseau LAN utilisant la technologie WIFI <http://fr.wikipedia.org>

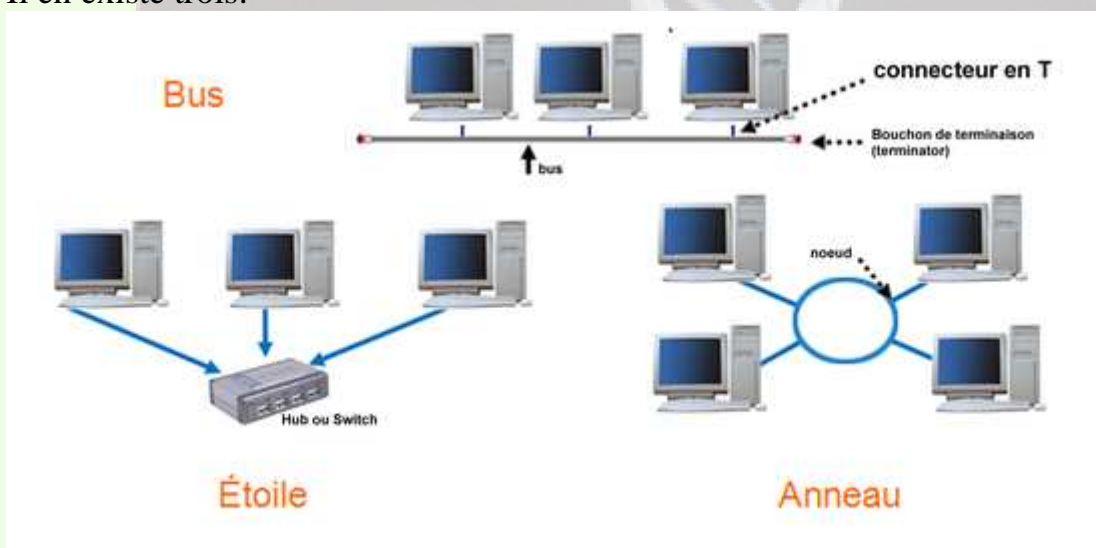
Fonctionnement

Topologie

Un réseau informatique est constitué d'ordinateurs reliés entre eux grâce à du matériel.

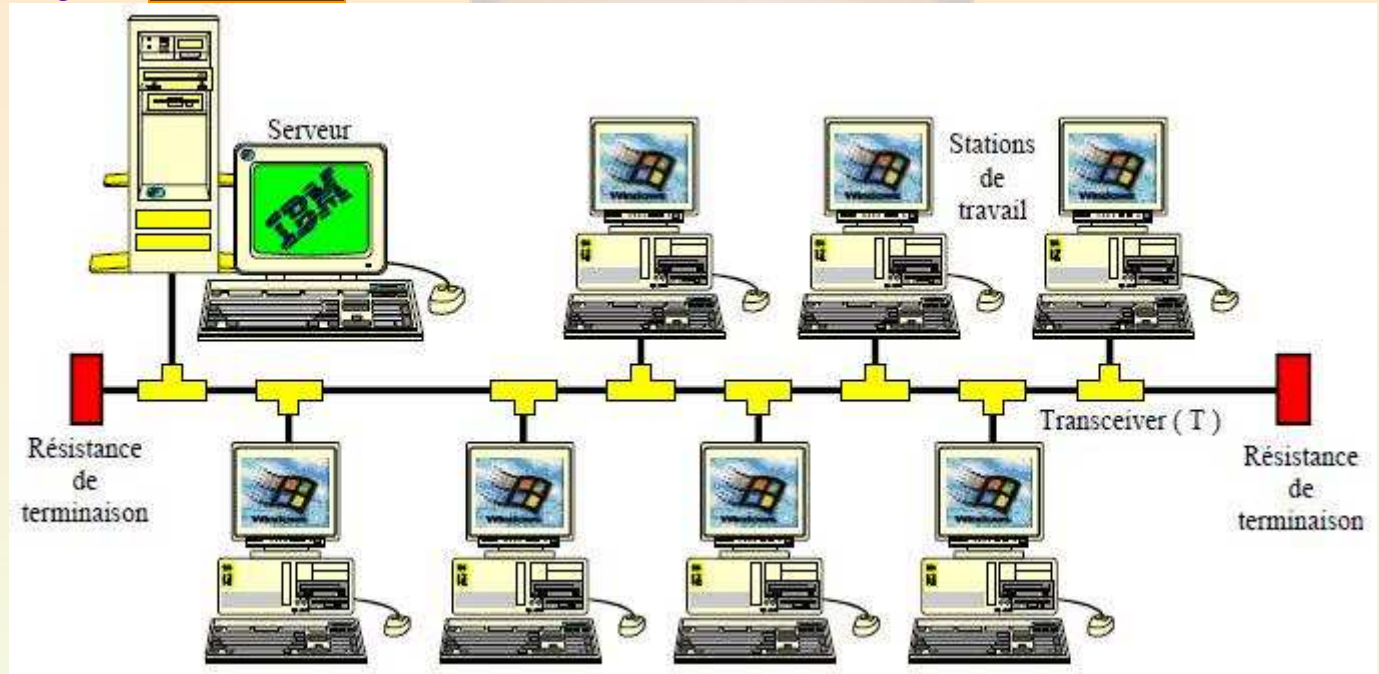
L'arrangement physique de ces éléments est appelé topologie physique. <http://www.commentcamarche.net> La topologie physique est une architecture d'un réseau du point de vue des liaisons physiques entre les équipements et le medium utilisé. La topologie choisie pour un réseau dépend de nombreuses contraintes : débit, nombre d'équipement à relier, temps d'accès, tolérance aux pannes... <http://dico.developpez.com>

Il en existe trois:



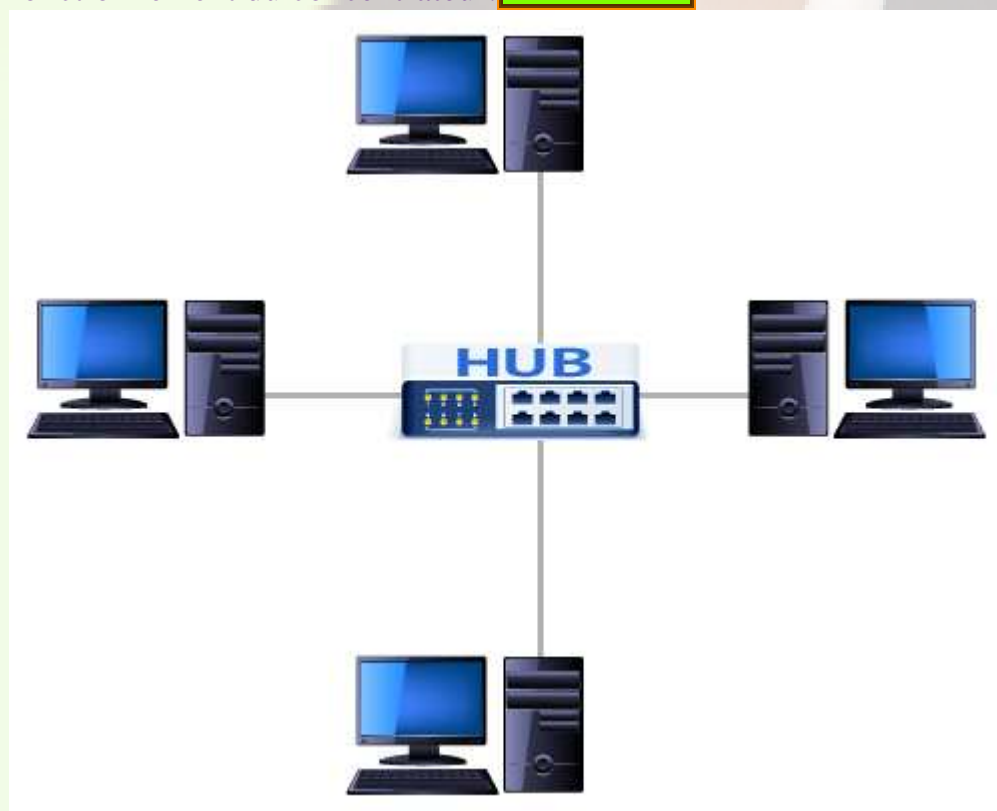
<http://3.bp.blogspot.com/-64aHVORCSFY/UnR9ZEOovUI/AAAAAAAAAXo/ERgEVCBj-aM/s1600/topologie+reseau.png>

- La topologie en bus : Topologie dans laquelle l'information circule sur un medium central sur lequel se branchent les équipements. Un bouchon sur chaque extrémité supprime les informations afin d'éviter toute saturation du medium. Les équipements émettent chacun leur tour sur le bus. C'est l'architecture la plus économique et la plus simple à mettre en œuvre. Toute panne d'un équipement n'a aucune répercussion sur le fonctionnement du reste du réseau. En revanche, le signal n'étant jamais régénéré, l'affaiblissement du signal impose un bus de petite longueur. <http://dico.developpez.com>



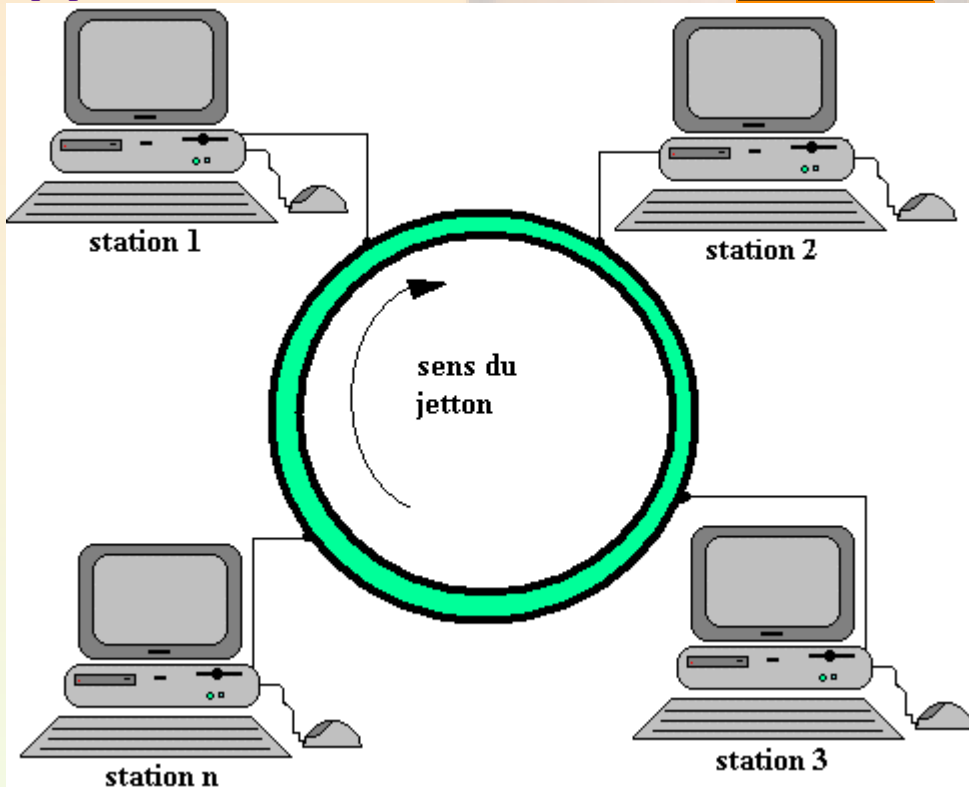
<http://3.bp.blogspot.com/-ZiFfn7zsCfQ/UQ6NK1Uz87I/AAAAAAAAAIA/SF69yhZ59z4/s1600/Sans+titre.JPG>

