



CHAPITRE IV : L'ADRESSAGE IP

IV-1 Adressage d'une machine.

Chaque hôte, (noeud d'un réseau TCP/IP impliqué dans le réseau Internet) que ce soit une station de travail, un routeur ou un serveur, doit avoir une adresse IP **unique**. Cette adresse ne dépend pas du matériel utilisé pour relier les machines ensemble, c'est une adresse logique notée sous forme de : w.x.y.z

Exemple d'adresses IP : 212.217.0.12 193.49.148.60
 87.34.53.12

IV-2 Anatomie d'une adresse IP.

- Une adresse IP est un **nombre** de 32 bits codé sur 4 octets (octet = 8 bits) séparés par un point. On trouve souvent cette adresse avec des valeurs décimales. On appelle cette notation le décimal pointé.
Mais il est possible de l'écrire sous forme binaire (c'est même parfois indispensable !)

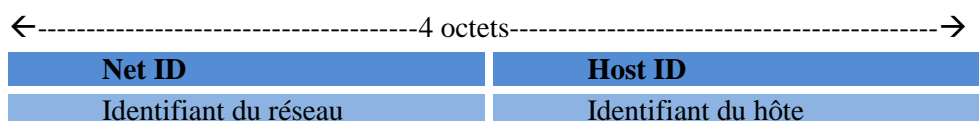
Exemple : L'adresse IP 212.217.0.1 correspond à la notation binaire :

11010100 . 11011001 . 00000000 . 00000001

- Chaque nombre est compris entre 0 et 255, soit en binaire entre 00000000 et 11111111
- Toute adresse IP est composée de deux parties distinctes:

Une partie nommée Identificateur (ID) du réseau : net-ID située à gauche, elle désigne le réseau contenant les ordinateurs.

Une autre partie nommée identificateur de l'hôte : host-ID située à droite et désignant les ordinateurs de ce réseau.



- Pour savoir où se situe la limite entre net-ID et host-ID, il faut connaître la **classe du réseau**.

IV-3 Deux adresses particulières.

Parmi les adresses possibles, deux sont spécifiques et ne doivent pas être utilisées par des machines :

- Tous les bits de la partie Host-ID sont à 0 : C'est l'adresse du réseau

Ex : 192.168.10.0 = 192.168.10.00000000

- Tous les bits de la partie Host-ID sont à 1 : C'est l'adresse de diffusion (broadcast) utilisée pour communiquer avec toutes les machines du réseau.

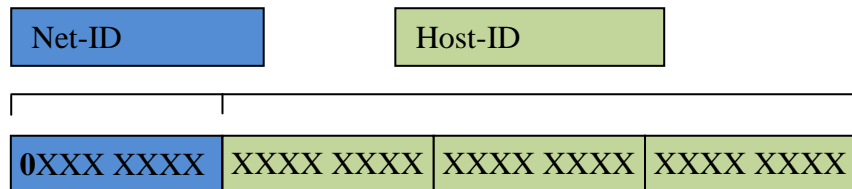
Ex : 172.27.255.255 = 172.27.11111111.11111111

IV-4 Classes d'adresses IP.

Les réseaux TCP/IP se divisent en trois grandes classes qui ont des tailles prédéfinies, ces 3 classes de réseau sont notées A, B et C et se différencient par le nombre d'octets désignant le réseau.

A- Les adresses de classe A.

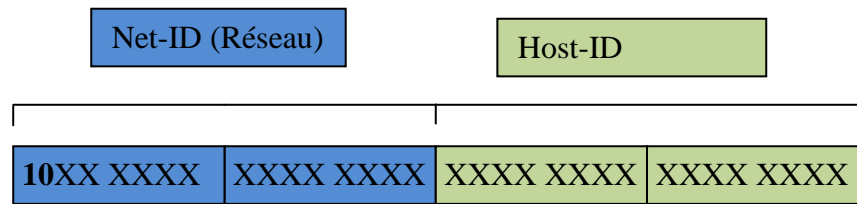
Les adresses de classe A ont une partie réseau sur 8 bits, et une partie hôte sur 24 bits. Leur bit de poids le plus fort est 0, ce qui permet de les distinguer des autres classes.



1 ^{ère} adresse de réseau	
Dernière adresse de réseau	
Nombre de réseaux possibles	
Nombre de bits pour les stations	
Nombre de stations possibles	

Les adresses de classe B.

