



→ INTERNET : c'est quoi ?

Que se passe-t-il lorsque vous tapez dans la barre d'adresse de votre navigateur «<http://www.lyceon.fr/home>» ?

Votre ordinateur va chercher à entrer en communication avec un autre ordinateur se trouvant probablement à des milliers de kilomètres de chez vous.

Pour pouvoir établir cette communication, il faut bien entendu que les 2 ordinateurs soient « reliés ». On dira que nos 2 ordinateurs sont en réseau. Il existe énormément de réseaux (la plupart des ordinateurs du lycée sont en « réseau »). L'avantage des réseaux est de permettre un échange de données, mais aussi un échange de ressources (comme les imprimantes).

Certains réseaux locaux sont reliés à d'autres réseaux locaux qui sont eux-mêmes reliés à d'autres réseaux... ce qui forme « **des réseaux de réseaux de réseaux...** » (voir figure 1).

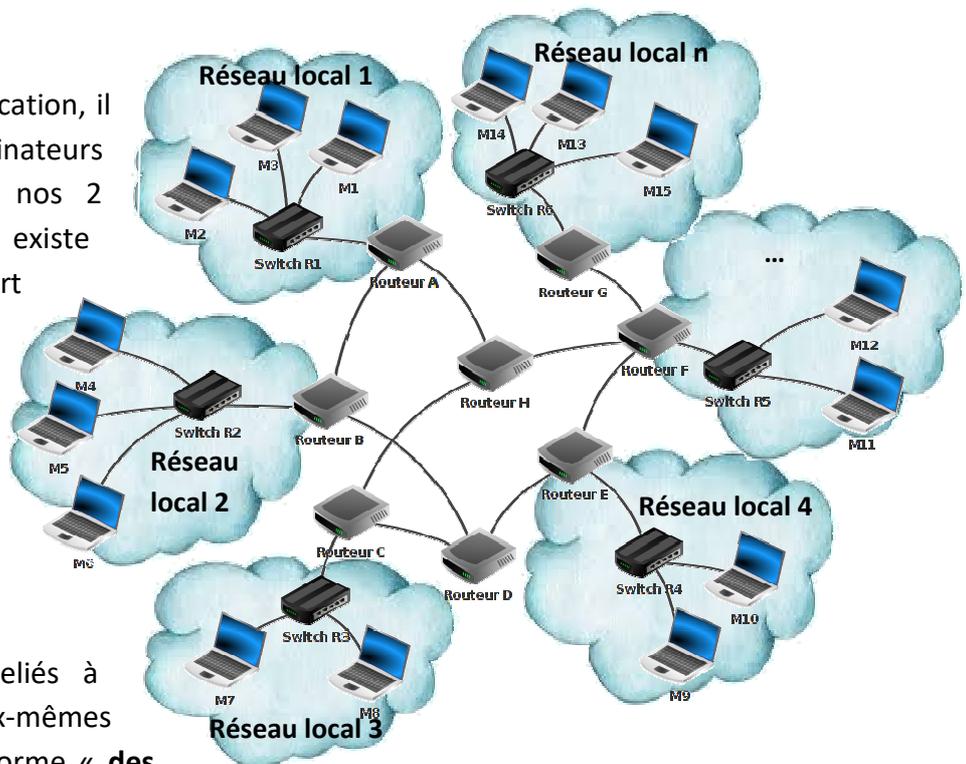


Figure 1 : Internet en miniature

Savez-vous comment on appelle cet assemblage multiple de réseaux ?

INTERNET !

→ **Repères historiques** (figure 2)

