

Les sous-réseaux (Découpage d'un réseau IP)

Subnetting : On utilise une seule adresse IP pour créer d'autres sous-réseaux.

Pourquoi subnetting ou pourquoi le sous-réseau?

- Ils permettent aux réseaux locaux physiquement à distance d'être reliés.
- Un mélange des architectures de réseau peut être relié, comme l'Ethernet sur un segment et le Token ring sur des autres.
- Ils permettent à un nombre illimité de machines de communiquer en combinant des sous-réseaux, par contre, le nombre de machines sur chaque segment est limité par le type de réseau utilisé.
- La congestion de réseau est réduite comme les diffusions et chaque trafic local de réseau est limité au segment local.

Caractéristique

- Un réseau IP de classe A, B ou C peut être découpé en sous-réseaux.
- Chaque sous-réseau peut être découpé en sous-sous-réseaux et ainsi de suite.
- Il y a de même notion pour le réseau et le sous-réseau.
- Chaque sous-réseau a un seul identifiant réseau unique et il exige un masque de réseau pour le sous-réseau.

Il est nécessaire de bien déterminer les points suivants avant de faire Subnetting :

- Déterminer le nombre d'identifiant réseau requises pour l'usage courant et également pour l'évolution dans le futur
- Déterminer le nombre maximum des machines de chaque sous-réseau, tenant compte encore de la croissance dans le futur
- Définir un masque de réseau pour le sous-réseau entier
- Déterminer les identifiants sous-réseau qui sont utilisables
- Déterminer les identifiants machines valides et assigner les adresses IP aux postes de travail

Exemple :

Le réseau de classe C, NetID : 192.168.1.0 avec le masque par défaut 255.255.255.0. On veut découper ce réseau en 2 sous-réseaux.

+ Calculer le nombre de sous-réseau :

Si l'on utilise 1 bit -> $2^1 = 2$ sous-réseaux, mais le bit de haut et le bit de bas ne sont pas utilisés. Donc, il faut au moins deux bits.

Si l'on utilise 2 bits -> $2^2 = 4$ sous-réseaux, mais il n'y a que deux qui sont utilisables. Donc, on utilise maintenant 2 bits pour pouvoir découper en 2 sous-réseaux.

+ Calcul du masque de sous-réseau

Le masque de chaque sous-réseau est obtenu en rajoutant 2 bits à 1 au masque initial.

Le masque de réseau par défaut est 255.255.255.0 :

Soit 11111111 11111111 11111111 00000000

L'adresse de diffusion de deuxième sous-réseau est 192.168.1.10111111, soit 192.168.1.191

Masques de sous-réseau

Notion de masque

Pour comprendre ce qu'est un masque, il peut-être intéressant de jeter un oeil à la section assembleur qui parle du [masquage en binaire](#)

En résumé, on fabrique un masque contenant des 1 aux emplacements des bits que l'on désire conserver, et des 0 pour ceux que l'on veut rendre égaux à zéro. Une fois ce masque créé, il suffit de faire un ET entre la valeur que l'on désire masquer et le masque afin de garder intacte la partie que l'on désire et annuler le reste.

Ainsi, un masque réseau (en anglais *netmask*) se présente sous la forme de 4 octets séparés par des points (comme une adresse IP), il comprend (dans sa notation binaire) des zéros aux niveau des bits de l'adresse IP que l'on veut annuler (et des 1 au niveau de ceux que l'on désire conserver).

Interet d'un tel masque

Il y en a en fait plusieurs. Un d'entre-eux est de pouvoir connaître le réseau associé à une adresse IP. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, le réseau est déterminé par un certain nombre d'octets de l'adresse IP (1 octet pour les adresses de classe A, 2 pour les adresses de classe B, et 3 octets pour la classe C). De plus, nous avons vu que l'on note un réseau en prenant le nombre d'octets qui le caractérise, puis en complétant avec des 0.

Ainsi, le réseau associé à l'adresse 34.56.123.12 est 34.0.0.0 (puisque'il s'agit d'une adresse de classe A). Il suffit donc pour connaître l'adresse du réseau associé à l'adresse IP 34.56.123.12 d'appliquer un masque dont le premier octet ne comporte que des 1 (ce qui donne 255), puis des 0 sur les octets suivants (ce qui donne 0..).

Le masque est: 11111111.00000000.00000000.00000000

Le masque associé à l'adresse IP 34.208.123.12 est donc 255.0.0.0.

La valeur binaire de 34.208.123.12 est: 00100010.11010000.01111011.00001100

Un ET entre

```
00100010.11010000.01111011.00001100
```

ET

```
11111111.00000000.00000000.00000000
```

donne

```
00100010.00000000.00000000.00000000
```

C'est-à-dire 34.0.0.0, c'est bien le réseau associé à l'adresse 34.208.123.12

En généralisant, on obtient les masques suivants pour chaque classe:

- Pour une adresse de **Classe A**, seul le premier octet nous intéresse, on a donc un masque de la forme 11111111.00000000.00000000.00000000, c'est-à-dire en notation décimale: **255.0.0.0**
- Pour une adresse de **Classe B**, les deux premiers octets nous intéresse, on a donc un masque de la forme 11111111.11111111.00000000.00000000, c'est-à-dire en notation décimale: **255.255.0.0**
- Pour une adresse de **Classe C** on s'intéresse aux trois premiers octets, on a donc un masque de la forme 11111111.11111111.11111111.00000000, c'est-à-dire en notation décimale: **255.255.255.0**

Création de sous-réseaux

Reprenons l'exemple du réseau 34.0.0.0, et supposons que l'on désire que les deux premiers bits du deuxième octet permettent de désigner le réseau.

Le masque à appliquer sera alors:

```
11111111.11000000.00000000.00000000
```

C'est-à-dire 255.192.0.0

Si on applique ce masque, à l'adresse 34.208.123.12 on obtient:

34.192.0.0

En réalité il y a 4 cas de figures possibles pour le résultat du masquage d'une adresse IP d'un ordinateur du réseau 34.0.0.0

- Soit les deux premiers bits du deuxième octet sont **00**, auquel cas le résultat du masquage est **255.0.0.0**
- Soit les deux premiers bits du deuxième octet sont **01**, auquel cas le résultat du masquage est **255.64.0.0**
- Soit les deux premiers bits du deuxième octet sont **10**, auquel cas le résultat du masquage est **255.128.0.0**
- Soit les deux premiers bits du deuxième octet sont **11**, auquel cas le résultat du masquage est **255.192.0.0**

Ce masquage divise donc un réseau de classe A (pouvant admettre 16777214 ordinateurs) en 4 sous-réseaux (d'où le nom de *masque de sous-réseau*) pouvant admettre 2^{22} ordinateurs, c'est-à-dire 4194304 ordinateurs.

Au passage on remarque que le nombre d'ordinateurs possibles dans les deux cas est au total de 16777214 ordinateurs ($4 \times 4194304 - 2 = 16777214$)

Le nombre de sous-réseaux dépend du nombre de bits que l'on attribue en plus au réseau (ici 2). Le nombre de sous-réseaux est donc:

Nombre de bits	Nombre de sous-réseaux
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8 (impossible pour une classe C)	256