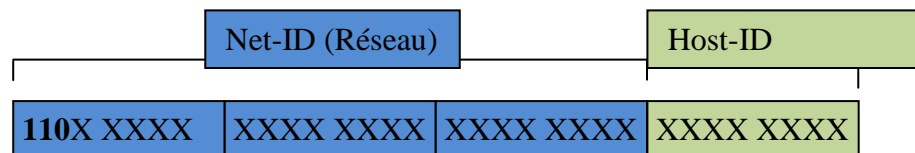
Les adresses de classe B ont une partie réseau sur 16 bits, et une partie hôte de même taille. Leurs deux bits de poids forts sont 10, ce qui permet de les distinguer des autres classes.



1 ^{ère} adresse de réseau	
Dernière adresse de réseau	
Nombre de réseaux possibles	
Nombre de bits pour les stations	
Nombre de stations possibles	

Les adresses de classe C.

Les adresses de classe C ont une partie réseau sur 24 bits, et une partie hôte sur 8 bits. Leurs trois bits de poids fort sont 110, ce qui permet de les distinguer des autres classes.



1 ^{ère} adresse de réseau	
Dernière adresse de réseau	
Nombre de réseaux possibles	
Nombre de bits pour les stations	
Nombre de stations possibles	

Autres classes.

Il existe une classe D (qui commence par 1110) mais cette classe d'adresse n'est pas utilisée pour adresser des machines individuelles. Ce sont des adresses appelées multicast qui permettent par exemple d'envoyer de la vidéo sur plusieurs machines simultanément.

1 ^{ère} adresse de réseau	
Dernière adresse de réseau	

Enfin, les réseaux dont l'adresse commence par 1111 sont des réseaux de classe E. Ces adresses sont réservées et donc ne sont pas utilisées pour adresser des machines.

1 ^{ère} adresse de réseau	
Dernière adresse de réseau	

Adresses non utilisées :

Certaines adresses réseaux ne sont pas utilisées pour adresser des machines. Il s'agit des réseaux :

0.X.X.X

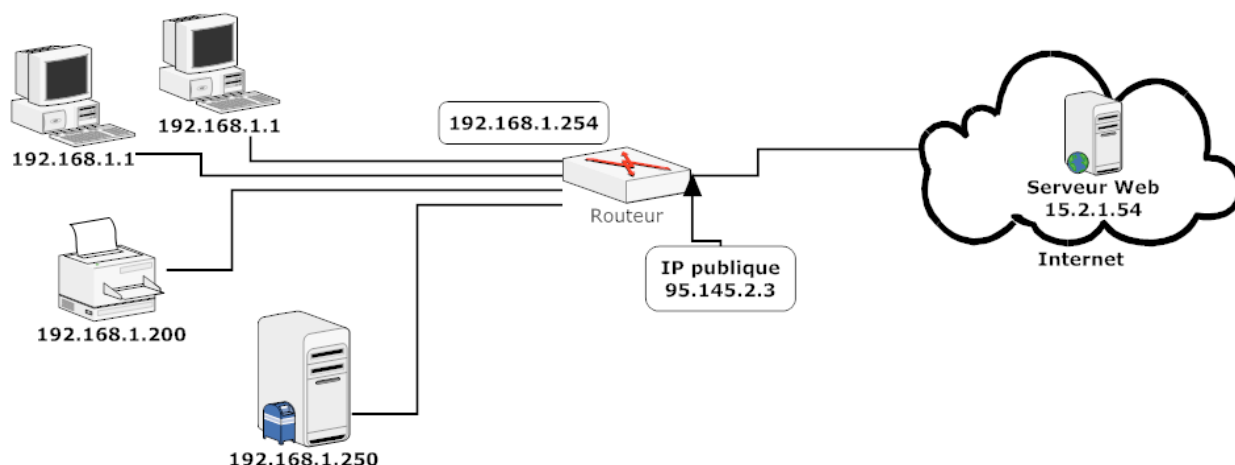
Le premier réseau. La première adresse 0.0.0.0 désigne les réseaux inconnus.

127.X.X.X

Ce réseau désigne l'ordinateur lui-même (localhost = 127.0.0.1). Cette adresse est dite de bouclage. Elle permet notamment d'effectuer des tests.

IV-5 IP publique, IP privée.

