

Réseau - Adressage IPV4



Difficulté : Débutant

Notions : Réseau, adressage Modèle OSI Couche 3.

Voir la ressource sur le modèle OSI : [Réseau - Modèle OSI](#)

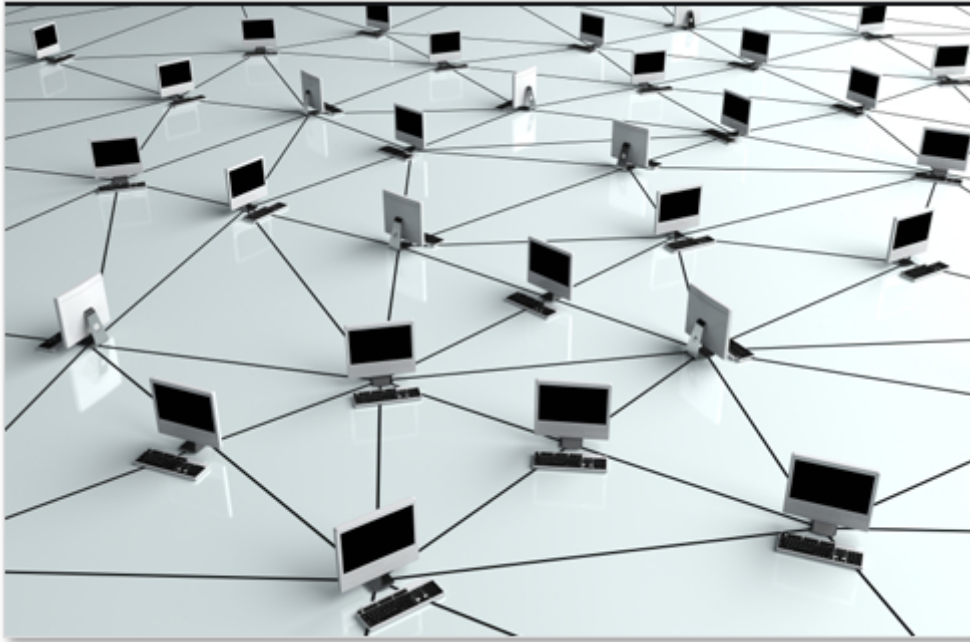
I. Introduction

Cette page a pour but d'introduire les notions d'adressage ip dans la norme IPV4.

1.1 Un besoin, une solution

Avec l'arrivée des réseaux, les ordinateurs se sont vu offrir la capacité de communiquer entre eux pour échanger des informations.

Cela a ouvert la voie au modèle client/serveur, puis plus tard a internet qui est l'assemblage des mot inter(entre eux) network (réseau) soit, littéralement, un ensemble de réseaux interconnectés.



Mais pour que cela fonctionne, il faut déjà pouvoir savoir qui est qui. Pour ensuite savoir qui veut parler à qui.

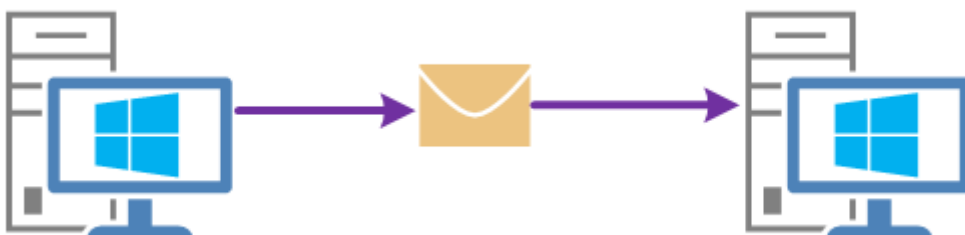
Il faut donc un système permettant “d’adresser” la communication. C’est là qu’intervient le système d’adressage IP.

1.2 Analogie avec le réel

Pour faire une analogie simple, il faut voir cela comme des villes. Avec leurs rues, immeubles et numéros.

Pour envoyer un colis (un paquet) à Mr Dupuis, il faut lui envoyer cela dans la ville de Lyon, Rue Descola au numéro 108.

Pour un ordinateur, c’est la même chose. Pour envoyer un paquet (réseau cette fois), il faut avoir soi-même une adresse et connaître celle de son interlocuteur.



