

TD3 Internetworking

1 Adressage

Exercice 1. Compléter le tableau ci-dessous.

Adresse IP en binaire	Notation décimale pointée
00001010 00000000 00000001 00110110	
01111111 00000000 00000000 00000001	
11000000 11001011 11100110 00001010	
	194.167.30.240
	8.8.8.8
	198.41.0.4

Exercice 2. Un serveur possède l'adresse IP $192.0.32.8/20$. Expliquer ce que signifie cette notation et préciser le réseau correspondant, le masque réseau et l'adresse de *broadcast*. Combien de machines ce réseau permet-il d'adresser ?

Exercice 3. La norme IP définit trois blocs d'adresses dites privées. Expliquer ce qui signifie *privé* dans ce contexte. Combien de machines chacun des blocs peut-il contenir ? Proposer 5 adresses pour des réseaux privés d'au moins 32000 machines chacun.

2 Routage statique

Exercice 4. Considérer le réseau de la figure 1.

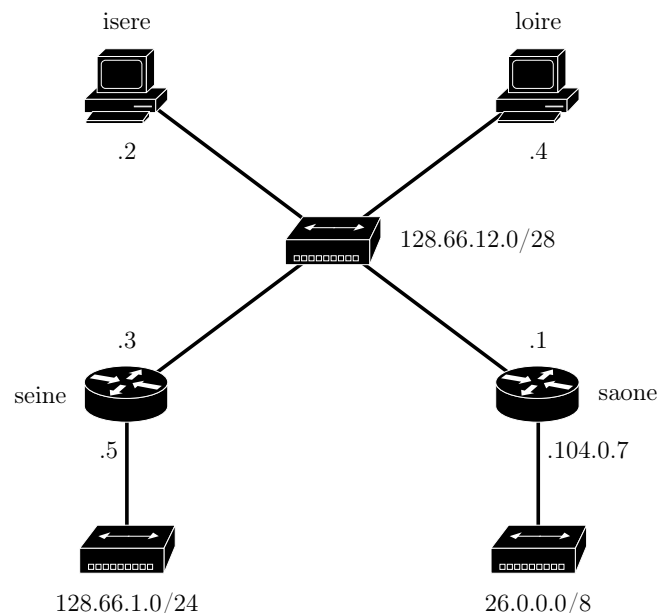


FIGURE 1 – un réseau

1. Pourquoi l'hôte *saone* possède-t-il deux adresses IP ?

2. Si **isere** envoie un message à **saone**, quelle adresse IP peut-il utiliser ?
3. La table de routage d'**isere** contient la ligne suivante :

Destination	Masque	Passerelle	Interface
128.66.1.0	255.255.255.0	128.66.12.3	eth0

La table de routage de **seine** contient la ligne suivante :

Destination	Masque	Passerelle	Interface
128.66.1.0	255.255.255.0	*	eth1

Expliquer la signification de ces informations de routage et donner un exemple d'acheminement de paquet IP utilisant ces deux informations.

4. Donner les tables de routage complètes de **loire**, **saone**, **seine** et **isere**.

Exercice 5. Considérer le réseau de la figure 2. Donner des tables de routage minimales mais sans règle par défaut pour chaque machine, de sorte à autoriser **alice** et **bob** à s'échanger des paquets IP. Quelle différence si on autorise des règles par défaut ?

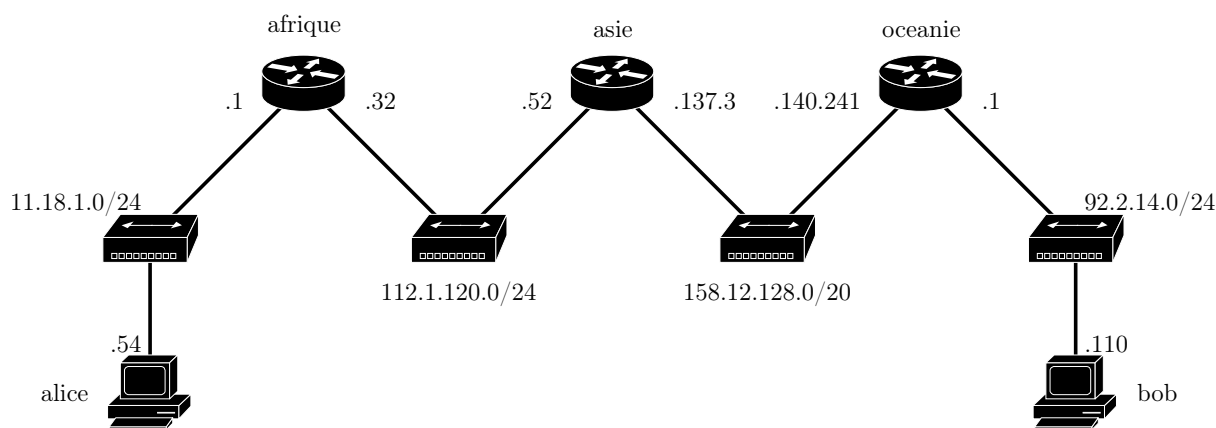


FIGURE 2 – un autre réseau

3 Fragmentation

Exercice 6. Une machine *A* d'adresse IP 191.120.15.3 appartenant à un réseau local de masque 255.255.0.0 et de MTU 1600 octets envoie un paquet IP contenant 1500 octets de données à destination d'une machine *B* d'adresse IP 145.150.45.5 appartenant à un réseau local de masque 255.255.255.0 et de MTU 600 octets. Le paquet est acheminé à travers un unique routeur *R* qui possède deux adresses IP : 191.120.15.1 et 145.150.45.10.

