

## LES RESEAUX DE COMMUNICATION

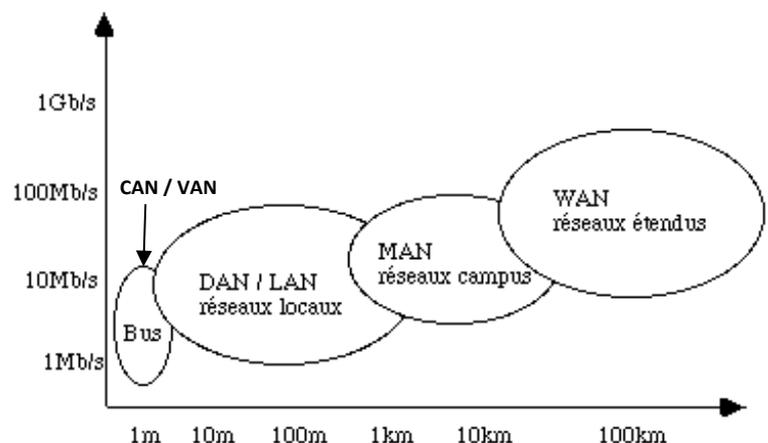


Les réseaux ont été et sont toujours développés pour 5 raisons principales :

- Partager des ressources (logiciels, bases de données, imprimantes...).
- Augmenter la fiabilité du stockage des données (dupliquer les fichiers en plusieurs endroits, c'est le « cloud »).
- Augmenter les performances et réduire les coûts (certains projets nécessitant le traitement de nombreuses données sont rendus possibles grâce à la puissance de calcul de plusieurs ordinateurs mis en réseau).
- Accès à l'information et au courrier (moteurs de recherches, courriels...).
- La diffusion des médias (informations...).

### 1. Les différents types de réseaux

- Les réseaux locaux industriels ou CAN (Controller Area Network) ou VAN (Vehicule Area Network). Ils permettent de connecter divers capteurs, émetteurs sur de très faibles distances.
- Les réseaux domestiques ou PAN (Personel Area Network). Ils relient des appareils électroniques personnels.
- Les réseaux locaux ou **LAN (Local Area Network)**. Un tel réseau permet de relier des ordinateurs et des périphériques situés à proximité les uns des autres (dans un même bâtiment, par exemple).

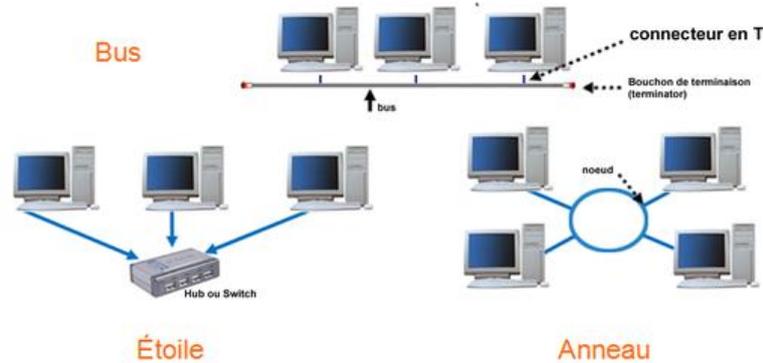


C'est le type de réseau le plus répandu dans les entreprises et ne comporte pas plus de 100 ordinateurs.

- Les réseaux métropolitains ou MAN (Metropolitan Area Network). Il s'agit d'une série de Réseaux Locaux et permet de relier des ordinateurs situés dans une même ville.
- Les réseaux longues distances ou WAN (Wide Area Network). Généralement public, ils assurent la transmission de données à l'échelle du pays.

## 2. Les topologies physiques des réseaux

La topologie représente la disposition physique de l'ensemble des composants d'un réseau.



Il existe différentes topologies pour les réseaux, les principales sont :

- Le bus (réseaux locaux) : les machines sont connectées en série, l'information circule sur le réseau (la trame)
- L'Étoile (réseaux publics) : tous les postes (hôtes) sont interconnectés grâce à un concentrateur (Hub).
- L'Anneau (réseaux fibre optique) : les ordinateurs sont situés sur une boucle et communiquent chacun à leur tour. Ils sont reliés à un répartiteur qui va gérer la communication entre les hôtes.

## 3. Identification des appareils sur un réseau informatique

### 3.1. Adresse MAC

Une adresse **MAC** (.....), parfois nommée « adresse physique » identifie de façon unique une carte réseau, c'est comme un numéro de série. Elle est composée d'une suite de.....

