

# TP: DHCP

## ATELIER

Les adresses Mac & Ip présentées dans ce TP ne sont pas nécessairement les mêmes que celles manipulées au laboratoire ...

La manipulation est faite avec un client sous Windows lors d'une demande initiale d'attribution d'une adresse Ip (au bootage ou lors d'un ipconfig /renew après un /release).

Identification de la transaction. Il peut y en avoir plusieurs en même temps...

# tshark -i enp0s3 port 67<cr>

Time	Source	Destination	Proto	Info	
1. 0.000000	0.0.0.0	-> 255.255.255.255	DHCP	DHCP Discover	- Transaction ID 0x266dfe03
2. 0.005694	192.168.0.1	-> 192.168.0.10	DHCP	DHCP Offer	- Transaction ID 0x266dfe03
3. 0.006783	0.0.0.0	-> 255.255.255.255	DHCP	DHCP Request	- Transaction ID 0x266dfe03
4. 0.011297	192.168.0.1	-> 192.168.0.10	DHCP	DHCP ACK	- Transaction ID 0x266dfe03

1. Notre client se réveille, il n'a pas d'IP et utilise 0.0.0.0 pour faire un "broadcast général (255.255.255.255)". C'est le DHCP Discover.
2. Notre serveur DHCP (192.168.0.1) offre l'IP 192.168.0.10 au client.
3. Le client fait alors un DHCP Request.
4. Le serveur accepte .

ou via wireshark "Filtre de capture: udp"  
"Filtre d'affichage: bootp"

## **Exercice 1**

### **- Constituez un petit réseau indépendant de 3 machines**

- . une des machines jouera le rôle de serveur DHCP
- . les 2 autres seront des clientes

### **- Installation**

- . installez le serveur DHCP sur la machine serveur

Via dnf

```
# dnf install dhcp-server -y
```

+ vérifiez que `/var/lib/dhcpd/dhcp.leases` existe et est bien vide.

- . installez, si nécessaire, le client DHCP sur les 2 autres machines

Via dnf

```
# dnf install dhclient -y
```

### **- Configuration de la machine serveur**

- . lui attribuer une adresse IP statique (192.168.0.1/24)
- . plage d'adresses 192.168.0.10 à 192.168.0.20
- . une adresse fixe (192.168.0.21) pour une des deux machines
- . un bail de 4 heures pour la première machine et un de 8 heures pour la seconde
- . attribution automatique d'un hostname "FIX" à la machine d'adresse fixe (voir 'option host-name' ou 'use-host-decl-names')

/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s3

```
DEVICE=enp0s3
BOOTPROTO=static    → pas nécessaire (par défaut)
IPADDR=192.168.0.1
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NAME=enp0s3
NOZEROCONF=yes
+
```

```
# systemctl restart network
```

/etc/dhcp/dhcpd.conf

```
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {  
    range 192.168.0.10 192.168.0.20;  
    default-lease-time 14400;           → 4 heures  
    max-lease-time 43200;              → 12 heures (pas obligé)  
    option subnet-mask 255.255.255.0;
```

ou

```
{  
    use-host-decl-names on;  
    host FIX {  
        hardware ethernet xx:xx:xx:xx:xx:xx; → @Mac  
        fixed-address 192.168.0.21;  
        default-lease-time 28800;           → 8 heures  
        max-lease-time 43200;  
    }  
}  
  
+  
  
{  
    host pc3 {  
        hardware ethernet xx:xx:xx:xx:xx:xx;  
        fixed-address 192.168.0.21;  
        default-lease-time 28800;  
        max-lease-time 43200;  
        option host-name "FIX";  
    }  
}
```

tuez le client DHCP (s'il tourne)

```
# ps ax
```

...

```
1045 ... dhclient
```

```
# kill 1045
```

+

lancez le serveur DHCP

```
# systemctl start dhcpd
```

+ Voir les log de démarrage dans  
/var/log/messages

**Attention:** L'attribution des noms de machines par le serveur DHCP n'est opérationnelle que si le fichier /etc/hostname du client contient la ligne **localhost.localdomain** !!!!!

