Travaux Dirigés
RIL

TD-02 : corrigé (Modèle OSI – Adressage – Réseaux locaux)

Exercice 1

1°) Que définit le modèle de référence OSI ?

Le modèle OSI définit un cadre fonctionnel pour l'élaboration de normes d'interconnexion de systèmes. En aucun cas, OSI ne décrit pas comment ces systèmes fonctionnent en interne ou comment les normes doivent être implantées. OSI est un modèle et non une pile de protocoles. Le modèle de référence OSI définit une architecture de communication en 7 couches dont le but est de faire communiquer des systèmes ouverts réels.

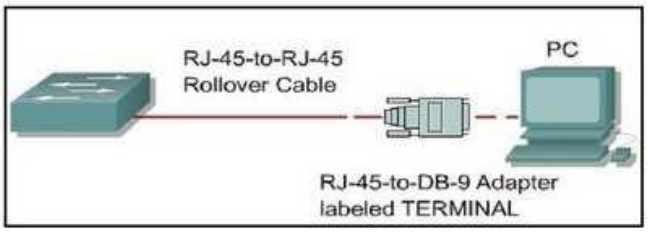
2°) Expliquez pourquoi deux systèmes conformes au modèle OSI peuvent ne pas communiquer. Donner un exemple.

Le modèle OSI ne décrit pas comment les systèmes fonctionnent en interne ou quels protocoles doivent implémenter les fonctionnalités décrites dans le modèle. L'un des systèmes peut par exemple au niveau physique implanter les 1 par +5V et les 0 par 0V et l'autre choisir un code 0=+5V et 1=-5V.

Exercice 2

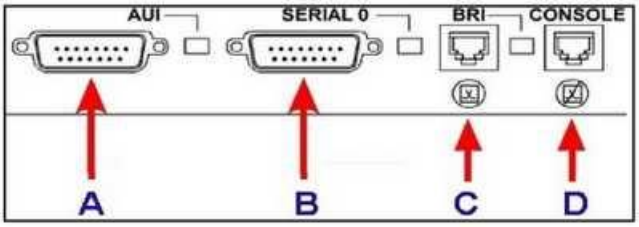
1°) Parmi les éléments suivants, lesquels correspondent aux technologies WAN ? **(A, D)**
A. Connexion DSL- **B.** Ethernet- **C.** Ethernet sans fil- **D.** Service T1- **E.** Token Ring

2°) Quel type de connexion est représenté sur le graphique ? (**A**)



A. Une connexion console- **B.** Une connexion Ethernet- **C.** Une connexion RNIS- **D.** Une connexion de ligne louée.

3°) Parmi les connecteurs du routeur figurant sur le graphique, lequel serait utilisé pour une connexion LAN ? (**D**)



4°) Quelles sont les caractéristiques du protocole IP ? (Choisissez trois réponses) (**B, D, E**)
A. Il est orienté connexion- **B.** Il s'agit d'un protocole sans connexion- **C.** C'est un protocole particulièrement fiable- **D.** Il s'agit d'un protocole peu fiable- **E.** Il s'agit d'un protocole routé- **F.** C'est un protocole de routage.

5°) Quand devez-vous utiliser un câble droit dans un réseau ? (**C**)
A. Pour connecter un routeur via le port console- **B.** Pour connecter un commutateur à un autre- **C.** Pour connecter un hôte à un commutateur- **D**. Pour connecter un routeur à un autre.

6°) Quand devez-vous utiliser un câble croisé dans un réseau ? (**C**)
A. Pour connecter un hôte au routeur via le port console- **B.** Pour connecter un hôte à un commutateur- **C.** Pour connecter un hôte à un autre **D.** Pour connecter un commutateur à un routeur.

Exercice 3

Une entreprise dispose d'un réseau Ethernet. Un nouvel employé dans l'entreprise est doté d'un ordinateur ayant une carte Ethernet d'adresse universelle **3E 98 4A 51 49 76** (en hexadécimal). A quel niveau cette adresse est-elle gérée ? Est-il nécessaire de vérifier qu'aucun autre ordinateur ne dispose de la même adresse dans le réseau local ? Est-il possible de la modifier ?

