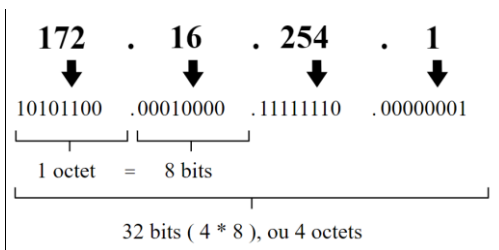


Le protocole IP

- Le réseau internet permet de faire communiquer entre eux tous **les routeurs** du monde entier qui sont reliés physiquement entre eux par des câbles.
- Ces routeurs ont comme tâche de diriger les informations qu'ils reçoivent vers d'autres routeurs afin d'acheminer l'information du routeur émetteur initial au routeur destinataire final.
- Ces routeurs sont aussi la **porte d'entrée des réseaux locaux Lan** qui contiennent les serveurs, ordinateurs, objets connectés dans un espace réduit (maison, immeuble, lycée, entreprise, etc ...)
- Pour que les échanges se fassent, un routeur doit avoir **une adresse IP unique au monde**.
- Le protocole IP travaille en mode non connecté, c'est-à-dire que les paquets émis sont acheminés de manière autonome, ce que l'on appelle le routage, sans garantie de livraison, ni d'ordre d'arrivée.

L'adresse IPV4

- Chaque appareil connecté sur internet a un numéro d'identification appelé « adresse IP » unique sur un même réseau.
- Elle est composée de **4 nombres (entre 0 et 255), séparés par des points. (Norme IPV4)**
- Elle peut varier entre 0.0.0.0 et 255.255.255.255



- La norme IPV4 actuelle est limitée à 4 294 967 296 adresses (environ 4 milliards), ce qui sera bientôt insuffisant.

L'adresse IPV6

- À la création de l'IPv4 en 1983, on était très loin d'imager l'importance des usages actuels. C'est dans cette optique que la version 6 a été développée en 1998 et répondant à la problématique de pénurie à venir des adresses IPv4.
- **La norme IPv6** permet des adresses en 128 bits au lieu de 32 bits pour IPv4.
- En effet, le nombre d'adressages IP possible est tellement énorme, qu'il est difficile de se le représenter : 4/340 X 1000 milliards X 1000 milliards X 1000 milliards, ce qui est largement suffisant pour nos usages actuels et futurs.
- Elle est composée de **8 groupes de 4 caractères Hexadécimaux** (soit 16 octets ou 128 bits en tout).
Ex décomposition ci-dessous de l'adresse IPV6 suivante 2001 :0db8 :0000 :85a3 :0000 :0000 :ac1f :8001

2001	:0db8	:0000	:85a3	:0000	:0000	:ac1f	:8001
16 bits = 2 octets	16 bits = 2 octets	16 bits = 2 octets	16 bits = 2 octets	16 bits = 2 octets	16 bits = 2 octets	16 bits = 2 octets	16 bits = 2 octets
128 bits = 16 octets							