Le schéma ci-dessous présente un réseau local relié à Internet par un routeur.
Ce routeur possède deux adresses IP :
Une IP publique, achetée ou fournie par le FAI.
Une IP privée, librement paramétrée par l'administrateur du réseau local.



L'organisme gérant l'espace d'adressage public (adresses IP routables) est l'Internet Assigned Number Authority (IANA).

La RFC 1918 définit un espace d'adressage privé permettant à toute organisation d'attribuer des adresses IP aux machines de son réseau interne sans risque d'entrer en conflit avec une adresse IP publique allouée par l'IANA. Ces adresses dites non-routables correspondent aux plages d'adresses suivantes :

- Classe A : **plage de 10.0.0.0 à 10.255.255.255**
- Classe B : **plage de 172.16.0.0 à 172.31.255.255**
- Classe C : **plage de 192.168.0.0 à 192.168.255.255**

En résumé :

Les adresses publiques sont utilisées sur Internet (et sont donc uniques) alors que les adresses privées ne peuvent circuler sur Internet.

Un modem-routeur connecté à Internet possède donc une IP privée (coté LAN) et un IP publique (côté WAN). Voir schéma ci-dessus.

IV-6 Masque de réseau.

Pour que le réseau Internet puisse router (acheminer) les paquets de données, il faut qu'il connaisse l'adresse du réseau de destination. Pour déterminer cette adresse réseau à partir de l'adresse IP de destination, on utilise le masque de sous réseau.

Masque par défaut.

A chaque classe d'adresses est associé un masque de réseau par défaut, ou **netmask**, qui est constitué de 32 bits. Le tableau suivant fournit les différents masques pour les trois classes traditionnelles.

Classes d'adresses	Bits utilisés pour le masque de sous-réseau				Notation décimale
Classe A	1111 1111	0000 0000	0000 0000	0000 0000	
Classe B	1111 1111	1111 1111	0000 0000	0000 0000	
Classe C	1111 1111	1111 1111	1111 1111	0000 0000	

Un « ET » logique appliqué entre le masque de réseau et l'adresse IP permet d'obtenir l'adresse d'un réseau correspondant.

Calcul de l'adresse réseau.

Adresse IP	193 1100 0001	252 1111 1100	19 0001 0011	3 0000 0011
Masque				
Adresse du réseau				

Calcul de l'adresse hôte en binaire

Adresse IP				
Complément du masque				
Adresse de l'hôte				

Ainsi, à l'aide du masque de réseau, on peut donc définir, pour toute adresse IP :

- L'adresse réseau associée,
- La partie hôte associée,
- L'adresse de diffusion associée qui désigne tous les hôtes de ce réseau (partie hôte à 1)

A- Trois adresses spéciales

Il existe dans les réseaux trois types d'adresses, les adresses locales, les adresses de broadcast, et les adresses multicast.

Pour résumer :

- Je parle directement à quelqu'un (unicast)
- Je parle à tout le monde (broadcast)
- Je parle à un groupe restreint (multicast)

IV-7 CIDR.

Apparition

Au début des années 90, suite à l'afflux des nouveaux utilisateurs d'internet, surtout des entreprises, le système d'attribution des réseaux ip basé sur le système des classes commença à montrer ses limites car la taille des tables de routage se mit à gonfler exponentiellement.

un nouveau système de répartition des adresses en dehors des classes fut mis en place: **le CIDR**.

Utilité

Le but était de pouvoir regrouper plusieurs réseaux de classe C dans un seul bloc d'adresses de $2^n \times 256$ afin de poser une seule entrée vers ces réseaux (agrégation de routes), on parlait alors de supernetting, ceci fut ensuite propagé aux adresses de classe B bien que le besoin d'agrégation y soit moindre, puis enfin aux réseaux de classe A, bien que le problème d'agrégation des routes ne s'y pose pas.

En fait c'est toute la représentation de l'espace d'adressage qui a changé.

Ecriture

Un bloc est défini par le préfixe (par exemple 192.168.0.0) suivi de / puis du nombre de bits représentant la taille du bloc. Par exemple /20 indiquera que les 20 premiers bits de gauche représentent la taille du bloc d'adresses ou bien le masque réseau.

La taille du bloc sera en fait de $2^{(32-n)}$: Dans le cas de /20 le bloc fera 2^{12} soit 4096 adresses ip.

Appliqué à un masque réseau il faudra déduire les deux adresses tout à 1 et tout à 0 de la partie hôte.

