

Module 2 : COMPRENDRE L'ADRESSAGE IPV4

1- Introduction

Le rôle fondamental de la couche réseau (niveau 3 du modèle OSI) est de déterminer la route que doivent emprunter les paquets. Cette fonction de recherche de chemin nécessite une identification de tous les hôtes connectés au réseau.

Un routeur utilise l'adresse IP du réseau de destination afin de remettre le paquet au réseau approprié.

De la même façon que l'on repère l'adresse postale d'un bâtiment à partir de la ville, la rue et un numéro dans cette rue, on identifie un hôte réseau par une adresse qui englobe les mêmes

Une adresse IP permet d'identifier chaque équipement connecté à un réseau informatique utilisant le protocole IP. Elle permet à l'équipement de communiquer sur le réseau auquel il est connecté.

Sans cette adresse IP, et même si le câble RJ45 est connecté ou que la carte réseau Wi-Fi est connectée à votre réseau sans-fil, vous ne pourrez pas communiquer avec les autres appareils du réseau qui eux, ont une adresse IP valide

2- Différentes versions d'adresses IP

Il y a deux versions d'adresses IP utilisées à ce jour : adresses IPv4 (version 4) et IPv6 (version 6). La v4 reste la plus utilisée alors que la v6 devrait, un jour, la remplacer.

a- Adresse IPv4

Comme nous l'avons vu, une adresse IP est une adresse 32 bits notée sous forme de 4 nombres décimaux séparés par des points. On distingue en fait deux parties dans l'adresse IP :

Une partie désignant le réseau (on l'appelle **net-ID**)

Une partie désignant les hôtes (on l'appelle **host-ID**)

Exemple : **192.168.5.10**

b- Adresse IPv6

Notation hexadécimale avec 8 valeurs séparées par « : »

Exemple : **1987:0c02:0000:84c2:0000:0000:cf2a:9077**

La longueur de l'adresse IP est de 128 bits c'est-à-dire 16 octets.

3- Affectation des adresses IPV4

L'adresse IP d'un ordinateur sur un réseau local lui est généralement automatiquement transmise et assignée au démarrage grâce au protocole DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*). Il est également possible de fixer soi-même l'adresse IP d'un ordinateur dans la configuration de son système d'exploitation.

4- Les classes d'adresses IPV4

Dans toute adresse IP, il existe 2 parties, la partie réseau et la partie hôte. Ces parties sont délimitées grâce au masque de sous réseau associé.

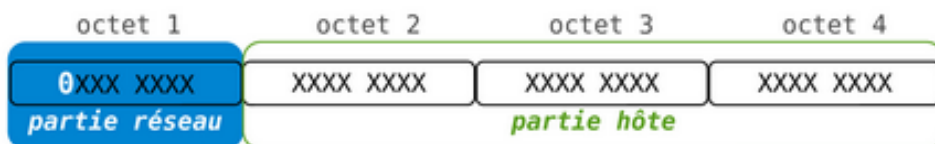
Les bits à 1 représentant la partie réseau et les bits à 0 la partie hôte.

Par exemple la partie réseau d'une classe C sera les 3 premiers octets et la partie hôte le dernier octet.

L'organisme chargé d'attribuer les adresses IP publiques est l'InterNIC (Internet Network Information Center).

Il existe 5 classes d'adresses IP.

