

TP 2 : Adressage IP

1. Adresse IP (Internet Protocol)

C'est l'adresse numérique réelle dans le monde de l'Internet.

Les adresses IP ont une longueur fixe de 32 bits pour IPV4 (IP version 4). Ce sont des @ logiques à distinguer des @ physiques (les cartes Ethernet, Token Ring ...etc.).

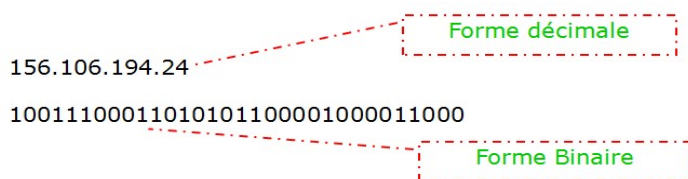
Une @ IP se compose de deux parties:

- Adresse Réseau (**Netid**)
- Adresse de l'hôte (**hostid**)



- Une @ logique doit être unique au monde c'est pourquoi seul le NIC (Network Information Center) attribue les @ réseau et la partie de l'hôte est laissée à l'appréciation de l'administrateur.
- L'@ IP est écrite par convention octet par octet séparés par un point pour la forme décimale et une suite de 32 bits pour la forme binaire.

Exemple



2. Classes d'adresse IP

<p>a) Classe A</p> <p>1bit 7 bits 24 bits</p> <table><tr><td>0</td><td>@ Réseau</td><td>@ Machine</td></tr></table> <p>Cette classe est réservée aux très gros réseaux:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Nbre très limité (128)➤ Plus de 16 Millions d'équipements par réseau (possibles) <p>Remarque: Les @ IP de classe A sont épuisées.</p>	0	@ Réseau	@ Machine	<p>b) Classe B:</p> <p>2bit 14 bits 16 bits</p> <table><tr><td>10</td><td>@ Réseau</td><td>@ Machine</td></tr></table> <p>La classe B est réservée pour les gros réseaux:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 16384 Réseaux➤ 65536 machines par réseau <p>Remarque: Toutes Les @ IP de classe B ont déjà été attribuées (classe épuisée)</p>	10	@ Réseau	@ Machine
0	@ Réseau	@ Machine					
10	@ Réseau	@ Machine					
<p>c) Classe C:</p> <p>3bits 21 bits 8 bits</p> <table><tr><td>110</td><td>@ Réseau</td><td>@ Machine</td></tr></table> <ul style="list-style-type: none">➤ Max @ réseau 2^{21}➤ max @ machine 2^8 <p>C'est la classe utilisée par le grand public (petits réseaux, particuliers).</p> <p>Remarque: Cette classe est presque épuisée c'est pour cela que nous avons actuellement un passage progressif vers IPV6 qui utilise un adressage sur 128 bits au lieu de 32 bits pour IPV4</p>	110	@ Réseau	@ Machine	<p>d) Classe D</p> <p>4 bits 28 bits</p> <table><tr><td>1110</td><td>@ de diffusion de groupe</td></tr></table> <p>Cette classe est réservée à une utilisation particulière : le multicast</p>	1110	@ de diffusion de groupe	
110	@ Réseau	@ Machine					
1110	@ de diffusion de groupe						

e) Classe E

5 bits

27 bits

11110	Réservé
-------	---------

Classe non utilisée à ce jour, elle est réservée pour les expériences

Exemple

Soit l'@ IP suivante: 194.40.20.10

Conversion binaire:

11000010001010000001010000001010



C'est une adresse d'une machine de classe C

L'@ du réseau est : 194.40.20.0

L'@ de diffusion de réseau est : 194.40.20.255

3. Sous réseaux IP

Principe

Il est possible de découper un réseau en entités plus petites appelées sous réseaux, ces sous réseaux qui ne sont pas visibles à l'extérieur du site de leurs existence sont créés par un administrateur.

Le principe de découpage d'un réseau en sous réseaux est basé sur l'utilisation des masques de sous réseaux (Netmask)

Masque

- Pour décomposer une adresse IP (c'est-à-dire séparer le **Netid du hostid**), il faut utiliser un masque (netmask).
- Chaque équipement effectuera une opération ET (bit à bit) entre l'adresse IP complète et le masque.

Il suffit alors de placer des bits à 1 dans le masque pour conserver le netid et des 0 pour écraser le hostid. Un masque a donc la même longueur qu'une adresse IP.

@ Réseau	@ Machine	Format initial	
@ Réseau	@ sous Réseau	@ Machine	Format de partage
Tout à 1		Tout à 0	Netmask

Exemples

A.

Ex. : Soit l'adresse IP 192.168.1.72, associée au masque de réseau 255.255.255.0, abrégée en 192.168.1.72 / 24 (les 24 premiers bits définissent l'identifiant réseau, et donc les 8 restants l'identifiant d'hôte).

	192	.	168	.	1	.	72	
Adresse IP	1100 0000	.	1010 1000	.	0000 0001	.	0100 1000	192.168.1.72
Masque	1111 1111	.	1111 1111	.	1111 1111	.	0000 0000	255.255.255.0
Identifiant réseau	1100 0000	.	1010 1000	.	0000 0001	.	0000 0000	192.168.1.0
Identifiant hôte	0000 0000	.	0000 0000	.	0000 0000	.	0100 1000	0.0.0.72

Même adresse IP, associée au masque de réseau 255.255.255.224, abrégée en 192.168.1.72 / 27.