- La topologie en étoile : Topologie la plus courante où chaque équipement est relié à un concentrateur central qui renvoie à tous (hub), ou à un seul destinataire (switch), l'information reçue. Cette architecture nécessite plus de câbles que pour un simple bus, et est dépendante du bon fonctionnement du concentrateur. <http://dico.developpez.com>



<http://www.ense.eu/wp-content/uploads/2013/06/topologie-en-etoile.png>

· La topologie en anneau : Topologie inventée par IBM pour les réseaux à Token Ring. Un "jeton" circule le long de l'anneau d'équipement. L'équipement ayant le jeton a le droit d'émettre des données. Les données émises passent d'équipement en équipement (chacun répète les données reçues) le long de l'anneau. L'équipement initiateur de l'émission, à la réception de son propre message (celui-ci a donc fait un tour complet) le détruit et passe le jeton à l'équipement suivant. Cette architecture offre un débit proche de 90% de la bande passante. Mais la panne d'un seul équipement rend l'ensemble du réseau inutilisable. <http://dico.developpez.com>



http://www.mongosukulu.com/images/stories/img_cours/img_sup1/img_reso_info1/33.gif

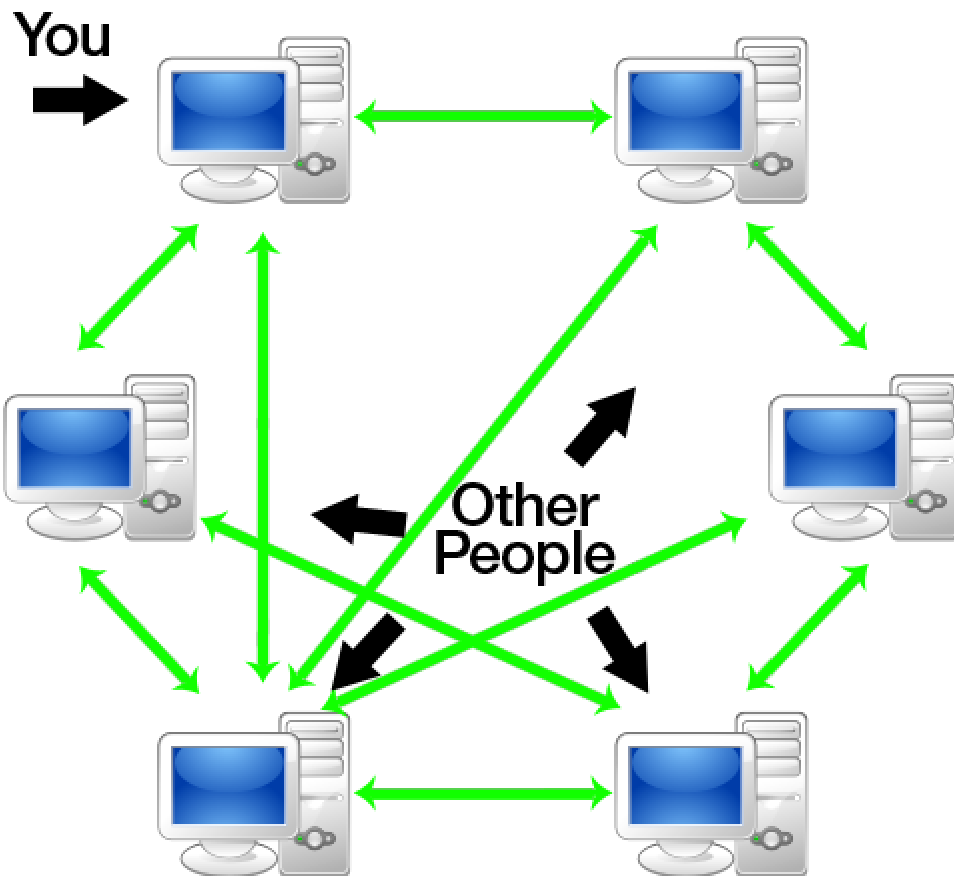
On distingue la topologie physique (la configuration spatiale, visible, du réseau) de la topologie logique. La topologie logique représente la façon selon laquelle les données transitent dans les câbles. Les topologies logiques les plus courantes sont Ethernet, Token Ring et FDDI. <http://www.commentcamarche.net>

Architecture

La notion d'architecture réseau ne rime pas avec les différents matériels interconnectés, mais plutôt la façon de disposer les ordinateurs hiérarchiquement. Nous avons deux sortes d'architecture réseau :

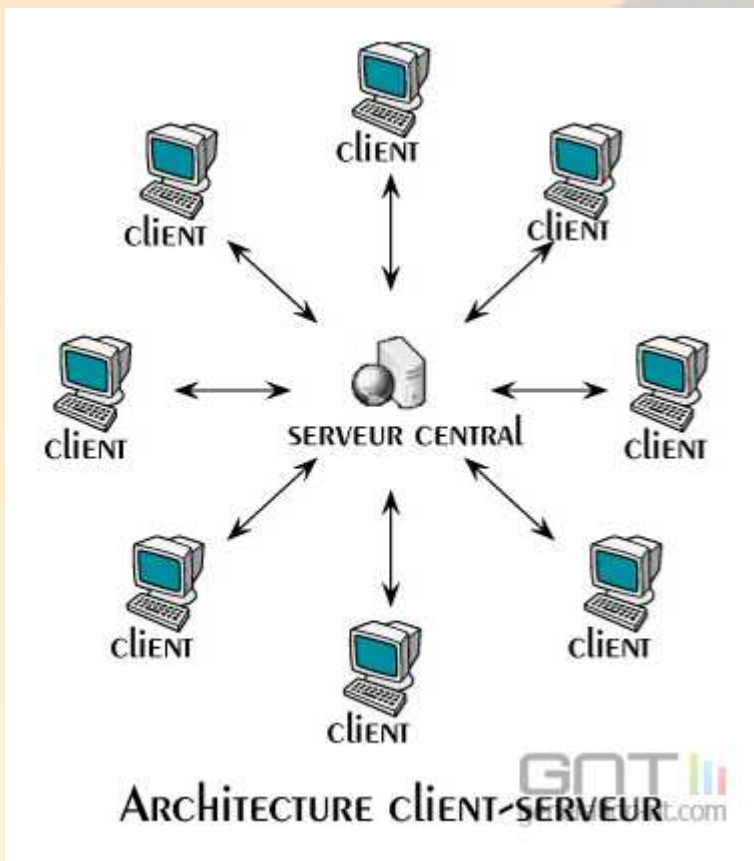
- Architecture poste à poste ou *peer to peer* ou aussi liaison point à point ;
- Architecture client/serveur ou terminal/abonnée ou aussi liaison point à multipoint. Dans une architecture d'égal à égal (où dans sa dénomination anglaise *peer to peer*), contrairement à une architecture de réseau de type client/serveur, il n'y a pas de serveur dédié. Ainsi chaque ordinateur dans un tel réseau est un peu serveur et un peu client. Cela signifie que chacun des ordinateurs du réseau est libre de partager ses ressources. Un ordinateur relié à une imprimante pourra donc éventuellement la partager afin que tous les autres ordinateurs puissent y accéder via le réseau. <http://www.commentcamarche.net>

Peer-to-Peer Model



<http://www.codeproject.com/KB/WCF/614028/pt01.png>

Dans un environnement purement Client/serveur, les ordinateurs du réseau (les clients) ne peuvent voir que le serveur, c'est un des principaux atouts de ce modèle. De nombreuses applications fonctionnent selon un environnement client/serveur, cela signifie que des machines clientes contactent un serveur, une machine généralement très puissante en terme de capacités d'entrée-sortie, qui leur fournit des services. <http://www.commentcamarche.net>



http://img.generation-nt.com/architecture-client-serveur-architecture-client-serveur_09017A000000072802.png

Un serveur est un système fournissant des services réseaux tels que le stockage de données et le transfert de fichiers, ou un programme fournissant de tels services. <http://dico.developpez.com>



http://stock.wikimini.org/w/images/8/89/Réseau_informatique-Serveur_web-Client-Web.png

Il y en a beaucoup comme service sur le réseau internet, mais les entreprises installent eux aussi leur propre besoin. Nous citons à titre exhaustif : skype pour les appels instantanées et messages en ligne, apache pour les hébergement web, sendmail pour les courriers, youtube pour les fichiers multimédia en ligne, oracle pour les bases des données de grande capacité, Shoutcast est un logiciel fonctionnant sur plusieurs systèmes informatique qui permet de créer facilement sa webradio sur internet. L'utilisateur devra diffuser ses musiques au format MP3. Lorsque l'utilisateur diffusera sa radio sur internet, celle-ci sera répertoriée sur le site de shoutcast afin d'augmenter la popularité de la radio, par conséquent obtenir un maximum d'auditeurs. <http://www.dicodunet.com>



<http://www.bertrand-informatique.com/data/images/informatique-reseau-materiel.jpg>

Protocole

Il n'existe pas un seul type de réseau, car historiquement il existe des types d'ordinateurs différents, communiquant selon des langages divers et variés, d'autre part car les supports physiques de transmission les reliant peuvent être très hétérogènes, que ce soit au niveau du transfert de données (circulation de données sous forme d'impulsions électriques, sous forme de lumière ou bien sous forme d'ondes électromagnétiques) ou bien au niveau du type de support (lignes en cuivres, en câble coaxial, en fibre optique, ...). <http://www.commentcamarche.net> La communication entre ses éléments de différente constructeur implique l'instauration d'un règle standard à respecter, et qui sera nommé par **protocole**. Un protocole de communication est une spécification de plusieurs règles pour un type de communication particulier. <http://cours-reseaux-informatique.blogspot.com> Les protocoles de communication définissent de façon formelle et interopérable la manière dont les informations sont échangées entre les équipements du réseau. <http://fr.wikipedia.org>

