

NETWORKS - Subnetting

Rappel sur les Bases d'IPv4 et le Masque de Sous-réseau.....	2
L'Adresse IPv4 et sa Structure.....	2
L'Importance du Masque de Sous-réseau.....	2
Que peut-on calculer avec l'IP et le Masque ?.....	2
Calcul des Adresses Clés d'un Sous-réseau.....	3
La Notation CIDR.....	3
Calcul de l'Adresse de Réseau.....	3
Calcul de l'Adresse de Diffusion (Broadcast).....	3
Plage Adressable et Nombre d'Hôtes.....	4

Rappel sur les Bases d'IPv4 et le Masque de Sous-réseau

L'Adresse IPv4 et sa Structure

Une adresse IPv4 est une suite de **4 octets** (soit **32 bits**). On la représente en notation **décimale pointée**, où chaque point sépare un octet. Par exemple : 192.168.1.23.

- Les ordinateurs, eux, traitent cette information en **binaire** (une suite de 0 et de 1).
- Historiquement, l'adresse IPv4 était séparée en deux parties : la partie **Réseau** et la partie **Hôte**. La partie Réseau identifie le réseau auquel appartient l'équipement, et la partie Hôte identifie l'équipement unique sur ce réseau.

L'Importance du Masque de Sous-réseau

Pour qu'un dialogue soit possible entre deux équipements, ils doivent pouvoir communiquer entre eux. Si aucun dispositif particulier (comme un routeur) n'est présent, **seuls les équipements faisant partie du même réseau IP pourront communiquer ensemble**.

C'est là qu'intervient le **masque de sous-réseau** :

- Il est indispensable dans la configuration IP d'un hôte, en plus de son adresse IP.
- Son rôle principal est de **déterminer l'appartenance à un réseau**.
- Le masque est également une suite de 32 bits en notation décimale pointée.
- Il est composé d'une série continue de **bits à 1 à gauche**, qui fixe la partie **Réseau** de l'adresse, et d'une série continue de **bits à 0 à droite**, qui correspond à la partie **Hôte**.

Que peut-on calculer avec l'IP et le Masque ?

Une fois que tu as l'adresse IP et le masque de sous-réseau, tu peux calculer :

- **L'Adresse du sous-réseau** (la première adresse de la plage).
- **L'Adresse de Broadcast** (la dernière adresse de la plage).
- La **Plage IP allouable** pour les hôtes : toutes les adresses entre l'adresse de réseau et l'adresse de diffusion.
- Le **Nombre d'hôtes possible** sur le réseau : c'est le nombre total d'adresses IP dans la plage moins les deux adresses réservées (Réseau et Broadcast).

Calcul des Adresses Clés d'un Sous-réseau

La Notation CIDR

Aujourd'hui, on utilise la notation **CIDR (Classless Inter-Domain Routing)** pour définir un réseau. Elle se présente sous la forme @IP/masque, où le nombre après la barre oblique (/) indique le **nombre de bits à 1** du masque de sous-réseau.

- Exemple : 192.168.1.10/24. Le /24 signifie que les **24 premiers bits** du masque sont à 1.

Calcul de l'Adresse de Réseau

L'adresse de réseau (ou adresse du sous-réseau) est la **première** adresse de la plage IP. Elle est essentielle pour le routage car elle identifie le réseau.

Pour la calculer, on utilise l'opération logique **ET (AND)** entre l'adresse IP de l'hôte et le masque de sous-réseau.

- Règle du ET logique:** Le résultat est 1 seulement si les **deux bits** sont à 1. Sinon, le résultat est 0.

A	B	A et B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- Mécanisme simplifié:**
 - Compte le nombre de bits à 1 du masque (par exemple, 24 pour un /24).
 - Garde les premiers bits de l'adresse IP (les 24 premiers).
 - Mets **tous les bits restants** de l'adresse hôte à **zéro**.

Exemple 192.168.1.10/24: * Masque : 255.255.255.0 (donc 24 bits à 1, les 3 premiers octets).

En appliquant le ET, la partie hôte (le dernier octet) est mise à zéro. * **Adresse Réseau : 192.168.1.0.**

Calcul de l'Adresse de Diffusion (Broadcast)

L'adresse de diffusion est la **dernière** adresse de la plage IP. Elle permet d'envoyer un message à **tous les hôtes** d'un même sous-réseau.

Pour la calculer, tu as besoin de l'adresse de réseau que tu viens de trouver, et de la négation du masque.

- Règle de la Négation (NOT) :** Inverse tous les bits du masque (1→0 et 0→1). On obtient le **masque inverse** (ou *wildcard*).
- Règle du OU logique (OR):** Le résultat est 0 seulement si les **deux bits** sont à 0. Sinon, le résultat est 1.

A	B	A ou B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- Mécanisme simplifié:**
 - Garde la partie "réseau" de l'adresse IP (celle déterminée par les 1 du masque).
 - Bascule **TOUS les bits** de la partie hôte à 1.

Exemple 192.168.1.10/24 :

- Partie Réseau : 192.168.1. * Partie Hôte (le dernier octet) mise à 11111111 en binaire, soit 255 en décimal. * **Adresse de Diffusion : 192.168.1.255.**

Plage Adressable et Nombre d'Hôtes

Une fois que tu as l'adresse de réseau et l'adresse de diffusion, le reste de la plage IP est pour les hôtes.

Première IP Adressable : L'adresse qui suit immédiatement l'adresse de réseau.

Exemple 192.168.1.0/24 : **192.168.1.1**

Dernière IP Adressable : L'adresse qui précède immédiatement l'adresse de diffusion.

Exemple 192.168.1.255/24 : **192.168.1.254**

Nombre d'Hôtes possibles : Nombre total d'adresses IP dans la plage moins 2 (réseau et broadcast).