

Nom & Prénom de l'élève :

Promo :

Note : /20

Rattrapage Module A42
(Tous documents autorisés)

Note 1: Les réponses doivent être inscrites directement sur le sujet. En cas de manque de place, écrire au verso des pages en indiquant bien la question à laquelle vous apportez un complément de réponse.

Note 2: Les réponses aux questions doivent être **toutes justifiées et commentées**. Toute réponse non justifiée sera considérée comme nulle.

Exercice 1 : (Temps de transfert de données) [2 pts]

Une entreprise désire réaliser la sauvegarde de ses données sur un site distant. Le volume de données à sauvegarder est estimé à 10 Go/jour. La sauvegarde doit s'effectuer la nuit de 22h00 à 06h00. Les deux sites sont reliés par une ligne à 2 Mbit/s.

On vous demande de vérifier si cette solution est réalisable ou pas.

(Pour ce problème, on admettra que 1 Ko = 1000 Octets).

Réponse :

La sauvegarde ne peut avoir lieu que lorsque tous les traitements sont terminés, c'est-à-dire dans le créneau 22h00-06h00, soit durant une période de 8h.

Durée de transmission à 2,048 kbit/s

Volume de données : $10 \cdot 10^9 \cdot 8 = 80 \cdot 10^9$ bits

Durée de transmission : $80 \cdot 10^9 / 2,048 \cdot 10^6$ bits = 39 062,5 s = 10h 51mn.

La solution ne peut donc se réaliser dans le temps imparti.

Exercice 2 : (Masque de sous-réseau) [4 pts]

Une entreprise à succursales multiples s'est vue affecter l'adresse IP 196.179.110.0. Pour une gestion plus fine de ses sous-réseaux, le responsable informatique et réseau désire pouvoir affecter une adresse IP propre à chaque sous-réseau des 10 succursales.

- Q.1. De quelle classe d'adressage s'agit-il ?
- Q.2. Donner et expliquez la valeur du masque de sous-réseau correspondant à ce besoin.
- Q.3. Combien de machines chaque sous-réseau pourra-t-il comporter et pourquoi ?
- Q.4. Définissez l'adresse de broadcast du sous-réseau 3 (expliquez) ?

Réponse :

R.1. **196D = 1100 0100B, donc cette adresse est de classe C (110)**

R.2. **Comme on doit pouvoir adresser 10 sous-réseaux, il faut donc 10 adresses IP de sous-réseaux dérivées de l'adresse initiale. La valeur décimale 10 se code par 1010 en binaire, il faut donc disposer de 4 bits pour identifier les sous-réseaux. Le masque de sous-réseau à construire est donc :**

11111111 . 11111111 . 11111111 . 11110000

soit encore **255.255.255.240**

R.3. **Compte tenu des bits affectés au masque de sous-réseau, il reste 4 bits pour identifier les machines, la valeur 0 représentant le sous-réseau lui-même, la valeur tout à 1 représente l'adresse de broadcast (voir cas particuliers des adresses dans le cours), chaque sous-réseau ne pourra comporter que 14 machines au maximum.**

R.4. **L'adresse de broadcast correspond à tous les bits du champ Host-ID à 1, soit pour le sous-réseau 3, en ne considérant que le dernier octet :**

0011 1111

où le premier quartet désigne le sous-réseau 3, le second désignant le Host-ID a tous ses bits à 1. Ce qui, pour cet octet, correspond en décimal à 63, soit l'adresse de diffusion (broadcast) :

196.179.110.63

Exercice 3 : (Masque de sous-réseau et dysfonctionnement) [7 pts]

Certains utilisateurs du réseau local d'une entreprise, utilisant une application au-dessus de UDP, se plaignent de ne pas pouvoir communiquer avec tous les autres utilisateurs alors que d'autres le peuvent. Le chef de service vous demande alors d'expertiser son réseau. Pour lui le fait qu'une station puisse émettre des messages vers une autre et que cette dernière ne puisse répondre le laisse perplexe.

Votre rapport d'expertise, à compléter, comporte les éléments suivants :

- Vous constatez que toutes les stations sont sur le même segment Ethernet et que celui-ci ne comporte aucun routeur et qu'aucune station n'est configurée pour remplir ce rôle ;
- Vous relevez les configurations suivantes :

Station A	@ 150.150.1.28	masque 255.255.255.0
Station B	@ 150.150.1.57	masque 255.255.0.0
Station C	@ 150.150.2.28	masque 255.255.255.0
Station D	@ 150.150.2.57	masque 255.255.0.0

- Vous établissez la matrice de communication. Complétez par oui, dans le tableau suivant lorsque la communication est possible et par non dans le cas contraire.

Source Destination	150.150.1.28 (255.255.255.0)	150.150.1.57 (255.255.0.0)	150.150.2.28 (255.255.255.0)	150.150.2.57 (255.255.0.0)
150.150.1.28		Oui	Non	Oui
150.150.1.57	Oui		Non	Oui
150.150.2.28	Non	Oui		Oui
150.150.2.57	Non	Oui	Oui	

- Quel est votre diagnostic ?

Toutes les machines sont physiquement sur un même segment Ethernet et aucun routeur n'est présent. Du fait de l'attribution des masques, tel que c'est fait, on s'attendrait à trouver un routeur qui permettrait de router entre les sous-réseaux.

Si on ne voudrait pas avoir de routeur sur le segment, on devrait changer le masque de sous-réseau en prenant un identique pour toutes les machines, par exemple, le masque par défaut : 255.255.0.0.