Réponse :

L'adresse MAC est l'adresse physique de la carte Ethernet. C'est le numéro de série de cette carte, il est défini par le constructeur de la carte. [Les constructeurs ont des préfixes uniques au monde (3 octets) et numérotent ensuite leurs cartes sur les 3 octets suivants : deux cartes ne peuvent jamais avoir le même numéro de série.] Il est donc inutile de vérifier qu'aucun autre ordinateur ne possède la même adresse (MAC) dans le réseau local. Cependant, certains constructeurs de cartes proposent de modifier de façon logicielle cette adresse. Il est donc possible de changer l'identifiant d'une carte Ethernet.

Exercice 4

1°) Qu'est-ce qu'une adresse IP ?
Une adresse IP est une adresse logique de niveau 3 ; sur 32 bits ; en notation décimale pointée ; définie par classes. Une seule adresse IP par interface pour l'identifier sur réseau. Les différentes classes sont : A, B, C, D, E

2°) Quel est l'avantage de la séparation de l'adressage en deux parties dans l'adressage Internet ?

Le fait de séparer l'adresse en deux parties permet de réduire la taille mémoire des routeurs, qui ne conservent que l'adresse des (sous-)réseaux et celles des stations des (sous-)réseaux directement rattachées. En effet, la séparation entre l'adresse du réseau et celle de la station attachée au réseau permet un routage effectif dans les routeurs uniquement d'après l'adresse du réseau. L'adresse complète n'est utilisée qu'une fois le paquet arrivé dans le routeur connecté au réseau destinataire.

3°) Pourquoi l'@ IP ne peut-elle pas être affectée à un périphérique réseau par son fabricant ?

L'adresse IP doit non seulement être unique mais elle doit aussi refléter la structure de l'interconnexion. La partie réseau de l'adresse dépend donc du réseau auquel est connectée la station : toutes les machines connectées au même réseau physique ont le même préfixe réseau.

4°) De combien d'octets est constituée une adresse IPv4 ? 04 octets (32 bits)

5°) Combien de classe d'adresses IP existe-t-il ?
05 classes, 04 classes d'@ utilisées (A, B, C, D), principalement 03 classes : A, B, C. (D : Adresse multicast de 224.0.0.0 à 239.255.255.255)

6°) Pour chaque classe, combien d'octets sont réservés pour :

- La partie réseau A : 1 octet, B : 2 octets, C: 3 octets
- La partie machine A : 3 octets, B : 2 octets, C: 1 octet

7°) Qu'est-ce que l'encapsulation ?

Pour communiquer entre les couches et entre les hôtes d'un réseau, OSI a recourt au principe **d'encapsulation.**

Encapsulation *: processus de conditionnement des données consistant à ajouter un en tête de protocole déterminé avant que les données ne soient transmises à la couche inférieure.*

Exercice 5

1°) Quelles sont les plages décimales de toutes les adresses de classe A possibles ?
Décimale: De: 1.0.0.0 À : 127.255.255.255

2°) Quel est le nombre maximal d'hôtes utilisables avec une adresse réseau de classe B ?

65534 machines par réseaux ((2^{16} -2) = 65534 hôtes par réseau)

3°) Combien y a-t-il de réseaux de classe C ?

2097150 réseaux ([((223-192)+1)* 65536]-2 = 2097150 réseaux)

4°) Combien d'hôtes chaque réseau de classe C peut-il comporter ?

254 machines par réseaux ((2^8-2) = 254 machines par réseau)

Exercice 6

Remplir le tableau suivant :

Adresse IP	**Classe**	**Identificateur de Réseau**	**Identificateur d'hôte**	**Masque de sous réseau par défaut**
91.3.2.155	A	91.0.0.0	0.3.2.155	255.0.0.0
220.30.22.65	C	220.30.22.0	0.0.0.65	255.255.255.0
126.257.1.44	Adresse invalide (~~257~~)			
156.19.206.40	B	156.19.0.0	0.0.206.40	255.255.255.0

Travaux Dirigés

TD-03 : corrigé (Réseaux locaux – masque de sous-réseau – Sous-réseaux)

Exercice 1

1. Déterminer combien de bits sont nécessaires pour créer le nombre de sous-réseaux demandés.

a. 84 sous-réseaux → **7** bits ($2^7 – 2 = 126$)
b. 145 sous-réseaux → **8** bits ($2^8 – 2 = 254$)
c. 7 sous-réseaux → **4** bits ($2^4 – 2 = 14$)
d. 1 sous-réseau → **2** bits ($2^2 – 2 = 2$)
e. 15 sous-réseaux → **5** bits ($2^5 – 2 = 30$)

