

# Les réseaux : architecture, mise en œuvre et

## TD2 : Adressage

### Exercice 1 : (Nombre d'adresses de réseau)

Pour chaque classe A, B et C, calculer le nombre d'adresses IP de réseaux valides attribuables.

### Exercice 2 : (Adresses IP sous forme binaire)

Soient les 4 adresses IP suivantes, codées sur 32 bits, où les bits sont regroupés ici en octets pour en faciliter la lecture :

1. 10010011 11011000 01100111 10111110

2. 01101100 10100100 10010101 11000101

3. 11100000 10000001 10100010 01010001

4. 11010110 01011100 10110100 11010001 Pour chaque adresse :

- L'écrire en notation décimale pointée.
- Déterminer sa classe à partir de la représentation binaire.
- Isoler sa partie classe + id. réseau de sa partie id. station si cela a un sens, et déterminer l'écriture binaire de l'adresse de son réseau d'appartenance (appelée aussi "son adresse de réseau").
- Écrire son adresse de réseau en notation décimale pointée.

### Exercice 3 :

- Quelle est la fonction du masque de réseaux sur un terminal IP?
- A quel moment le terminal fait-il usage du masque?
- Pour chacune des classes d'adresses globales (A, B et C) donner le masque de réseau associé.
- Soit une machine d'adresse IP 197.178.0.52/24.
  - De quelle classe est cette adresse ?
  - Quel est le masque du réseau ?
  - Quelle est l'adresse du réseau?
  - Définir l'adresse de diffusion globale et l'adresse de diffusion restreinte pour ce réseau.
- Les adresses de diffusion traversent-elles les routeurs?
- Soit la machine C possédant l'adresse 192.168.0.140/255.255.255.128. Nous voulons savoir si les machines A et B ayant respectivement pour adresses 192.168.0.20 (A) et 192.168.0.185 (B) sont sur le même réseau ?

### Exercice 4 :

L'adresse de ma machine est 193.48.200.49. Puis-je en déduire si le réseau est de classe A, B ou C ?

### Exercice 5 :

- a) Quelle est l'intérêt de la subdivision de réseaux?
- b) Vous êtes l'administrateur du réseau de votre entreprise, à qui l'on vient d'attribuer l'adresse IP 214.123.155.0. Vous devez créer 8 sous-réseaux distincts pour les 10 succursales de l'entreprise, à partir de cette adresse IP.
  - b.1) Quel est la classe de ce réseau?
  - b.2) Quel masque de sous-réseau devez-vous utiliser pour optimiser votre plan d'adressage ?
  - b.3) Combien d'adresses IP (machines ou routeurs) pourra recevoir chaque sous-réseau?
  - b.4) Quelle est l'adresse réseau et de broadcast du 5ème sous-réseau utilisable ?
  - b.5) Combien d'adresses IP distinctes est-il possible d'utiliser avec un tel masque, tous sous-réseaux possibles confondus?

### Exercice 6 :

Considérons deux machines, 1 et 2, reliées à un même réseau local. Chaque machine a une adresse IP, respectivement IP1 et IP2, et une adresse MAC, respectivement PH1 et PH2.

- a) Comment la machine 1 désirant envoyer un datagramme vers la machine 2 dont elle ne connaît que l'adresse IP2, peut-elle mettre en correspondance l'adresse IP2 avec l'adresse physique PH2 ?
- b) Et si la machine 2 est sur un autre réseau local à distance, comment le datagramme est-il transmis dans le réseau local de la machine 1 : quelles adresses porte la trame qui le transporte, d'où viennent-elles ?

### Exercice 7:

compléter le tableau

adresse IP	124.23.12.71	124.12.23.71	194.12.23.71
masque de sous-réseaux	255.0.0.0	255.255.255.0	255.255.255.240
classe			
Adresse du réseau auquel appartient la machine			
Adresse de diffusion dans le réseau			
adresse du sous-réseau auquel appartient la machine dont l'adresse est donnée sur la première ligne			
adresse de diffusion dans le sous-réseau			

### Solution1 :

On obtient alors :

- Classe A : la partie id. réseau tient sur 7 bits et 2 combinaisons sont interdites, donc  $2^7 - 2$  soit 126 adresses de réseaux valides qui vont : de 00000001000000000000000000000000 (1.0.0.0) à 01111110000000000000000000000000 (126.0.0.0)
- Classe B : la partie id. réseau tient sur 14 bits et une combinaison est interdite, donc  $2^{14} - 1$  soit 16 383 adresses de réseaux valides qui vont : de 10000000000000010000000000000000 (128.1.0.0) à 10111111111111100000000000000000 (191.255.0.0)
- Classe C : la partie id. réseau tient sur 21 bits et une combinaison est interdite, donc  $2^{21} - 1$  soit 2 097 151 adresses de réseaux valides qui vont : de 110000000000000000000000100000000 (192.0.1.0) à 11011111111111111111100000000 (223.255.255.0)

### Solution2 :

1. 10010011 .11011000 .01100111. 10111110 :

a) 147.216.103.190

b) Les deux premiers bits (10) indiquent que c'est une adresse de classe B

c) La partie id. station (les 16 derniers bits) doivent être mis à 0.