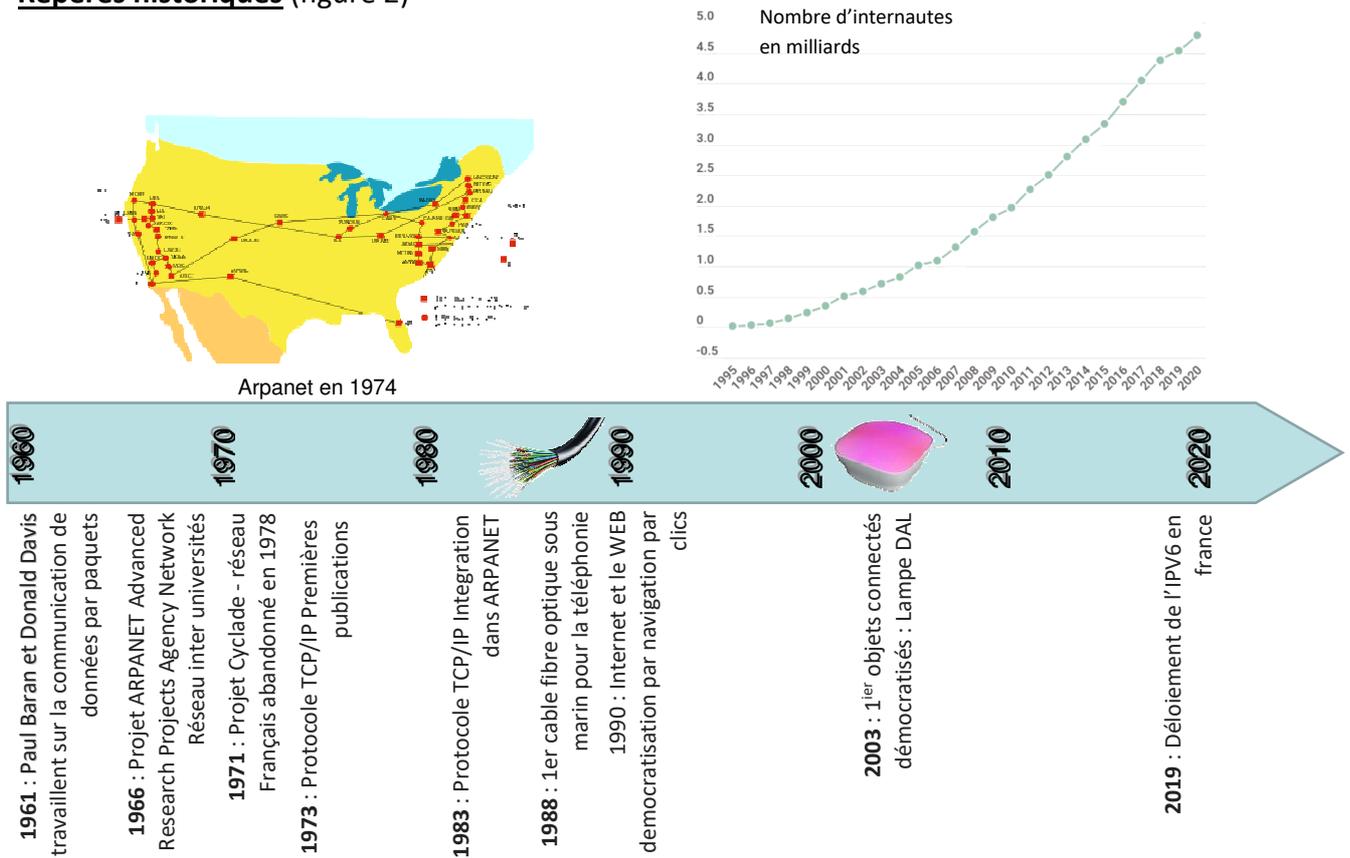


Figure 2 : Frise chronologique

→ **Adresses IP / Adresses symboliques / DNS**

Afin de pouvoir s'identifier, tout ordinateur possède un nom sur un réseau : son adresse IP (@IP).

Les adresses IP sont de la forme : "a.b.c.d", avec a, b, c et d compris entre 0 et 255 (exemple : 74.125.133.94 - adresse IP d'un serveur de google.fr). Il s'agit de 4 octets séparés d'un point décimal, ce qui représente 32 bits pour identifier les différentes machines sur Internet.

N.B. Une autre norme est en train d'être déployée, la norme IPV6 (alors que les adresses IP vues ci-dessus appartiennent à la norme IPV4). Pourquoi cette nouvelle norme ? Parce qu'avec le système IPV4, il risque, dans les prochaines années, de manquer d'adresses IP disponibles sur internet.

Lorsque vous souhaitez joindre une machine, vous ne connaissez pas obligatoirement son adresse IP, mais plutôt son adresse symbolique (ex : google.fr) qui est bien plus facile à retenir que l'adresse IP (ex : 74.125.133.94). Des machines spécifiques se comportent comme des annuaires pour transcrire l'adresse symbolique en adresse IP et inversement. Il s'agit des serveurs DNS (Domain Name System).

→ **Protocoles TCP / IP**

Les machines doivent suivre des règles pour pouvoir échanger des données entre elles. Il s'agit des protocoles de communication. En informatique, il existe beaucoup de protocoles de communication, mais les principaux pour internet sont TCP (Transmission Control Protocol) et IP (Internet Protocol).