*Exemple :* 08:00:27:5C:10:0A → Les trois premiers octets (08:00:27) désignent le constructeur et les trois derniers (5C:10:0A) sont les .....

### 3.2. Adresse IPv4 : les adresses du moment

Une adresse IP est le numéro unique d'un ordinateur ou de chaque appareil connecté à un réseau informatique.

Une adresse IPv4 comporte 4 valeurs comprises entre 0 et 255 séparées par un point.

*Exemple :* 172.20.1.32

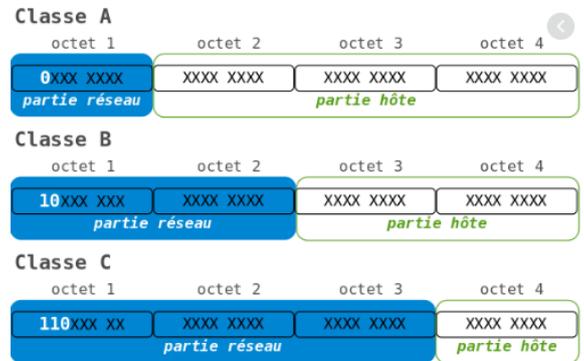
L'adresse se décompose en deux informations :

- L'adresse de réseau (NET ID) qui identifie le réseau.
- L'adresse machines (HOST ID) qui identifie la machine (ou l'hôte) dans le réseau.

**3.2.1. Les classes d'adresse**

La notion de classe d'adresse IP a été utilisée sur Internet pour distribuer des plages d'adresses IPv4 à des utilisateurs finaux. Avec cette méthode, le masque de réseau pouvait être déduit de l'adresse IP.

| Classes  | Bits de départ | Adresse machine                 | Masque de réseau |
|----------|----------------|---------------------------------|------------------|
| <b>A</b> | 0              | 1.x.x.x<br>à<br>127.x.x.x       | 255.0.0.0        |
| <b>B</b> | 10             | 128.0.x.x<br>à<br>191.255.x.x   | 255.255.0.0      |
| <b>C</b> | 110            | 192.0.0.x<br>à<br>223.255.255.x | 255.255.255.0    |



La notion de classe est obsolète depuis le milieu des années 1990. Les assignations d'adresses du protocole IPv4 (et de son successeur IPv6) ne tiennent plus compte de la classe d'adresse, et, les protocoles de routage modernes indiquent explicitement le masque réseau.

**3.2.2. Le masque de réseau**

Une adresse IP est toujours associée à un « masque de réseau », c'est grâce à celui-ci que l'on peut extraire de l'adresse IP, le N° de la machine et le réseau / sous réseau auquel il appartient.

Par défaut, lorsqu'il n'y a pas de sous réseaux, les masques sont :

- En classe A : 255.0.0.0 (11111111 . 00000000 . 00000000 . 00000000)
- En classe B : 255.255.0.0 (11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000)
- En classe C : 255.255.255.0 (11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000)

**3.2.3. L'adresse de réseau**

L'adresse de réseau permet de savoir si deux machines peuvent communiquer entre elles. Si ces deux machines ont une adresse réseau identique, alors, elles appartiennent au même réseau et elles peuvent communiquer.

L'adresse réseau se calcule en utilisant l'équation logique suivante :

$$\text{Adresse réseau} = \text{Adresse IP} . \text{Masque de sous - réseau}$$

Exemple : 132.90.114.1 (classe B) associé au masque de sous-réseau 255.255.0.0

Adresse : 132.90.114.1 s'écrit en binaire 1000100 . 01011010 . 01110010 . 00000001

Masque : 255.255.0.0 s'écrit en binaire 11111111 . 11111111 . 00000000 . 00000000

ET binaire : -----

1000100 . 01011010 . 00000000 . 00000000

L'adresse du réseau est donc : 132.90.0.0

### 3.2.4. Adresse de diffusion ou de broadcast

---

La notion de broadcast est employée par les techniciens en informatique et réseaux. Il s'agit à proprement parler, de transmission ou de liaison.

L'adresse de broadcast est une adresse IP qui termine en .255 dans des réseaux de classe A, B ou C, cette adresse est celle qui permet de faire de la diffusion à toutes les machines du réseau. Ainsi, quand on veut envoyer une information à toutes les machines, on utilise cette adresse.