L'adresse de réseau est donc :  
10010011 .11011000 .00000000 .00000000

d) 147.216.0.0

2. 01101100. 10100100. 10010101 .11000101 :

a) 108.164.149.197

b) Le premier bit (0) indique que c'est une adresse de classe A

c) La partie id. station (les 24 derniers bits) doivent être mis à 0.

L'adresse de réseau est donc : 01101100. 00000000. 00000000.  
00000000

d) 108.0.0.0

3. 11100000 .10000001 .10100010 .01010001 :

a) 224.129.162.81

b) Les quatre premiers bits (1110) indiquent que c'est une adresse de classe D

c) Il n'y a pas d'id. station pour une adresse de classe D, et pas non plus d'adresse de réseau

d) Sans objet

4. 11010110 .01011100. 10110100 .11010001 :

a) 214.92.180.209

b) Les trois premiers bits (110) indiquent que c'est une adresse de classe C

c) La partie id. station (les 8 derniers bits) doivent être mis à 0.

L'adresse de réseau est donc : 11010110. 01011100. 10110100. 00000000

c) 214.92.180.0

### Solution3 :

a) Et b) Le masque de sous réseau est utilisé par le système d'exploitation (protocole IP) du terminal qui souhaite transmettre des données à une autre machine en mode direct (les terminaux sont sur le même sous réseau) ou en mode indirect (via un routeur car les terminaux ne sont pas sur le même sous réseau).

b)

Masque Classe A → 255.0.0.0

Masque Classe B → 255.255.0.0

Masque Classe C → 255.255.255.0

c)

Classe C. Masque de sous réseau → 255.255.255.0.

Adresse du réseau : 197.178.0.52 \_\_\_\_\_ bit qui définit la machine.

& 255.255.255.0 \_\_\_\_\_ bits qui définissent le réseau.

197.178.0.0

Adresse de diffusion : 255.255.255.255

Adresse de diffusion restreinte : bit qui définit la machine = dernier bit. (ici 0). 197.178.0.255

d) Non, sinon ça planterait (diffuse à toutes les adresses du monde).  
Excepté les adresses de diffusions restreintes qui dépend de l'administrateur du réseau.

e)

Pour A :

Pour C :

Pour B :

192.168.0.20  
192.168.0.185  
& 255.255.255.128  
& 255.255.255.0

192.168.0.140  
  
& 255.255.255.128

192.168.0.**0**  
192.168.0.**128**

192.168.0.**128**

\_On voit ainsi que les nombres obtenues sont les mêmes pour la machine C et B, on en déduit donc que B est sur le même réseau que C, et que A est sur un réseau différent. **0** et **128** sont les deux sous réseau possible dans le réseau 255.255.255.128.

#### Solution 4 :

193.48.200.49 « « « « « « « classe C

#### Solution5 :

a) La subdivision (subnetting) permet de découper un réseau en plusieurs sous réseaux interconnecté par un routeur. Ce découpage accroît la sécurité (filtrage par routeur pare feux) et la performance (réduction des collisions dans chaque sous réseau). Les sous réseaux sont aussi utiles pour réduire le nombre d'entrées dans la table de routage pour internet en cachant des informations sur les sous réseaux individuels d'un site. La RFC 950 stipule qu'il faut garder les adresses de diffusion et les adresses réseaux, il faut appliquer la formule  $2^n - 2$  (n étant le nb de bits) pour calculer le nombre d'adresses de réseaux disponibles.

b)

**b.1** Quel est la classe de ce réseau?

$214 = 128 + 64 + 16 + 4 + 2 = \mathbf{11}010110 \rightarrow$  Classe C.

**b.2** Pour avoir 10 sous réseaux différents, il faut que le réseau utilise 4 bits supplémentaires pour coder les sous réseaux.

- 1 bit = 2 sous réseaux
- 2 bit = 4 sous réseaux.
- 3 bit = 8 sous réseaux.
- 4 bit = 16 sous réseaux

Le masque original contenait 24 bits (255.255.255.0). Il doit maintenant en contenir 28 pour chaque succursale d'où le masque 255.255.255.240.  
 $240 = 128 + 64 + 32 + 16 = 11110000$ .

**b.3** Chaque sous réseau pourra contenir au minimum 14 ( $2^4 - 2$ ) machines

**b.4** Cinquième sous réseaux = 0101 0000 = 80. Adresse de sous réseau = 214.123.155.80. Adresse de sous réseau restreinte : 214.123.155.95 (0101 1111 = 95). ID machine.

**b.5** Si l'on n'utilise pas le premier et le dernier sous réseau,  $(2^4 - 2) * (2^4 - 2) = 196$  adresses sont disponibles. Sinon, on a :  $16 * 16 = 224$  adresses. Les adresses manquantes sont les adresses de réseau et de broadcast des différents sous réseaux.

**Solution 6 : Voir cours ARP**

**Solution7 :**

adresse IP	124.23.12.71	124.12.23.71	194.12.23.71
masque de sous-réseaux	255.0.0.0	255.255.255.0	255.255.255.240
classe	A	A	C
Adresse du réseau auquel appartient la machine	124.0.0.0	124.0.0.0	194.12.23.0
Adresse de diffusion dans le réseau	124.255.255.255	124.255.255.255	194.12.23.255
adresse du sous-réseau auquel appartient la machine dont l'adresse est donnée sur la première ligne	pas de sous-réseaux	124.12.23.0	194.12.23.64
adresse de diffusion dans le sous-réseau		124.12.23.255	194.12.23.79