Exemple de protocole : ICMP (Internet Control Message Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), FTP, LDAP (Lightweight Directory Access Protocol), WEP (Wired Equivalent Privacy), SSL, HTTPS, TLS (Transport Layer Security), HTTP, SOAP (Simple Object Access Protocol), Ethernet, CSMA/CD, ARP, RARP, DHCP, NFS (Network File System), BOOTP, UDP, TCP, IP, DNSSEC

Un protocole est une spécification des règles de communications entre matériels électroniques. Elles précisent le codage des informations transmises, les moyens de débiter et de finir une transmission ainsi que toutes les règles régissant les échanges. Un protocole est généralement dédié à une tâche particulière. Par exemple, le protocole HTTP gère la transmission des pages web sur Internet. Alors que les protocoles SMTP, POP et IMAP gèrent chacun à leur manière la transmission des emails. Les protocoles sont encapsulables, c'est-à-dire qu'un protocole peut transporter comme information les transmissions d'un autre protocole. C'est le modèle en couches OSI. <http://dico.developpez.com>

Modèle OSI

Il y a longtemps, avant que tout ne soit standardisé, les grands constructeurs informatiques ont proposé des architectures propres à leurs matériels. Le défaut majeur de ce type d'architecture est qu'il n'est pas facile de les faire communiquer, à moins de trouver un accord et de rédiger un protocole de communication. Pour éviter que chaque fabricant y aille de son propre protocole et connecteurs (ce qui deviendrait ingérable et freinerait notablement l'évolution des réseaux), l'ISO (International Standards Organisation) a développé un modèle de référence appelé modèle OSI (Open Systems Interconnection). Ce modèle décrit les notions utilisées pour normaliser

l'interconnexion de systèmes. Il est organisé en sept couches distinctes, portant chacune un numéro, allant des données les plus abstraites (couche numéro 7) aux données physiques (couche numéro 1). <http://www.vulgarisation-informatique.com>

Le modèle OSI		
Couche	Fonction	Exemple
Couche n° 7 : application (couche sémantique)	Gère l'échange des données entre deux ordinateurs	Couches supérieures du navigateur
Couche n° 6 : présentation (couche syntaxique)	Assure l'intégrité des données quelle que soit la plate-forme	
Couche n° 5 : session	Gère les communications entre les deux systèmes	HTTP (protocole du World Wide Web)
Couche n° 4 : transport	Assure le transport et l'intégrité des données	TCP (mise en paquets selon le protocole d'Internet)
Couche n° 3 : réseau	Assure le routage des données sur le réseau	IP (adressage des paquets selon le protocole d'Internet)
Couche n° 2 : liaison des données	Contrôle le flux des informations	Ethernet : mise en "frames", gestion des collisions
Couche n° 1 : couche physique	Spécifie le matériel du réseau et son fonctionnement	Ethernet : matériel & signaux, codage des bits, etc.

<http://files.je-r.webnode.fr/200000005-a8c80a9c07/961287f950cd4384fco0b95116bf60b6.png>

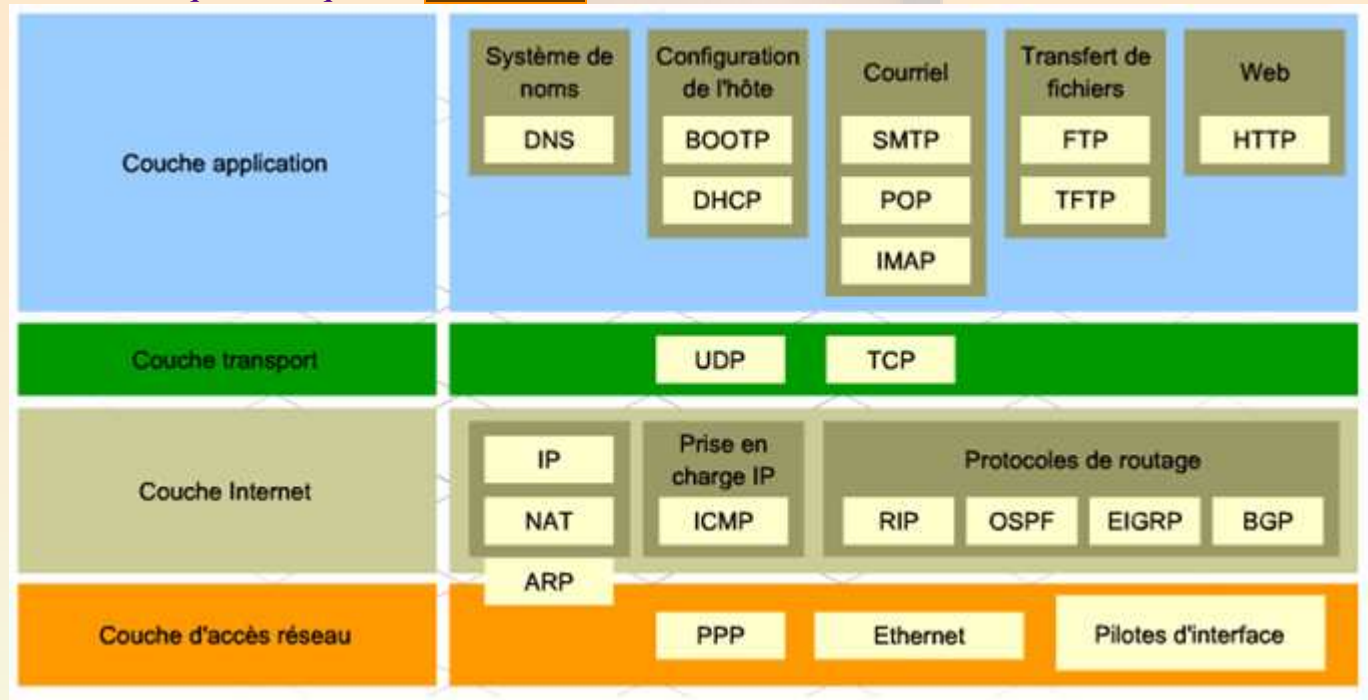
1. La couche physique gère la transmission des signaux sous forme binaire <http://fr.wikipedia.org>. Elle définit la façon dont les données sont physiquement converties en signaux numériques sur le média de communication (impulsions électriques, modulation de la lumière, etc.). <http://www.commentcamarche.net>
2. La couche liaison des données définit l'interface avec la carte réseau et le partage du média de transmission. <http://www.commentcamarche.net>
3. La couche réseau permet de gérer l'adressage et le routage des données, c'est-à-dire leur acheminement via le réseau. <http://www.commentcamarche.net>
4. La couche transport est chargée du transport des données, de leur découpage en paquets et de la gestion des éventuelles erreurs de transmission. <http://www.commentcamarche.net> C'est ici qu'intervient la notion de port. <http://fr.wikipedia.org>
5. La couche session gère la synchronisation des échanges et les « transactions », permet l'ouverture et la fermeture de session. <http://fr.wikipedia.org>
6. La couche présentation gère le chiffrement et le déchiffrement des données, convertit les données machine en données exploitables par n'importe quelle autre machine <http://fr.wikipedia.org>. Elle définit le format des données manipulées par le niveau applicatif (leur représentation, éventuellement leur compression et leur chiffrement) indépendamment du système.
7. La couche application est le point d'accès aux services réseaux <http://fr.wikipedia.org>. Elle assure l'interface avec les applications. Il s'agit donc du niveau le plus proche des utilisateurs, géré directement par les logiciels. <http://www.commentcamarche.net>

Le modèle OSI a été conçu dans les années 1970, sur fond de rivalités entre trois architectures de conceptions différentes : la DSA lancée par CII-Honeywell-Bull, Decnet de DEC, et SNA d'IBM. C'est en mars 1978 que Charles Bachman présente son modèle de communication en 7 couches dans le document *ISO/TC97/SC16/N34*. Les grands opérateurs télécoms européens la combattent. C'est à cause de ce retard et de son contexte trop peu ouvert, que la norme OSI sera supplantée par TCP/IP dans le domaine de l'Internet naissant puisqu'il sera adopté par le réseau Arpanet le 1^{er} janvier 1983 (en remplacement du protocole NCP). <http://fr.wikipedia.org>

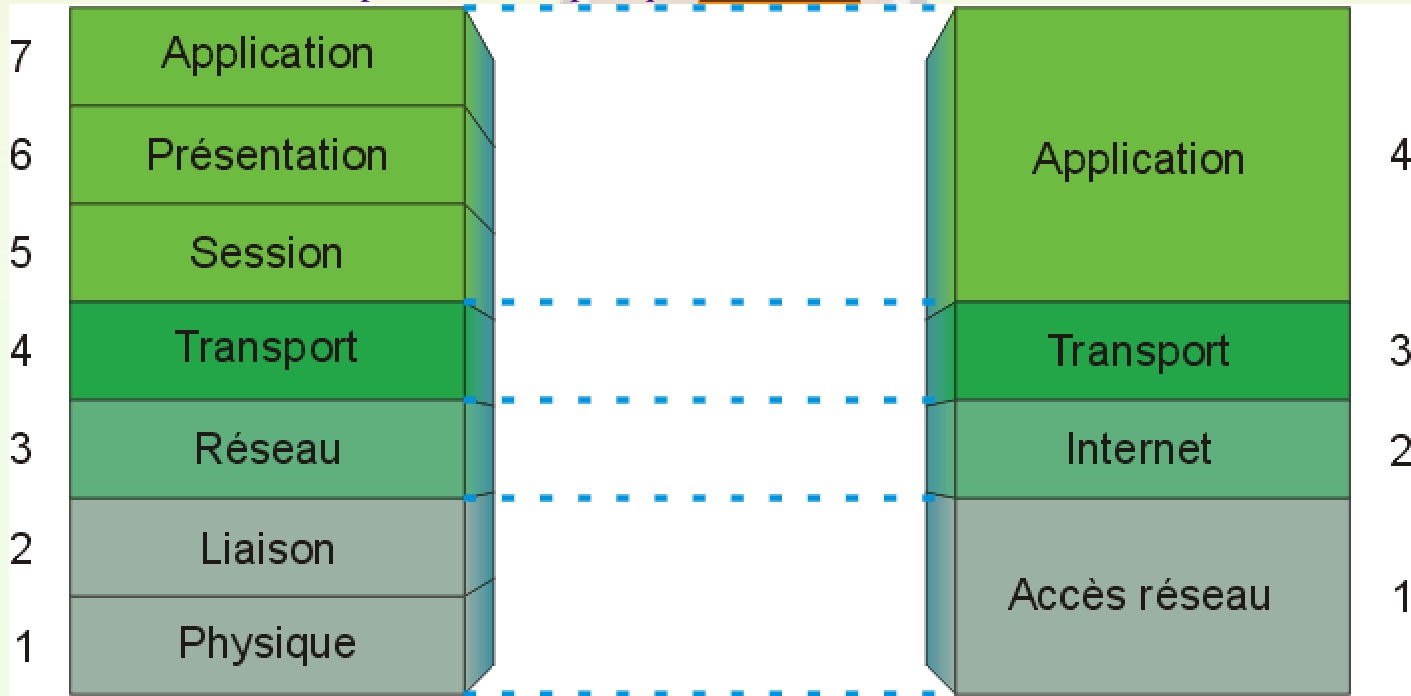
Modèle TCP/IP

La suite TCP/IP est l'ensemble des protocoles utilisés pour le transfert des données sur Internet. Elle est souvent appelée TCP/IP, d'après le nom de deux de ses protocoles : TCP (Transmission

