

9.2

Les adresses IP

NSI 1ÈRE - JB DUTHOIT

9.2.1 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.

9.2.2 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 dans ce réseau est 245.

Lorsque les bits du masque réseau sont contigus, on utilise une notation plus courte, appelée 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

9.2.3 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	1.0.0.0 - 127.255.255.255 masque : 255.0.0.0
B	10 Net_ID	HOST_ID	128.0.0.0 - 191.255.255.255 masque : 255.255.0.0
C	110 Net_ID	HOST_ID	192.0.0.0 - 223.255.255.255 masque : 255.255.255.0
D	1110 Adresse de transmission multiple		224.0.0.0 - 239.255.255.255 /
E	11110 Réservé pour une utilisation ultérieure		240.0.0.0 - 247.255.255.255

Classe A : 128 réseaux et 16 777 214 hôtes par réseau.

Classe B : 16 384 réseaux et 65 534 hôtes par réseau.

Classe C : 2 097 152 réseaux et 254 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

9.2.4 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'hostID 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, et `nombre_machines("192.168.1.100/8")` va renvoyer 16777214.

Exercice 9.169

Pour chaque situation, déterminer l'adresse du réseau, l'adresse de la machine sur le réseau, et la notation CIDR :

1. IP:19.168.13.25 ; masque:255.0.0.0
2. IP:130.160.13.25 ; masque:255.255.0.0
3. IP:192.165.13.25 ; masque:255.255.255.0

9.2.5 Pour information, 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 9.170

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 9.171

Vous travaillez dans le cabinet comptable S.A Compta. Tous les ordinateurs du cabinet sont en réseau comme sur l'illustration. Les adresses IP de chaque nœud du réseau sont listés dans le tableau suivant. Pour toutes, 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 9.172

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 ?

Exercice 9.173

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 9.174

On considère les adresses réseaux suivantes :

- 129.175.127.45/24

- 129.175.130.10/24
- 129.175.128.17/24
- 129.175.131.110/24
- 129.175.132.8/24
- 129.175.130.243/24