

# Réseaux 2

## Examen - 2 heures

*Documents manuscrits et photocopiés du cours autorisés. Le sujet comporte 4 pages. Chaque question vaut un certain nombre de **pts** pouvant varier de 0 à 3. La note finale est directement proportionnelle au nombre total de **pts** obtenus. Le facteur de proportionnalité est le même pour tous les étudiants et étudiantes.*

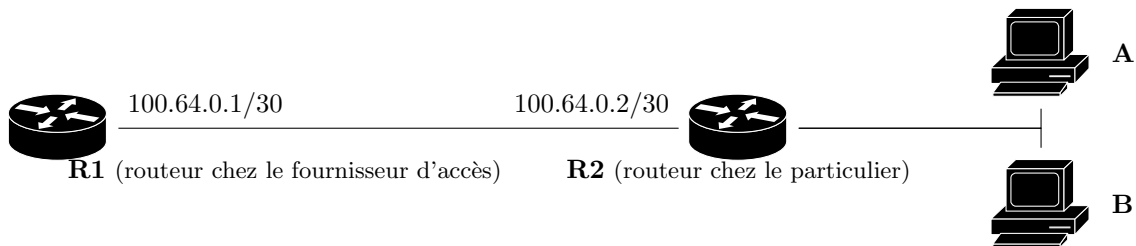
*Plusieurs des questions de l'énoncé nécessitent une réponse rédigée. L'utilisation d'une syntaxe, grammaticale et sémantique en accord avec la tradition écrite française est nécessaire.*

### 1 Bloc /29

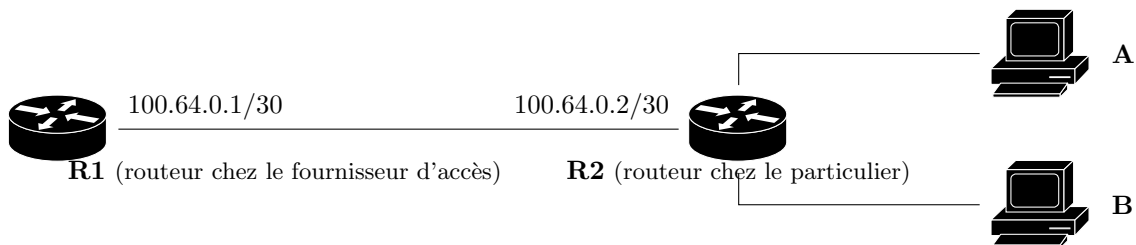
Un autoentrepreneur qui travaille à domicile contacte son fournisseur d'accès car il souhaite avoir deux IPs fixes : une pour son usage personnel, et une autre pour son usage professionnel.

Il envisage deux configurations différentes : soit les deux machines sont dans le même réseau local, soit elles sont dans des réseaux différents.

Configuration 1 :



Configuration 2 :



**Q 1) (1.5 pts)** Le fournisseur d'accès propose au particulier un bloc IP /29.

- Expliquer brièvement ce que cela signifie
- Montrer brièvement que les deux solutions proposées par le particulier sont réalisables techniquement
- Montrer brièvement qu'un bloc /30 n'aurait permis aucune des deux solutions.

**Q 2) (2 pts)** On suppose que le bloc offert par le fournisseur d'accès est  $140.77.10.0/29$ .

- Donner, pour la configuration 1, des adresses IP à chacune des interfaces du schéma.
- Donner les tables de routage de R1, R2, A et B.

**Q 3) (2 pts)** Mêmes questions pour la configuration 2.

## 2 DHCP

### 2.1 Partie 1

On s'intéresse à un petit réseau local qui contient deux machines, pc1 et pc2, et un routeur r1, qui contient aussi un serveur dhcp.

Au début de l'expérience, seul le routeur r1 est allumé. On allume la machine pc1 et on observe le trafic suivant.

```
1 de:dc:76:16:dc:c4 -> ff:ff:ff:ff:ff:ff 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP Request - Transaction ID 0x97f61366
2 16:eb:95:4a:2c:9f -> de:dc:76:16:dc:c4 192.168.1.254 -> 192.168.1.40 DHCP ACK - Transaction ID 0x97f61366
```

**Q 4) (1 pts)** Contrairement à ce qui est expliqué en cours et ce qui a été vu en TP, on observe uniquement 2 trames DHCP et non pas 4. Proposez une explication.

