

Réseaux Personnels – Travaux Dirigés
CORRECTION - Série 4

Exercice 1 (Classes de réseau) :

Classe A	0 Id. Réseau (7 bits)	Id. machine (24 bits)
Classe B	1 0 Id.réseau (14 bits)	Id. machine (16 bits)
Classe C	1 1 0 Id.réseau (21 bits)	Id. machine (8 bits)

1°) Quel est le nombre maximal de réseaux de classes A, B et C ? Précisez les plages d'adresses de chaque classe.

Réponses pour **A** :

- ⇒ $2^7 - 2 = 126$ réseaux (Le réseau 0 n'existe pas et le réseau 127 est réservé pour des tests locaux ; par exemple 127.0.0.1 représente votre ordinateur).
- ⇒ Plage : de 1.0.0.0 à 126.0.0.0

Réponses pour **B** :

- ⇒ $2^{14} = 16384$ réseaux.
- ⇒ Plage : de 128.0.0.0 à 191.255.0.0

Réponses pour **C** :

- ⇒ $2^{21} = 2097152$ réseaux.
- ⇒ Plage : de 192.0.0.0 à 223.255.255.0

2°) Quel est le nombre maximal de machines dans chacune de ces classes de réseaux ?

- ⇒ A : $2^{24} - 2 = 16777214$ machines (on retire 2 car tout à 0 et tout à 255 sont réservés).
- ⇒ B : $2^{16} - 2 = 65534$ machines.
- ⇒ C : $2^8 - 2 = 254$ machines.

3°) Donnez un exemple d'adresse IP pour chacune de ces classes. Convertissez-les en binaire et en hexadécimal.

- ⇒ A : 65.0.0.1 / **01000001.00000000.00000000.00000001** / 41.00.00.01
- ⇒ B : 150.10.34.13 / **10010110.00001010.00100010.00001101** / 96.0A.22.0D
- ⇒ C : 192.168.0.1 / **11000000.10101000.00000000.00000001** / C0.A8.00.01

4°) Donnez les masques de sous-réseau pour les réseaux de classe A, B, C.

1. A : 255.0.0.0
2. B : 255.255.0.0
3. C : 255.255.255.0

5°) A quel réseau appartient une machine dont l'adresse IP est 1.2.3.4 si son masque de sous-réseau est 255.255.255.0 ? Quelle est la classe de ce réseau ? Comment expliquez-vous qu'un réseau de cette classe ait ce masque ?

=> 1.2.3.0 / Classe A / Parce que le réseau 1.0.0.0 a été découpé en sous-réseaux.

Exercice 2 (Sous-réseau) :

Une société dispose de bureaux en centre-ville et d'une usine en banlieue. Elle dispose d'un parc de 120 machines en ville et de 40 autres machines dans l'usine et elle souhaite que toutes ces machines soient accessibles depuis Internet (IP publiques).

1°) Comment faire pour les relier en réseau de la façon la plus économique ?

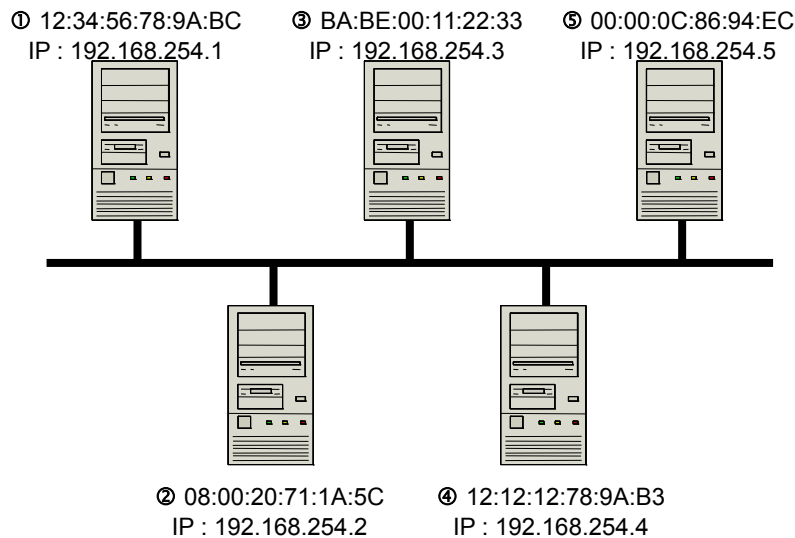
1. Pour être directement accessibles depuis Internet, les machines ne doivent pas être sur des réseaux privés mais avoir des adresses IP publiques.
2. Plutôt que d'acheter les plages d'IP de 2 réseaux (de classe C car moins chers) on n'en achète qu'une que l'on séparera en 2 sous-réseaux ($128-2 = 126$ machines possibles moins l'IP du routeur : 125 machines) car il y aura moins de 126 machines sur chaque site.
3. L'entreprise utilisera 1 routeur au lieu de 2. Il sera sur l'une des 2 sites et l'autre site lui sera relié par un câble (éventuellement fibre optique) si la ville est petite ou par liaison hertzienne (ou WiMax, équivalent du WiFi pour une distance de 50 Km) si c'est un peu plus loin.
4. Dans le cas de sites vraiment très éloignés, il vaut mieux 2 réseaux distincts avec chacun leur routeur et donc ne pas utiliser de sous-réseau.

