

# IPv4

## Fondamentaux du numérique



# Table des matières

<b>Table des matières .....</b>	<b>2</b>
<b>Généralités .....</b>	<b>3</b>
A. Définition .....	3
A. Host-ID et Net-ID .....	4
<b>Classes d'adresses IPv4 .....</b>	<b>5</b>
A. Définition .....	5
B. Les classes historiques .....	5
C. CIDR .....	6
D. VLSM .....	7
<b>Types particuliers d'adresses IPv4 .....</b>	<b>8</b>
A. Masque de sous-réseau .....	8
B. Adresse de réseau .....	8
C. Adresse de broadcast .....	8
D. Adresses du premier et du dernier hôte .....	9

# Généralités

## A. Définition

IPv4 est un protocole de communication de couche réseau utilisé pour acheminer des paquets de données sur un réseau. Il est le protocole le plus couramment utilisé pour la communication sur Internet et est souvent simplement appelé "IP".

IPv4 utilise une adresse IP 32 bits pour identifier chaque périphérique connecté à un réseau. Ces adresses sont souvent représentées sous forme de quatre octets séparés par des points, comme 192.168.1.1.

Une adresse IP (Internet Protocol) est une étiquette numérique unique attribuée à chaque appareil connecté à un réseau informatique qui utilise le protocole Internet pour communiquer. Une adresse IP est composée de quatre octets (par exemple, 192.168.1.1) et permet à chaque appareil d'être identifié sur le réseau.

## A.Host-ID et Net-ID

Chaque adresse IP est composée d'un numéro de réseau et d'un numéro d'hôte. Le numéro de réseau identifie le réseau sur lequel se trouve le périphérique, tandis que le numéro d'hôte identifie le périphérique spécifique sur ce réseau.

Ce sont les parties de l'adresse IP qui identifient respectivement l'hôte (ou la machine) et le réseau auquel appartient cette adresse.

La séparation de l'adresse IP en Net-ID et Host-ID est importante pour le routage des paquets de données sur le réseau. Les routeurs utilisent le Net-ID pour déterminer où acheminer les paquets, tandis que les ordinateurs utilisent le Host-ID pour communiquer directement avec d'autres ordinateurs sur le même réseau.

### Net-ID

Le Net ID (ou Network ID) est la partie de l'adresse IP qui identifie le réseau. Il est déterminé en appliquant le masque de sous-réseau à l'adresse IP. Cette partie est utilisée pour acheminer les paquets de données entre les réseaux.

### Host-ID

Le Host-ID (ou Host Identifier) est la partie de l'adresse IP qui identifie l'hôte (ou la machine) individuelle sur le réseau. C'est la partie de l'adresse qui reste après que le Net ID a été identifié en appliquant le masque de sous-réseau.

### Exemple

Dans l'adresse IP 192.168.1.100/24, le Net-ID est 192.168.1 et le Host-ID est 100. Le masque de sous-réseau /24 indique que les 24 premiers bits de l'adresse sont destinés à identifier le réseau, tandis que les 8 derniers bits sont destinés à identifier l'hôte.

		NET-ID																								HOST-ID							
		192								168								34								76							
		128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
IP	192.168.34.76 /24	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
MASK	255.255.255.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

# Classes d'adresses IPv4

## A. Définition

Les classes d'adresses IPv4 sont un système de classification hiérarchique pour les adresses IP IPv4 qui a été utilisé dans les premiers jours d'Internet. Les classes d'adresses ont été créées pour permettre la distribution d'adresses IP de manière efficace et hiérarchique, en fonction de la taille des réseaux.

## B. Les classes historiques

Il y a cinq classes d'adresses IPv4 : A, B, C, D et E.

### Classe A

Les adresses IP de classe A sont des adresses de réseau qui utilisent le premier octet (les 8 premiers bits) pour identifier le réseau et les trois octets restants pour identifier l'hôte. La plage d'adresses de classe A s'étend de 0.0.0.0 à 127.255.255.255.

### Classe B

Les adresses IP de classe B sont des adresses de réseau qui utilisent les deux premiers octets (les 16 premiers bits) pour identifier le réseau et les deux octets restants pour identifier l'hôte. La plage d'adresses de classe B s'étend de 128.0.0.0 à 191.255.255.255.