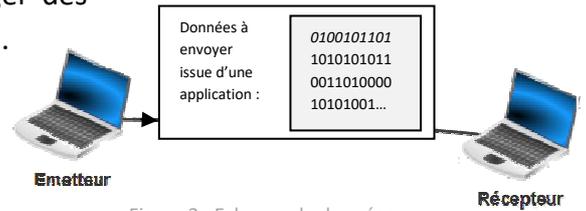


Figure 3 : Echange de données

Lorsqu'une application veut envoyer des données à une machine distante depuis une machine émettrice (figure 3) :

- Le protocole TCP (fig. 4) : découpe les gros fichiers en plusieurs morceaux (paquet) afin de limiter l'utilisation intensive, exclusive de la ligne de communication - numérote chaque paquet de données - ajoute le numéro de l'application concernée par le paquet (port).

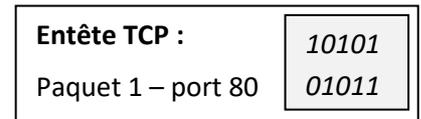


Figure 4 : Encapsulation TCP

- Le protocole IP (fig 5) : reprend chaque paquet généré par TCP - y ajoute l'adresse IP de l'émetteur et celle du destinataire - envoie les informations sur le réseau.

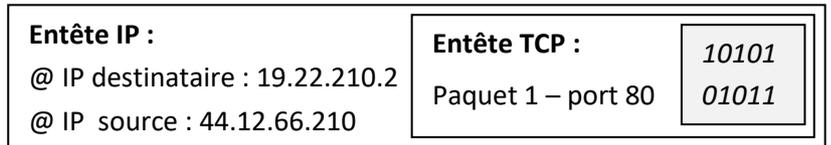


Figure 5 : Encapsulation IP

Sur la machine réceptrice :

- IP : récupère l'adresse IP de l'émetteur.
- TCP : récupère chaque paquet – génère, par paquet, un accusé de réception qu'il renvoie à l'émetteur (comme ça l'émetteur est sûr que la donnée est bien arrivée) - recompose la donnée de départ (en reclassant les paquets dans l'ordre) et l'envoie à l'application qui pourra exploiter la donnée.

Si un paquet se perd, l'émetteur est au courant car l'accusé réception ne revient pas. Il est à nouveau émis par l'émetteur. Ainsi faite, la réalisation de la transmission est assurée, mais sa durée n'est pas maîtrisée car le chemin pris par chaque paquet n'est pas toujours identique.

→ **Réseau physique / réseau logique (voir figure 1)**

Dans un réseau, nous avons des points névralgiques : les nœuds. Ils sont réalisés par des :

- **Switchs** : permettent de relier entre eux tous les ordinateurs appartenant à un même réseau local ;
- **Routeurs** : permettent de relier ensemble plusieurs réseaux locaux - choisissent la meilleure route prise par les paquets pour aller d'un point A à un point B ;
- **Passerelles** : Sorte de routeurs qui permettent de sortir d'un réseau local pour aller sur un réseau extérieur

Dans un réseau, 2 ordinateurs ne peuvent pas avoir la même adresse IP. Sinon, elles sont en conflit d'adresses IP.

Des machines interconnectées sur un même réseau physique ne sont pas forcément capables d'échanger des données entre elles.

Pour qu'elles puissent échanger des données, il faut qu'elles soient dans le même réseau logique. Une partie de l'adresse IP permet d'identifier le réseau logique auquel appartient la machine et l'autre partie de l'adresse IP permet d'identifier la machine sur ce réseau logique.

Ce qui permet d'identifier le réseau logique et la machine dans ce réseau logique est le masque de réseau "*netmask*" (*en anglais*) :

- pour une adresse IP qui se termine par /8, on a un netmask qui est "255.0.0.0" ;
- pour une adresse IP qui se termine par /16, on a un netmask qui est "255.255.0.0" ;
- pour une adresse IP qui se termine par /24, on a un netmask qui est "255.255.255.0".

Exemple :

@ IP machine / netmask	@ du réseau logique de la machine	N° de la machine sur le réseau
192.168.2.22 / 24	192.168.2.0	22
192.168.2.22 / 16	192.168.0.0	2.22
192.168.2.22 / 8	192.0.0.0	168.2.22

→ Modes de fonctionnement « Client / Serveur » ou « Pair à Pair »

La plupart du temps, les échanges sur internet sont basés sur l'architecture "client-serveur".

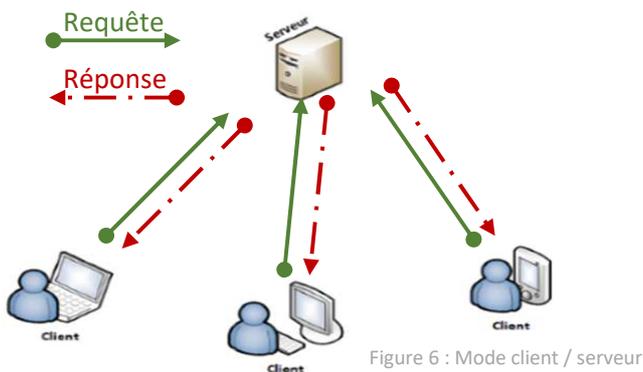
Nous pouvons déjà dire que l'on trouve deux types d'ordinateurs reliés au réseau internet :

- les clients ;
- et les serveurs.

