



## *L'adressage IP: L'adresse IP*



## A. Introduction

À la différence des adresses physiques, les adresses réseaux ou adresse IP sont attribuées par les administrateurs réseau et sont configurées logiquement.

L'adresse IP comporte pour commencer deux parties principales :

- Une ID de réseau (netID) qui est l'adresse réseau logique du sous réseau auquel l'ordinateur se rattache,
- Une ID d'hôte (hostID) qui est l'adresse logique du périphérique logique identifiant chaque ordinateur sur un sous réseau.

Cette adresse IP a un format de 4 octets (32 bits), que l'on a l'habitude de représenter :

- En binaire, si l'on veut identifier plus facilement les deux parties de l'adresse IP, l'adresse réseau et l'adresse hôte :

**XXXX XXXX . XXXX XXXX . XXXX XXXX . XXXX XXXX**

(xxxx xxxx allant de **0000 0000** à **1111 1111**)

- En décimal, si l'on veut condenser l'écriture :

**XXX.XXX.XXX.XXX**

(xxx allant de **0** à **255**)

Ainsi 193.49.144.1 est l'adresse IP d'une des principales machines du réseau de l'université d'Angers.



## B. Les classes d'adressage

### 1. Définition

Les deux champs de l'adresse IP (netID et hostID) vont varier suivant ce qu'on appelle la classe d'adresse IP. Le tableau ci-après donne l'espace d'adresses possibles pour chaque classe :

classe	adresses
A	0.0.0.1 à 126.255.255.254
B	128.0.0.1 à 191.255.255.254
C	192.0.0.1 à 223.255.255.254
D	224.0.0.0 à 239.255.255.255
E	240.0.0.0 à 247.255.255.255





## 2. Détermination de la classe

Comment fait-on pour savoir à quelle classe appartient une adresse ? Il y a deux méthodes pour le savoir :

- La triviale, qui consiste à apprendre par cœur le tableau,
- La subtile, qui consiste à retenir la règle, qui est logique :

Voici la règle :

- La classe est définie par les bits les plus lourds (les plus à gauche) de l'adresse,
- Le bit le moins signifiant pour la classe est toujours un 0,
- Les autres sont tous à 1,
- La classe A est signalée par 1 bit, donc **0**,
- La classe B est signalée par 2 bits, donc **1 0**,
- La classe C est signalée par 3 bits, donc **1 1 0**,
- La classe D est signalée par 4 bits, donc **1 1 1 0**,
- La classe E est signalée par 5 bits, donc **1 1 1 1 0**,



## Page 5

	7 bits			24 bits		
Classe A	0	Id. de réseau		Id. de machine		
	14 bits			16 bits		
Classe B	1	0	Id. de réseau		Id. de machine	
	21 bits			8 bits		
Classe C	1	1	0	Id. de réseau		Id. de machine
	28 bits					
Classe D	1	1	1	0	Adresse multidestinataire (multicast)	
	27 bits					
Classe E	1	1	1	1	0	Réservé pour usage ultérieur



## 4. Les 5 classes d'adresse IP

Au début du développement des protocoles, les réseaux étaient supposés entrer dans l'une des catégories suivantes :

- Un petit nombre de réseaux dotés de nombreux hôtes,
- Quelques réseaux dotés d'un nombre intermédiaire d'hôtes,
- Un grand nombre de réseaux dotés de peu d'hôtes.

### a. Les adresses de classe A

Le 1<sup>er</sup> octet est utilisé pour l'adresse réseau (NetID), il varie de 1 à 126. Les 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, et 4<sup>ème</sup> octets sont utilisés pour les adresses machines (HostID).

L'adresse IP de classe A autorise  $2^7 - 2 = 126$  réseaux (0 et 127 étant réservés), ayant  $2^{24} = 16777216$  machines. Elles sont utilisées pour les très grands réseaux.

On peut citer par exemple celui de la défense américaine ou du MIT... mais la politique actuelle est de ne plus définir de tels réseaux, trop peu nombreux pour les réseaux actuels et gaspillant énormément d'adresses.

Le masque par défaut d'une adresse de classe A est 255.0.0.0.



## b. Les adresses de classe B

Les 1<sup>er</sup> et le 2<sup>ème</sup> octets sont utilisés pour l'adresse réseau (NetID), ils varient de 128.0 à 191.255. Les 3<sup>ème</sup>, et 4<sup>ème</sup> octets sont utilisés pour les adresses machines (HostID).

L'adresse IP de classe B autorise  $2^{14}=16384$  réseaux, ayant  $2^{16}=65536$  machines.  
Le masque par défaut d'une adresse de classe B est 255.255.0.0.

## c. Les adresses de classe C

Les 1<sup>er</sup>, le 2<sup>ème</sup>, et le 3<sup>ème</sup> octets sont utilisés pour l'adresse réseau (NetID), ils varient de 192.0.0 à 223.255.255. Le 4<sup>ème</sup> octet est utilisé pour les adresses machines (HostID).

L'adresse IP de classe C autorise  $2^{24}=16777216$  réseaux, ayant  $2^8=256$  machines.  
Le masque par défaut d'une adresse de classe B est 255.255.255.0.



## d. Les adresses de classe D

La classe D est ce qu'on appelle "Multicast", c'est-à-dire qu'elle est destinée à faire de la diffusion d'information sur plusieurs hôtes simultanément. Elle n'a donc pas de netID ni de hostID.

## e. Les adresses de classe E

La classe E n'est pas utilisée et est destinée à un usage ultérieur.

## f. Remarques

L'obtention d'une adresse IP pour créer un nouveau réseau est gérée par l'INTERNIC de manière décentralisée, à savoir qu'un organisme national gère les demandes pour chaque pays. En France c'est l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique) qui est chargé de cette tâche.