### Classe C

Les adresses IP de classe C sont des adresses de réseau qui utilisent les trois premiers octets (les 24 premiers bits) pour identifier le réseau et le dernier octet pour identifier l'hôte. La plage d'adresses de classe C s'étend de 192.0.0.0 à 223.255.255.255.

### Classe D

Les adresses IP de classe D sont utilisées pour les adresses de diffusion multicast. La plage d'adresses de classe D s'étend de 224.0.0.0 à 239.255.255.255.

### Classe E

Les adresses IP de classe E sont réservées pour un usage futur et ne sont pas utilisées pour l'adressage des hôtes. La plage d'adresses de classe E s'étend de 240.0.0.0 à 255.255.255.255.

## Récapitulatif

Classe	Début	Fin	Notation CIDR	Masque de sous-réseau par défaut
Classe A	0.0.0.0	126.255.255.2553 (127 est réservé)	/8	255.0.0.0
Classe B	128.0.0.0	191.255.255.255	/16	255.255.0.0
Classe C	192.0.0.0	223.255.255.255	/24	255.255.255.0
Classe D (multicast)	224.0.0.0	239.255.255.255		255.255.255.255
Classe E (réservée)	240.0.0.0	255.255.255.255		non défini

## C. Adresses réservées

Bloc	Usage	Référence	
0.0.0.0/8	0.255.255.255	Ce réseau	RFC 573511, RFC 112212
10.0.0.0/8	10.255.255.255	Adresses privéesn 1	RFC 191813
100.64.0.0/10	100.127.255.255	Espace partagé pour Carrier Grade NAT	RFC 659814
127.0.0.0/8	127.255.255.255	Adresses de bouclage (localhost)	RFC 112212
169.254.0.0/16	169.254.255.255	Adresses de liaisons locales autoconfigurées (APIPA)	RFC 392715
172.16.0.0/12	172.31.255.255	Adresses privéesn 2	RFC 191813
192.0.0.0/24	192.0.0.255	Réservé par l'IETF	RFC 573616
192.0.2.0/24	192.0.2.255	Réseau de test TEST-NET-1 / documentation	RFC 573717
192.88.99.0/24	192.88.99.255	6to4 anycast	RFC 306818
192.168.0.0/16	192.168.255.255	Adresses privéesn 3	RFC 191813
198.18.0.0/15	198.19.255.255	Tests de performance	RFC 254419
198.51.100.0/24	198.51.100.255	Réseau de test TEST-NET-2 / documentation	RFC 573717
203.0.113.0/24	203.0.113.255	Réseau de test TEST-NET-3 / documentation	RFC 573717
224.0.0.0/4	239.255.255.255	Multicast « Multidiffusion »	RFC 577120
240.0.0.0/4	255.255.255.254 (*)	Réservé à un usage ultérieur non précisé	RFC 111221
255.255.255.255/32	255.255.255.255	broadcast limité	RFC 91922

# CIDR et VLSM

## A. CIDR

CIDR (Classless Inter-Domain Routing) est un système de notation d'adresses IP qui permet une utilisation plus souple des adresses IP et une utilisation plus efficace de l'espace d'adressage disponible. Contrairement au système de classes d'adresses IPv4, où les adresses IP sont classées en fonction de la taille du réseau, CIDR permet de spécifier une plage d'adresses IP et une longueur de préfixe de réseau variable.

Le préfixe de réseau CIDR indique le nombre de bits qui sont utilisés pour identifier le réseau. Par exemple, un préfixe de réseau CIDR de /24 indique que les 24 premiers bits de l'adresse IP sont utilisés pour identifier le réseau, tandis que les 8 derniers bits sont utilisés pour identifier l'hôte. CIDR permet également une agrégation d'adresses IP, où plusieurs réseaux peuvent être regroupés en une seule adresse IP plus grande, ce qui réduit la taille des tables de routage et améliore l'efficacité du routage.

Par exemple, la plage d'adresses IP de 192.168.1.0 à 192.168.1.255 avec un préfixe de réseau CIDR de /24 représente le réseau 192.168.1.0/24. Cela signifie que les 24 premiers bits de chaque adresse IP dans cette plage sont utilisés pour identifier le réseau, et les 8 derniers bits sont utilisés pour identifier l'hôte.

CIDR est largement utilisé dans les réseaux modernes pour allouer des adresses IP de manière efficace et pour simplifier la gestion des adresses IP et des tables de routage.