2. A partir d'un ID de réseau et d'un nombre voulu de sous-réseaux, calculez le masque de sous-réseau et le nombre d'hôtes par sous-réseau.

a. ID réseau : 148.25.0.0 et 37 sous-réseaux
L'ID sous-réseau appartient à la classe B. Pour 37 sous-réseaux, on doit consacrer 6 bits ($2^6 – 2 = 62$). Le masque de sous-réseau est donc : 255.255.11111100. 0 soit 255.255.252.0. Il reste 10 bits (2 + 8) pour l'identifiant machine. On a donc 1022 machines par sous-réseau ($2^{10} – 2 = 1022$).

b. ID réseau : 198.63.24.0 et 2 sous-réseaux
L'ID sous-réseau appartient à la classe C. Pour 2 sous-réseaux, on doit consacrer 2 bits ($2^2 – 2 = 2$). Le masque de sous-réseau est donc : 255.255.255.1100 000 soit 255.255.255.192. Il reste 6 bits pour l'identifiant machine. On a donc 62 machines par sous-réseau ($2^6 – 2 = 62$).

c. ID réseau : 110.0.0.0 et 1000 sous-réseaux
L'ID sous-réseau appartient à la classe A. Pour 1000 sous-réseaux, on doit consacrer 10 bits ($2^{10} – 2 = 1022$). Le masque de sous-réseau est donc : 255.1111 1111.1100 0000.0 soit 255.255.192.0. Il reste 14 bits (6 + 8) pour l'identifiant machine. On a donc 16382 machines par sous-réseau ($2^{14} – 2 = 16382$).

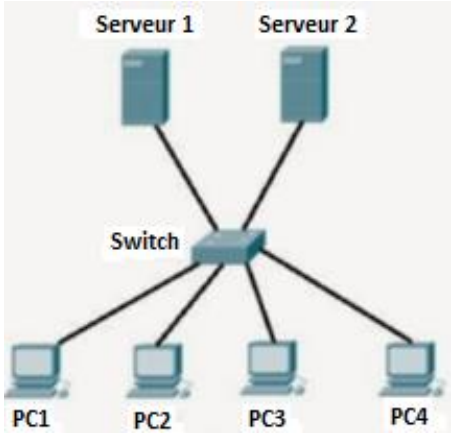
d. ID réseau : 175.23.0.0 et 550 sous-réseaux
L'ID sous-réseau appartient à la classe B. Pour 550 sous-réseaux, on doit consacrer 10 bits ($2^{10} – 2 = 1022$). Le masque de sous-réseau est donc : 255.255.11111111.1100 0000 soit 255.255.255.192. Il reste 6 bits pour l'identifiant machine. On a donc 62 machines par sous-réseau ($2^6 – 2 = 62$)

e. ID réseau : 209.206.202.0 et 60 sous-réseaux
L'ID sous-réseau appartient à la classe C. Pour 60 sous-réseaux, on doit consacrer 6 bits ($2^6 – 2 = 62$). Le masque de sous-réseau est donc : 255.255.255.11111100 soit 255.255.255.252. Il reste 2 bits pour l'identifiant machine. On a donc 2 machines par sous-réseau ($2^2 – 2 = 2$).

Exercice 2

La figure ci-dessous représente un réseau local informatique. Les adresses IP de chaque nœud du réseau figurent en tableau ci-dessous. Pour tous, le masque par défaut est 255.255.255.0.

Equipement	Adresse IP
PC1	192.168.10.6
PC2	192.168.10.7
PC3	192.168.10.8
PC4	192.168.10.9
Serveur1	192.168.10.100
Serveur2	192.168.10.200



