

---

## Examen

**Matière** : Commutation et Routage dans les Réseaux

**Date** : 03.01.2018

**Durée** : 2 h 00

**Enseignants** : H. Tounsi, S. Ben Fredj, S. Rekhis, R. Hamza

**Documents non autorisés**

---

### Exercice 1 (DHCP) : 5pts

1. Quel est le service rendu par le protocole DHCP ? A quel niveau opère ce protocole ? Et quel est l'intérêt de ce service ? (0.5\*3)
  - DHCP : Dynamic Host Configuration Protocol, permet la **configuration automatique des paramètres réseau** d'une machine qui en fait la demande. Ceci inclut, l'attribution d'une adresse IP, l'adresse de la passerelle par défaut et les adresses des serveurs DNS pour la résolution de noms
  - DHCP opère au niveau **application**
  - Intérêt : permet **de partager un ensemble d'adresses IP** entre un groupe de machines et principalement simplifie l'administration des réseaux (**un seul avantage suffit**)
2. Que fait une machine pour localiser un serveur DHCP ? Peut-on avoir plusieurs serveurs DHCP (0.5\*2)
  - Envoyer un paquet DHCPDISCOVER en mode diffusion (avec l'adresse 255.255.255.255 comme @ destination).
  - Plusieurs serveurs peuvent co-exister sur un même réseau. Le choix de la machine se base sur la première offre reçue. Il est possible aussi de n'avoir pas de serveur DHCP sur un réseau mais d'avoir un relai DHCP : un programme qui se comporte comme un serveur pour les machines et qui contacte un serveur (sur un autre réseau) pour avoir l'information de configuration.
3. Donner le chronogramme d'échange des paquets DHCP lors de la configuration d'une machine. Pour chaque paquet préciser les adresses IP source et destination. (0.5(0.25+0.25)\*4)
  - Envoi de DHCPDISCOVER de la machine avec @src=0.0.0.0 et @dest=255.255.255.255 (noter que la machine n'a pas d'adresse à ce stade et ne connaît pas l'adresse du serveur)
  - Le serveur qui reçoit la demande envoie un DHCPOFFER proposant une configuration avec @src= l'adresse du serveur et @dest= 255.255.255.255 ou en unicast puisque le serveur connaît l'adresse MAC de la machine - La machine reçoit, éventuellement plusieurs offres, et choisit une configuration. Elle envoie un DHCPREQUEST en diffusion au serveur choisi demandant l'attribution de la

configuration proposée. @src= 0.0.0.0 et @dest.= 255.255.255.255 noter que la machine n'a pas encore une adresse, et elle envoie en mode diffusion pour informer en même temps les serveurs non choisis de son choix.

- Si la proposition est valable toujours, le serveur envoie DHCPACK pour confirmer avec @src= l'adresse du serveur et celle attribuée à la machine.

La machine pourra utiliser l'adresse proposée dès réception de ce message. Sinon le serveur envoie un message DHCPNAK avec une nouvelle proposition de configuration (et on recommence à partir de l'étape 3).

4. Quel est le protocole de transport utilisé pour transporter les paquets DHCP ? Justifier. (0.5)

- UDP qui opère en mode déconnecté qui est plus adapté que TCP pour traiter des messages en mode diffusion. En plus un serveur DHCP se trouve souvent sur le même réseau local ou un réseau voisin avec des taux d'erreurs de transmission qui sont très faibles.

## Exercice 2: (commutation) 5pts

1. Combien y-a-t-il de tables d'adresses MAC dans un switch ? (0.5)

Une instance de table par vlan. Toutes les instances peuvent être mises dans une même table indiquant l'identifiant de vlan associé à chaque entrée.

2. A quel VLAN appartient un port en mode trunk ? (0.5)

A aucun vlan (ou tous les vlan). Un port trunk est censé acheminer les trames de tous les vlans.

3. Que se passe-t-il quand un switch reçoit un broadcast de niveau 2 sur un port appartenant à un VLAN X? (0.5\*2)

Le switch renvoie la trame sur tous les ports associés à ce vlan X et ajoute à la trame l'étiquette du vlan X puis l'envoie étiquetée sur tous les ports trunk

4. Que se passe-t-il quand un switch reçoit un broadcast de niveau 2 sur un port utilisé en mode trunk ? (0.5\*2)

le switch retire l'étiquette du vlan et l'envoie à tous les ports du vlan et aussi envoie la trame étiquetée sur les autres ports trunk

5. Comment rendre possible la communication entre VLANs ? (0.5)

Afin de pouvoir communiquer entre vlan, il faut utiliser un routeur ou un switch de niveau 3

6. Quel (s) est (sont) le(s) protocole(s) mis en œuvre pour faire fonctionner un réseau de VLANs ? (0.5)

Le protocole d'encapsulation IEEE 802.1q ou éventuellement le protocole ISL (pour les anciens commutateurs cisco). Egalement on peut utiliser VTP pour propager l'information des vlans entre switches.