En complément de cela, comme les ordinateurs sont dans des réseaux interconnectés, il faut savoir dans quel réseau son interlocuteur se trouve. Pour cela deux notions sont importantes :

- **L'adresse de réseau**
 - **L'adresse hôte**
-

II. Fonctionnement

Défini dans la 4

2.1 Structure

Les adresses **IPv4** sont construites en **4 blocs**. Chaque bloc étant **un octet** (8bits). Ce qui donne un total de **32 bits**.

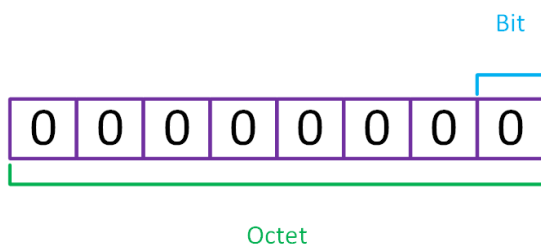
Ces blocs sont **séparés par un point**. Cela donne quelque chose comme :

192.168.1.27

2.2 Le binaire

Question 1 : d'où viennent ces chiffres ?

*c'est en réalité assez simple. Voici **un octet** :*



Composé de **8 bits**, cet octet est vide. Sa valeur totale est donc 0.

Le binaire est un système de comptage en **base 2** (nous comptons en base 10).

Il n'y a donc pour chaque bit que deux états possibles : **0** ou **1**.

Pour l'ordinateur, un bloc d'adresse ressemble donc à ceci :

1	1	0	0	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Question 2 : Comment convertir ce nombre binaire en nombre compréhensible par un humain ?

Avec une table de conversion. **Chaque bit** d'un octet a une **valeur décimale**. Voici la table de conversion :

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	1	0	1	1

Pour calculer combien cela fait en décimal, il faut **ajouter** les chiffre correspondant à chaque 1.

Dans cet exemple : $128+64+8+2+1 = 203$.

Ainsi voici l'adresse complète ci-dessus :

192								168								1								27							
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1

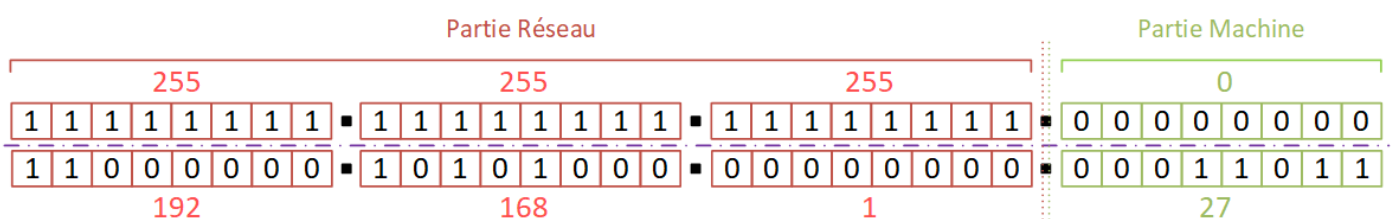
Une adresse est donc 'codée' sur **32 bits**.

2.3 Le masque de sous-réseau

Il est maintenant possible de comprendre l'adresse d'un machine, mais il manque un point essentiel :

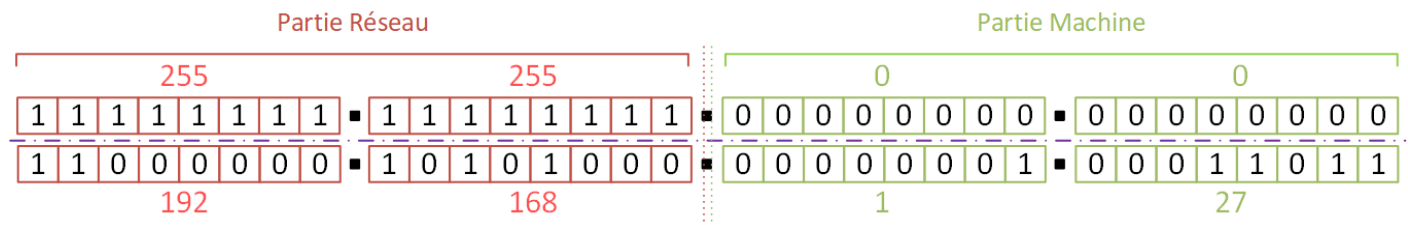
Question 1 : Comment peut-on savoir à quel réseau appartient cette machine ?