Les clients vont demander des ressources (pages web, fichiers...) aux serveurs. La plupart des ordinateurs que l'on utilise tous les jours sont des clients : quand ils sont reliés à internet, ils passent leur temps à demander des ressources à des serveurs. Dans ce type d'architecture un ordinateur qui joue le rôle de client jouera le rôle de client en permanence, un ordinateur qui joue le rôle de serveur jouera le rôle de serveur en permanence : les rôles sont bien définis une fois pour toutes, sans doute que votre ordinateur personnel a toujours joué le rôle de client, enfin..., sauf s'il s'est déjà connecté à un réseau pair-à-pair.

Les réseaux « pair à pair » ou « peer to peer » en anglais (abréviation "p2p"), ne sont pas basés sur l'architecture client-serveur classique. En effet, la notion de client et de serveur n'a pas vraiment de sens dans les réseaux p2p, puisqu'un ordinateur (on parle de "noeud") peut être tour à tour client et serveur, et même client et serveur en même temps !

Client / Serveur



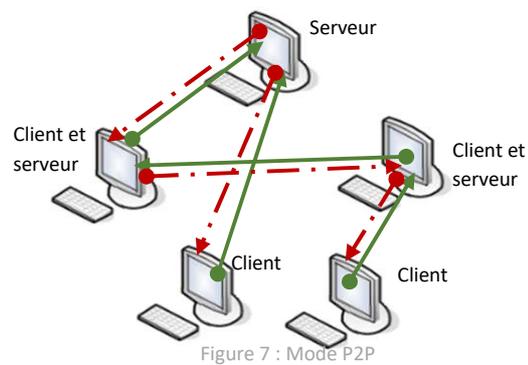
AVANTAGE :

- Fonctionnement simple

INCONVENIENT :

- Si trop de requête arrivent en même temps le serveur peut saturer.

P2P : pair à pair (peer to peer)



AVANTAGES :

- Transfert de gros fichiers plus rapide qu'en client / serveur ;
- Permet un partage des ressources matérielles et logicielles aisé.

INCONVENIENTS :

- Dilue la responsabilité en cas d'échanges de fichiers illégaux car relatif anonymat
⇒ Danger pour la propriété intellectuelle ;
- Aucune maîtrise de l'origine des contenus
⇒ Risque de partage de ver informatique (fichier malveillant qui se propage sur le réseau).

→ Définition des unités de stockage et de transfert

L'unité de base pour stocker une donnée numérique est le bit. Un bit ne peut prendre que 2 valeurs « 0 » ou « 1 ».

Lorsque l'on assemble 8 bit on forme un octet (o).

Un octet contient peu d'informations. Il faut utiliser des multiples de l'octet pour donner la taille prise en mémoire pour une image ou pour un film (le ko (10^3 o), le Mo (10^6 o), le Go(10^9 o), le To(10^{12} o))

Pour transférer des données dans un réseau, il faut un certain temps (un peu à l'image d'un tuyau d'arrosage qui met un certain temps pour vider une citerne). Ce temps sera défini par le volume de données à transférer et le débit de données (bit/s, kbit/s, ko/s, Mo/s, Go/s).

→ Les médias utilisés ?

Pour transmettre des données dans un réseau, on utilise les médias suivants :

- Les transmissions filaire :
 - o par câble cuivré (RTC, RNIS, ADSL, ...)
 - o par fibre optique ;
- Les transmissions par ondes (réseau satellites, wifi, GSM, ...).

→ Les points de vigilance

Limite finie des matières premières utilisées pour construire les matériels (switchs, routeurs, câbles, ...)

Energie consommée pour le transport des données et le stockage dans les serveurs (3^{ème} pays du monde avec un taux de croissance de l'ordre de 4% par an)

Contrôle des câbles sous-marins -> Contrôle de l'information diffusée (censure, manipulation des informations).

Cyber attaques par interception des données dans les câbles de transmission des données.

Neutralité du réseau en opposition au financement du réseau -> La neutralité du Net ou la neutralité du réseau est un principe devant garantir l'égalité de traitement de tous les flux de données sur Internet. Ce principe exclut par exemple toute discrimination positive ou négative à l'égard de la source, de la destination ou du contenu de l'information transmise sur le réseau.