

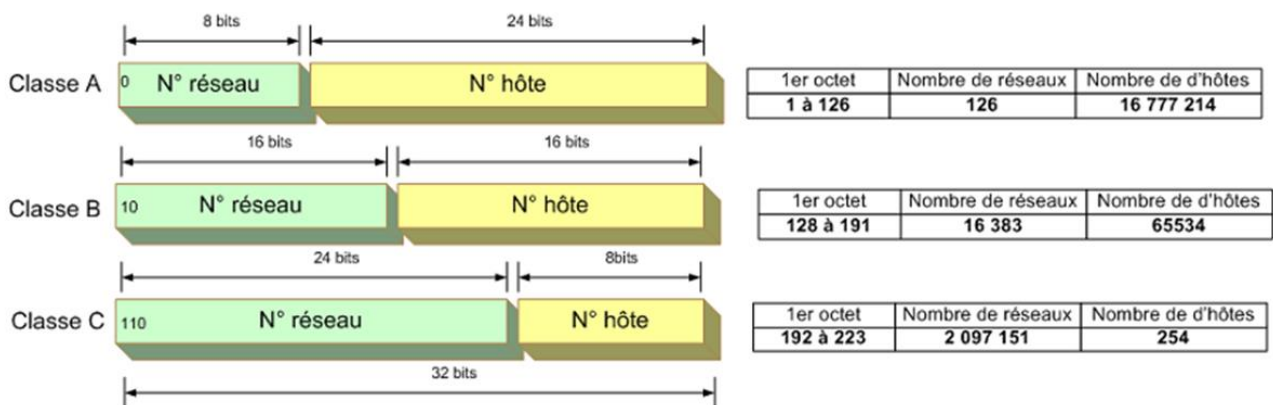
L'adressage IP v4

1- Principe général de l'adressage IP v4

Cette adresse est constituée de 4 octets et est découpée en 2 parties :

- Le numéro de réseau (*netid*)
- Le numéro de l'hôte sur ce réseau (*hostid*)

La taille du *netid* dépend de la classe d'adresse IP utilisée. Il existe plusieurs classes d'adresses IP dédiées à des usages différents. Plus le numéro de réseau est grand et plus le nombre d'hôtes sur ce réseau sera petit.



Les adresses particulières :

Adresse Réseau :

Lorsque l'on annule la partie *host-id* (si l'on remplace les bits réservés aux machines du réseau par des zéro), on obtient ce que l'on appelle l'**adresse réseau**. Cette adresse ne peut être attribuée à aucun des ordinateurs.

Adresse hôte :

Lorsque la partie *netid* est à « 0 » on obtient l'**adresse machine ou adresse hôte**). Cette adresse représente la machine spécifiée par le host-ID qui se trouve sur le réseau courant.

Adresse de diffusion :

Lorsque tous les bits de la partie host-id sont à 1, l'adresse obtenue est appelée l'**adresse de diffusion** (en anglais **broadcast**). Il s'agit d'une adresse spécifique, permettant d'envoyer un message à **toutes les machines situées sur le réseau spécifié par le netID**.

L'adresse **127.0.0.1** est réservée à l'adresse de bouclage de la machine elle-même.

L'adresse **0.0.0.0** est réservée. Elle correspondant à une adresse **indéterminée**

2- Classes d'adresses en IPV4

La première méthode pour déterminer le nombre théorique de bits de la partie "réseau" de l'adresse est l'utilisation des classes d'adresse. Pour comprendre le fonctionnement de cette méthode considérons le premier octet de l'adresse IP. Ce sont les bits de poids forts (les plus à gauche) de cet octet qui déterminent la classe d'adresse.

- **Classe A**

Si le bit de point fort est égal à 0 soit un Octet sous la forme 0XXX XXXX (ou X remplace 0 ou 1) alors le réseau est dit de classe A. Donc si le premier octet est compris entre 1 et 126 alors le réseau est dit de classe A, et la longueur de l'adresse réseau théorique est de 8 bits (soit 1 octet), ce qui permet 24 bits d'adresse locale soit : 16777216 adresses locales

Exemple : 10.0.0.0

Dans ce cas le premier octet est (en binaire) : 0000 1010, le bit de point fort est égal à 0

- **Classe B**

Si le bit de point fort est égal à 1 et que le deuxième bit est égal à 0 soit un octet sous la forme binaire suivante : 10XX XXXX. Donc si le premier octet est compris entre 128 et 191, nous avons à faire à un réseau de classe B, l'adresse réseau est sur 16 bits (2 octets) et donc l'adresse locale est sur 16 bits aussi ce qui permet 65536 adresses locales.

Exemple : 172.16.0.0

Dans ce cas le premier octet est (en binaire) : 1010 1100, les deux bits de poids forts sont bien "10"

- **Classe C**

Si le premier octet est sous la forme 110X XXXX, alors nous avons à faire avec un réseau de classe C, donc le premier octet est compris entre 192 et 223. Ce type d'adresse correspond à une adresse réseau sur 24 bits et donc une adresse locale sur 8 bits ce qui permet 256 adresses locales par réseau.

Exemple : 192.168.0.0

Dans ce cas le premier octet est (en binaire) : 11000000, les 3 bits de poids fort sont bien "110"

Exercice :

Déterminez les parties hôte et réseau de l'adresse IP.

Pour les adresses hôte IP qui suivent, indiquez les éléments suivants :

- La classe de chaque adresse.
- L'adresse réseau.
- La partie hôte.