L'adresse de diffusion se calcule en utilisant l'équation logique suivante :

$$\text{Adresse de diffusion} = \text{Adresse IP} + \overline{\text{Masque de sous-réseau}}$$

Cette adresse est **réservée** : ne jamais mettre une adresse de broadcast sur un périphérique réseau.

.....  
 .....  
*Exemple* : 132.90.114.1 (classe B) associé au masque de sous-réseau 255.255.0.0

Adresse : 132.90.114.1 s'écrit en binaire 10000100 . 01011010 . 01110010 . 00000001

Le complément du masque s'écrit en binaire 00000000 . 00000000 . 11111111 . 11111111

OU binaire : -----

10000100 . 01011010 . 11111111 . 11111111

L'adresse du réseau est donc : 132.90.255.255

### 3.3. Adresse IPv6 : les adresses de l'avenir

---

Au total, le système IPv4 permet de créer près de 4,3 milliards d'adresses différentes. Même si ce nombre est bien sûr inférieur à celui des appareils dans le monde (dont une grande partie est réservée à un usage spécifique), le fait que tous ces appareils ne soient pas utilisés simultanément et que certains d'entre eux soient destinés uniquement à des réseaux privés a fait que, jusqu'à présent, le nombre d'adresses IP était amplement suffisant.

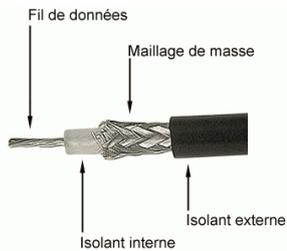
Une adresse IPv6 est longue de 128 bits, soit 16 octets, contre 32 bits pour IPv4. On dispose ainsi d'environ  $3,4 \times 10^{38}$  adresses. Cela équivaut à un nombre illimité puisque pour saturer le système, il faudrait placer plus de 667 millions de milliards d'appareils connectés à internet sur chaque millimètre carré de surface terrestre.

IPv6 a été principalement développé en réponse à la demande d'adresses Internet qu'IPv4 ne permettait pas de contenir.

## 4. Transport de l'information

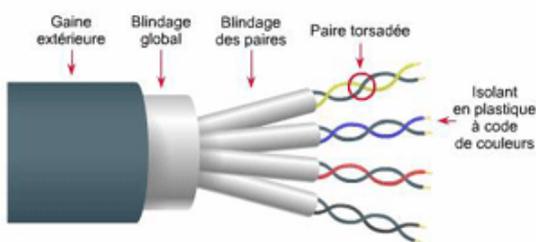
Pour communiquer, les appareils ont besoin d'être interconnectés physiquement. Pour cela il existe plusieurs possibilités.

### Câble coaxial – Signal électrique



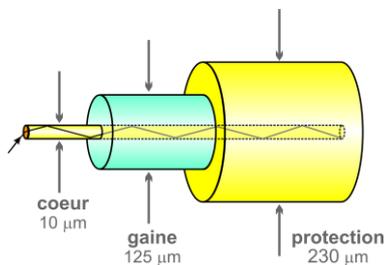
Débit max : **10Mb/s**  
 Longueur de câble : **500 mètres**  
 Topologie physique : **Bus**

### Paire torsadée (cable Ethernet/Internet classique) - Signal électrique



Débit max : **1000Mb/s**  
 Longueur de câble : **100 mètres**  
 Topologie physique : **Etoile**

### Fibre optique – Signal lumineux



Débit max : **de 100Mb/s à 10Tb/s**  
 Longueur de câble : **millier de km**  
 Topologie physique : **Anneau (FDDI)**

### Liaison sans fil (Wifi) – Ondes Radio



Débit max : **de 10Mb/s à 600Mb/s**  
 Portée : **dizaines de mètres**  
 Topologie physique : **Infrastructure/Adhoc**

## 5. Les protocoles

Un protocole est un langage commun utilisé par l'ensemble des acteurs de la communication pour échanger des données.

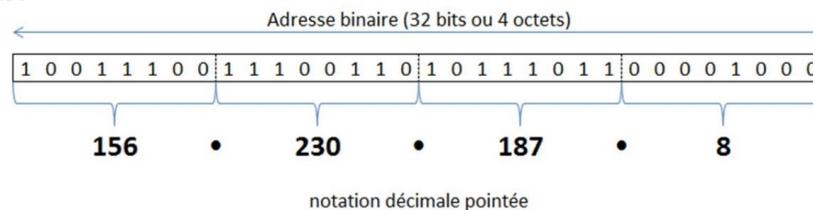
### 5.1. Le protocole TCP / IP

TCP/IP est en fait une suite de protocoles. Cette appellation vient des noms des deux principaux protocoles à savoir TCP (Transmission Control Protocol) et IP (Internet Protocol).

