

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Méthodologie d'attribution des adresses IP

# Méthodologie d'attribution des adresses IP

## I Présentation

Quand nous devons répartir les adresses d'un réseau en sous-réseaux selon les besoins du réseau à installer, il existe une démarche simple à appliquer pour réaliser cela. Il faut établir un plan d'adressage qui définira pour chaque sous-réseau, ses différentes adresses possibles donc son masque, son adresse réseau, ...

La première étape est très importante, elle permet de déterminer les différents besoins de chaque sous-réseau. En effet en cas d'erreur, il est très difficile de modifier après coup, le plan d'adressage. Cette étape consiste à déterminer le nombre maximal d'adresses nécessaires pour le sous-réseau.

**Attention** : lors de la détermination du nombre d'adresses pour un réseau, il faut prendre en compte toutes les adresses et pas seulement celles des ordinateurs. C'est-à-dire, il faut tenir compte des adresses des serveurs, des routeurs mais également des commutateurs qui peuvent être « managés » (configurés en réseau).

La découpe en sous-réseaux d'un réseau se fera de façon différente selon la taille des sous-réseaux. Elle sera plus simple si les sous-réseaux ont tous la même taille. Dans le cas contraire, il faut utiliser la technique de découpe associée au masque réseau de longueur variable (Variable Length Subnet Mask ou VLSM).

## II Découpe en sous-réseaux de même taille

Prenons par exemple, un réseau local 192.168.1.0/24 qui doit être découpé en 3 sous-réseaux.

Nous allons d'abord déterminer le nombre de sous-réseaux à créer. En effet, nous ne pouvons découper un réseau en  $n$  sous-réseaux où  $n$  est une puissance de 2. Par exemple, pour 3 sous-réseaux, il faut découper en 4 sous-réseaux, la puissance de 2 égale ou juste supérieure au nombre de sous-réseaux voulus.

Comme on découpe en 4 sous-réseaux et que  $4 = 2^2$ , il faut ajouter 2 bits (valeur de la puissance du nombre de sous-réseaux) pour le masque de chaque sous-réseau.

Le premier sous-réseau démarre au début du réseau de base et donc sera : 192.168.1.0/26

Le masque est 255.255.255.192. Nous allons déterminer le nombre magique :  $256 - 192 = 64$ .

Il faut ajouter 64 à l'adresse du premier sous-réseau pour avoir l'adresse du second sous-réseau et ainsi de suite pour les autres sous-réseaux.

On obtient donc :

Nom du réseau	Adresse réseau	Masque
1 <sup>er</sup> sous-réseau	192.168.1.0	255.255.255.192
2 <sup>nd</sup> sous-réseau	192.168.1.64	255.255.255.192
3 <sup>ème</sup> sous-réseau	192.168.1.128	255.255.255.192

Il reste bien sûr un espace non utilisé, qui pourra l'être pour une future extension.

Nous allons prendre un autre exemple, nous voulons prendre le réseau 172.18.128.0/17 que nous allons découper en 8 sous-réseaux.

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Méthodologie d'attribution des adresses IP

1. La puissance de 2 juste égale ou supérieure à 8 est : 8
2. Le nombre de bits est ( $8=2^3$ ) : 3
3. Le masque réseau est 255.255.128.0, l'octet significatif est le troisième correspondant à la valeur 128
4. Le nombre de bits de l'octet significatif du masque est donc 4 (1 pour le réseau et 3 pour la découpe)
5. Le masque de chaque sous-réseau est 255.255.240.0 car 4 bits à 1 et  $(1111\ 0000)_2 = 240$
6. Le nombre magique est 256 - 224 soit 32
7. L'adresse du premier sous-réseau est égal à celle du sous-réseau soit 172.18.128.0.
8. Pour les autres sous-réseaux, il faut ajouter 16 (nombre magique) à l'octet significatif :  
172.18.144.0 (128 + 16), 172.18.160.0 (144 + 16), 172.18.176.0 (160 + 16), 172.18.192.0 (176 + 16), 172.18.208.0 (192 + 16), 172.18.224.0 (208 + 16), 172.18.240.0 (224 + 16)

### III Découpe en sous-réseaux de tailles différentes

L'objectif de cette partie est de construire un plan d'adressage dans un réseau IPv4 en utilisant la technique à masques de sous-réseau de longueur variable (VLSM - Variable Length Subnet Mask).