**Q 5) (1 pts)** Donner les adresses MAC et IP de pc1 et r1 après l'envoi de ces deux trames.

On allume ensuite le pc2 et on observe le trafic suivant.

```
3 1a:5b:e7:ea:31:03 -> ff:ff:ff:ff:ff:ff 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP Request - Transaction ID 0x19364658
4 16:eb:95:4a:2c:9f -> ff:ff:ff:ff:ff:ff 192.168.1.254 -> 255.255.255.255 DHCP NAK - Transaction ID 0x19364658
5 1a:5b:e7:ea:31:03 -> ff:ff:ff:ff:ff:ff 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP Discover - Transaction ID 0x44a97832
6 16:eb:95:4a:2c:9f -> 1a:5b:e7:ea:31:03 192.168.1.254 -> 192.168.1.32 DHCP Offer - Transaction ID 0x44a97832
7 1a:5b:e7:ea:31:03 -> ff:ff:ff:ff:ff:ff 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP Request - Transaction ID 0x44a97832
8 16:eb:95:4a:2c:9f -> 1a:5b:e7:ea:31:03 192.168.1.254 -> 192.168.1.32 DHCP ACK - Transaction ID 0x44a97832
```

**Q 6) (2 pts)** Expliquer ce qui se passe. En particulier :

- Expliquer le rôle des deux premières trames (trames 3 et 4)
- Expliquer le rôle des quatres autres trames (trames 5 à 8)
- Donner l'adresse MAC et IP de r2 après l'envoi de ces six trames.

### 2.2 Partie 2

Note : cette partie 2 est complètement indépendante de la partie 1.

On observe la capture wireshark suivante sur un réseau local :

```
1 f6:d6:4e:85:b2:d3 -> ff:ff:ff:ff:ff:ff 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP Discover - Transaction ID 0xa46c710f
2 fa:fa:20:c5:59:ee -> f6:d6:4e:85:b2:d3 192.168.13.253 -> 192.168.13.80 DHCP Offer - Transaction ID 0xa46c710f
3 96:24:60:4c:39:ef -> f6:d6:4e:85:b2:d3 192.168.13.254 -> 192.168.13.32 DHCP Offer - Transaction ID 0xa46c710f
4 f6:d6:4e:85:b2:d3 -> ff:ff:ff:ff:ff:ff 0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP Request - Transaction ID 0xa46c710f
5 fa:fa:20:c5:59:ee -> f6:d6:4e:85:b2:d3 192.168.13.253 -> 192.168.13.80 DHCP ACK - Transaction ID 0xa46c710f
```

**Q 7) (1 pts)** Expliquer combien de machines se trouvent sur le réseau, leurs rôles (client DHCP, serveur DHCP), et leurs adresses IP et adresses MAC après l'envoi des 5 trames.

**Q 8) (1 pts)** Expliquer brièvement les trames 2 et 3.

### 3 TCP

On s'intéresse à un échange TCP correspondant au client/serveur réalisé en TP : le client envoie un message au serveur, qui le met en majuscule et le renvoie.

On observe la capture suivante :

```

1  ca:7c:27:e7:56:1c -> ff:ff:ff:ff:ff:ff -> ARP Who has 192.168.0.1? Tell 192.168.0.4
2  c6:77:f6:f3:28:48 -> ca:7c:27:e7:56:1c -> ARP 192.168.0.1 is at c6:77:f6:f3:28:48
3  ca:7c:27:e7:56:1c -> c6:77:f6:f3:28:48 192.168.0.4 -> 192.168.0.140 TCP 60112 -> 6512 [SYN] Seq=150 Len=0
4  c6:77:f6:f3:28:48 -> ca:7c:27:e7:56:1c 192.168.0.140 -> 192.168.0.4 TCP 6512 -> 60112 [SYN, ACK] Seq=210 Ack=151 Len=0
5  ca:7c:27:e7:56:1c -> c6:77:f6:f3:28:48 192.168.0.4 -> 192.168.0.140 TCP 60112 -> 6512 [ACK] Seq=151 Ack=211 Len=0
6  ca:7c:27:e7:56:1c -> c6:77:f6:f3:28:48 192.168.0.4 -> 192.168.0.140 TCP 60112 -> 6512 [ACK] Seq=151 Ack=211 Len=29
7  c6:77:f6:f3:28:48 -> ca:7c:27:e7:56:1c 192.168.0.140 -> 192.168.0.4 TCP 6512 -> 60112 [ACK] Seq=211 Ack=180 Len=0