## B. VLSM

VLSM (Variable Length Subnet Masking) est une technique de sous-réseau IP qui permet d'allouer des blocs d'adresses IP de différentes tailles à des sous-réseaux en fonction de leurs besoins spécifiques. Cette technique permet d'utiliser l'espace d'adressage de manière plus efficace et d'économiser des adresses IP.

Dans les réseaux traditionnels, tous les sous-réseaux d'un réseau avaient la même taille de masque de sous-réseau, ce qui signifie que la taille du sous-réseau était fixe et déterminée par la classe d'adresse IP utilisée. Par exemple, si un réseau utilisait des adresses IP de classe C, tous les sous-réseaux de ce réseau avaient la même taille de 24 bits, avec un maximum de 254 adresses IP par sous-réseau.

Avec VLSM, les masques de sous-réseau peuvent être de longueurs variables pour chaque sous-réseau, ce qui signifie que différents sous-réseaux peuvent avoir des tailles de bloc d'adresses IP différentes en fonction de leurs besoins spécifiques. Par exemple, un sous-réseau nécessitant 50 adresses IP peut avoir un masque de sous-réseau de 26 bits, tandis qu'un sous-réseau nécessitant 10 adresses IP peut avoir un masque de sous-réseau de 28 bits.

VLSM est particulièrement utile pour les organisations qui ont des besoins en adresses IP variables pour différents sous-réseaux, tels que les fournisseurs de services Internet, les grandes entreprises et les organisations gouvernementales. Cela permet une utilisation plus efficace de l'espace d'adressage disponible, réduisant ainsi la nécessité de l'achat d'adresses IP supplémentaires et permettant de réduire les coûts d'exploitation.

# Types particuliers d'adresses IPv4

## A. Masque de sous-réseau

Un masque de sous-réseau est une combinaison binaire de bits utilisée pour identifier quelle partie d'une adresse IP correspond à l'adresse réseau et quelle partie correspond à l'adresse d'hôte. Le masque de sous-réseau permet de diviser un réseau en plusieurs sous-réseaux, permettant ainsi une gestion plus efficace des adresses IP.

### La reconnaître

**C'est l'adresse IP dont tous les bits de la partie NET-ID sont à 1 et tous les bits du HOST-ID à 0.**

Exemple : 255.255.0.0 /16

### Masque CIDR

Le masque CIDR (Classless Inter-Domain Routing) est une autre méthode utilisée pour spécifier le masque de sous-réseau. Il permet d'indiquer la taille du réseau et de l'adresse d'hôte en utilisant un seul numéro, appelé préfixe de réseau, plutôt que d'utiliser un masque de sous-réseau séparé.

Exemple : /16

## B. Adresse de réseau

L'adresse de réseau est l'adresse IP qui identifie le réseau auquel appartient un hôte. Elle est obtenue en appliquant le masque de sous-réseau à l'adresse IP de l'hôte.

### La reconnaître

**Il s'agit de l'adresse IP dont tous les bits de la partie HOST-ID sont à 0**

Exemple : 192.168.0.0 /16

## C. Adresse de broadcast

L'adresse de broadcast est une adresse IP spéciale qui permet à un paquet de données d'être envoyé à tous les hôtes d'un réseau. Elle est obtenue en appliquant le masque de sous-réseau à l'adresse IP de réseau, puis en mettant tous les bits d'adresse d'hôte à 1.

### La reconnaître

**Il s'agit de l'adresse IP dont tous les bits de la partie HOST-ID sont à 1**

Exemple : 192.168.255.255 /16



## D.Adresses du premier et du dernier hôte

### Adresse du premier hôte

L'adresse du premier hôte est l'adresse IP la plus basse d'un réseau. Elle est obtenue en appliquant le masque de sous-réseau à l'adresse IP de réseau, puis en incrémentant de 1 l'adresse d'hôte la plus basse.

Adresse réseau + 1 dans HOST-ID

Exemple : 192.168.0.1 /16

### Adresse du dernier hôte

L'adresse du dernier hôte est l'adresse IP la plus élevée d'un réseau. Elle est obtenue en appliquant le masque de sous-réseau à l'adresse IP de réseau, puis en soustrayant 1 de l'adresse d'hôte la plus haute.

Adresse de broadcast - 1 dans HOST-ID

Exemple : 192.168.255.255/16