Lors du découpage réseau, on fournit une plage d'adresses IP ou au moins le début de cette plage. Le principe est de déterminer la taille nécessaire pour chaque sous-réseau puis de déterminer leur adresse réseau.

Il faut d'abord considérer le masque du réseau total, c'est-à-dire le nombre de bits réservés pour les adresses IP.

Nous allons prendre pour exemple une classe B (réseau privé 172.16.0.0). Le masque est 255.255.0.0 et le nombre de bits pour les adresses IP est égal à 16.

#### III.1 Détermination de la taille de chaque sous-réseau

Il faut effectuer les étapes suivantes :

- x lister tous les sous-réseaux nécessaires et leurs nombres d'hôtes (ne pas oublier d'ajouter 2 au nombre d'adresses pour prendre en compte l'adresse réseau et l'adresse de diffusion qui ne peuvent pas être utilisées ainsi que les adresses pour les commutateurs, imprimantes, ...) ;
- x pour chaque sous-réseau, déterminer le nombre d'adresses total du réseau en choisissant la puissance de 2 juste supérieure à la taille ;
- x puis les trier par ordre décroissant du nombre d'hôtes.

**Remarque :** le classement des sous-réseaux par ordre décroissant permet d'utiliser au mieux l'espace d'adresses et d'éviter d'avoir des adresses non utilisées.

#### Exemple : Réseau 172.16.160.0/20 découpé en 3 sous-réseaux :

Réseau développement : 1000 systèmes (ordinateurs, commutateurs, routeurs, imprimantes, ...)

Réseau vente : 110 systèmes

Réseau production : 400 systèmes

Réseau informatique : 40 systèmes

On obtient pour chacun des réseaux, les tailles suivantes :

Réseau développement : 1024 ( $2^{10} > 1000 + 2$ )

Réseau vente : 128 ( $2^7 > 110 + 2$ )

Réseau production : 512 ( $2^9 > 400 + 2$ )

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Méthodologie d'attribution des adresses IP

Réseau informatique : 64 ( $2^6 > 40 + 2$ )  
Le tri donne :

Nom du réseau	Taille
développement	1024
production	512
vente	128
informatique	64

### III.2 Détermination du masque de chaque sous-réseau

Pour déterminer le masque pour chaque sous-réseau, il faut prendre en compte la puissance de 2 de la taille. Le masque sera composé de 32-n bits à 1 suivis de n bits à 0 où n est le nombre de la puissance.

Exemple : taille du sous-réseau = 1024

1024 =  $2^{10}$  donc 10 bits pour l'hôte dans le sous-réseau  
donc le nombre de bits pour le réseau = 32 - 10 soit 22 donc il s'agit /22  
le masque est donc 255.255.252.0

### III.3 Détermination des adresses réseau de chaque sous-réseau

Maintenant nous allons prendre le sous-réseau dont le nombre d'adresses IP est le plus grand. Ce sous-réseau sera le premier et ses adresses débiteront à la première adresse du réseau. Donc son adresse de sous-réseau sera celle du réseau complet.

Par exemple, pour une classe B, si nous avons besoin d'un réseau de 2002 adresses, la puissance de 2 supérieure est 11 donc 11 bits seront utilisés pour ce sous-réseau. L'adresse réseau sera 172.16.0.0, le masque 255.255.248.0.

Pour déterminer l'adresse suivante de notre réseau, il faut prendre le nombre magique qui est 256 - 248 = 8 et l'ajouter à l'octet significatif. Donc l'adresse du réseau suivant est : 172.16.8.0.

Nous devons recommencer le même raisonnement pour les réseaux suivants en traitant toujours en premier le réseau de plus grande taille.