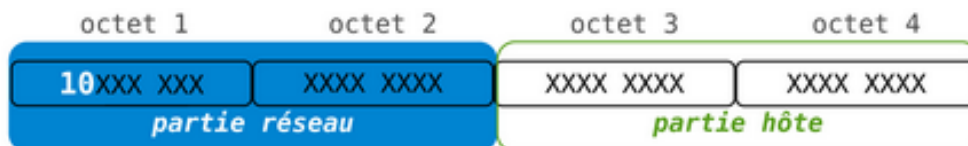
4.1- La classe A



Masque de sous-réseau : **255. 0. 0. 0**

Adresses IP disponibles : **1.0.0.0 – 126.255.255.255**

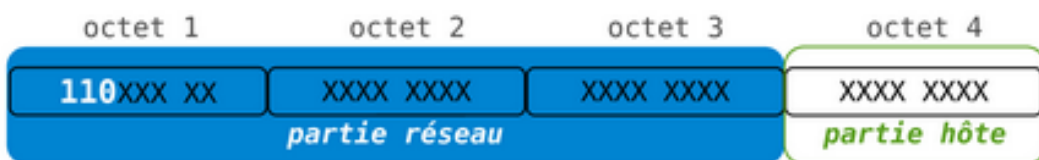
4.2- La classe B



Masque de sous-réseau : **255. 255 . 0. 0**

Adresses ip disponibles : **128.0.0.0 – 191.255.255.255**

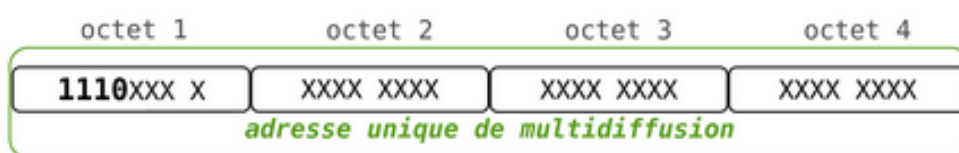
4.3- La classe C



Masque de sous-réseau : **255. 255. 255. 0**

Adresses IP disponibles : **192.0.0.0 – 223.255.255.255**

4.4- LA classe D



Masque de sous-réseau : **240. 0 . 0. 0**

Adresses IP disponibles : **224.0.0.0 – 239.255.255.255**

Les adresses de classe D sont réservées à la diffusion multicast d'une adresse IP.

4.5- La classe E

Masque de sous-réseau : **Non défini**

Adresses IP disponibles : 240.0.0.0 – 255.255.255.255

Les adresses de classe E sont réservées à des fins expérimentales par le groupe IETF (*Internet Engineering Task Force*)

Tableau récapitulatif des adresses ip

Classe	Masque réseau	Adresses réseau	Nombre de réseaux	Nombre d'hôtes par réseau
A	255.0.0.0	1.0.0.0 - 126.255.255.255	126	16777214
B	255.255.0.0	128.0.0.0 - 191.255.255.255	16384	65534
C	255.255.255.0	192.0.0.0 - 223.255.255.255	2097152	254
D	240.0.0.0	224.0.0.0 - 239.255.255.255	adresses uniques	adresses uniques
E	non défini	240.0.0.0 - 255.255.255.255	adresses uniques	adresses uniques

5- Les adresses interdites

Il existe 2 adresses IP particulières et réservées dans un réseau, la toute première adresse IP appelée **adresse réseau** qui caractérise le réseau lui-même et la toute dernière de la plage est l'**adresse de broadcast** qui est définie par une adresse IP pouvant atteindre toutes les machines du réseau.

Pour une **adresse réseau**, tous les bits de la partie hôte seront à 0.

Pour une **adresse broadcast**, tous les bits de la partie hôte seront 1.

Dans la classe A, il existe 2 adresses réservées, la plage **0.0.0.0** qui est inutilisable car non reconnue sur les réseaux, ainsi que la plage **127.0.0.0** qui est réservée pour la boucle locale (localhost)

6- Les adresses privées

Les **adresses privées** permettent la gestion des réseaux locaux. Ils ne sont pas routables vers internet.

Ce sont les plages suivantes :

- Pour la classe A : **de 10.0.0.0 – 10.255.255.255**
- Pour la classe B : **de 172.16.0.0 – 172.31.255.255**
- Pour la classe C : **de 192.168.0.0 – 192.168.255.255**

7- Les adresses publiques

Les **adresses publiques** ont vocation à identifier des machines communiquant sur Internet, elles sont bien entendues **uniques** (définies par le NIC, *Network Information Center*, sont louées ou vendues par des organismes nationaux ou internationaux agréés).

