

Commandes systèmes utilisées dans les TPs réseaux

Attention : La description des quelques commandes qui est faite dans ce document n'est pas complète mais suffisante pour réaliser les TPs. Pour obtenir plus de renseignements sur l'utilisation de ces commandes, consultez les pages **man**.

arp

Cette commande permet de manipuler la table des correspondances **Internet/Ethernet** du protocole ARP. La commande **arp** peut être utilisée pour *consulter* la table, *ajouter* ou *supprimer* une entrée dans la table.

- Pour consulter la table ARP :

Précisez seulement l'option **-a** (all).

On obtient par exemple :

horus.imag.fr (129.88.38.1) at 0:3:ba:0:d5:fa

r-campus.imag.fr (129.88.38.254) at 0:7:ec:cd:18:ca

On peut éviter l'affichage des noms (si elle n'est pas possible par exemple) grâce à l'option **-n**.

- Pour ajouter une entrée dans la table ARP :

Utilisez l'option **-s** (set), en précisant l'adresse Internet puis l'adresse Ethernet à mettre en correspondance. A la place de l'adresse Internet, vous pouvez donner un nom symbolique défini dans le fichier **/etc/hosts**.

Par exemple : `arp -s 195.0.0.2 8:0:20:0a:7f:43`

permet de rajouter dans la table une entrée mettant en correspondance l'adresse Internet **195.0.0.2** avec l'adresse Ethernet 8:0:20:0a:7f:43.

Remarques :

- Après l'adresse Ethernet, vous pouvez préciser l'option **pub**, afin que l'entrée soit publique (*published*). Le rôle de cette option est étudié dans le deuxième TP.

- Toutes les entrées ajoutées par la commande **arp -s** sont permanentes (elles sont marquées par le flag S quand vous demandez le contenu de la table par la commande **netstat**).

- Pour supprimer une entrée de la table ARP :

Utilisez l'option **-d** (delete), en précisant l'adresse Internet de l'entrée à supprimer. Par exemple : **arp -d knuth01** permet de supprimer l'entrée knuth01

Pour supprimer toutes les entrées de la table : **arp -d -a**

ifconfig

Cette commande permet de configurer et de consulter le paramétrage des interfaces réseau des stations (en l'occurrence, il s'agit ici d'interfaces Ethernet).

- *Pour configurer une interface :*

Il suffit de donner le nom de l'interface à configurer (elx0, elx1...), et de préciser un ou plusieurs paramètres. Dans ce document, nous ne traitons que de quelques paramètres ; pour obtenir la liste exhaustive de ces derniers, consultez les pages **man**.

Voici les paramètres les plus utilisés :

- *interface* Pour désigner l'interface à configurer ;
- *address* Pour affecter une adresse internet à l'interface ;
- **up** Pour mettre l'interface *en état de marche* ;
- **down** Pour mettre l'interface *à l'arrêt* ;
- **broadcast address** Pour spécifier l'adresse internet à utiliser pour les diffusions (broadcast) ;
- **netmask mask** Pour préciser le masque réseau. On peut aussi utiliser la notation avec le backslash (par ex : 192.1.0.0/16). Si rien n'est précisé, c'est le masque associé à la classe de l'adresse qui est choisi.

Par exemple : **ifconfig x10 208.26.127.98/24 up**

permet d'affecter l'adresse internet 208.26.127.98 à l'interface x10 (en précisant que 3 octets (24 bits) sont réservés au réseau), et de mettre cette dernière en état de marche.

- *Pour consulter la configuration de toutes les interfaces :* **ifconfig**

- *Pour consulter la configuration d'une interface :*

Il suffit de donner seulement son nom en paramètre.