**Exemple : 172.16.160.0/20**

Réseau développement (1024) : 172.16.160.0/22

Réseau production (512) : 172.16.164.0/23 (nombre magique du réseau développement 4 → 160 + 4 = 164)

Réseau vente (128) : 172.16.166.0/25 (nombre magique 2 du réseau production → 164 + 2 = 166)

Réseau informatique : 172.16.166.128/26 (nombre magique du réseau vente 128 → 0 + 128 = 128)

### III.4 Détermination des paramètres de chaque sous-réseau

À partir des données précédemment données, nous pouvons déterminer les différentes adresses : adresse de diffusion, 1ère adresse utile, dernière adresse utile.

- x L'adresse de diffusion est obtenue en ajoutant au nombre significatif, le nombre magique - 1 et les octets suivants à 255.
- x La première adresse utile est l'adresse réseau + 1.
- x La dernière adresse utile est l'adresse de diffusion - 1.

Il faut ensuite remplir un tableau similaire à celui ci-après.

BTS SNIR	Document ressource
Lycée Jean Rostand Villepinte	Méthodologie d'attribution des adresses IP

Nom du réseau	Adresse réseau	Masque	Adresse de diffusion	1ère adresse utile	Dernière adresse utile

Il reste ) déterminer les adresses du matériel. Les routeurs ont en général pour adresse, les dernières adresses utiles. Les commutateurs ont les adresses précédentes, ce qui permet de laisser libre toutes les adresses précédentes depuis la première pour les ordinateurs.

#### Exemple : 172.16.160.0/20

*Réseau développement : 172.16.160.0/22*

Adresse de diffusion : 172.16.163.255 (163 = 160 + nombre magique – 1)

1<sup>ère</sup> adresse : 172.16.160.0 + 1 = 172.16.160.1

Dernière adresse : 172.16.163.255 – 1 = 172.16.163.254

*Réseau production (512) : 172.16.164.0/23*

Adresse de diffusion : 172.16.165.255 (165 = 164 + nombre magique – 1)

1<sup>ère</sup> adresse : 172.16.164.0 + 1 = 172.16.164.1

Dernière adresse : 172.16.165.255 – 1 = 172.16.165.254

*Réseau vente (128) : 172.16.166.0/25*

Adresse de diffusion : 172.16.166.127 (127 = 0 + nombre magique – 1)

1<sup>ère</sup> adresse : 172.16.166.0 + 1 = 172.16.166.1

Dernière adresse : 172.16.166.127 – 1 = 172.16.166.126

*Réseau informatique : 172.16.166.128/26*

Adresse de diffusion : 172.16.166.191 (191 = 128 + nombre magique – 1)

1<sup>ère</sup> adresse : 172.16.166.128 + 1 = 172.16.166.129

Dernière adresse : 172.16.166.191 – 1 = 172.16.166.190

Nom du réseau	Masque de sous-réseau	Adresse de sous-réseau	Adresse de diffusion	Adresse de 1er hôte	Adresse de N <sup>ième</sup> hôte
développement	255.255.252.0	172.16.160.0	172.16.163.255	172.16.160.1	172.16.163.254
production	255.255.254.0	172.16.164.0	172.16.165.255	172.16.164.1	172.16.165.254
vente	255.255.255.128	172.16.166.0	172.16.166.127	172.16.166.1	172.16.166.126
informatique	255.255.255.192	172.16.166.128	172.16.166.191	172.16.166.129	172.16.166.190

### III.5 Ajout d'un nouveau réseau

Supposons que nous voulons ajouter un nouveau réseau pour la production comprenant 80 postes.

Ce sous-réseau aura la taille de 128 ( $2^7$ ) car c'est la puissance de 2 supérieure à 80. Donc son masque sera 255.255.255.128 (7 bits à 0). La première adresse libre est 172.16.166.192.

Le nombre magique est 128 (256 – 128) donc pour l'adresse réseau, il faut prendre un multiple de 128 supérieur ou égal à la première adresse libre. En effet, si on prend 128 comme premier multiple on obtient 172.16.166.128 utilisée par le sous-réseau informatique.

Comme le multiple juste supérieur est 256, il faut ajouter 1 à l'octet suivant le significatif et mettre 0 pour l'octet significatif.

Donc son adresse réseau sera 172.16.167.0.

Bien sûr, les adresses de 172.16.166.192 à 172.16.166.255 ne seront pas utilisées. Elles pourront l'être pour un autre futur sous-réseau.