Control Protocol) et IP (Internet Protocol), qui ont été les premiers à être définis. Le modèle TCP/IP (appelé aussi modèle Internet), qui date de 1976, a été stabilisé bien avant la publication du modèle OSI en 1984. Il présente aussi une approche modulaire (utilisation de couches) mais en contient uniquement quatre : <http://fr.wikipedia.org>



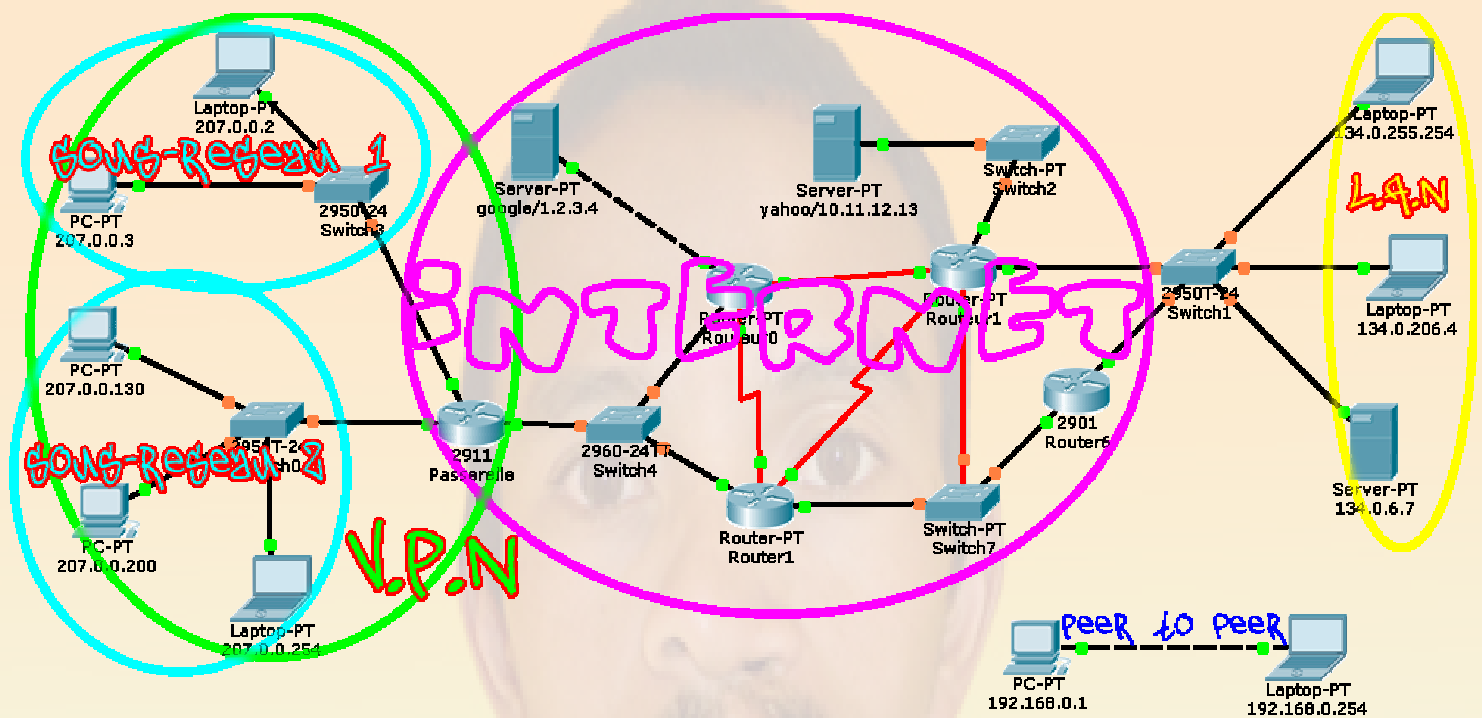
<https://isrdoc.files.wordpress.com/2010/11/a34.png>
 Le modèle Internet a été créé afin de répondre à un problème pratique, alors que le modèle OSI correspond à une approche plus théorique. Le modèle OSI est donc plus facile à comprendre, mais le modèle TCP/IP est le plus utilisé en pratique. <http://fr.wikipedia.org>



<http://caleca.developpez.com/tutoriels/tcpip-v4/images/img01.png>
 Comme on peut le remarquer, les couches du modèle TCP/IP ont des tâches beaucoup plus diverses que les couches du modèle OSI, étant donné que certaines couches du modèle TCP/IP correspondent à plusieurs couches du modèle OSI. <http://www.commentcamarche.net>

Configuration

Voici un exemple de réseau informatique (poste à poste et client/serveur) incluant les adresses IP, Sous réseau, Passerelle et Routeur. Nous allons détailler les concepts d'adressage de base.



Adressage

Un ordinateur, même les autres matériels, possède une adresse pour pouvoir communiquer sur le réseau. Il possède une adresse physique et une adresse logique. L'adresse physique, qui est invariant, est l'adresse MAC (Media Access Control), une adresse définie à l'origine par le constructeur. Tandis que l'adresse logique, une adresse variable en fonction de son utilité, est représenté par l'adresse IP. Une adresse IP est un numéro unique permettant d'identifier un ordinateur ou périphérique connecté à un réseau utilisant le protocole IP. Les adresses IP existent en deux versions : IP V4 et IP V6. <http://fr.wikipedia.org>



[http://www.zyxel.fr/assets/ch/images/ipv6future\(1\).jpg](http://www.zyxel.fr/assets/ch/images/ipv6future(1).jpg)

Adresse IP V4

IPv4 (Internet Protocol version 4) est la première version d'Internet Protocol (IP) à avoir été largement déployée, et qui forme encore en 2015 la base de la majorité des communications sur Internet. <http://fr.wikipedia.org> Une adresse IPv4 est un nombre de 32 bits composé de 4 numéros allant de 0 à 255 (4 numéros de 8 bits, sauf le dernier numéro qui ne peut excéder 254) séparés par des points. En théorie, il y a 2^{32} soit 4 294 967 296 adresses IP différentes possibles. En réalité, il y en a beaucoup moins, car de nombreuses adresses IP sont réservées. <http://www.vulgarisation-informatique.com> Ainsi, l'INTERNIC a réservé une poignée d'adresses dans chaque classe pour permettre d'affecter une adresse IP aux ordinateurs d'un réseau local relié à Internet sans risquer de créer de conflits d'adresses IP sur le réseau. Il s'agit des adresses suivantes: <http://www.commentcamarche.net>

10.0.0.0	Pour les réseaux privés de la classe A
127.0.0.0	Pour l'interface de boucle locale ou LoopBack
169.254.0.0	Pour l'autoconfiguration en réseau local

172.16.0.0 à 172.31.0.0	Pour les réseaux privés de la classe B
192.168.0.0	Pour les réseaux privés de la classe C

Remarques : L'adresse qui correspond à « localhost », cette adresse locale est nécessaire au fonctionnement de la pile IP. Pour l'autoconfiguration en réseau local, c'est un Système « zeroconf » qui permet une allocation dynamique d'adresse IP sur le lien local (IPv4LL). <http://www.developpez.com>

Classe d'adresse

Une adresse IP est composée de deux parties distinctes :

- Une partie appelée net-ID : Située à gauche, elle désigne le réseau contenant les ordinateurs.
- Une autre partie appelée host-ID : Elle désigne les ordinateurs de ce réseau. Prenons pour exemple un réseau ayant une adresse IP de ce type : 192.168.0.0 comprenant une dizaine d'ordinateurs. Les adresses IP de ces 10 ordinateurs varient de 192.168.0.1 à 192.168.0.10. Plus l'adresse réseau est courte (occupe le moins de chiffres), plus le réseau pourra contenir d'ordinateurs. Ce découpage est appelé **classe de réseau**. <http://www.vulgarisation-informatique.com>

	Octet 1		Octet 2		Octet 3		Octet 4	
Bits	7	0	7	0	7	0	7	
Rang	0	7	8	15	16	23	31	
Classe A	0	ID réseau		ID Machine				
Rang	0	1	15	16	31			
Classe B	1	0	ID réseau		ID Machine			
Rang	0	1	2	23	24	31		
Classe C	1	1	0	ID réseau		ID Machine		
Rang	0	1	2	3	31			
Classe D	1	1	1	0	Adresse de diffusion de groupe			
Rang	0	1	2	3	4	31		
Classe E	1	1	1	1	0	Réservé aux expérimentations		

<http://spider.meu.free.fr/page/t/réseaux/cour-ip/img/foto2.jpg>

Adresse particulière

- Par convention, l'adresse IP dont la partie hôte est nulle est réservée à l'identification du réseau <http://www.developpez.com> ou Network.
- Lorsque tous les bits de la partie host-id sont à 1, on obtient ce que l'on appelle l'adresse de diffusion (en anglais broadcast), c'est-à-dire une adresse qui permettra d'envoyer le message à toutes les machines situées sur le réseau spécifié par le net-ID. <http://www.commentcamarche.net>
- Le réseau est délimitées par un masque dont les bits de gauche sont à 1 et les autres à 0 <http://www.developpez.com> : c'est le masque de sous-réseau ou NetMask.