Par exemple : **ifconfig x10**

Et on obtient par exemple :

```
x10 : : flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu
1500
inet6 fe80 : :20a :95ff :fea2 :686c%en0 prefixlen 64 scopeid 0x5
inet 129.88.38.229 netmask 0xfffffe00 broadcast 129.88.39.255
inet6 2001 :660 :5301 :26 :20a :95ff :fea2 :686c prefixlen 64 autoconf
ether 00 :0a :95 :a2 :68 :6c
media : autoselect (100baseTX <full-duplex>) status : active
```

- **x10** est le nom de l'interface dont la configuration est affichée.
- **UP** indique que l'interface est en état de marche.
- **mtu 1500** indique la taille maximale des trames transmises (Maximum Transmission Unit).
- **inet 129.88.38.229** indique l'adresse Internet de l'interface.
- **netmask 0xfffffe00** le netmask qui détermine la partie réseau et machine de l'adresse IP.
- **broadcast 129.88.39.255** l'adresse de diffusion sur le réseau local.
- **ether 00 :0a :95 :a2 :68 :6c** indique l'adresse Ethernet de l'interface.

- **media** indique le type de carte Ethernet.

ping

Application qui permet de savoir si une machine est présente sur le réseau Internet. Elle utilise le protocole ICMP.

Utilisation : **ping 192.0.0.1** ou **ping frege**

Affiche les temps d'aller/retour vers la machine destinatrice si celle-ci répond, cela toutes les secondes. Arrêt par **ctrl-C**.

netstat

Cette commande permet d'afficher le contenu de différentes structures de données liées à la configuration réseau d'une station. Dans ce document, nous n'abordons que deux formes de **netstat**, mais il en existe d'autres (tables de routage multicast...).

- *Pour afficher un rapport d'activité d'une interface réseau :*
Utilisez l'option **-I** (Interface), en précisant le nom de l'interface à observer (elx0...), et éventuellement l'intervalle de temps entre l'affichage de deux rapports d'activité. Si vous ne précisez pas cet intervalle de temps, **netstat** ne donne qu'un seul rapport.

Un rapport d'activité d'une interface renferme diverses informations :

- L'activité en *entrée* de l'interface (**input**) avec le nombre de trames *reçues* (**packets**) et le nombre de trames *erronées* (**errs**) constatées ;
- L'activité en *sortie* de l'interface (**output**) avec le nombre de trames *émises* (**packets**), le nombre de trames *erronées* (**errs**) constatées, et le nombre de *collisions* constatées (**colls**).

Par exemple : **netstat -I xl0 1**

demande l'affichage d'un rapport d'activité de l'interface xl0 toutes les secondes.

On obtient :

<i>input</i>			<i>output</i>			
<i>packets</i>	<i>errs</i>	<i>bytes</i>	<i>packets</i>	<i>errs</i>	<i>bytes</i>	<i>colls</i>
1	0	60	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
1	0	92	0	0	0	0
2	0	152	0	0	0	0

- *Pour afficher la table de routage et la table ARP :*
Précisez seulement l'option **-rn** (**r** pour routing table, **n** pour ne pas utiliser les noms symboliques) suivi

de l'option **-f inet** (pour ne pas avoir les informations liées à IPV6).

Une ligne du résultat montre les informations suivantes :

Destination	Gateway	Flags	Ref	Use	Netif	Expire
-------------	---------	-------	-----	-----	-------	--------

- **Destination** : Une adresse réseau accessible.
- **Gateway** : Le routeur utilisé pour atteindre cette destination.
- **Netif** : Nom de l'interface de sortie.
- **Flags** : indique l'état de la route :
 - A pour les routes créées dynamiquement,
 - G pour Gateway ou passerelle si la route a pour destination une passerelle,
 - H pour Host si la route a pour destination une machine,
 - U pour Up ou valide.
- **Refs** : donne le nombre d'utilisations de la route.
- **Uses** : donne le nombre de paquets émis par cette route.