Exercice 4 : (Architecture TCP/IP) [8 pts]

L'un des établissements d'une entreprise utilise la plage d'adresse 10.0.0.0. Si on considère 4 machines de cet établissement dont les noms et adresses sont donnés ci-dessous :

Nom	@ IP	@ MAC
orval.entreprise.com	10.99.43.27	MAC_1
molson.entreprise.com	10.163.12.254	MAC_2
bruyere.entreprise.com	10.189.12.27	MAC_3
oceane.entreprise.com	10.126.43.254	MAC_4

On vous demande :

- Q.1. Quel est le Net-ID de ce plan d'adressage (Net-ID = ID réseau) ?
- Q.2. Quel est le nombre de bits nécessaires pour réaliser deux sous-réseaux (SubNet-ID) tels que « orval » et « oceance » appartiennent au même sous-réseau et que « molson » et « bruyere » appartiennent à un autre sous-réseau ? On rappelle que les bits du Net-ID et du SubNet-ID doivent être contigus. Donnez le masque correspondant.
- Q.3. Quel est le nombre de bits minimum et nécessaire pour qu'aucune des machines n'appartiennent au même sous-réseau ? Donnez le masque correspondant.
- Q.4. Pour permettre la communication entre les deux sous-réseaux de la question Q.2., on relie les brins Ethernet de ces deux sous-réseaux par un routeur. Si on affecte à chaque interface LAN de ce routeur la première adresse disponible (Host-ID = 1), quelles sont les adresses affectées ? Représentez l'ensemble par un schéma "clair, net et précis".
- Q.5. En admettant que toutes les stations aient communiqué entre elles et qu'aucune entrée n'ait été effacée, quel est le contenu du cache ARP de la station « orval » ? Pour cette question on affectera des adresses MAC fictives à chaque interface du routeur : MAC_R1 et MAC_R2. Pour rappel, le cache ARP est une table de correspondance @IP-@MAC des interfaces avec lesquelles une machine a communiqué.
- Q.6. L'établissement envisage de raccorder son réseau à Internet. Est-ce possible en l'état ? Quelle est la difficulté et quelle solution proposeriez-vous ?

Réponse :

R.1. En classe A, le Net-ID est exprimé sur 1 octet, soit dans notre cas, la valeur 10 (adresses privées de classe A)

R.2. Pour distinguer le nombre de bits nécessaire, il suffit d'examiner la valeur binaire du 1^{er} octet du Host-ID, si cela est insuffisant du second ... etc. jusqu'à trouver la combinaison binaire qui réponde au problème posé.

Station	1 ^{er} octet du Host-ID	Sous-réseau
99	01 100011	SR 1
163	10 100011	SR 2
189	10 111101	SR 2
126	01 111110	SR 1

L'examen du tableau ci-dessus montre que seuls deux bits sont nécessaires pour distinguer dans le plan d'adressage donné les deux sous-réseaux. Le masque de sous-réseau correspondant est 255.192.0.0.

R.3. La plus petite combinaison binaire pour distinguer quatre sous-réseaux distincts dans les adresses données est de 4. Le masque de sous-réseau est alors 255.240.0.0.

R.4. L'adresse réseau de chacun des deux sous-réseaux constitués est :

10D.01000000B.0D.0D

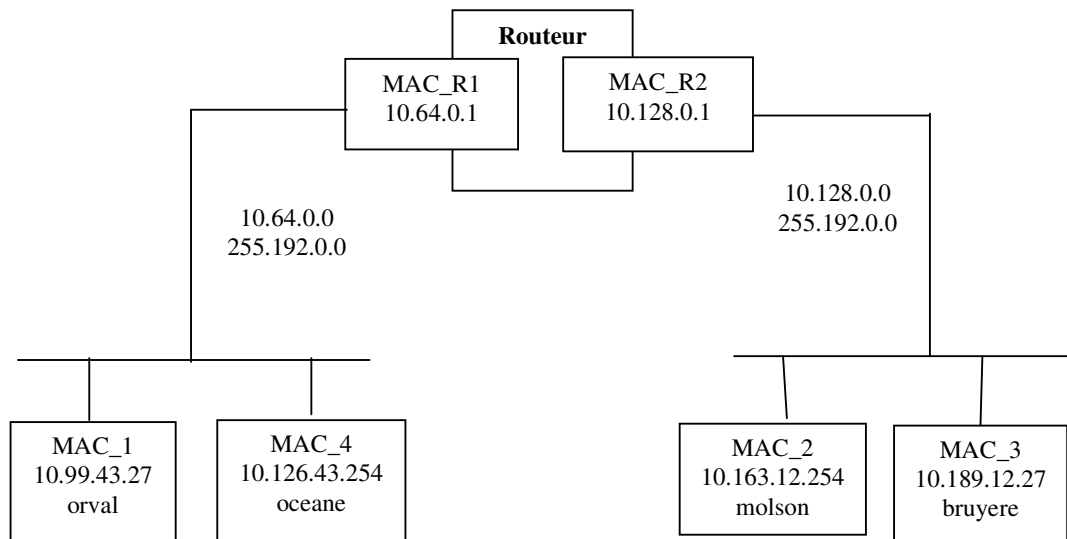
10D.10000000B.0D.0D

Notation provisoire utilisée pour indiquer comment sont déterminées les adresses réseaux, D signifie Décimal, B binaire, soit en notation décimale pointée :

10.64.0.0 masque 255.192.0.0

10.128.0.0 masque 255.192.0.0

La figure suivante illustre le réseau :



R.5. Table ARP de la station orval:

@IP	@MAC
10.126.43.254	MAC_4
10.163.12.254	MAC_R1
10.189.12.27	MAC_R1

R.6. L'entreprise utilise l'adresse 10 qui est une adresse non routable sur Internet. Elle devra faire la demande d'attribution d'adresses officielles. Si elle ne veut pas avoir à revoir la configuration de toutes ses machines, elle devra mettre en œuvre un translateur d'adresses pour avoir accès à Internet (NAT).