Sous-Réseau

Lorsqu'on configure un réseau, on parle souvent de masque de sous réseau. En fonction du masque, des restrictions d'accès sont appliquées, et les ordinateurs ne pourront pas communiquer, donc ne se verront pas dans les favoris réseau. <http://fr.wikipedia.org> Un sous-réseau est une subdivision logique d'un réseau de taille plus importante. Il suffit d'étirer la partie réseau de l'adresse IP sur la partie machine et de refaire tous les calculs des adresses spéciales (Network, Broadcast et NetMask). L'IANA distribue donc désormais des blocs d'adresses contiguës, délimitées par un masque. Dans ce modèle, un bloc d'adresse se définit ainsi <http://www.developpez.com> : **x.x.x.x/n** avec **x.x.x.x** représente l'adresse

réseau et **n** le nombre de bits de la partie réseau (Net-ID). En d'autre terme, il suffit de trouver le nombre **r** (nombre de bit à gauche de la partie machine [Host-ID] à considérer comme bits de la partie réseau [Net-ID], c'est à dire le nombre de cas possible du sous-réseau) de cette inéquation :

$s \leq 2^r$ dont **s** est le nombre de sous-réseau voulue. Le nombre de machine que peut supporter

chacun des sous-réseaux est donc $2^m - 2$ avec **m** est le nombre de bits restant de la partie machine et **-2** pour enlever l'adresse Network et Broadcast. En supposant que **s** est fixé, vous avez choisi **r** assez grand que la normal. Donc, **m** va diminuer et $2^m - 2$ aussi. Mais vous avez gaspillé aussi certain bloc de sous réseau parmi les proposées, sauf pour une délimitation d'effectif matériel à connecter en groupe.

Voici une réalisation pratique (conception sous **CISCO-PACKET-TRACER**) qui met en évidence la notion de sous-réseau et table de routage.

Command Prompt

```

Reply from 1.2.3.4: bytes=32 time=0ms TTL=126
Reply from 1.2.3.4: bytes=32 time=0ms TTL=126

Ping statistics for 1.2.3.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

PC>ping 134.0.206.4

Pinging 134.0.206.4 with 32 bytes of data:

Reply from 134.0.206.4: bytes=32 time=15ms TTL=125
Reply from 134.0.206.4: bytes=32 time=0ms TTL=125
Reply from 134.0.206.4: bytes=32 time=0ms TTL=125
Reply from 134.0.206.4: bytes=32 time=0ms TTL=125

Ping statistics for 134.0.206.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 15ms, Average = 3ms

PC>ping 207.0.0.3

Pinging 207.0.0.3 with 32 bytes of data:

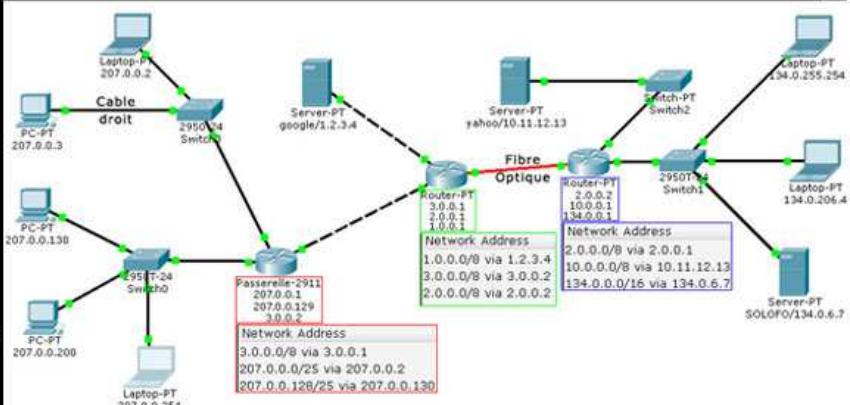
Reply from 207.0.0.3: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 207.0.0.3: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 207.0.0.3: bytes=32 time=0ms TTL=127
Reply from 207.0.0.3: bytes=32 time=0ms TTL=127

Ping statistics for 207.0.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

PC>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)
Link-local IPv6 Address.....: FE80::240:BFF:FE86:128E
IP Address.....: 207.0.0.254
Subnet Mask.....: 255.255.255.128
Default Gateway.....: 207.0.0.129

```



The diagram illustrates a complex network topology in Cisco Packet Tracer. It features a central core router (Passerelle-2911) connected to several edge routers and switches. Key components include:

- Core Router (Passerelle-2911):** Configured with interfaces 207.0.0.1, 207.0.0.129, and 207.0.0.2.
- Edge Routers:**
 - Router-PT (2.0.0.1) connected to the core via 2.0.0.1.
 - Router-PT (2.0.0.2) connected to the core via 2.0.0.2.
 - Router-PT (2.0.0.3) connected to the core via 2.0.0.3.
- Switches:** 2950T-24 Switch0 and 2950T-24 Switch1 are connected to the edge routers and provide access to various hosts.
- Hosts:** Multiple PCs, laptops, and servers are connected to the network, including a server labeled 'google/1.2.3.4' and another 'yahoo/10.11.12.13'.
- Connections:** The network uses a combination of 'Cable droit' (straight cables) and 'Fibre Optique' (fiber optic cables) for inter-device connections.

Adresse IP V6

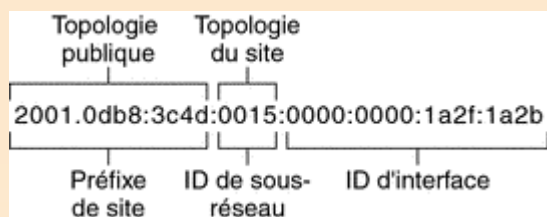
Le nombre d'adresses IP Version 4 publiques est arrivé officiellement à saturation le 3 février 2011. IPv6 est l'aboutissement des travaux menés au sein de l'IETF au cours des années 1990 pour succéder à IPv4 et ses spécifications ont été finalisées dans la RFC 2460 en décembre

1998. <http://fr.wikipedia.org> Une adresse IPv6 est une adresse IP longue de 128 bits (16 octets) contre 32 bits (4 octets) pour une adresse IPv4. On utilise la notation hexadécimale pour représenter l'adresse, et on n'utilise plus le point pour séparer les octets, mais le signe deux-points. Ce signe sert à séparer les 8 groupes de 16 bits composant l'adresse IPv6 : Exemple d'une adresse IPv6 :

2014:09C1:A1B3:D3D4:25E6:E896:F8D6:BCAF. Les zéros à gauche de chaque groupe peuvent être omis. Notre adresse ci-dessus devient donc : 2014:9C1:A1B3:D3D4:25E6:E896:F8D6:BCAF. Un ou plusieurs groupe(s) de zéros consécutifs se note ::. Si on prend l'adresse IPv6 suivante :

2014:9C1:0000:0000:0000:E896:F8D6:BCAF Elle peut se noter de la façon suivante :

2014:9C1::E896:F8D6:BCAF. <http://www.vulgarisation-informatique.com> De manière simplifiée, voici la signification de chaque groupe de 16 bits :



<http://docs.oracle.com/cd/E19957-01/820-2982/images/IPv6-global-unicast.gif>

3 bits	13 bits	8 bits	24 bits	16 bits	64 bits
001	Top Level Aggregator	Réservée	Next Level Aggregator	Site Level Aggregator	Host-ID
Le niveau Public ou Global Routing Prefix				Le niveau Site permettant de créer des sous-réseaux	Le niveau Interface , représenté par défaut par l'adresse MAC

Remarque : Une adresse IPv6 de diffusion groupée est un identifiant pour un groupe d'interfaces (normalement sur des nœuds différents).

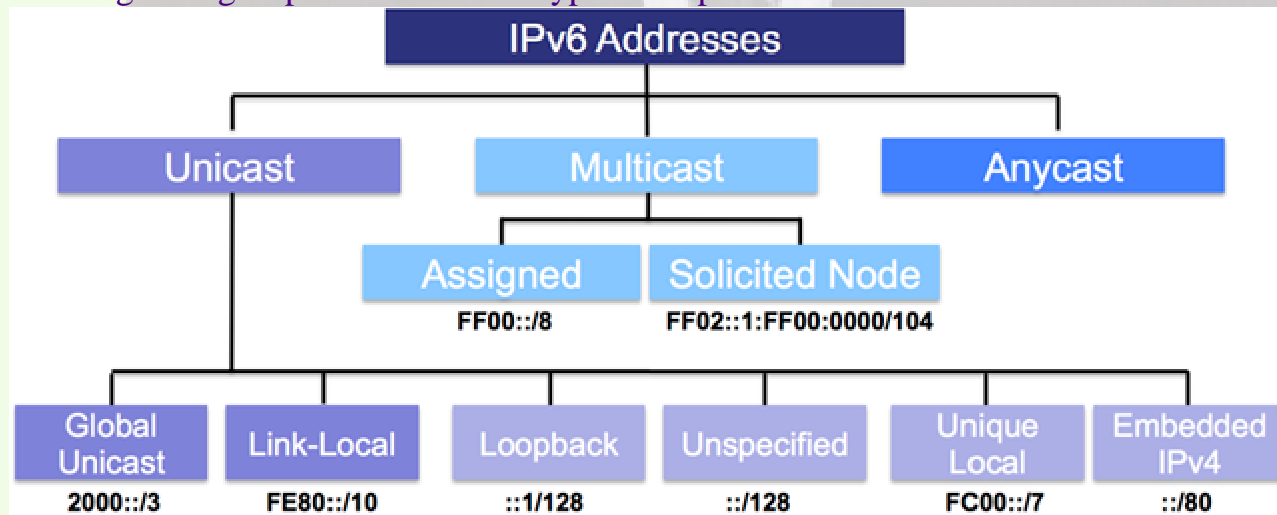
8 bits	4 bits	4 bits	112 bits
11111111	fanions 000T	portée de diffusion groupée	Identifiant du groupe

- Si T=0 : Indique une allocation permanente ("bien connue")
- Si T=1 : Indique une adresse de diffusion groupée allouée de façon non permanente ("transitoire")

La valeur des 4 bits pour limiter la portée du groupe de diffusion groupée sont :

1	Portée d'interface locale
2	Portée de liaison locale
4	Portée d'administration locale
5	Portée de site local
8	Portée d'organisation locale
C	Portée locale
E	Portée mondiale
0,1,3,F	Réservé
6,7,9,A,B,D	(non allouée)

Cette figure regroupe les différents types de représentation d'adresse en IPV6 :



<http://www.iplogos.fr/wp-content/uploads/2015/02/Types-dadresses-IPv6.png>

La portée ou "scope" des adresses est une nouvelle notion qui n'existait pas en IPv4. En fait, une interface ne possède pas une seule adresse IPv6 mais peut en avoir plusieurs :

