

9.3

Les adresses IP

NSI 1ÈRE - JB DUTHOIT

9.3.1 Les adresses IPv4

Définition

Afin de les identifier, chaque ordinateur possède au moins une adresse IPv4 (un hôte ou un routeur peut avoir plusieurs interfaces réseau et plusieurs adresses).

Une adresse IPv4 est un entier écrit sur quatre octets (32 bits), elle peut donc prendre des valeurs entre 0 et $2^{32} - 1$.

Pour plus de commodité, on note les adresses en donnant les valeurs de chaque octet séparées par des points.

Une adresse IP est décomposée en deux parties :

- Une partie de l'adresse identifie le réseau : **netID** auquel appartient l'hôte
- L'autre partie identifie le numéro de l'hôte : **hostID** dans le réseau

Structure d'une adresse IP



L'entier 10101100000100001111110000000001 s'écrit : 10101100. 00010000. 1111110. 00000001 et devient : 172.16.254.1 (plus lisible)

De fait, tous les nombres sont compris entre 0 et 255.

Exercice 9.165

Écrire en binaire l'adresse IP 165.82.105.12.

Exercice 9.166

Écrire sous forme a.b.c.d l'adresse IP 11001101.10101010.01100110.11000111.

9.3.2 Les masques

Le découpage en deux parties est effectué en attribuant certains bits d'une adresse à la partie réseau et le reste à la partie machine.

Il est représenté en utilisant un « masque réseau » où sont placés à 1 les bits de la partie réseau et à 0 ceux de la partie machine.

Chaque réseau IP a une adresse qui est celle obtenue en mettant tous les bits de l'host-id à 0.

Par exemple 207.142.131.245 est une adresse IP et 255.255.255.0 un masque réseau indiquant que les trois premiers octets sont utilisés pour adresser le réseau et le dernier octet pour la machine :

```
207.142.131.245 <-> 11001111 10001110 10000011 11110101
255.255.255.0 <-> 11111111 11111111 11111111 00000000
```

Le réseau a pour adresse 207.142.131.0 et l'adresse de la machine est 245.

Lorsque les bits du masque réseau sont contigus, on utilise une notation plus courte (notation CIDR)

IP/nombre de bits à 1

207.142.131.245/255.255.255.0 peut donc aussi se noter 207.142.131.245/24

203.0.113.4/255.255.240.0 peut se noter 203.0.113.4/20

9.3.3 Les classes d'adresse

Les classes d'adresses

Il existe différentes « classes d'adresses ». À chacune de ces classes correspond un masque différent :

Les différentes classes d'IP

	4 octets		
A	0	Net_ID	HOST_ID
B	10	Net_ID	HOST_ID
C	110	Net_ID	HOST_ID
D	1110	Adresse de transmission multiple	
E	11110	Réservé pour une utilisation ultérieure	

1.0.0.0 - 127.255.255.255 masque : 255.0.0.0
 128.0.0.0 - 191.255.255.255 masque : 255.255.0.0
 192.0.0.0 - 223.255.255.255 masque : 255.255.255.0
 224.0.0.0 - 239.255.255.255 /
 240.0.0.0 - 247.255.255.255

Classe A : 128 réseaux et 16 777 216 hôtes par réseau.

Classe B : 16384 réseaux et 65 535 hôtes par réseau.

Classe C : 2 097 152 réseaux et 256 hôtes par réseau.

La classe D est une classe utilisée pour le « multicast » (envoi à plusieurs destinataires). La classe E est réservée.

Les premiers bits d'une adresse IPv4 permettent donc d'identifier sa classe et par conséquent son masque

Les classes d'adresses IP Privées

Les adresses IP privées représentent toutes les adresses IP de classe A, B et C que l'on peut utiliser dans un réseau local (LAN) c'est-à-dire dans le réseau de votre entreprise ou dans le réseau domestique. De plus, les adresses IP privées ne peuvent pas être utilisées sur internet (car elles ne peuvent pas être routées sur internet), les hôtes qui les utilisent sont visibles uniquement dans votre réseau local. Les classes A, B et C comprennent chacune une plage d'adresses IP privées à l'intérieur de la plage globale.