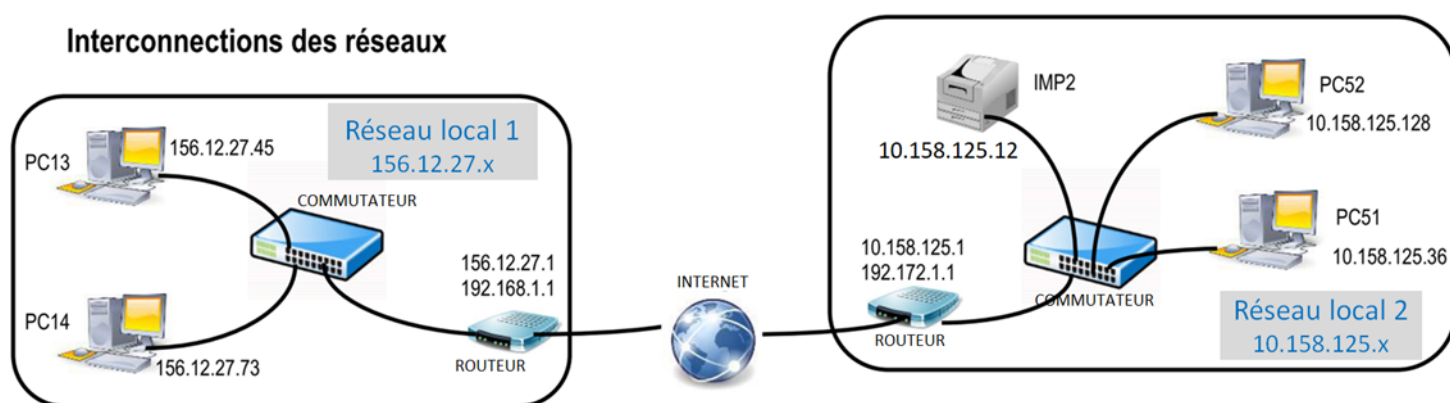
Le routage

- Le routage des informations se fait **par paquet d'au maximum 1500 octets**. Un paquet, appelé **Datagramme**, contient l'adresse IP de l'émetteur et l'adresse IP du destinataire. .
- Les routeurs, répartis sur réseau mondial, s'échangent les paquets et "choisissent" le chemin qu'ils empruntent.
- Chaque paquet transite donc par une série de routeurs, chacun l'envoyant à un autre routeur : chaque routeur possède des informations sur ses routeurs voisins, **la table de routage** qui lui indique alors vers quel routeur suivant il doit envoyer le paquet : c'est une table de correspondance entre l'adresse de la machine visée et le routeur suivant.
- **l'algorithme de routage** permet de choisir un chemin optimal en fonctions de critères : le plus court, le plus petit délai, le plus grand débit, le plus sécurisé.
- **Backbone ou Dorsale internet** : Liaisons longues distances en fibre optique qui relient des régions (ou pays) entre eux pour acheminer les gros trafics vers des routeurs à **large bande passante** (c'est un peu les autoroutes du réseau).
- La commande **Window tracert** permet de déterminer l'itinéraire vers une destination à travers tous les routeurs intermédiaires.

Une adresse IP « publique » est une adresse qui est unique au niveau mondial et qui est attribuée à un seul routeur. Chez vous, votre Box, qui fait office de routeur pour accéder à Internet, a une adresse IP dite « publique ». Comme il y a trop d'appareils connectés dans le monde, on attribue une adresse IP publique seulement aux routeurs en entrée d'un réseau LAN. Les appareils à l'intérieur d'un réseau LAN ont donc une adresse qui n'est pas unique, c'est l'adresse IP privée. **Votre FAI** (fournisseur d'accès internet) peut changer à tout moment l'adresse IP publique de votre Box (pour distribuer plus d'adresses): on parle alors **d'adresse dynamique** (au contraire d'une **adresse statique** qui elle est toujours la même).

Une adresse IP « privée » est une adresse qui n'est pas unique au niveau mondial et donc qui peut être attribuée à plusieurs entités en même temps. C'est une adresse qui est attribuée à tous les cartes réseaux (ordinateurs, imprimantes, ...) à l'intérieur d'un réseau LAN. Un routeur, votre box par exemple, va remplacer l'adresse privée de l'ordinateur qui veut échanger un message en dehors du réseau LAN, par l'adresse publique du routeur (votre Box), grâce à une table de correspondance (IP publique/IP privée) appelée **table NAT**. Au retour du message, elle fera l'inverse pour que le message s'achemine du routeur (votre box) à l'ordinateur à l'origine du message.

- Les adresses 192.168.1.1 et 192.172.1.1 sont des adresses uniques au monde qui permettent d'accéder aux réseaux LAN1 et LAN2
- Les adresses IP du réseau LAN 1 sont de la forme 156.12.27.X ou X représente le numéro de l'appareil dans le réseau local (les numéros 45, 73, et 1). On pourra retrouver les mêmes adresses IP dans un autre réseau LAN.



Masque de sous-réseau :

- Les adresses IP du réseau LAN 2 sont de la forme 10.158.125.X (avec les numéros 12, 128, 125, et 1).
- Si le réseau LAN contient plus de 255 machines, on utilisera alors les 2 derniers chiffres (par exemple 156.12.X.X), ce qui permettra d'avoir 256X256 machines connectés).
- Pour dire combien il y a de X signifiant le nombre de machines connectées on utilise **un masque de sous-réseau** :
- Pour l'exemple 156.12.27.X, le masque de sous réseau est 255.255.255.0 et pour l'exemple 156.12.X.X le masque est 255.255.0.0
- Donc les chiffres 255 d'un masque signifient que le chiffre correspondant se rapporte au sous-réseau et les chiffres correspondant au 0 se rapportent au numéro de la machine dans le sous-réseau.

adresse IP	192.168.3.7	192.168.3.7	
masque de sous réseau	255.255.255.0	Adresse du Réseau	Adresse de la machine

Pourquoi on a besoin d'une adresse IP alors que les cartes réseaux des PC et des serveurs ont des identifiants uniques au monde qu'on appelle adresse MAC ?

La technologie des câbles Ethernet permet de faire de la commutation (de trame) **uniquement localement** : une trame Ethernet (avec son adresse MAC source et adresse MAC destination) **ne traverse pas** les équipements de type routeur. Il faut donc trouver un autre type d'adresse (et donc un nouveau protocole) pour pouvoir joindre les PC qui se trouvent à l'autre bout de la planète et qui sont séparés par des routeurs : le protocole IP