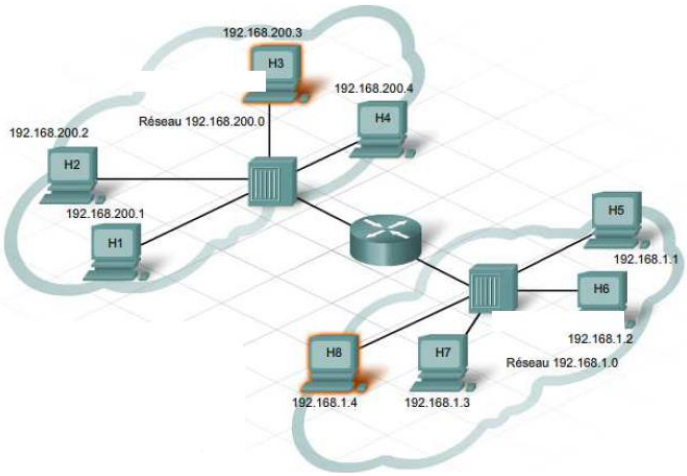
1. Quelle est l'architecture (topologie) de ce réseau ? **Etoile**
2. Quelle est l'adresse IP du réseau ? **192.168.10.0**
3. Déterminer le nombre de machines qu'on peut brancher dans ce réseau. **Classe C, 2^8-2=254**
4. Quelle est l'adresse de diffusion (broadcast) de ce réseau ? **192.168.10.255**

Exercice 3

1. Combien y a-t-il de sous-réseaux d'après le plan d'adressage propose sur la figure ci-contre. (**02**)

2. Quelle sont les adresses des sous-réseaux ? **(192.168.1.0, 192.168.200.0)**

3. Quel est le masque (en écriture décimale pointée) de ces sous-réseaux ? (**255.255.255.0)**



Exercice 4

User1 et User2 sont deux utilisateurs de la même entreprise. L'utilisateur User1 a pour adresse 143.27.102.101 et lit dans le fichier de configuration de son poste (commande ipconfig/all) : masque de sous-réseau : 255.255.192.0.

a) Quelle est l'adresse du sous-réseau auquel appartient User1, justifier ?

- Le premier octet en décimal est 143 donc il s'agit d'une adresse classe B. User1 est dans le réseau 143.27.0.0.
- A partir du masque de sous-réseau : 192=11000000 donc deux (2) bits pour les sous-réseaux. le premier sous-réseau 01000000=64, le deuxième sous-réseau 10000000=128 (ici on a pris la première notation CIDR). 64<102<128 donc User1 appartient au sous-réseau 143.27.64.0

b) Quelle est l'adresse de diffusion sur ce sous-réseau ?

Il suffit de mettre la partie machine des 1.
143.27. 01111111.11111111 = 143.27.127.255

L'utilisateur User2 a pour adresse 143.27.172.101 et lit de même (commande ipconfig/all) : masque de sous-réseau : 255.255.192.0.

c) User2 est-il sur le même sous-réseau que User1, justifier ?

Non, d'après la justification de la réponse en a) 192>172>128, User2 est dans le deuxième sous réseau 143.27.128.0

Exercice 5

1. Nous disposons d'un ensemble de 20 machines que nous souhaitons mettre en réseau local. Quel est le masque de réseau optimal qui permettra de créer un sous-réseau capable d'englober toutes ces machines ? Justifiez votre réponse.
2. Soit le masque de réseau : 255.255.255.240. Les machines dont les adresses sont 192.168.42.65 et 192.168.42.12 appartiennent elles au même sous-réseau au regard de ce masque ? Justifiez votre réponse.

Conversion du masque en binaire : 11111111.11111111.11111111.11110000
Il suffit de faire un ET logique avec les adresses IP (voir le chapitre 4, 5éme page → Détermination du sous-réseau d'une machine). Il apparaît que les 3 premiers octets seront dupliqués.
On ne va donc effectuer l'opération que sur le dernier octet.
65 = 64 + 1 => 01000001
12 = 8 + 4 => 00001001
65 ET 240 => 01000001 **ET** 11110000 = 01000000 => 64
12 ET 240 => 00001001 **ET** 11110000 = 00000000 => 0
Les deux machines n'ont pas la même adresse de sous-réseau donc n'appartiennent pas au même sous-réseau. Tout autre calcul juste menant à la même conclusion est accepté.

3. Exprimer les sous-réseaux suivant sous la forme adresse de diffusion, masque réseau puis indiquer sur la seconde ligne la première adresse des machines du réseau et la dernière.

Réseau	Adresse de diffusion	masque
	adresse début	adresse fin
192.168.20.0/24	192.168.20.255	255.255.255.0
	192.168.20.1	192.168.20.254
172.16.0.0/24	172.16.0.255	255.255.248.0
	172.16.0.1	172.16.0.254
192.168.16.0/21	192.168.23.255	255.255.248.0
	192.168.16.1	192.168.23.254
192.168.20.192/27	192.168.20.223	255.255.255.224
	192.168.20.193	192.168.20.222