Toutes les combinaisons mathématiquement possibles pour identifier un réseau ou une machine ne sont pas permises car certaines adresses ont des significations particulières.





## C. Les adresses IP spécifiques

### 1. 0.X.Y.Z

Elle est utilisée par une machine pour connaître sa propre adresse IP lors d'un processus d'amorçage par exemple,

### 2. <netID=0>.<hostID>

Elle est également utilisée pour désigner une machine sur son réseau lors d'un boot également,

### 3. <netID>.<hostID a tous ses bits à 0>

Elle n'est jamais affectée à une machine car elle permet de désigner le réseau lui-même (ex : 145.32.0.0),

### 4. <netID>.<hostID a tous ses bits à 1>

C'est une adresse de diffusion ou de broadcasting, c'est-à-dire qu'elle désigne toutes les machines du réseau concerné. Un datagramme adressé à cette adresse sera ainsi envoyé à toutes les machines du réseau (ex : un message envoyé à 165.10.255.255 est diffusé à tous les hôtes du netID : 165.10),



## 5. 255.255.255.255

C'est une adresse de diffusion locale car elle désigne toutes les machines du réseau auquel appartient l'ordinateur qui utilise cette adresse. L'avantage par rapport à l'adresse précédente est que l'émetteur n'est pas obligé de connaître l'adresse du réseau auquel il appartient,

## 6. 127.X.Y.Z

C'est une adresse de rebouclage (loopback ou encore localhost). Le message est envoyé à cet adresse ne sera pas envoyé au réseau, il sera retourné à l'application par le logiciel de pilote de la carte. L'adresse IP 127.0.0.1 est utilisée pour la machine locale et pour tester si la carte de réseau est bien installée.

## 7. Les adresses des réseaux privés

Les adresses:

- de classe A de 10.0.0.0 à 10.255.255.255,
- de classe B de 172.16.0.0 à 172.31.255.255
- de classe C de 192.168.0.0 à 192.168.255.255

sont réservées à la constitution de réseaux privés autrement appelés intranet.



## D. Exercices

### 1. Exercice N°1

Pour les adresses suivantes donner:

- leurs classes,
- l'ID réseau et l'ID d'hôte,
- si ce sont des adresses privées ou publiques,
- leurs traductions en binaire.
- l'adresse réseau, et l'adresse machine

a) 10.21.125.32

b) 155.0.0.78

c) 192.168.25.69

d) 172.16.25.68

e) 1.1.1.1

### 2. Exercice N°2

Pour l'ensemble des adresses IP des machines suivante présente sur le même réseau physique, et ayant un masque par défaut, donner les adresses des machine qui communiqueront ensemble (justifier vos réponses).

a) 10.0.0.1

b) 122.0.25.38

c) 122.25.25.39

d) 200.25.48.69

e) 156.54.23.1

f) 156.25.69.12

g) 10.2.3.6

h) 11.23.69.87

i) 200.25.89.56

j) 156.25.12.36

k) 156.54.69.2

l) 200.25.48.12

m) 10.254.254.254

n) 1.1.1.1

o) 156.0.54.2

p) 201.25.48.1



## E. Correction exercices

### Exercice 1

Adresse	Classe	Traduction en binaire	ID réseau	ID d'hôte	@ réseau	@ d'hôte	Type d'@
10.21.125.32	@ classe A	00001010 00010101 01111101 00100000	10	21.125.32	10.0.0.0	10.21.125.32	Privé
	Masque	11111111 00000000 00000000 00000000					
	Résultat ET logique	00001010 00000000 00000000 00000000					
155.0.0.78	@ classe B	10011011 00000000 00000000 01001110	155.0	.0.78	155.0.0.0	155.0.0.78	Public
	Masque	11111111 11111111 00000000 00000000					
	Résultat ET logique	10011011 00000000 00000000 00000000					
192.168.25.69	@ classe C	11000000 10101000 00011001 01000101	192.168.25	69	192.168.25.0	192.168.25.69	Privé
	Masque	11111111 11111111 11111111 00000000					
	Résultat ET logique	11000000 10101000 00011001 00000000					
172.16.25.68	@ classe B	10101100 00010000 00011001 01000100	172.16	.25.68	172.16.0.0	172.16.25.68	Privé
	Masque	11111111 11111111 00000000 00000000					
	Résultat ET logique	10101100 00010000 00000000 00000000					
1.1.1.1	@ classe A	00000001 00000001 00000001 00000001	1	1.1.1	1.0.0.0	1.1.1.1	Public
	Masque	11111111 00000000 00000000 00000000					
	Résultat ET logique	00000001 00000000 00000000 00000000					



## Exercice N°2

Adresses	Classe	@ réseau	Adresses	Classe	@ réseau
a) 10.0.0.1	A	10.0.0.0	b) 122.0.25.38	A	122.0.0.0
c) 122.25.25.39	A	122.0.0.0	d) 200.25.48.69	C	200.25.48.0
e) 156.54.23.1	B	156.54.0.0	f) 156.25.69.12	B	156.25.0.0
g) 10.2.3.6	A	10.0.0.0	h) 11.23.69.87	A	11.0.0.0
i) 200.25.89.56	C	200.25.89.0	j) 156.25.12.36	B	156.25.0.0
k) 156.54.69.2	B	156.54.0.0	l) 200.25.48.12	C	200.25.48.0
m) 10.254.254.254	A	10.0.0.0	n) 1.1.1.1	A	1.0.0.0
o) 156.0.54.2	B	156.0.0.0	p) 201.25.48.1	C	201.25.48.0