- Les adresses privées de la classe A : 10.0.0.0 à 10.255.255.255
- Les adresses privées de la classe B : 172.16.0.0 à 172.31.255.255
- Les adresses privées de la classe C : 192.168.0.0 à 192.168.255.255

9.3.4 Broadcast

L'adresse de **broadcast** permet à une machine d'envoyer un datagramme à toutes les machines d'un réseau.

Cette adresse est celle obtenue en mettant tous les bits de l'host-id à 1.

Exercice 9.167

On a l'adresse IP d'une machine 192.168.1.45.

1. Indiquer la classe de cette adresse IP.
2. Donner l'adresse du réseau dans lequel se trouve cette adresse.
3. Donner l'adresse de broadcast de ce réseau.
4. Indiquer les adresses IP attribuables à une machine de ce réseau.

Exercice 9.168

Écrire une fonction python `nombre_machines(adresseIP)` avec `adresseIP` une chaîne de caractère de la forme "a.b.c.d/m" ("192.168.1.100/20" par exemple) et renvoie le nombre de machines possibles sur ce réseau.

Par exemple, `nombre_machines("192.168.1.100/20")` va renvoyer 4094.

9.3.5 Les adresses ipv6

Les adresses IPv6 sur 128 bits sont décomposées en :

- un préfixe de localisation public sur 48 bits
- un champ de topologie locale du site (subnet) sur 16 bits
- un identifiant de désignation de l'interface sur 64 bits qui garantie l'unicité de l'adresse

Exercice 9.169

Soit l'adresse 192.16.5.133/29.

1. Combien de bits sont utilisés pour identifier la partie réseau ?
2. Combien de bits sont utilisés pour identifier la partie hôtes ?
3. Combien de machines peut-on mettre dans ce sous-réseau ?

Exercice 9.170

Vous travaillez dans le cabinet comptable S.A Compta. Tous les ordinateurs du cabinet sont en réseau comme sur l'illustration. Nous sommes en présence d'un réseau utilisant le protocole TCP/IP. Les adresses IP de chaque nœud du réseau sont listés dans le tableau suivant. Pour tous, le masque par défaut est 255.255.255.0.

Adressage IP du réseau	
PC1	192.168.10.6
PC2	192.168.10.7
PC3	192.168.10.8
PC4	192.168.10.9
Serveur 1	192.168.10.100
Serveur 2	192.168.10.200

1. Indiquer quelle est l'adresse IP du réseau.
2. Déterminer le nombre de machines qu'on peut brancher dans ce réseau.
3. Quelle est l'adresse de diffusion de ce réseau ?

**

Exercice 9.171

Les adresses IPv4 sont données sous la forme de 4 nombres en base 10 compris entre 0 et 255.

Votre ordinateur est connecté sur un réseau local via l'interface eth0 qui a les caractéristiques suivantes :IP=192.168.122.17/24.

1. Quel est le masque de votre réseau (en notation décimale) ?
2. La machine d'adresse 192.168.122.3 fait-elle partie du même réseau que votre ordinateur ?
3. Même question pour la machine d'adresse 192.168.113.1.2.
4. Vous voulez attribuer des adresses IP aux machines de votre réseau privé. Tous vos ordinateurs sont reliés à votre box ADSL via une interface dont les caractéristiques sont 192.168.10.1/16. Quelles sont les adresses que vous pouvez utiliser ?

Exercice 9.172

On considère les adresses réseaux suivantes :

- 129.175.127
- 129.175.130.10
- 129.175.128.17

- 129.175.131.110
- 129.175.132.8
- 129.175.130.243

On considère le masque 255.255.255.0, quelles sont les adresses du même sous-réseau ?