En effet, comme dit en introduction, pour pouvoir communiquer avec une autre machine, son adresse ne suffit pas. Il faut aussi savoir dans quel réseau elle se trouve.



Ici, l'on peut donc voir sur l'adresse que : **192.168.1** est la partie **réseau** et **.27** la partie **machine**

En déplaçant le curseur du masque (appelée "longueur de préfixe"), on peut ajuster la taille des réseaux et ainsi le nombre de machines qu'ils peuvent accueillir. Par exemple, si l'on reprends l'adresse 192.168.1.27 mais que l'on applique cette fois un masque en 255.255.0.0 , On obtient :



Le 'curseur' peut bien sûr être positionné au milieu d'un bloc pour ajuster le nombre de machine au plus près du besoin.

Question 3 : A quoi ça sert d'avoir différentes tailles de réseaux ?

A avoir des réseaux plus ou moins grands.

La première limitation de ce système, c'est que le fait de déplacer ce curseur signifie que l'on va jouer sur les quantités de réseaux disponibles et de machines par réseaux. Les adresses sont constituées de 32 bits. Ni plus, ni moins.

Moins l'on alloue de bits à la partie réseau, plus on en alloue à la partie machine et vice versa.

En pratique, cela signifie que l'on a :

- Soit, peu de gros réseaux avec beaucoup de machines par réseau.
- Soit, beaucoup de petits réseaux, mais avec un nombre limité de machines par réseau.

Question 4 : Et pourquoi avoir tous ces différents réseaux ?

De base, les ordinateurs ne peuvent communiquer qu'entre membres d'un même réseau.

Donc il est important de pouvoir adapter la taille de celui-ci au nombre de machines que l'on veut mettre dedans.

Cela permet de segmenter les réseaux pour les spécialiser, mais aussi les sécuriser en séparant des réseaux plus ou moins exposés ou avec des usages différents.

Les réseaux pourront ensuite être interconnectés entre eux en utilisant des '*passerelles*'.

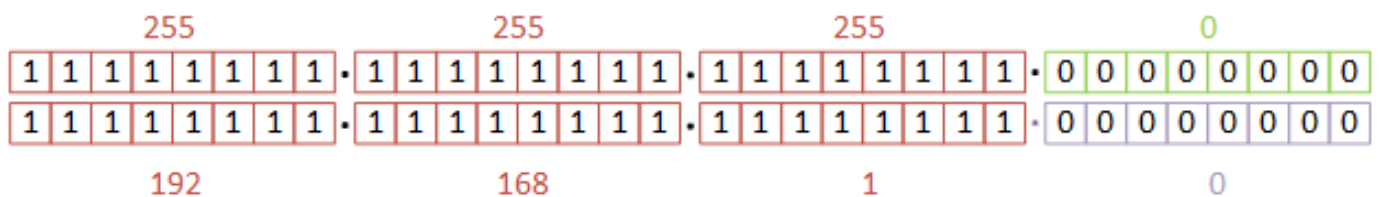
III. Applications

3.1 Les adresses réservées

En se basant sur tout ce qui a été expliqué avant, l'on peut comprendre que pour un octet, la *valeur minimale* est donc **0** et la *valeur maximale* est la somme des valeurs de tout ses bits, soit **255**.

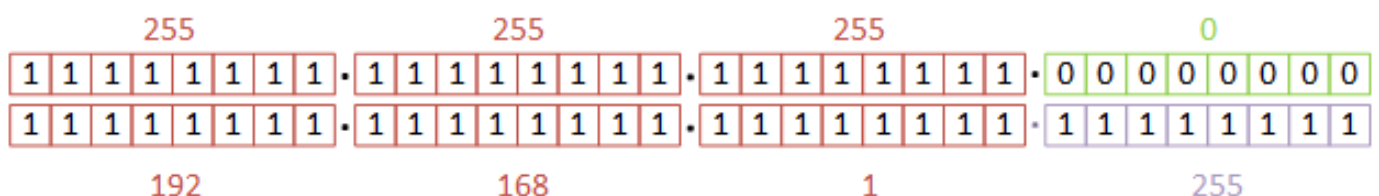
Cependant, deux choses rentrent également en ligne de comptes :