Adresse IP	1100 0000	.	1010 1000	.	0000 0001	.	0100 1000	192.168.1.72
Masque	1111 1111	.	1111 1111	.	1111 1111	.	1110 0000	255.255.255.224
Identifiant réseau	1100 0000	.	1010 1000	.	0000 0001	.	0100 0000	192.168.1.64
Identifiant hôte	0000 0000	.	0000 0000	.	0000 0000	.	0010 1000	0.0.0.8

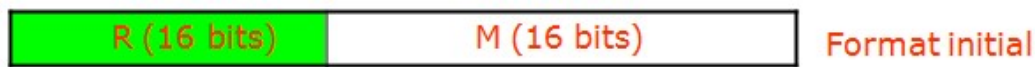
B. Soit le réseau IP: 130.128.0.0

On veut faire un découpage en 30 sous réseaux.

Donner le Netmask associé.

@ Binaire: 10000010100000000000000000000000

C'est la classe B



30 sous réseaux (SR) → 5 bits nécessaires (30=11110)



D'où le masque: 11111111111111111111100000000000

En décimal: 255.255.248.0

4. Adresses publiques et privées

Les adresses IP publiques sont utilisées pour interagir avec Internet, alors que les IP privées fonctionnent quant à elles sur les réseaux locaux

Quels sont les adresses IP privé ?

Utilisation d'adresses IPv4 privées

Plage d'adresses IPv4	Masque de réseau
10.0.0.0 - 10.255.255.255	10.0.0.0
172.16.0.0 - 172.31.255.255	172.16.0.0
192.168.0.0 - 192.168.255.255	192.168.0.0

5. Adresses interdites

Il y a des adresses interdites que l'on ne peut pas utiliser comme adresse IP pour un équipement :

- les adresses réseaux : c'est-à-dire les adresses dont tous les bits de la partie *hostid* sont à 0
- les adresses de diffusion générale (*broadcast*) : c'est-à-dire les adresses dont tous les bits de la partie *hostid* sont à 1
- l'adresse de boucle locale (*loopback*) 127.0.0.1 associé au nom *localhost*. De manière générale, toutes les adresses de ce réseau 127.0.0.0
- l'adresse 0.0.0.0 qui est utilisée par des différents services (DHCP, tables de routage, ...) et qui a souvent une signification particulière
- les adresses de lien local : ces adresses sont utilisables uniquement comme adresses de configuration automatique par défaut des interfaces d'hôtes (en cas d'absence de configuration manuelle explicite et de non-détection d'autres systèmes de configuration comme DHCP) : 169.254.0.0 - 169.254.255.255 (169.254/16)

6. Affectation des adresses IP

On distingue deux situations pour assigner une adresse IP à un équipement :

- **de manière statique** : l'adresse est fixe et configurée le plus souvent manuellement puis stockée dans la configuration de son système d'exploitation.
- **de manière dynamique** : l'adresse est automatiquement transmise et assignée grâce au protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ou BOOTP

Exercices

Exercice 1

Déterminez les parties hôte et réseau de l'adresse IP.

Pour les adresses IP hôte qui suivent, indiquez les éléments suivants:

- La classe de chaque adresse.
- L'adresse réseau.
- La partie hôte.
- L'adresse de broadcast du réseau.
- Le masque de sous-réseau par défaut.

Note : la partie réseau de l'adresse est composée uniquement de 1 dans le cas du masque de sous-réseau. Complétez le tableau suivant:

Adresse IP hôte	Classe de l'adresse	Adresse réseau	Adresse hôte	Adresse de broadcast réseau	Masque de sous-réseau par défaut
216.14.55.137					
123.1.1.15					
150.127.221.244					
194.125.35.199					
175.12.239.244					

Exercice 2

Étant donné une adresse IP 142.226.0.15 et un masque de sous-réseau 255.255.255.0, répondez aux questions suivantes:

1. Quelle est la valeur binaire du deuxième octet? _____
2. Quelle est la classe de l'adresse? _____
3. Quelle est l'adresse réseau de cette adresse IP? _____
4. Cette adresse est-elle une adresse IP hôte valide (Oui ou Non)? _____

Justifiez votre réponse.

Exercice 3

Indiquez la classe et le type des adresses suivantes:

<ul style="list-style-type: none">• 194.199.90.1• 114.0.2.1• 127.0.0.1• 192.168.196.246	<ul style="list-style-type: none">• 10.2.3.4• 224.10.20.2• 194.199.90.255
--	---

Solution

Exercice 1

Exercice 2

Exercice 3

- ☐ 194.199.90.1: classe C (194=110xxxxx en base 2), adresse IP publique, 194.199.99.255
- ☐ 114.0.2.1: classe A (114=0xxxxxxx en base 2), adresse IP publique, 114.255.255.255
- ☐ 127.0.0.1: classe A, adresse de bouclage, 127.255.255.255
- ☐ 192.168.196.246: classe C, adresse privée
- ☐ 10.2.3.4 : classe A, adresse privée
- ☐ 224.10.20.2: adresse multicast
- ☐ 194.199.90.255: adresse de diffusion