2°) Quels avantages y a-t-il à faire du *subnetting* ?

1. Cela permet, comme on vient de le voir, de faire quelques économies
2. Cela permet aussi de séparer les réseaux afin de ne pas envoyer certaines données à tout le monde et de faire du broadcast sur un seul des sous-réseaux.

Exercice 3 (Adresses IP dans réseau local) :

Soit le réseau local constitué de 5 machines (munies de cartes réseau) ci-dessous auxquelles on a affecté une adresse IP (masque = 255.255.255.0) :



1°) Quel est l'adresse et la classe du réseau ?

1. 192.168.254.0 / Classe C (note : c'est un réseau privé)

2°) On souhaite rajouter 10 ordinateurs de plus à ce réseau. Donner une configuration d'adresses IP pour ces machines.

1. On peut en rajouter 10 à partir de la 1^{ère} adresse IP libre : de 192.168.254.6 à 192.168.254.15

3°) On veut encore connecter 240 ordinateurs de plus à ce réseau. Comment faire ?

1. Ca ferait 255 ordinateurs or on ne peut en mettre que 254 sur un réseau de Classe C.
2. On va donc :
 1. Soit se créer un second réseau privé (par exemple 192.168.255.0) qui sera relié au premier par un routeur. On mettra les 240 autres machines sur ce réseau, ou bien on pourra équilibrer.
 2. Soit passer à un réseau privé de classe B.

Exercice 4 (Ethernet - IP/ARP/RARP) :

1°) Dans le réseau intranet résultant de la question 3 de l'exercice 3, la machine 1 souhaite communiquer avec la machine 4 (**en connaissant seulement son IP**). Décrire tous les échanges au niveau Ethernet.

1. La machine 1 applique son masque de sous-réseau à l'IP de la machine 4 pour voir si elle appartient à son sous-réseau.

2. En l'occurrence elle y appartient. Donc elle envoie une requête ARP (dans une trame Ethernet contenant l'adresse MAC de la machine 1 expéditrice) à FF:FF:FF:FF:FF:FF demandant l'adresse MAC correspondant à l'IP de la machine 4.
3. La machine 4 dont l'IP correspond renvoie son adresse MAC dans la réponse à la requête à la machine expéditrice (machine 1).
4. La machine 1 envoie le paquet IP qu'elle voulait émettre dans une trame Ethernet destinée à l'adresse MAC de la machine 4.

2°) Dans ce même réseau, la machine 1 souhaite communiquer avec la dernière machine rajoutée au réseau.

1. La machine 1 applique son masque de sous-réseau à l'IP de la machine 255 pour voir si elle appartient à son sous-réseau.
2. En l'occurrence elle n'y appartient pas. Il va donc falloir passer par le routeur. Donc elle envoie une requête ARP (dans une trame Ethernet contenant l'adresse MAC de la machine 1 expéditrice) à FF:FF:FF:FF:FF:FF demandant l'adresse MAC correspondant à l'IP du routeur.
3. Le routeur renvoie son adresse MAC dans la réponse à la requête à la machine expéditrice (machine 1).
4. La machine 1 envoie le paquet IP qu'elle voulait émettre dans une trame Ethernet destinée à l'adresse MAC du routeur qui constatera que le paquet IP ne lui est pas destiné.
5. Le routeur appliquera le masque de sous-réseau de chacune de ses adresses IP pour déterminer s'il est relié au réseau destination. Si ce n'est pas le cas il regardera dans sa table de routage pour voir vers quel routeur envoyer le paquet. Mais en l'occurrence, le second réseau est bien accessible directement.
6. Le routeur cherche donc l'adresse MAC de la machine destination grâce à une requête ARP. La machine destination se signale et le routeur lui envoie alors le paquet IP dans une trame Ethernet.

Exercice 5 (Connexion d'un réseau local à Internet) :

1°) On veut connecter à Internet le réseau intranet résultant de la question 3 de l'exercice 3. Est-ce possible tel quel ? Sinon, pourquoi et quelles modifications apporter ?

- ⇒ On veut que les IP soient publiques donc NON. Sinon, ça serait quand même possible grâce à la fonction NAT du routeur.
- ⇒ Modifier l'adressage : acheter 1 plage de réseau classe B (avec éventuel subnetting) ou 2 de classe C reliées par le routeur)

2°) Quels sont les avantages et inconvénients de cette solution ?

- ⇒ Toutes les machines sont accessibles sur Internet (permet qu'elles servent de serveurs), ce qui les rend cependant plus vulnérables.
- ⇒ Transferts très légèrement plus rapides qu'en NAT car il n'y a pas de « translation » à faire.

Exercice 6 (Détection d'erreur) :

1°) On veut mettre en place un système simple de détection d'erreur à base de parité paire.

Quelle information doit-on rajouter pour transmettre :

- 01001000
- 01101001

2°) Idem avec un système à base de parité impaire.

- 01001001
- 01101000