- De la même façon qu'il faut pouvoir définir une ville par son nom, il faut pouvoir définir un réseau par une adresse, qui sera son identifiant (son code postal en quelque sorte).
 - Il a donc été défini que lorsque la *partie machine* de l'adresse est *égale à 0* (c'est à dire que tous ces bits sont à Zéro), cette adresse est *réservée comme identifiant du réseau*



**ici, si l'on met tous les bits de la partie machine à 0, l'adresse du réseau est donc 192.168.1.0*

- En réseau, il est non seulement possible d'envoyer un paquet à une machine, mais également d'envoyer un paquet à toutes les machines d'un réseau en même temps. On appelle cela un **Broadcast**.
 - Et pour cela, utiliser une adresse spéciale où *tous les bits de la partie machine* sont *égaux à 1*.



**ici, si l'on met tous les bits de la partie machine à 1, l'adresse de broadcast est 192.168.1.255*

Lorsque l'on calcule donc la *capacité d'un réseau* en nombre d'adresses machine, il faut *retirer ces deux adresses* du nombre d'adresses disponibles. Qui sont donc la première et la dernière

adresse de la plage.

Dans l'exemple du réseau pris dans ce chapitre, voici donc ses données :

- Adresse réseau : 192.168.1.0
- Masque réseau : 255.255.255.0
- Adresse de broadcast : 192.168.1.255
- Nombre d'adresses machines disponibles : 254

Ainsi les machines pourront avoir les adresses suivantes :

- 192.168.1.1
- 192.168.1.2
- 192.168.1.3
-
- 192.168.1.254

3.2 Exemples courants

Voici une table des tailles de masques avec pour chacune le nombre de réseaux et de machines disponible.

nombre de bits de la partie réseau	masque	nombre d'adresse disponible
24	255.255.255.0	254
16	255.255.0.0	65 534
27	255.255.255.224	30
28	255.255.255.240	14

3.3 Les passerelles

Étant donné que les machines ne peuvent communiquer qu'entre machines d'un même réseau, il faut utiliser des machines pour servir de passerelles entre les réseaux. Ces machines doivent évidemment disposer d'une adresse dans chaque réseau auxquels elles seront connectées.

Il faut donc prévoir dans son calcul de réserver les adresses pour ces passerelles.

Ces machines seront appelées '**routeurs**'.

Cours sur le routage : **todo**

IV. Conventions

4.1 La notation CIDR

Par facilité, une **notation alternative** à la notation adresse + masque a été mise au point.

Il s'agit ici de noter l'adresse et y accoler le nombre de bits de cette adresse constituant la partie réseau.

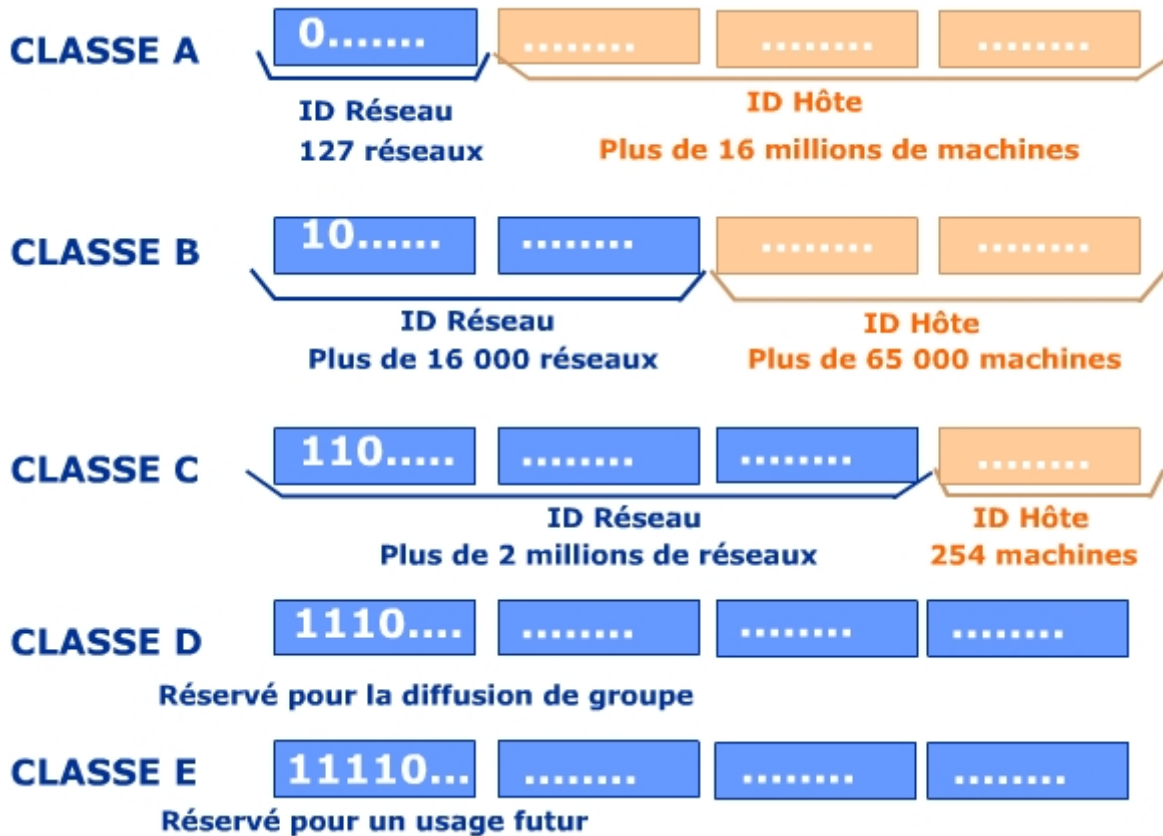
Ainsi *192.168.1.0* et *255.255.255.255* deviennent **192.168.1.0/24**