Adresse IP hôte	Classe	Adresse Réseau	Adresse hôte	Nombre d'hôtes maxi
216.14.55.137				
123.1.1.15				
192.168.1.15				
194.125.35.199				
175.12.239.244				

3- Réseaux locaux privés

Il arrive fréquemment dans une entreprise ou une organisation qu'un seul ordinateur soit relié à Internet et c'est par son intermédiaire que les autres ordinateurs du réseau y accèdent (on parle généralement de **Proxy** ou de **passerelle**).

Dans ce cas de figure, seul l'ordinateur relié à Internet a besoin de réserver une adresse IP auprès de l'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers). Toutefois, les autres ordinateurs ont tout de même besoin d'une adresse IP pour pouvoir communiquer ensemble en interne.

Ainsi, l'ICANN a réservé une poignée d'adresses dans chaque classe pour permettre d'affecter une adresse IP aux ordinateurs d'un réseau local relié à Internet sans risquer de créer des conflits d'adresses IP sur le réseau des réseaux. Il s'agit des adresses suivantes :

- Adresses IP privées de classe A : 10.0.0.1 à 10.255.255.254, permettant la création de vastes réseaux privés comprenant des milliers d'ordinateurs.
- Adresses IP privées de classe B : 172.16.0.1 à 172.31.255.254, permettant de créer des réseaux privés de taille moyenne.
- Adresses IP privées de classe C : 192.168.0.1 à 192.168.0.254, pour la mise en place de petits réseaux privés.

4- Masques de sous-réseaux

Lorsqu'on configure un réseau, le choix du masque de sous-réseaux donnera des restrictions d'accès à un ensemble d'ordinateurs (Ils pourront «se voir» ou non à l'intérieur des favoris réseau par exemple). Le masque permet de choisir une longueur d'adresse locale plus petite que l'adresse initialement prévue. Il met à **1 tous les bits de l'adresse concernant le sous-réseau** et à **0 les bits de l'adresse locale** dans ce sous-réseau.

L'adresse de sous-réseau est donc retrouvée en faisant un ET logique entre l'adresse réseau et masque.

<i>Adresse IP en décimale</i>	192	168	0	12
<i>Masque de sous-réseau en décimale</i>	255	255	255	0
<i>A = Adresse en binaire</i>	11000000	10101000	00000000	00001100
<i>M = Masque de sous-réseau en binaire</i>	11111111	11111111	11111111	00000000
<i>Adresse sous-réseau = A.M</i>	11000000	10101000	00000000	00000000
<i>Adresse du poste = A . \overline{M}</i>	00000000	00000000	00000000	00001100

Une autre notation est souvent utilisée pour représenter les masques. La notation **CIDR** est plus rapide à écrire. Dans celle-ci, on note directement le nombre de bits significatifs en décimal, en considérant que **la contiguïté est respectée**. Ainsi, pour notre exemple 192.168.25.0/255.255.255.0, on peut aussi écrire 192.168.25.0/24, car 24 bits sont significatifs de la partie réseau de l'adresse.

Les écritures suivantes sont donc équivalentes :

10.0.0.0 / 255.0.0.0 = 10.0.0.0/8

192.168.25.32 / 255.255.255.248 = 192.168.25.32 / 29

5- L'adressage IP v6

Une adresse IPv6 est longue de 16 octets, soit 128 bits, contre 4 octets (32 bits) pour IPv4. On dispose ainsi d'environ $3,4 \times 10^{38}$ adresses (340282366920938463463374607431768211456).

Les 128 bits de l'adresse sont divisés en 8 groupes de 16 bits représentés par 4 chiffres hexadécimaux et séparés par ":". Exemple d'adresse : 5800:10C3:E3C3:F1AA:48E3:D923:D494:AAFF

L'adresse peut être écrite de façons différentes, toutes celles-ci sont valides :

1080:0000:0000:0000:0000:0034:0000:417A

1080:0:0:0:0:34:0:417A

1080::34:0:417A

L'adresse de bouclage (ou localhost) qui correspond à 127.0.0.1 en IPv4 est :

0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001 qui se note en abrégé ::1

L'adresse indéterminée qui correspond à 0.0.0.0 en IPv4. Elle caractérise l'absence d'adresse. Elle est utilisée lors de certaines phases d'initialisation. C'est une adresse transitoire. Elle se note 0:0:0:0:0:0:0:0 ou ::

Représentation des Masques de sous-réseaux en IPV6 :

Leur notation classique comme en IPV4 est impossible avec 128 bits, c'est donc la notation CIDR, plus simplement appelée notation "slash" qui est utilisée.

Exemple l'adresse fe80::20d:61ff:fe22:3476/64 a un masque de 64 bits , masque par défaut pour une adresse de type lien-local.

6- EXERCICES

L'adresse de mon ordinateur est 172.16.113.91, le masque de sous-réseau est 255.255.240.0

A- Compléter le tableau ci-dessous pour retrouver l'adresse réseau, l'adresse machine et l'adresse de diffusion.

IP décimale	172	16	113	91
IP binaire	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Masque décimal	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Masque binaire	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Adresse réseau (netid)	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Adresse de diffusion	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>
Adresse machine (hostid)	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>

- Classe de cette adresse :

- Nombre d'adresses disponibles dans le sous-réseau :

B- Faites le même travail en relevant la configuration réseau d'un ordinateur du lycée avec la commande ipconfig. Vérifier ces valeurs sur un site en ligne (<http://ipcalc.nmonitoring.com> par exemple).