Chaque adresse IP publique étant unique, deux ordinateurs connectés à un réseau public ne peuvent pas avoir la même adresse IP publique.

Les adresses IP publiques doivent être obtenues auprès d'un fournisseur d'accès Internet (FAI) ou d'un registre moyennant une participation.

8- Conversion des nombres

a- Binaire en décimale

Prenons le nombre : **1010110** , chaque rang correspond à une puissance de 2 : le premier (en partant de la **droite**) est le rang 0, le second est le rang 1, etc.

Pour le convertir en décimal, on procède de la manière suivante : on multiplie par **2⁰** la valeur du rang 0, par **2¹** la valeur du rang 1, par **2²** la valeur du rang 2, [...], par **2¹⁰** la valeur du rang 10, etc.

Pour notre nombre **101 0110**, on a donc $0 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^6$.

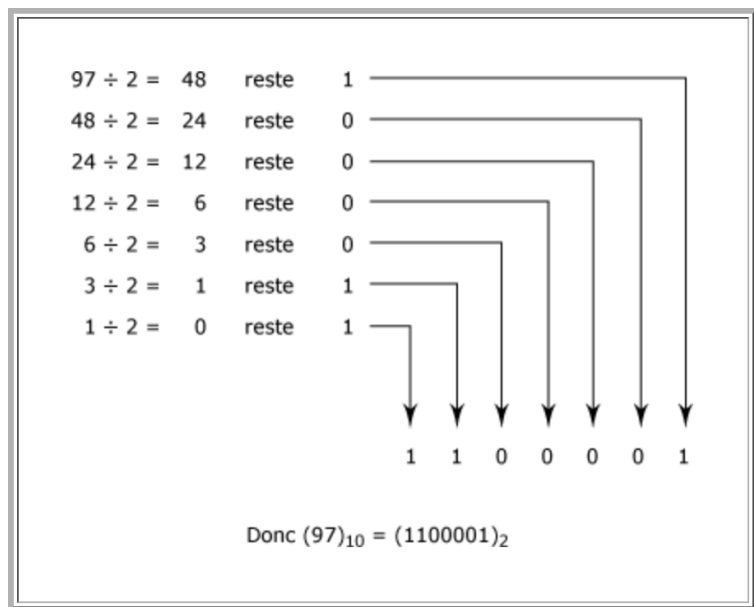
Ensuite, il suffit simplement de remplacer les puissances de 2 par leurs valeurs et de faire la somme : $0 \times 1 + 1 \times 2 + 1 \times 4 + 0 \times 8 + 1 \times 16 + 0 \times 32 + 1 \times 64 = 86$.

donc : $(101\ 0110)_2 = (86)_{10}$

b- Décimale en binaire

Exemple :

La conversion de la partie entière d'un nombre décimal en nombre binaire consiste en des divisions successives par 2 jusqu'à ce qu'un 0 soit obtenu comme quotient avec un reste de 1. La méthode débute par la division du nombre par 2, le reste est reporté comme le bit du poids le plus faible (bit de rang 0). Le quotient de cette division est, lui aussi, divisé par 2. Le deuxième reste représente alors le bit de rang 1. Cette procédure est reprise de la même manière jusqu'à ce que le quotient obtenu soit 0 avec un reste de 1.



TP1 :

Configuration IP d'un réseau poste à poste de trois ordinateurs, **Client_1**, **Client_2** et **Client_3**

L'adresse du réseau est le **192.168.1.0**

TP 2 :

Mise en place d'un réseau client-serveur avec le **Serveur 1 « Kifétou »**, qui fait office de serveur DHCP et de serveur DNS et trois ordinateurs **Client_1**, **Client_2** et **Client_3**

L'adresse du réseau est **192.168.2.0**