

## Les sous- réseaux Ip V4, quelques bases

### Les sous-réseaux pourquoi faire ?

Dans une entreprise ou tout autre structure, il est fréquent que des services aient des besoins réseaux différents et même contradictoires.

Pour faciliter la gestion des ressources, il est courant de séparer des services ou des ensembles de tous types de machines connectées dans des sous-réseaux indépendants.

Les sous-réseaux sont donc des réseaux indépendants à l'intérieur d'un réseau principal plus grand. En conséquences les machines dans les sous-réseaux ne peuvent plus communiquer qu'entre elles et plus avec les autres machines du grand réseau de base, sauf bien sûr en passant par du routage.

### Les règles de bases

Commençons par la plus évidente.

Le nombre de toutes les adresses de tous les sous-réseaux est forcément plus petit ou égal que celui du réseau principal dont ils sont une partie.

Comme pour tous les réseaux IP V4

Si vous voulez que la taille de votre sous réseau soit précisément d'un nombre donné de machines.

Le nombre total d'adresses IP de votre sous-réseau (nombre de machine + broadcaste + réseaux) doit être égal à une puissance 2 ( 4 ; 8 ; 16 ; 32 ; 64 ; 128 .....)

Sinon, votre réseau sera plus grand, ou pire plus petit, que nécessaire.

Si vous voulez partagez votre réseau principal en plusieurs sous-réseaux.

Là aussi le nombre de sous-réseaux doit être une puissance de 2.

Sinon, vous aurez une part du réseau principal qui ne sera pas utilisé par les sous-réseaux.

Les espaces vides sont en général à éviter, mais parfois utile ...

Pour de futurs petits réseaux /30 par exemple.

Pour partager votre réseau en plusieurs sous-réseaux de TAILLES DIFFÉRENTES.

Vous devez placer les sous réseaux les plus gros au début de votre réseau de départ,

(au plus près de l'adresse réseau de votre réseau de départ)

Les sous-réseaux les plus petits vers l'adresse de broadcast du réseau de départ.

## Quelques exemples pratiques

### ***Découpage d'un réseau en fonction d'un nombre de sous-réseau donné.***

Prenons le réseau de départ suivant : 172.16.0.0 /12

Nous allons voir comment le découper en 16 sous-réseaux.

16 est bien une puissance de 2. En fait  $2^4$ .

Notre réseau principal sera donc « parfaitement » découpé en 16 sous-réseaux et il n'y aura pas d'adresse non utilisée du réseau de départ par nos 16 sous-réseaux.

Tout d'abord voyons comment coder de 0 à 15 en binaire (soit 16 possibilités comme 16 sous-réseaux)

0	1	2	3	4	5	6	7
0000	/ 0001	/ 0010	/ 0011	/ 0100	/ 0101	/ 0110	/ 0111

8	9	10	11	12	13	14	15
1000	/ 1001	/ 1010	/ 1011	/ 1100	/ 1101	/ 1110	/ 1111

Comme vous pouvez le voir, pour écrire de 0 à 15 en binaire il faut 4 bits.

Ces 4 bits sont à ajouter au masque du réseau de départ.

Nous passerons donc de /12 à /16.

Les 4 bits supplémentaires définis plus haut en vert se retrouveront dans les adresse IP de chaque sous-réseau juste après la partie réseau du réseau de base. Dans notre cas d'un réseau /12 nous retrouverons les 4 bits notés en vert plus haut dans les adresses IP des sous réseau dans les bits 13 à 16 en partant de la gauche.

A la page suivante vous avez une représentation plus « graphique » de cet exercice.

Nous allons définir chaque sous-réseau.

En rouge la partie réseau /12 du réseau de base.

Cette partie sera évidemment toujours la même dans tous les sous réseau

En vert la partie réseau /16 du réseau de base. Cette partie change pour chacun des 16 sous-réseaux

En noir la partie machine qui change pour chaque adresses machines / réseau ou broadcast.

172 16 0 0 /12 Adresse réseau du réseau de base (la même que le premier sous-réseau)

255 240 0 0 Masque du réseau de base en écriture classique

255 255 0 0 Masque de chaque sous-réseau /16

Pour faciliter la compréhension, le **deuxième octet** de chaque adresse est ici représenté **en binaire**.