Et l'on peut aussi utiliser cette notation pour désigner une machine **192.168.1.27/24**

Ainsi, l'on a en une fois à la fois l'adresse d'une machine et les informations permettant de savoir à quel réseau elle appartient.

4.2 Les classes d'adresses

Les adresses sont réparties en **4 classes définies par le nombre de bits alloués aux réseaux** afin de regrouper ensemble les réseaux de même capacité.



Ainsi, les réseaux de **classe A** ont un **premier octet compris entre 1 et 126***, soit un bit de poids fort égal à 0.

Les réseaux de **classe B** ont un **premier octet compris entre 128 et 191**, soit deux bits de poids fort égaux à 10.

Les réseaux de **classe C** ont un **premier octet compris entre 192 et 223**. Soit 3 bits de poids fort égaux à 110.

Les réseaux de **classe D** sont un **cas particulier**. Ils ont un **premier octet compris entre 224 et 239**. Soit 3 bits de poids fort égaux à 1. Il s'agit de réseaux et adresses **réservées pour le multicast**.

Cours sur le multicast : **todo**

Une dernière classe existe, avec un **premier octet compris entre 240 et 255**. Il s'agit de la **classe E**. Ces adresses sont **réservées pour l'expérimentation** et **ne DOIVENT PAS être utilisées**.

*le réseau de classe A 127 est réservé.

4.3 Les IP privées et publiques

Défini dans la [rfc1918](#)

En plus de ces classes, il faut différencier les **plages d'adresses réservées à un usage public**, par les opérateurs internets notamment et celles, **privées**, utilisable par les **particuliers et les entreprises**.

Actuellement les adresses privées utilisables sont les suivantes :

- classe A : 10.0.0.0 à 10.255.255.255
- classe B : 172.16.0.0 à 172.31.255.255
- classe C : 192.168.0.0 à 192.255.255.255

Sachant que la plupart des réseaux domestiques sont en 192.168.1.0/24 ou 192.168.1.0/24 il est recommandé d'utiliser d'autres plages pour des réseaux de LAB ou d'entreprise.

Notamment ceux de classe B, qui ne sont pas utilisés en usage domestique ou en IoT.

4.4 Les ip particulières

Dans les plages existantes il y a un certains nombres d'adresses ou de réseaux qui sont réservés à des usages particuliers et qui ne sont par conséquent pas utilisables :

- 127.0.0.1 : adresse générique utilisée pour désigner la boucle locale (localhost)
- 0.0.0.0 : adresse utilisée pour indiquer une route par défaut (tout le monde).
- 255.255.255.255 : broadcast général.

V. Conclusion

Pour résumer,

Au sein d'un LAB ou d'une entreprise. Il est possible de découper plusieurs sous-réseaux. Dans la limite des IP privées des classes A,B et C. Avec une préconisation pour l'usage d'adresses de classe B.