```

**Q 9) (1 pts)** Donner l'IP et le port du serveur et du client.

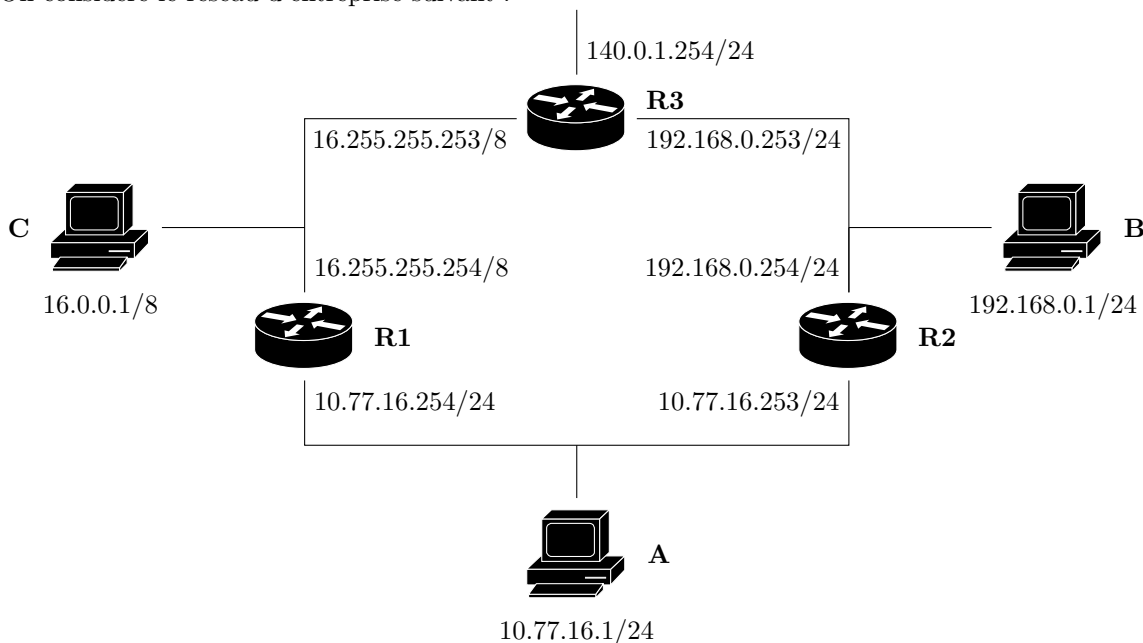
**Q 10) (1 pts)** Le client et le serveur sont-ils sur le même réseau local ? Justifier.

**Q 11) (3 pts)** Ecrire les autres paquets. Pour chaque paquet, il est demandé d'écrire a minima :

- l'adresse IP (les 3 derniers chiffres suffisent) de la machine qui envoie le paquet
- l'adresse IP (les 3 derniers chiffres suffisent) de la machine qui reçoit le paquet
- Les flags TCP (à choisir parmi ACK, SYN, FIN et RST)
- Les paramètres seq, ack, et len, si nécessaire.

### 4 Routage

On considère le réseau d'entreprise suivant :



**Q 12) (1 pts)** Donner les adresses de tous les réseaux indiqués sur le schema, et indiquez s'il s'agit de réseaux publics ou privés.

On suppose que les routeurs et les machines sont configurés de la façon suivante (pour simplifier, on a écrit le nom des routeurs plutôt que leur adresse IP dans les tables de routage) :

R1	
adresse	passerelle
default	R3

R2	
adresse	passerelle
default	R1

R3	
adresse	passerelle
default	R2

A	
adresse	passerelle
default	R1

B	
adresse	passerelle
default	R2

C	
adresse	passerelle
default	R3

**Q 13) (2.5 pts)** Expliquer par quels routeurs passent les paquets dans les situations suivantes :

- A envoie un paquet vers 16.64.64.16
- A envoie un paquet vers 10.77.16.3
- A envoie un paquet vers 1.2.3.4
- A envoie un paquet vers 140.0.1.1
- A envoie un paquet vers 192.168.0.1

**Q 14) (2 pts)** Modifier les tables de routage des machines et des routeurs de sorte à ce que les paquets prennent le trajet le plus court avant d'arriver à destination