- Nœud-local : Il s'agit de l'adresse de loopback **::1/128**
- Lien-local : Adressage commun aux machines d'un même lien physique reliées entre elles sans routeur intermédiaire. Ces adresses ont comme préfixe **FE80::/64**
- Site-local : Adressage commun des machines d'un même site, comme le concept des adresses privées en IPv4. Ces adresses ont comme préfixe **FEC0::/48**
- Global : Ce sont des adresses dont le routage est effectué sans restriction, c'est à dire l'adresse IP publique. Leur préfixe est le **2xxx::/3** ou **3xxx::/3** (d'après les 3 premiers bits "001")
- Multicast : Elle remplacent les adresses broadcast d'IPv4 avec comme préfixe **FF0x::/8**

Structure des paquets IP

Les données circulent sur Internet sous forme de datagrammes (on parle aussi de paquets). Les datagrammes sont des données encapsulées, c'est-à-dire des données auxquelles on a ajouté des en-têtes correspondant à des informations sur leur transport (telles que l'adresse IP de destination, ...). Les données contenues dans les datagrammes sont analysées (et éventuellement modifiées) par les routeurs permettant leur transit. <http://www.commentcamarche.net> Mais nous avons vu que l'Internet Protocole possède la version 4 et la version 6, donc chacun a son propre datagramme respective :

4 bits		4 bits		8 bits		16 bits					
Version = 4		Longueur de l'entête		TOS (Type Of Service)		Longueur totale du paquet (en nombre d'octets, de 1 à 65 535)					
Identification du fragment : permet de savoir à quel paquet IP appartient ce fragment				0	D F	M	Position du fragment exprimée en multiples (de 0 à 8 191) de 8 octets				
TTL (Time To Live) durée de vie du paquet		Protocole encapsulé dans le champ donnée		Contrôle d'erreur (checksum) sur l'entête du paquet IP uniquement							
Adresse IP source (celle de la station qui a émis le paquet)											
Adresse IP destination (celle de la station à qui ce paquet doit être envoyé)											
Options (champ facultatif de longueur comprise entre 1 et 3 octets)								Bourrage			

http://4.bp.blogspot.com/_LxUaQO3IvbY/TRXlmSAWWwI/AAAAAAAAACrI/DXQOb235Qco/s1600/adressageIP26.PNG

L'amélioration majeure d'IPv6 est la simplification de l'en-tête des datagrammes. L'en-tête du datagramme de base IPv6 ne comprend que 7 champs (contre 14 pour IPv4). Ce changement permet aux routeurs de traiter les datagrammes plus rapidement et améliore globalement leur débit. <http://www.commentcamarche.net>

Datagramme IPv6

Version (4bits)	Classe de débit (4bits)	Étiquette d'identification de flux (24bits)	
Longueur des données utiles (16bits)		En-tête suivante (8bits)	Nombres de sauts (8bits)
Adresse IPv6 Source (128bits)			
Adresse IPv6 Destination (128bits)			
Extensions optionnelles (n bits)			
Données (n bits)			

<http://www.linux-france.org/~openingault/gulliveripv6/theorie/pqipv6.jpeg>

Numéro de port

Lors d'une communication en réseau, les différents ordinateurs et périphériques s'échangent des informations qui sont généralement destinées à une application distincte (le client mail ou le navigateur internet par exemple). Ces informations transitent par la même adresse IP la plupart du temps. Il est nécessaire de savoir à quelle application telle information est destinée. C'est là qu'intervient la notion de port informatique. <http://www.vulgarisation-informatique.com> Ainsi, pour faciliter ce processus, chacune de ces applications se voit attribuer une adresse unique sur la machine, codée sur 16 bits: **un port** <http://www.commentcamarche.net> La notion du port dans le réseau informatique n'est pas donc similaire au type de connecteur (USB, DB9, PS/2, ...), mais à un numéro correspondant à un service offert par la machine. Ainsi un port est un point d'entrée à un service (service web, service dns, service mail,...) sur un équipement (pc, serveur,...) connecté à un réseau. Dans le protocole TCP-IP chaque équipement possède au moins une adresse IP. Chaque adresse supporte pas moins de 65000 ports offrant chacun un service. L'ensemble des services est référencé et donne lieu à une affectation précise des ports. Un site web est ainsi visible sur le port 80, l'envoi de mail se fait sur le port 25 et sa réception sur le port 110. <http://www.dicodunet.com> Il existe des milliers de ports (ceux-ci sont codés sur 16 bits, il y a donc 65536 possibilités), c'est pourquoi une assignation standard a été mise au point par l'IANA (Internet Assigned Numbers Authority), afin d'aider à la configuration des réseaux.

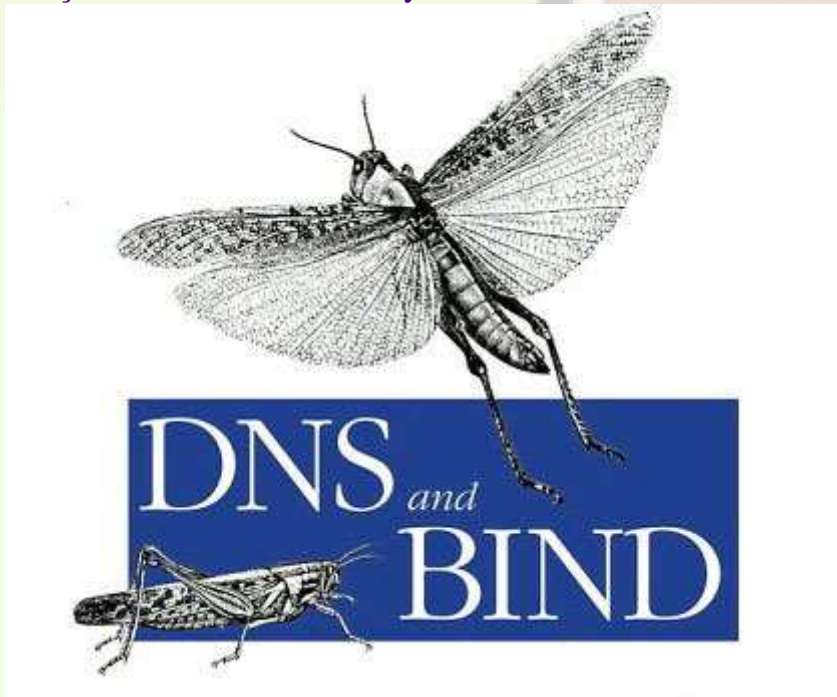
- Les ports 0 à 1023 sont les «ports reconnus» ou réservés («Well Known Ports»). Ils sont, de manière générale, réservés aux processus système (démons) ou aux programmes exécutés par des utilisateurs privilégiés.
- Les ports 1024 à 49151 sont appelés «ports enregistrés» («Registered Ports»).

· Les ports 49152 à 65535 sont les «ports dynamiques et/ou privés» («Dynamic and/or Private Ports»). Un administrateur réseau peut néanmoins lier des services aux ports de son choix. <http://www.commentcamarche.net> Voici quelques numéros de port à titre d'exemple:

21	FTP (Transfert de fichiers)
23	Telnet (Administration système)
25	SMTP (Envoi des emails)
53	DNS (Transformation des noms en adresses IP)
63	Whois
80	HTTP (Consultation des pages web)
110	POP3 (Réception des emails)
443	HTTPS (Internet sécurisé)
1528	Oracle (Base de données de grande stockage)
3306	MySQL (Base de données sur le web)

Domain name system

Le Domain name system, en français : Système de noms de domaine, est un système permettant d'associer un nom en langage courant à une adresse IP. Le DNS est l'ensemble des serveurs DNS où les adresses IP du type 193.242.19.3, qui servent à identifier les sites, sont traduites en clair (et vice-versa). L'adresse en clair facilite naturellement la mémorisation et réduit d'autant les erreurs facilement causées avec une adresse numérique. <http://www.dicodunet.com> Au début des réseaux, la tâche de l'administrateur était très ardue sur la mise à jour des machines interconnectées. La résolution d'un nom sur Internet devait se faire grâce à un fichier texte appelé HOSTS.TXT (RFC 608) maintenu par le NIC du Stanford Research Institute (SRI) et recopié sur chaque ordinateur par transfert de fichier. <http://fr.wikipedia.org> Ainsi, avec l'explosion de la taille des réseaux, et de leur interconnexion, il a fallu mettre en place un système de gestion des noms hiérarchisé et plus facilement administrable. <http://www.commentcamarche.net> À la demande de la DARPA, Jon Postel et Paul Mockapetris ont conçu le « Domain Name System » en 1983 et en écrivirent la première réalisation. <http://fr.wikipedia.org>



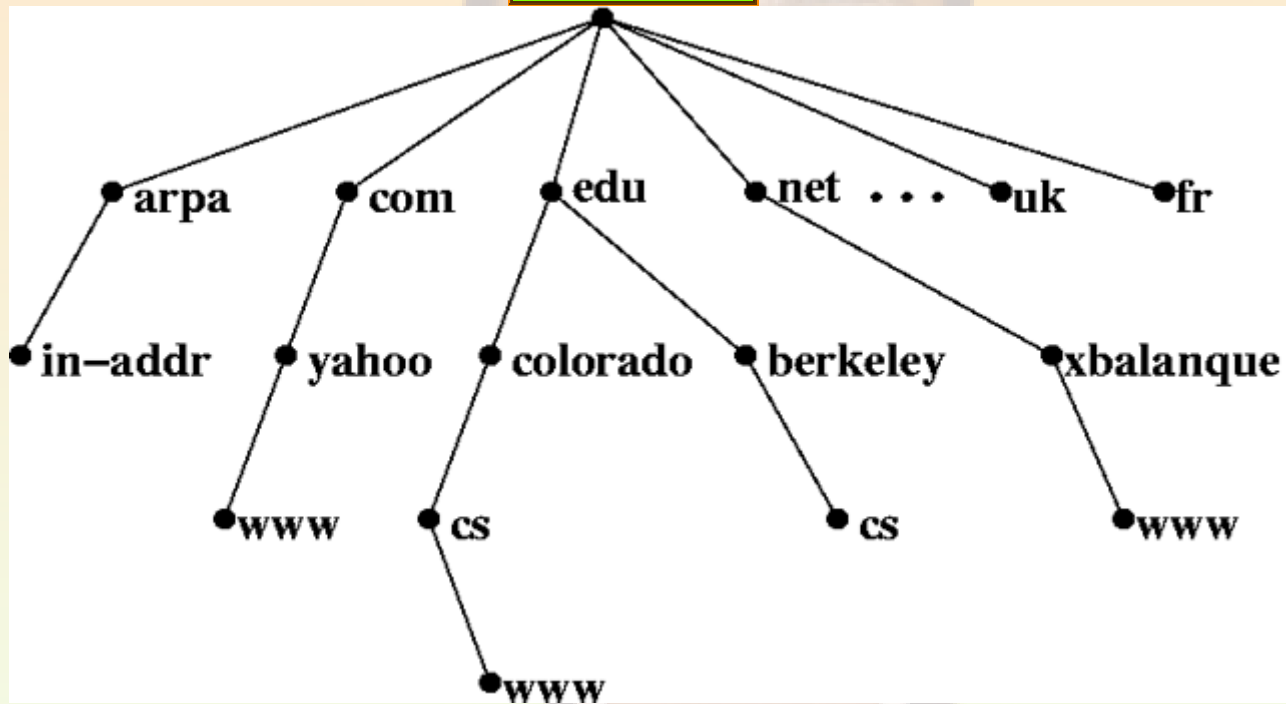
http://blog.biolizards.be/wp-content/uploads/2011/09/bind9_debian.jpg