**Etendue du masque en /12 (celle qui ne change pas dans tous les sous réseaux)**

**Etendue du masque en /16 (celle-ci varie pour chaque sous-réseau)**

172	0001	0000	0	0	Premier sous-réseau	172.16.0.0 /16
172	0001	0000	255	255		
172	0001	0001	0	0	Second sous-réseau	172.17.0.0 /16
172	0001	0001	255	255		
172	0001	0010	0	0	Troisième sous-réseau	172.18.0.0 /16
172	0001	0010	255	255		
172	0001	0011	0	0	Quatrième sous-réseau	172.19.0.0 /16
172	0001	0011	255	255		
172	0001	0100	0	0	Cinquième sous-réseau	172.20.0.0 /16
172	0001	0100	255	255		
172	0001	0101	0	0	Sixième sous-réseau	172.21.0.0 /16
172	0001	0101	255	255		
172	0001	0110	0	0	Septième sous-réseau	172.22.0.0 /16
172	0001	0110	255	255		
172	0001	0111	0	0	Huitième sous-réseau	172.23.0.0 /16
172	0001	0111	255	255		
172	0001	1000	0	0	Neuvième sous-réseau	172.24.0.0 /16
172	0001	1000	255	255		
172	0001	1001	0	0	Dixième sous-réseau	172.25.0.0 /16
172	0001	1001	255	255		
172	0001	1010	0	0	Onzième sous-réseau	172.26.0.0 /16
172	0001	1010	255	255		
172	0001	1011	0	0	Douzième sous-réseau	172.27.0.0 /16
172	0001	1011	255	255		
172	0001	1100	0	0	Treizième sous-réseau	172.28.0.0 /16
172	0001	1100	255	255		
172	0001	1101	0	0	Quatorzième sous-réseau	172.29.0.0 /16
172	0001	1101	255	255		
172	0001	1110	0	0	Quinzième sous-réseau	172.30.0.0 /16
172	0001	1110	255	255		
172	0001	1111	0	0	Seizième sous-réseau	172.31.0.0 /16
172	0001	1111	255	255		

## Découpage en fonction d'un nombre de machines donné par sous-réseau.

Nous voulons créer **cinq sous-réseaux** pour **60 machines**.

Donc il nous faut 62 @adresses IP en comptant l'adresse réseau et celle de broadcast (de 0 à 61).

61 s'écrit 11 1101 en binaire, il faut donc 6 bits pour la partie machine de l'adresse IP.

Signalons qu'avec 6 bits on peut coder de 0 à 63.

Ce qui nous donne au final un sous réseau de 64 adresses, dont 62 machines.

En conséquence, le masque de nos sous-réseaux de 60 machines sera égal à  $32 - 6$  soit **/26**

/26 est un masque en notation « CIDR » en notation plus classique ça donne :

- 255.255.255. **1100 0000** (la partie en italique est évidemment en binaire pour faciliter la conversion)
- 255.255.255. **192.**

Les sous-réseaux de 60 machines que nous allons définir,

feront partie du « gros » réseau de base suivant : **192.168.0.0 /22** (ceci est un exemple, un choix arbitraire)

Ce n'est pas indispensable pour définir les cinq sous-réseaux, mais pour une meilleure compréhension, nous allons définir les adresses de réseau et broadcast du réseau de base.

/22 est la notation CIDR du masque, en notation « classique » cela donne :

- 255.255. **1111 11** 00.0 La partie en gras et italique, est en binaire pour faciliter la conversion
- 255.255. 240 .0 Masque en décimal
- 192.168. **0000 00** 00.0 Adresse réseau fournie (rouge: partie réseau / mauve : partie machine)
- 192.168. **0000 00** 11.255 Adresse de broadcast (rouge: partie réseau / mauve : partie machine)
- 192.168. 3 .255 Adresse de broadcast (rouge: partie réseau / mauve : partie machine)

— Etendue masque **/22** (celle qui ne change pas pour tous les sous réseaux)

Avec un masque en /22 la partie machine fait 10 bits ( $32 - 22$ )

le réseau de base peut contenir ( $2^{10} - 2$ ) machines soit 1022 machines maximum.

Un espace disponible qui peut largement contenir nos 5 sous-réseaux de 62 machines

— Etendue du masque en **/26** (celle-ci varie pour chaque sous-réseau)

192 . 168 . <b>0000 00</b> <b>00 . 00</b> <b>00 0000</b>	Premier sous-réseau	192.168.0.0 /26
192 . 168 . <b>0000 00</b> <b>00 . 00</b> <b>11 1111</b>		192.168.0.63 /26 (broadcast)
192 . 168 . <b>0000 00</b> <b>00 . 01</b> <b>00 0000</b>	Second sous-réseau	192.168.0.64 /26
192 . 168 . <b>0000 00</b> <b>00 . 01</b> <b>11 1111</b>		192.168.0.127 /26 (broadcast)
192 . 168 . <b>0000 00</b> <b>00 . 10</b> <b>00 0000</b>	Troisième sous-réseau	192.168.0.128 /26
192 . 168 . <b>0000 00</b> <b>00 . 10</b> <b>11 1111</b>		192.168.0.191 /26 (broadcast)
192 . 168 . <b>0000 00</b> <b>00 . 11</b> <b>00 0000</b>	Quatrième sous-réseau	192.168.0.192 /26
192 . 168 . <b>0000 00</b> <b>00 . 11</b> <b>11 1111</b>		192.168.0.255 /26 (broadcast)
192 . 168 . <b>0000 00</b> <b>01 . 00</b> <b>00 0000</b>	Cinquième sous-réseau	192.168.1.0 /26
192 . 168 . <b>0000 00</b> <b>01 . 00</b> <b>11 1111</b>		192.168.1.63 /26 (broadcast)

— Etendue du masque en **/22** (celle qui ne change pas dans tous les sous réseaux)

Signalons qu'évidemment, une grande part du réseau de base 192.168.0.0 /22 reste libre.