

Petit cours sur les masques de sous-réseau

Largement inspiré des excellentes pages
d'Eric Lalitte

<http://www.frameip.com/masques-de-sous-reseau/> et

<http://www.lalitte.com>

et de François Laissus

<http://www.laissus.fr/cours/node1.html>

s.bolay, 2006

Que sont les classes d'adresses A, B, C, D... ?

On a découpé la plage d'adresses disponible en cinq parties distinctes. Les classes A, B, C, D et E, que l'on appelle aussi adresses globales.

Classe A: Premier bit de l'adresse à 0, et masque de sous-réseau en 255.0.0.0. Ce qui donne la plage d'adresse 0.0.0.0 à 126.255.255.255 soit 16 777 214 adresses par réseau de classe A

Classe B: Deux premiers bits de l'adresse à 10 (1 et 0), et masque de sous-réseau en 255.255.0.0. Ce qui donne la plage d'adresse 128.0.0.0 à 191.255.255.255 soit 65 534 adresses par réseau de classe B

Classe C: Trois premiers bits de l'adresse à 110, et masque de sous-réseau en 255.255.255.0. Ce qui donne la plage d'adresse 192.0.0.0 à 223.255.255.255 soit 255 adresses par réseau de classe C

Classe D: Quatre premiers bits de l'adresse à 1110, et masque de sous-réseau en 255.255.255.240. Ce qui donne la plage d'adresse 224.0.0.0 à 239.255.255.255 soit 255 adresses par réseau de classe D

Classe E: Quatre premiers bits de l'adresse à 1111, et masque de sous-réseau en 255.255.255.240. Ce qui donne la plage d'adresse 240.0.0.0 à 255.255.255.255

Les classes A, B et C, sont réservées pour les utilisateurs d'Internet (entreprises, administrations, fournisseurs d'accès, etc) La classe D est réservée pour les flux multicast et la classe E n'est pas utilisée aujourd'hui (du moins, je n'en ai pas connaissance...)

Ainsi, une entreprise demandant 80 000 adresses se voyait attribuer un réseau de classe A, et gâchait par la même occasion (16 777 214 - 80 000=) 16 697 214 adresses !!! Inutile alors de vous montrer combien d'adresses étaient perdues de la sorte...

Les Plages réservées (RFC 1918)

Certaines plages d'adresses ont été réservées pour une **utilisation locale**.

Ainsi, pour configurer un réseau local quand on n'a pas de plage **d'adresses publiques** à disposition, on doit utiliser ces plages **d'adresses privées**.

Si vous voulez avoir plusieurs réseaux, c'est à vous de faire le découpage au sein de ces plages comme bon vous semble.

Voici ces trois plages d'adresses:

- 1) 10.0.0.0/255.0.0.0 soit plus de **16 millions** d'adresses
- 2) 172.16.0.0/255.240.0.0 soit plus d' **1 million** d'adresses
- 3) 192.168.0.0/255.255.0.0 soit près de **65'000** adresses

Si après vous ne trouvez pas votre bonheur, c'est que vous avez un énorme grand réseau, ou que vous vous y prenez mal...

Adresses spécifiques (réseau, broadcast)

Il existe deux adresses spécifiques au sein d'un réseau. La première adresse d'une plage ainsi que la dernière ont un rôle particulier.

1) La **première adresse** d'une plage représente l'**adresse du réseau**. Celle-ci est très importante car c'est grâce à elle qu'on peut identifier les réseaux et router les informations d'un réseau à un autre.

2) La **dernière adresse** d'une plage représente ce que l'on appelle l'**adresse de broadcast**. Cette adresse est celle qui permet de faire de la diffusion à toutes les machines du réseau. Ainsi, quand on veut envoyer une information à toutes les machines, on utilise cette adresse.

Si l'on considère un réseau d'adresse **192.168.25.0/24** (255.255.255.0) alors l'adresse de réseau sera donc 192.168.25.**0**, et l'adresse de broadcast 192.168.25.**255**. On remarque donc qu'il ne nous reste plus que **254** adresses (hosts) pour identifier nos machines.

Si l'on considère un réseau d'adresse **192.168.25.0/25** (255.255.255.128) alors l'adresse de réseau sera donc 192.168.25.**0**, et l'adresse de broadcast 192.168.25.**127**. On remarque donc qu'il ne nous reste plus que **126** adresses (hosts) pour identifier nos machines.

Si l'on considère un réseau d'adresse **192.168.25.128/25** (255.255.255.128) alors l'adresse de réseau sera donc 192.168.25.**128**, et l'adresse de broadcast 192.168.25.**255**. On remarque donc qu'il ne nous reste plus que **126** adresses (hosts) pour identifier nos machines.

Ainsi, à chaque fois que l'on choisira un masque en fonction du nombre de machines que l'on veut adresser, il faudra tenir compte de ces deux adresses.

Quelles adresses pour les masques ?