Le serveur DNS (Domain Name Server) le plus répandu sur Internet est le BIND ou Berkeley Internet Name Domain. Issu du monde des logiciels libres, BIND est l'implémentation du protocole DNS et le serveur de noms de domaine (BIND DNS) le plus largement utilisé sur Internet. Ainsi, ce logiciel a pour but premier la résolution de noms de domaine (compréhensibles par l'humain) en adresses IP (compréhensibles par la machine). Pour cela, BIND stocke en mémoire et maintient une base de données mettant en correspondance le domaine et l'adresse IP de l'hôte à

contacter. <http://www.dicodunet.com>

Espace de noms

La structuration du système DNS s'appuie sur une structure arborescente dans laquelle sont définis des domaines de niveau supérieurs (appelés TLD, pour Top Level Domains), rattachés à un noeud racine représenté par un point. Chaque noeud possède une étiquette (en anglais «label») d'une longueur maximale de 63 caractères. L'extrémité d'une branche est appelée hôte, et correspond à une machine ou une entité du réseau. L'adresse FQDN permet de repérer de façon unique une machine sur le réseau des réseaux. <http://www.commentcamarche.net>

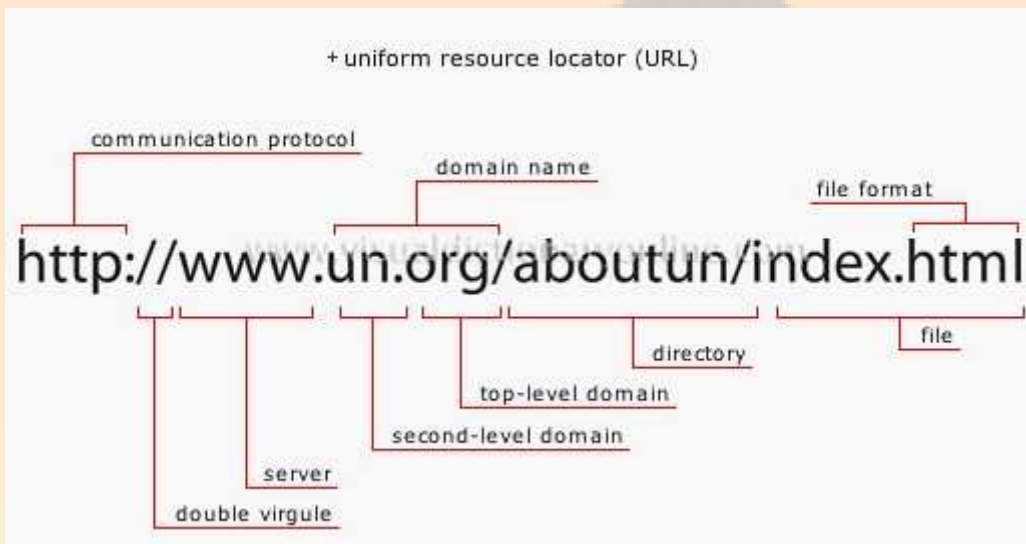


<http://bio3d.colorado.edu/tor/sadocs/dns/dns-1.png>

Domain

Le mot «domaine» correspond formellement au suffixe d'un nom de domaine, c'est-à-dire l'ensemble des étiquettes de noeuds d'une arborescence, à l'exception de

l'hôte. <http://www.commentcamarche.net> Par exemple sur l'adresse **www.google.com** (adresse FQDN. En HTML, on l'appelle URL une fois ajoutée après son protocole de communication) : **.com** est un domaine (un TLD plutôt), **google.com** est aussi un domaine de second niveau, mais **www** est l'hôte (ou la machine du serveur web). Le nom absolu correspondant à l'ensemble des étiquettes des noeuds d'une arborescence, séparées par des points, et terminé par un point final, est appelé adresse FQDN (Fully Qualified Domain Name, soit Nom de Domaine Totalemt Qualifié). La profondeur maximale de l'arborescence est de 127 niveaux et la longueur maximale d'un nom FQDN est de 255 caractères. L'adresse FQDN permet de repérer de façon unique une machine sur le réseau des réseaux. <http://www.commentcamarche.net>

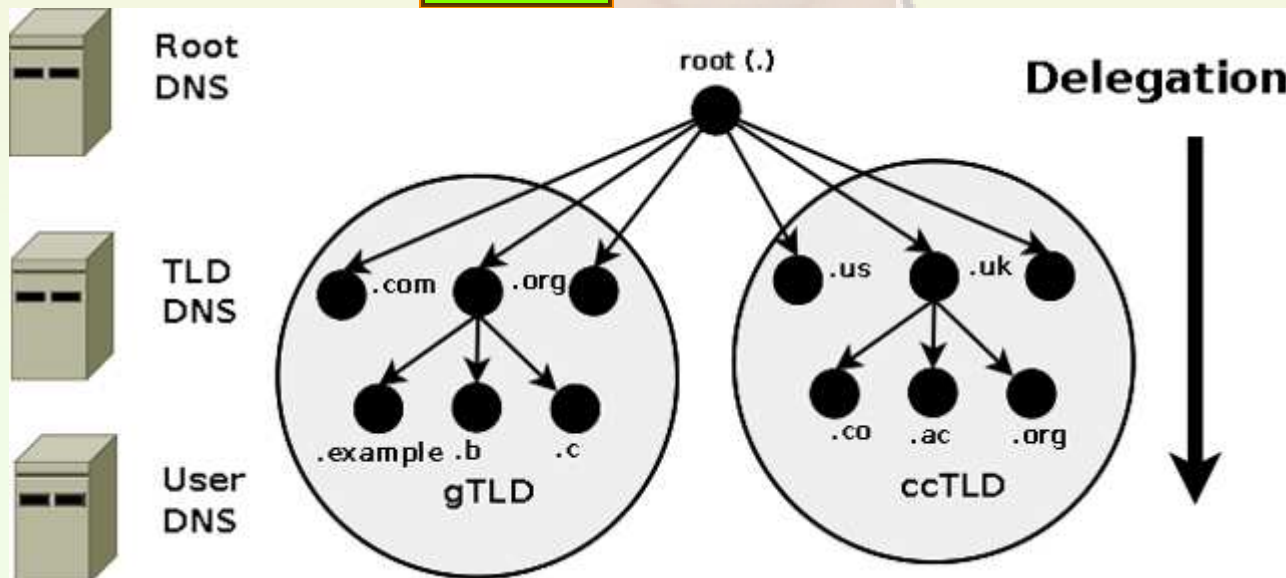


<http://www.mweb.co.za/helpcentre/Portals/1/Domains.jpg>

Le fonctionnement du DNS (de la racine représenté par un «.» jusqu'à l'hôte représenté par la feuille) se fait par délégation d'un domaine à un sous-domain et qui va descendre par hierarchie à l'exception de l'hôte.

Top Level Domain

Top Level Domain, abrégé par TLD, indique le suffixe des noms de domaine de haut niveau. Il existe deux types de TLD : les géographiques (**.fr**, **.uk**, **.be**) et les catégoriels (**.name**, **.org**, **.edu**). Ils permettent de distinguer les sites selon leur origine géographique ou leur activité. Par exemple, un site éducatif sera en **.edu**, un site gouvernemental sera en **.gov**, une entreprise commerciale aura un nom de domaine en **.com** <http://www.dicodunet.com>



<http://www.zytrax.com/books/dns/ch2/dns-servers.png>

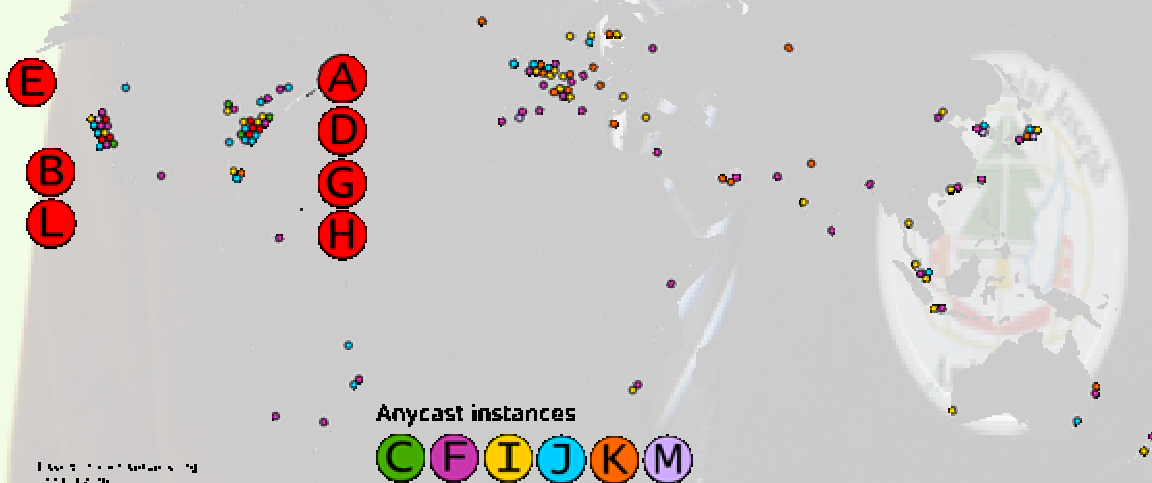
Les domaines dits «génériques», appelés gTLD (generic TLD). Les gTLD sont des noms de domaines génériques de niveau supérieur proposant une classification selon le secteur d'activité. Ainsi chaque gTLD possède ses propres règles d'accès :