Décrire l'ensemble des trames qui circulent sur chacun des réseaux locaux lors de l'acheminement de ce paquet en supposant que les caches ARP et tables de routage sont à jour. On précisera les entêtes IP de chacun des paquets encapsulés dans ces trames ainsi que les adresses MAC source et destination de chacune des trames.

4 NAT

Exercice 7. On suppose que le FAI vous a attribué pour votre routeur NAT l'unique adresse 126.13.89.67. Les adresses IP de votre réseau local appartiennent au réseau 192.168.42.0/24. Le réseau local est scindé en 3 sous-réseaux d'une cinquantaine de machines chacun.

1. Faites un schéma de votre réseau en exhibant les numéros des interfaces de machines et des routeurs.
2. Supposez que 3 machines (une dans chacun des 3 sous-réseaux) ont deux connexions TCP sortantes vers le port 80 de 128.119.40.86. Dressez la table de traduction au niveau du routeur NAT pour les 6 connexions.

5 DHCP

Exercice 8. Extraire et reconstruire toutes les informations possibles des échanges suivants entre un client et un serveur DHCP tout en rappelant le principe de fonctionnement du protocole :

```
IP 0.0.0.0.68 > 255.255.255.255.67: BOOTP/DHCP, Request from 6e:5f:98:37:0c:07, Discover
ARP, Request who-has 10.0.1.54 tell 10.0.0.1
IP 10.0.0.1.67 > 10.0.1.54.68: BOOTP/DHCP, Reply, Offer
IP 0.0.0.0.68 > 255.255.255.255.67: BOOTP/DHCP, Request from 6e:5f:98:37:0c:07, Request
IP 10.0.0.1.67 > 10.0.1.54.68: BOOTP/DHCP, Reply, ACK
ARP, Request who-has 10.0.1.54 tell 10.0.0.1
ARP, Request who-has 10.0.1.54 tell 10.0.0.1
ARP, Reply 10.0.1.54 is-at 6e:5f:98:37:0c:07
IP 10.0.0.1 > 10.0.1.54: ICMP echo request, id 63671, seq 0
IP 10.0.1.54 > 10.0.0.1: ICMP echo reply, id 63671, seq 0
ARP, Request who-has 10.0.0.1 tell 10.0.1.54
ARP, Reply 10.0.0.1 is-at 0e:ab:f8:0c:10:4b
IP 10.0.1.54.68 > 10.0.0.1.67: BOOTP/DHCP, Request from 6e:5f:98:37:0c:07, Request
IP 10.0.0.1.67 > 10.0.1.54.68: BOOTP/DHCP, Reply, ACK
ARP, Request who-has 10.0.0.1 tell 10.0.1.54
ARP, Reply 10.0.0.1 is-at 0e:ab:f8:0c:10:4b
IP 10.0.1.54.68 > 10.0.0.1.67: BOOTP/DHCP, Request from 6e:5f:98:37:0c:07, Request
IP 10.0.0.1.67 > 10.0.1.54.68: BOOTP/DHCP, Reply, ACK
```

6 Synthèse

Exercice 9. Les administrateurs réseau d'une entreprise organisée en services comptabilité, marketing&commercial, direction, recherche&développement et informatique doivent mettre en place le système informatique. Ils doivent construire le réseau et configurer le système selon les points généraux suivants

- L'entreprise dispose d'un routeur à six interfaces et autant de routeurs simples à trois interfaces que nécessaire.
- Les services comptabilité, marketing&commercial et direction sont dans le même bâtiment alors que les deux autres services sont dans leur propre bâtiment.

L'administrateur réseau a pour objectif de minimiser le nombre de routeurs. Il dispose de l'adresse 192.168.15.0/24 pour construire les sous réseaux. Proposez une architecture sous forme de schéma et un plan d'adressage répondant aux contraintes suivantes

1. Il y aura au moins un routeur dans chaque bâtiment.
2. Les postes de chaque service appartiennent au même sous réseau.

3. Deux postes de deux services différents appartiennent à des sous réseaux différents.
4. Chaque sous réseau n'a qu'une seule passerelle. Autrement dit il ne peut y avoir qu'un routeur par sous réseau de machines.
5. On veut privilégier des évolutions futures basées sur plus de sous réseaux.

Vous donnerez le masque des sous réseaux, les adresses de broadcast pour deux sous réseaux, l'adresse d'une machine par sous réseau et sur le plan d'adressage les interfaces des routeurs auront une adresse IP selon la convention de la plus haute adresse disponible.

Pour la configuration des postes, l'administrateur met en place un unique serveur DHCP situé physiquement dans le service informatique.

1. Indiquez sur le schéma de votre plan d'adressage l'emplacement du ou des relais nécessaires au bon fonctionnement du serveur DHCP.
2. Donnez la liste des machines qui ne peuvent être configurées par DHCP.