Etant donné que l'on conserve la contiguïté des bits, on va toujours rencontrer les mêmes nombres pour les octets du masque. Ce sont les suivants:

```
x.x.x.11111111
x.x.x.11111110
x.x.x.11111100
...
x.x.x.10000000
x.x.x.00000000
```

Soit en décimal:

255, 254, 252, 248, 240, 224, 192, 128 et 0

ce qui correspond aux nombre d'adresse disponible suivant:

1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 et 256

et en soustrayant une adresse de réseau et une adresse de broadcast, le nombre de post (host) possible respectif devient:

0, 0, 2, 6, 14, 30, 62, 126 et 254

Ainsi, on peut tout de suite dire si un masque semble valide au premier coup d'oeil. Un masque en 255.255.224.0 sera correct alors qu'un masque en 255.255.232.0 ne le sera pas (à moins de ne pas vouloir respecter la contiguïté des bits)

Une méthode simple pour trouver les adresses de réseau possible

Il n'est pas toujours évident de savoir si une adresse correspond bien à celle d'un réseau selon le masque que l'on a choisi.

Avec la méthode suivante, vous devriez pouvoir vous en sortir.

1) Il faut avant tout que vous ayez déterminé le masque selon le nombre de machines dont vous avez besoin. On veut par exemple **50** machines, on choisit donc un masque en 255.255.255.**192**.

2) Ensuite, selon l'octet significatif (**qui n'est pas à 0 ou 255**) faites $256 - \text{cet_octet} = X$. C'est le dernier octet qui est significatif, on fait donc $256 - 192 = 64$.

3) L'adresse de réseau devra alors être un multiple de X. Il faut donc que le dernier octet de **l'adresse de réseau** soit un **multiple** de **64**. Si on prend la plage 10.0.0.0/255.255.255.0, on pourra choisir les adresses de réseau suivantes:

```
10.0.0.0,
10.0.0.64,
10.0.0.128,
10.0.0.192.
```

Comment découper une plage d'adresses en plusieurs sous-réseaux ?

Détermination des masques pour chacun des réseaux

Il est souvent nécessaire de découper une plage d'adresses en plusieurs sous-réseaux.

Pour cela, il vaut souvent mieux envisager le découpage des réseaux dans son ensemble plutôt que de les faire chacun séparément et de se rendre compte à la fin qu'ils sont incompatibles...

Ainsi nous allons encore partir du nombre de machines dans chacun des réseaux. Prenons l'exemple précédent du réseau **193.225.34.0/255.255.255.0**. On désire comme précédemment faire:

- 1) un sous-réseau de **60** machines il faudra donc réserver 128 adresses, soit un masque 255.255.255.**128**.
- 2) mais aussi un réseaux de **44** machines il faudra donc réserver **64** adresses, soit un masque 255.255.255.**192**.
- 3) et un dernier de **20** machines il faudra donc réserver **32** adresses, soit un masque 255.255.255.**224**.

Comment découper une plage d'adresses en plusieurs sous-réseaux ?

Détermination des plages réseau

Nous allons donc devoir placer trois plages de 128, 64 et 32 adresses dans une plage de 256 adresses, cela ne devrait pas poser de problème.

Si on commençait par la plus petite et qu'on la plaçait n'importe où, cela pourrait poser problème. Imaginons que l'on place la plage de 32 adresses de 0 à 31, et celle de 64 adresses de 128 à 192, il ne nous restera plus de place pour la plage de 128 adresses !!!

On commence donc par la plage la plus grande de **128 adresses**. On a donc deux choix pour cette plage de 128 adresses, soit les adresses de 0 à 127, soit de 128 à 255. A priori, les deux choix sont possibles et non déterminants. On choisit de 0 à 127. Ainsi, notre sous-réseau sera caractérisé par **193.225.34.0/255.255.255.128**.

Pour la seconde plage de **64 adresses**, il nous reste deux plages d'adresses possibles, de 128 à 191, et de 192 à 255. Là encore le choix n'est pas déterminant. On choisit de 128 à 191. Ainsi, notre sous-réseau sera caractérisé par **193.225.34.128/255.255.255.192**. (ici, la première adresse de notre plage (l'adresse du réseau) est celle en 128 et le dernier octet du masque en 192 nous indique que ce sous-réseau contient 64 adresses)

Enfin, pour la dernière plage de **32 adresses**, il nous reste encore deux possibilités de 192 à 223 ou de 224 à 255. On choisit de 192 à 223. Ainsi, notre sous-réseau sera caractérisé par **193.225.34.192/255.255.255.224**

Comment découper une plage d'adresses en plusieurs sous-réseaux ?

Le résultat

Nous avons donc découpé notre réseau d'origine 193.225.34.0/255.255.255.0 en trois sous-réseaux

193.225.34.0/255.255.255.128 (128 adresses => 126 posts)
193.225.34.128/255.255.255.192 (64 adresses => 62 posts)
193.225.34.192/255.255.255.224 (32 adresses => 30 posts)

Il nous reste même une plage de **32 adresses non utilisées** de 224 à 255.

Est-ce que 2 machines appartiennent au même sous-réseau?

	Hexadécimal	Binaire
A	192.168.0.140	1100000.10101000.00000000.10001100
ET	255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000
=	192.168.0.128	1100000.10101000.00000000.10000000
B	192.168.0.20	1100000.10101000.00000000.00010100
ET	255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000
=	192.168.0.0	1100000.10101000.00000000.00000000
C	192.168.0.185	1100000.10101000.00000000.10111001
ET	255.255.255.128	11111111.11111111.11111111.10000000
=	192.168.0.128	1100000.10101000.00000000.10000000

Subnet masque de 255.255.255.128 (masque bit = /25) => 2 sous-réseaux

1) x.x.x.0 à x.x.x.127 (126 hosts)

2) x.x.x.128 à x.x.x.255 (126 hosts)