

## TRAVAUX DIRIGES N° 5 : ROUTAGE ET PROTOCOLE ARP

### Exercice 1

On considère une machine UNIX disposant de plusieurs interfaces (cartes Ethernet). Chaque interface est raccordée à un réseau IP différent. L'administrateur tape la liste de commandes suivantes pour déterminer la configuration réseau de la station :

*netstat -in (liste des interfaces présentes sur la machine)*

Name	Mtu	Net/Dest	address	Ipkts	Ierrs	Opkts	Oerrs	Collis	Queue
lo0	8232	127.0.0.0	127.0.0.1	165723999	0	165723999	0	0	0
hme0	500	137.194.160.0	137.194.160.3	302786984	0	323969628	0	0	0
qfe0	500	137.194.192.0	137.194.192.1	155849833	0	247433950	0	0	0
qfe1	500	137.194.204.0	137.194.204.1	63927071	8	39743317	3698	1116068	0
qfe2	500	137.194.168.0	137.194.168.1	98951889	0	76888978	0	0	0
qfe3	500	137.194.200.0	137.194.200.1	88786653	0	69577705	0	0	0

*ifconfig -a (informations détaillée sur chaque interface installée)*

```
lo0: flags=849<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> mtu 8232
    inet 127.0.0.1 netmask ffffffff
hme0: flags=863<UP,BROADCAST,NOTRAILERS,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 137.194.160.3 netmask fffffe00 broadcast 137.194.161.255
qfe0: flags=863<UP,BROADCAST,NOTRAILERS,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 137.194.192.1 netmask fffffe00 broadcast 137.194.193.255
qfe1: flags=863<UP,BROADCAST,NOTRAILERS,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 137.194.204.1 netmask fffffe00 broadcast 137.194.205.255
qfe2: flags=863<UP,BROADCAST,NOTRAILERS,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 137.194.168.1 netmask fffffe00 broadcast 137.194.169.255
qfe3: flags=863<UP,BROADCAST,NOTRAILERS,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 137.194.200.1 netmask fffffe00 broadcast 137.194.201.255
```

- Pour chaque sous réseau raccordé à la station, identifier le netmask, l'adresse du sous réseau et l'adresse de diffusion du sous réseau (en notation décimale pointée).

La présence de plusieurs interfaces sur cette machine rend nécessaire l'activation du routage. La commande *netstat -rn* retourne le contenu de la table de routage de la machine courante. Les informations suivantes sont alors retournées :

Destination	Mask	Gateway	Device	Mxfrg	Rtt	Ref	Flg	Out	In/Fwd
137.194.168.0	255.255.254.0	137.194.168.1	qfe2	1500*	0	2	U	41867	0
137.194.200.0	255.255.254.0	137.194.200.1	qfe3	1500*	0	3	U	46857	0
137.194.204.0	255.255.254.0	137.194.204.1	qfe1	1500*	0	2	U	34388	0

```

137.194.160.0    255.255.254.0  137.194.160.3    hme0  1500*  0  2  U  293056  0
137.194.192.0    255.255.254.0  137.194.192.1    qfe0  1500*  0  2  U  618612  0
default         0.0.0.0        137.194.192.14    1500*  0  0  UG  8513070  0
127.0.0.1       255.255.255.255 127.0.0.1        lo0    8232*  0  0  UH  1229083  0

```

Cette machine cherche à joindre l'équipement 137.194.160.85.

- Expliquer brièvement ce qui se passe.
- Même question pour les destinations 137.194.161.122, 137.194.204.22 et 137.194.20.10

## Exercice 2

Un utilisateur de la machine esmeralda.enst.fr cherche des documents sur l'IP. Il se connecte au serveur FTP de l'ENST (<ftp.enst.fr>) pour rapatrier des RFCs (Request for Comments).

1. Décrire le déroulement des actions au niveau des couches 2 et 3 nécessaires à ces transferts de fichier. Donner les en-têtes IP et Ethernet des paquets envoyés par le serveur ftp vers le client.

Le même utilisateur désire à présent consulter des documents administratifs sur la page web de l'ENST (<www.enst.fr>). (2,5 points)

2. Même question : Décrire la « vie d'un paquet IP » de esmeralda jusqu'au serveur Web et donner les en-têtes IP et Ethernet des paquets reçus par esmeralda. (2,5 points)

Données :

esmeralda.enst.fr	Adr.IP : 137.194.160.71	Masque : 255.255.254.0
	Adr.MAC: 8 :0 :20:AC:3F:38	
	Routeur par default: 137.194.160.121	
<a href="ftp.enst.fr">ftp.enst.fr</a>	Adr.IP : 137.194.160.3	Masque : 255.255.254.0
	Adr.MAC: 8 :0 :20:A2:8E:AC	
	Routeur par default: 137.194.160.121	
<a href="www.enst.fr">www.enst.fr</a>	Adr.IP : 137.194.2.45	Masque : 255.255.254.0
	Adr.MAC: 08 :00 :20:a6:8a:5c	
	Routeur par default: 137.194.2.96	
<a href="benelos.enst.fr">benelos.enst.fr</a>	Adr.IP : 137.194.160.121	Masque : 255.255.254.0
	Adr.MAC: 0 :80:2D:6F:EC:81	
	Adr.IP : 137.194. 2.96	Masque : 255.255.254.0
	Adr.MAC : 0 :80:2D:6F:EC:2B	