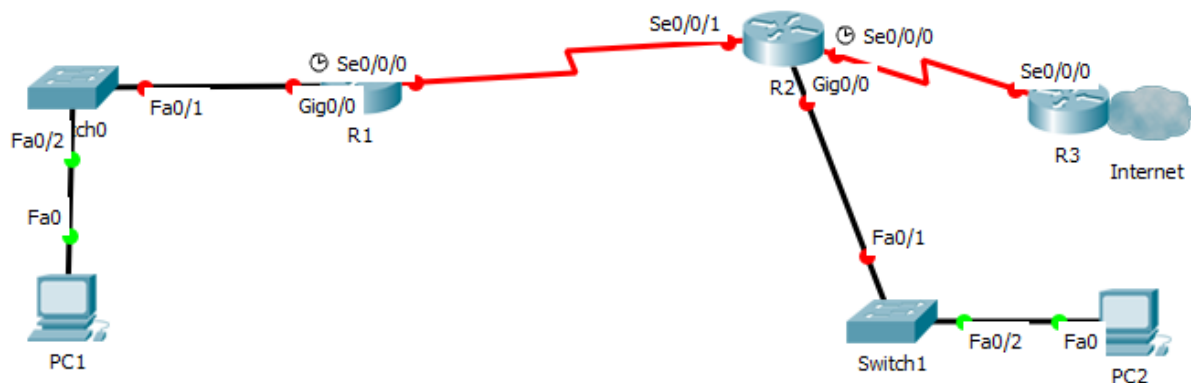
7. Donnez un exemple de situation réelle où l'utilisation des VLANs est indispensable ? (1)

un réseau d'entreprise qui dispose de différents sous réseaux (domaines de broadcast différents) se trouvant dans le même étage (partageant les mêmes commutateurs)

### Exercice 3 : (routing à états de liens) 3 pts

1. Décrire les principales phases de construction des routes en utilisant un protocole de routing à état de liens comme OSPF ? (0.5\*3)
  - Chaque routeur reçoit des informations sur les réseaux auxquels il est directement connecté
  - Chaque routeur est chargé de se présenter à ses voisins sur les réseaux connectés directement
  - Chaque routeur construit un paquet LSP contenant l'état de chacun des liens connectés directement
  - Chaque routeur diffuse le LSP à tous ses voisins qui stockent les LSP dans leurs bases de données
  - Chaque routeur utilise sa base de données pour élaborer une carte complète de la topologie du réseau et calcule le meilleur chemin vers chaque nœud du réseau destination.
2. Quand est-ce qu'un routeur envoie un LSP (Link State Packet) ? (0.5\*2)
  - A l'initialisation
  - Modification des caractéristiques des liens : nœuds destinations ou coûts des liens associés.
3. Quel est l'intérêt du numéro de séquence utilisé dans les paquets LSP ? (0.5)
  - Faire la différence entre un nouveau LSP reçu et une deuxième copie reçue d'un LSP en cours de diffusion sur le réseau

### Exercice 4 : (routing RIP) (7 pts)



Equipement	Interface	Adresse IP	Masque de sous réseau	Passerelle par défaut
R1	G0/0	.....	.....	-
	S0/0/0 DCE	193.95.10.193	255.255.255.252	-
R2	G0/0	193.95.10.129	255.255.255.192	-
	S0/0/0 DCE	40.0.0.1	255.255.255.252	-
	S0/0/1	193.95.10.194	255.255.255.252	-
R3 (FSI)	S0/0/0	40.0.0.2	255.255.255.252	-
PC1	Fa0	193.95.10.10	255.255.255.128	.....
PC2	Fa0	.....	.....	.....

On se propose de mettre en place un réseau d'entreprise conformément à la topologie ci-dessus.