- TCP s'occupe de contrôler que la transmission des données s'effectue sans erreurs.
- IP s'occupe de découper l'information à transmettre en paquets, de les adresser, de les transporter

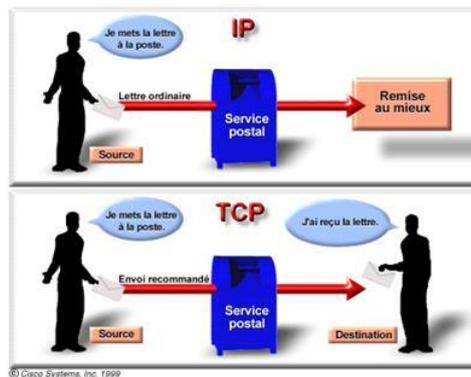
Une adresse IP (Internet Protocol) est constituée d'un nombre binaire de 32 bits. Pour faciliter la lecture et la manipulation de cette adresse on la représente plutôt en notation **décimale pointée**.

Par exemple :



La machine émettrice (celle qui demande la connexion) est appelée client, tandis que la machine réceptrice est appelée serveur. On dit qu'on est alors dans un environnement Client/Serveur.

Les machines dans un tel environnement communiquent en full-duplex, c'est-à-dire que la communication se fait dans les deux sens.



### 5.2. Protocole UDP (User Datagram Protocol)

Le User Datagram Protocol (UDP, en français protocole de datagramme utilisateur) est un des principaux protocoles de télécommunication utilisés par Internet.

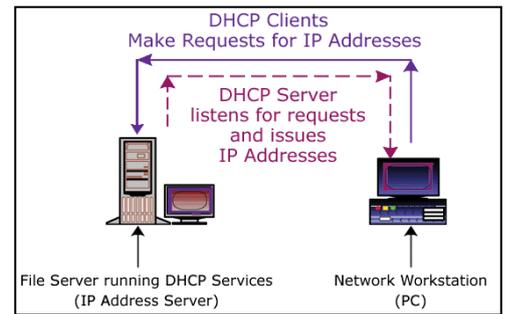
Le rôle de ce protocole est de permettre la transmission de données de manière très simple entre deux entités, chacune étant définie par une adresse IP et un numéro de port.

La nature de UDP le rend utile pour transmettre rapidement de petites quantités de données, depuis un serveur vers de nombreux clients ou bien dans des cas où la perte d'un datagramme est moins gênante que l'attente de sa retransmission (la voix sur IP, les jeux en ligne,...).

### 5.3. Protocole DHCP (Dynamic Host Configuration protocol)

Il permet d'allouer dynamiquement des adresses IP aux machines qui se connectent au réseau. Le but étant de simplifier l'administration réseau.

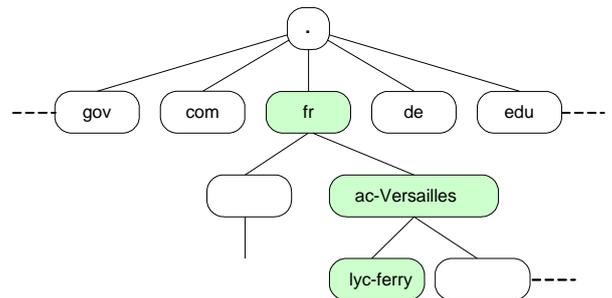
Un serveur DHCP ayant une adresse fixe va distribuer les adresses IP aux machines effectuant une requête DHCP.



### 5.4. Protocole DNS (Domain Name System)

Il permet de trouver l'adresse IP d'une adresse sur Internet. Le nom de domaine identifie une organisation sur internet.

L'ensemble des domaines de l'internet est représenté par une arborescence :



Exemple : <http://www.lyc-ferry-versailles.ac-versailles.fr>

## 6. Vocabulaire sur les réseaux informatiques

---

- Réseau informatique :

- Carte réseau :

- Concentrateur (hub) :

- Commutateur (switch).

- Adresse MAC :

- Routeur :

- Adresse IP publique/privée

- Adresse de diffusion (broadcast) :