- **.arpa** correspond aux machines issues du réseau originel ;
- **.com** correspondait initialement aux entreprises à vocation commerciale. Désormais ce TLD est devenu le «TLD par défaut» et l'acquisition de domaines possédant cette extension est possible, y compris par des particuliers.
- **.edu** correspond aux organismes éducatifs ;
- **.gov** correspond aux organismes gouvernementaux ;

- **.int** correspond aux organisations internationales ;
- **.mil** correspond aux organismes militaires ;
- **.net** correspondait initialement aux organismes ayant trait aux réseaux. Ce TLD est devenu depuis quelques années un TLD courant. L'acquisition de domaines possédant cette extension est possible, y compris par des particuliers.
- **.org** correspond habituellement aux entreprises à but non lucratif.
- **.aero** correspond à l'industrie aéronautique ;
- **.biz** (business) correspondant aux entreprises commerciales ;
- **.museum** correspond aux musées ;
- **.name** correspond aux noms de personnes ou aux noms de personnages imaginaires ;
- **.info** correspond aux organisations ayant trait à l'information ;
- **.coop** correspondant aux coopératives ;
- **.pro** correspondant aux professions libérales. Les domaines dits « nationaux », appelés ccTLD (country code TLD). Les ccTLD correspondent aux différents pays et leurs noms correspondent aux abréviations des noms de pays définies par la norme ISO 3166. <http://www.commentcamarche.net> En d'autres termes, les ccTLD sont des suffixes de domaines géographiques de haut niveau. Exemples: **.fr** pour la France, **.de** pour l'Allemagne. De **.ac** (Ascension Island) à **.zw** (Zimbabwe), il existe 247 country code Top Level Domain (fin 2004, chiffre à comparer avec les 191 membres de l'ONU). <http://www.dicodunet.com>

Serveur de noms

Un serveur racine du DNS est un serveur DNS qui répond aux requêtes qui concernent les noms de domaine de premier niveau (top-level domain, TLD) et qui les redirige vers le serveur DNS de premier niveau concerné. Bien qu'il puisse exister d'autres hiérarchies DNS avec d'autres serveurs racine, « serveur racine du DNS » est généralement utilisé pour désigner l'un des treize serveurs racine du Domain Name System d'Internet géré sous l'autorité de l'ICANN. <http://fr.wikipedia.org> Il en existe treize, répartis sur la planète, possédant les noms « **a.root-servers.net** » à « **m.root-servers.net** » <http://www.commentcamarche.net>, et qui marchaient toutes sous le logiciel BIND sauf pour les lettres {h;k;l}.root-servers.net qui sont sous NSD.



Le fichier de la zone racine est disponible publiquement. Il est peu volumineux (de l'ordre de 200 Ko) et contient 283 délégations de domaines de premier niveau, 1145 serveurs de noms, 1124 A records et 251 AAAA records en juillet 2010. <http://fr.wikipedia.org>

Types d'enregistrements

Un DNS est une base de données répartie contenant des enregistrements, appelés RR (Resource Records), concernant les noms de domaines. Un enregistrement DNS comporte les informations suivantes :

- SOA (Start Of Authority) : le champ SOA permet de décrire le serveur de nom ayant autorité sur la zone, ainsi que l'adresse électronique du contact technique (dont le caractère « @ » est remplacé par un point).
- NS : correspond au serveur de noms ayant autorité sur le domaine.
- A : il s'agit du type de base établissant la correspondance entre un nom canonique et une adresse IP. Par ailleurs il peut exister plusieurs enregistrements A, correspondant aux différentes machines du réseau (serveurs).
- CNAME (Canonical Name) : il permet de faire correspondre un alias au nom canonique. Il est particulièrement utile pour fournir des noms alternatifs correspondant aux différents services d'une même machine.
- PTR : un pointeur vers une autre partie de l'espace de noms de domaines.
- MX (Mail eXchange) : correspond au serveur de gestion du courrier. Lorsqu'un utilisateur envoie un courrier électronique à une adresse (utilisateur@domaine), le serveur de courrier sortant interroge le serveur de nom ayant autorité sur le domaine afin d'obtenir l'enregistrement MX. Il peut exister plusieurs MX par domaine, afin de fournir une redondance en cas de panne du serveur de messagerie principal. Ainsi l'enregistrement MX permet de définir une priorité avec une valeur pouvant aller de 0 à 65 535 : En raison du système de cache permettant au système DNS d'être réparti, les enregistrements de chaque domaine possèdent une durée de vie, appelée TTL (Time To Live, traduisez espérance de vie), permettant aux serveurs intermédiaires de connaître la date de péremption des informations et ainsi savoir s'il est nécessaire ou non de la revérifier. <http://www.commentcamarche.net>

Voici un exemple de configuration réseau sous Linux
Adressage de la carte réseau

```
J#vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0  
DEVICE=eth0  
IPADDR= 133.143.193.11  
NETWORK= 133.0.0.0  
BROADCAST= 133.143.255.255  
NETMASK= 255.255.0.0  
ONBOOT=Yes  
J#/etc/init.d/network restart  
J#ping 133.143.193.11
```

DNS sous la distribution linux **redhat** ou **mandrake**

```
J#vi /etc/named.conf  
zone « sekoly.net » IN{  
    type master ;  
    file « dns_sekoly.conf » ;
```

```
}  
zone « sekoly1.net » IN{  
    type slave ;  
    masters { 133.143.193.11; } ;  
}  
]#vi /etc/hosts  
133.143.193.11. machine.sekoly.net. sekoly  
]#vi /var/named/dns_sekoly.conf  
sekoly.net. IN SOA www.sekoly.net. mail.sekoly.net.(  
    1234567890 ; serial  
    3600 ; refresh (1 hour)  
    3600 ; retry (60 minutes)  
    4619200 ; expire (7 weeks 4 days 11 hours 6 minutes 40 seconds)  
    604800 ; minimum (1 week)  
)  
sekoly.net. IN NS www.sekoly.net.  
machine.sekoly.net. IN A 133.143.193.11.  
www.sekoly.net. IN CNAME ny.sekoly.net.  
11.193.143.133.in-addr.arpa. IN PTR www.sekoly.net.  
sekoly.net. IN MX 11 solofo  
sekoly.net. IN MX 22 ravo  
]#/etc/init.d/named restart  
]#/etc/init.d/sendmail restart  
]#cd /var/spool/mail  
]#mail solofo  
]#vi /etc/http/conf/httpd.conf  
documentRoot « </dossier/web/site> »  
nameVirtualHost « www.sekoly.net »  
]#/etc/init.d/httpd restart
```

DNS sous la distribution linux **debian**

```
]#apt-get install bind9  
]#vim /etc/bind/named.conf  
zone « sekoly.net » IN{  
    type master ;  
    file « /etc/bind/dns_sekoly.conf » ;  
    allow-transfer { 133.143.193.11; } ;  
}  
zone « sekoly1.net » IN{  
    type slave ;  
    file « /var/cache/bind/dns_sekoly.conf » ;  
    masters { 133.143.193.11; } ;  
}  
]#vim /etc/hosts  
133.143.193.11. machine.sekoly.net. sekoly  
]#vim /var/cache/bind/dns_sekoly.conf  
$TTL 604800 ; 1 semaine  
sekoly.net. IN SOA www.sekoly.net. mail.sekoly.net.(  
    1234567890 ; serial  
    3600 ; refresh (1 hour)
```

3600 ; *retry* (60 minutes)
4619200 ; *expire* (7 weeks 4 days 11 hours 6 minutes 40 seconds)
604800 ; *minimum* (1 week)
)

sekoly.net. IN NS www.sekoly.net.
machine.sekoly.net. IN A 133.143.193.11.
www.sekoly.net. IN CNAME ny.sekoly.net.
11.193.143.133.in-addr.arpa. IN PTR www.sekoly.net.
sekoly.net. IN MX 11 solofo
sekoly.net. IN MX 22 ravo
]#/etc/init.d/bind9 restart
]#apt-get install apache2
]#apt-get install libapache2-mod-php5 php5-mysql
]#netstat -antp | grep apache2
]#/etc/init.d/apache2 restart



Bibliographie[®]

- Amine EL MANSOURI, «<http://cours-reseaux-informatique.blogspot.com>», 2015
 - Arsène PEREZ-MAS, «<http://arsene.perez-mas.pagesperso-orange.fr>», 2015
 - Creative Commons License, «<http://www.dicodunet.com>», 2015
 - Developpez LLC, «<http://dico.developpez.com>», 2004
 - Jean-François Pillou, «<http://www.commentcamarche.net>», 2005
 - Jean-Michel ROSEE, «<http://www.savoirpourtous.eu>», 2013
 - Jeff, «<http://jetel.free.fr>», 2005
 - Wikimedia Foundation, «<http://fr.wikipedia.org>», 2015
 - «<http://wikitelecom.ltrudeau.profweb.ca>», 2015
 - «<http://www.vulgarisation-informatique.com>», 2014
-
- Anne BRASSAC, Maya DARRIEULAT, Emmanuel HADJISTRATIS, David ROUSSE, «**Les Réseaux sans fil**», 2002
 - Chirstophe PESANT, «**Contrôler un PC distant sur un réseau local**», 2001—FRAMASOFT
 - Claude SERVIN, «**Réseaux et télécoms**», 2002—DUNOD
 - Didier FOURT, «**Glossaire des termes informatiques**», 2001
 - Guy PUJOLLE, «**Les réseaux**» 1995—Eyrolles
 - Gérard BARUE, «**Télécommunication et Infrastructure**» 2003—Ellipses
 - Hanitra ROBEL, «**Administration réseau sous Linux**» 2004—Ecole de Recherche et de Développement(E.R.D)
 - Jean—Pierre CALEDEC, «**Bases des réseaux, notions élémentaires**», 2007
 - José DORDOIGNE, «**Les réseaux : notions fondamentales**», 2003—ENI
 - Jules RAZAKARIVONY, «**Propagation des ondes électromagnétiques**», 2008—Athénée Saint-Joseph Antsirabe(A.S.J.A)
 - Nicolas HURLEY, «**Programmation PHP**», 2006—Ecole Supérieure Sacré-Cœur Antanimena(E.S.S.C.A)
 - Mamy Alain RAKOTOMALALA, «**Réseaux des télécommunications**», 2009—Athénée Saint-Joseph Antsirabe(A.S.J.A)
 - Vincent DAGLIA, «**Trasmission de données par satellite**», 2002—Chevilly
 - Yvon ANDRIANAHARISON, «**Automatisme, traitement numérique**», 2008—Athénée Saint-Joseph Antsirabe(A.S.J.A)