1. Compléter le tableau d'adressage du réseau (0.25\*5)

Equipe ment	Interface	Adresse IP	Masque de sous réseau	Passerelle par défaut
R1	G0/0	<b>193.95.10.1</b> .....	<b>255.255.255.128</b> .....	-
	S0/0/0 DCE	193.95.10.193	255.255.255.252	-
R2	G0/0	193.95.10.129	255.255.255.192	-
	S0/0/0 DCE	40.0.0.1	255.255.255.252	-
	S0/0/1	193.95.10.194	255.255.255.252	-
R3 (FSI)	S0/0/0	40.0.0.2	255.255.255.252	-
PC1	Fa0	193.95.10.10	255.255.255.128	... <b>193.95.10.1</b>
PC2	Fa0	<b>193.95.10.130</b> .....	255.255.255.192.	<b>193.95.10.129</b>

2. L'administrateur se propose de combiner le routage statique et le routage dynamique dans son réseau. Donner les avantages et les inconvénients de chacun de ces deux types de routage. (0.5\*4) (minimum 2 par rubrique)

	<b>RoutageStatique</b>	<b>Routagedynamique</b>
<b>Avantages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facile à implémenter dans un petit réseau</li> <li>- La route vers la destination connue et toujours la même</li> <li>- Sûr</li> <li>- Pas de ressourcesconsommées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapté pour toutes les topologies où le nombre de routeurss est important</li> <li>- S'adapte rapidement au changement de la topologie</li> </ul>

<b>Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Complexité augmente avec l'augmentation de la taille du réseau</li> <li>- Intervention manuelle à chaque changement</li> <li>- Ne convient que pour des petits réseaux ou des cas particuliers (route par défaut par exemple)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assez complexe</li> <li>- Moins sécurisé (annonce de tous les réseaux)</li> <li>- Ressources supplémentaires</li> </ul>
----------------------	---	--

3. L'administrateur a choisi d'utiliser RIPv2 pour apprendre les réseaux de l'entreprise et d'ajouter les routes statiques nécessaires pour accéder à l'Internet

a. Quelle (s) est (sont) la (les) route(s) statiques nécessaire(s) à rajouter et sur quel (s) routeur(s) (0.5\*2)

**Une route par défaut sur R1 qui utilise comme prochain saut R2**

**Une route par défaut sur R2 qui utilise comme prochain saut R3**

b. Rappeler le principe et les caractéristiques du protocole de routage RIPv2 (0.5+0.25)

RIPv2 : protocole de routage dynamique interne, à vecteur de distance. Il se base sur l'envoi périodique (30s) d'une copie de la table de routage. Chaque routeur apprend les réseaux annoncés par ses voisins en incrémentant la métrique (nombre de saut). Pour chaque route annoncée, il met à jour sa métrique (incrémentant du nombre de sauts de 1). S'il s'agit d'une nouvelle route il la rajoute dans sa table, si il s'agit d'une meilleure route que celle existante, il remplace cette route dans sa table sinon il l'ignore.

c. Définir la table de routage de chacun des routeurs (R1, R2) après convergence du protocole RIP v2 (0.5\*2)

**Table de R1**

**C 193.95.10.0/25 directement connecté via G0/0**

**C 193.95.10.192/30 directement connectée via S0/0/0**

**R 193.95.10.128/26 via 193.95.10.194 , S0/0/0**

**S 0.0.0.0 0.0.0.0 via 193.95.10.194, S0/0/0**

**Table de R2**

**C 193.95.10.128/26 directement connecté via G0/0**

**C 193.95.10.192/30 directement connectée via S0/0/1**

**C 40.0.0.0/30 directement connectée via S0/0/0**

**R 193.95.10.0/26 via 193.95.10.193 , S0/0/1**

**S 0.0.0.0 0.0.0.0 via 40.0.0.2, S0/0/0**

d. Donner la route que R3 doit rajouter pour router les paquets vers le réseau d'entreprise (0.5)

**Une route statique vers le réseau 193.95.10.0/24 via R2  
(S 193.95.10.0/24 via 40.0.0.1 , S0/0/0)**

4. L'administrateur pense sécuriser son réseau en interdisant l'accès telnet à ses routeurs depuis l'Internet. Proposer lui une solution à mettre en place en spécifiant ce qu'il devrait configurer et à quel(s) routeur (s) (0.5pt)

Définir une ACL standard au niveau de R2 et R1 qui autorise l'accès telnet aux machines du réseau 193.95.10.0/24 mais l'interdit à tout le reste .

```
R1(config)# access-list 1 permit 193.95.10.0 0.0.0.255  
R1(config)# access-list 1 deny any
```

```
R1 (config)# line vty 0 4  
R1(config-line)# access-class 1 in
```

Répéter ça au niveau de R2

Ou une ACL étendue qui interdit l'accès telnet au niveau de R2 à l'entrée de l'interface S0/0/0