Voici par exemple ce que l'on obtient par **netstat -rn -f inet** :

Routing tables Internet :

<i>Destination</i>	<i>Gateway</i>	<i>Flags</i>	<i>Refs</i>	<i>Use</i>	<i>Netif</i>	<i>Expire</i>
129.90/16	129.88.38.254	<i>UGSc</i>	4	5	<i>en0</i>	
127.0.0.1	127.0.0.1	<i>UH</i>	20	77491	<i>lo0</i>	
129.88.38/23	<i>link#5</i>	<i>UCS</i>	5	0	<i>en0</i>	
129.88.38.1	0:3:ba:0:d5:f	<i>UHLW</i>	4	75025	<i>en0</i>	1197
129.88.38.58	0:3:93:a6:f8:a4	<i>UHLW</i>	0	12	<i>en0</i>	574
129.88.38.75	0:3:93:0:e2:8e	<i>UHLW</i>	0	5	<i>en0</i>	574

Cet exemple montre que :

- Les paquets destinés au réseau 129.90/16 (16 bits pour la partie réseau de l'adresse : netmask 255.255.0.0), doivent être dirigés vers le routeur 129.88.38.254 via l'interface de nom **en0**.
 - L'interface de nom lo0 et d'adresse 127.0.0.1 (adresse réservée à cette usage) est une interface virtuelle permettant le rebouclage sur la machine.
 - La machine est reliée au réseau 129.88.38/23 via l'interface en0.
 - La table ARP apparaît à la suite de la table de routage (voir commande **arp**).
- Pour afficher la liste des connexions TCP/UDP (adresse IP et ports) ouvertes sur une machine :
netstat -a -p tcp ou **netstat -a -p udp**

route

Cette commande permet de manipuler la table de routage d'une station. Elle permet d'ajouter ou de supprimer des entrées dans la table.

- Pour rajouter un chemin dans la table de routage :
Utilisez l'option **add**, en précisant dans l'ordre : l'adresse Internet de la destination (réseau ou machine), l'adresse internet du routeur par lequel il faut passer.

Exemple : **route add 192.10.0.0/16 192.10.0.3**

/16 spécifie le **netmask** associé à l'adresse 192.10.0.0, on peut aussi utiliser l'option **-netmask 255 .255.0.0**

Autre exemple : **route add net-1 sparc4-2**

permet de rajouter un chemin dans la table de routage : pour atteindre le réseau net-1, il faut passer par le routeur sparc4-2 (net-1 est un nom qui doit figurer dans le fichier /etc/networks et sparc4-2 dans le fichier /etc/hosts).

- Pour rajouter un chemin par **défaut** dans la table de routage :
Il faut utiliser le mot clé **default** à la place du réseau.

Exemple : **route add default 192.10.0.3**

- Pour supprimer un chemin de la table de routage :
Utilisez l'option **delete**, en précisant l'adresse internet de la destination.
Par exemple : **route delete net-1** permet de supprimer le chemin précédemment rajouté dans la table avec l'option **add**.
- Pour supprimer tous les chemins qui passent par des routeurs :
Précisez seulement l'option **flush** et **-inet**. Cette option permet en fait de supprimer tous les chemins qui ont été rajoutés avec la commande **route** (option **add**).

Exemple : **route flush -inet**

traceroute

Permet de connaître la liste des routeurs intermédiaires jusqu'à une destination donnée sur le réseau INTERNET.

Exemple : **traceroute frege**

Résultat :

traceroute to frege.imag.fr (195.221.224.2), 30 hops max, 40 byte packets

1 r-campus (129.88.38.254) 1 ms 1 ms 1 ms

2 imagate-3 (129.88.3.1) 2 ms 1 ms 1 ms

3 frege (195.221.224.2) 1 ms * 1 ms

La première colonne donne le numéro du routeur, la deuxième le nom du routeur ou son adresse Internet, les 3 temps affichés sont le temps d'aller-retour de la source du ping jusqu'au routeur intermédiaire, cela pour 3 paquets successifs. Si le paquet en retour n'est pas arrivé à temps cela est indiqué par une étoile.

traceroute utilise le champ durée de vie des paquets IP, en effet les routeurs émettent un paquet ICMP vers la source quand celui-ci passe à 0. Il suffit d'augmenter ce champ durée de vie jusqu'à ce que les paquets arrivent à destination.