## - Configuration de la 1<sup>ère</sup> machine cliente

. attribution dynamique de ses paramètres IP

/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s3

```
DEVICE=enp0s3
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=dhcp
NAME=enp0s3
NOZEROCONF=yes
```

. vérifiez que le serveur DHCP ne tourne pas

```
# ps ax | grep dhcpd
```

. redémarrez le réseau (*Cela inclus le lancement de dhclient*)

```
# systemctl restart network
# ps ax | grep dhclient
# ... /sbin/dhclient ... enp0s3
```

. vérifiez si l'interface est correctement configurée

```
# ip a s enp0s3
```

## - Configuration de la 2<sup>ème</sup> machine cliente (*Idem 1<sup>ère</sup> machine cliente*)

Vérifiez si le fichier /etc/hostname contient bien localhost.localdomain !!!!

+ vérifiez si le hostname est bien configuré (au besoin redémarrez la machine).

→ # hostnamectl            ou    # hostname

## - Comment connaître l'@Mac d'une interface distante à l'aide d'un serveur DHCP ?

. mettre la machine cliente en adressage dynamique

. lancer dhcpd en mode 'debug' :

```
# dhcpd -f -d
```

...

```
Listening on Socket /enp0s3/08:00:27:d6:be:c1/192.168.0.0/24
```

```
Sending on Socket /enp0s3/08:00:27:d6:be:c1/192.168.0.0/24
```

. relancer le réseau de la machine cliente

⇒ on voit l'adresse Mac de cette machine apparaître dans le debug du serveur DHCP

*Signification des messages:*

DHCP discover	découverte (le client émet un broadcast)
DHCP offer	offre de bail
DHCP request	demande de bail

DHCP ack                      accusé de réception du bail

Rem. a) DHCP nack - en cas de refus de bail – émis par le serveur.

b) Ne jamais modifier dhcpd.leases à la main !.

## - Examinez et vérifiez le fichier dhcpd.leases et dhclient.ifname.leases après une connexion d'un client.

### dhcpd.leases sur le serveur

```
lease 192.168.0.10 {      → cette adresse a été attribuée
    starts 3 2018/06/13 09:21:57;    → de cette date et heure
    ends 3 2018/06/13 13:21:29;    → jusqu'à cette date et heure
    ...
    binding state active;          → l'adresse est monopolisée par le client
    next binding state free;
    hardware ethernet 08:00:27:a1:7d:c0; → pour l' interface identifié
                                         08:00:27:a1:7d:c0 de type
                                         'ethernet'

    client-hostname "st3";
```

On remarque qu'aucun bail n'est retenu dans la BD du serveur pour la machine ayant reçu une adresse fixe. En effet, puisque cette adresse ne fait pas partie du range, le serveur ne doit pas la mémoriser pour savoir si elle est déjà utilisée ou non...

### dhclient--enp0s3.leases du PC d'adresse dynamique

```
lease {
    interface "enp0s3";
    fixed-address 192.168.0.10;      → une @IP entre 10 et 20 ok
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option dhcp-lease-time 14400;
    option dhcp-message-type 5;
    option dhcp-server-identifier 192.168.0.1;
    renew 3 2018/06/13 11:01:45;
    rebind 3 2018/06/13 12:51:59;
    expire 3 2018/06/13 13:21:59;
}
```

} Le client reçoit toutes les options renseignées sur le serveur.

} Le client calcule et mémorise ses temps de renouvellement.

### dhclient--enp0s3.leases du PC d'adresse fixe

```
lease {
    interface "enp0s3";
    fixed-address 192.168.0.21;      → l'@IP fixe définie dans le serveur
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option dhcp-lease-time 28800;
    option dhcp-message-type 5;
    option domain-name-servers 192.168.0.1;
    option dhcp-server-identifier 192.168.0.1;
    option host-name "FIX";
    renew 3 2018/06/13 12:40:52;
    rebind 3 2018/06/13 16:20:21;
    expire 3 2018/06/13 17:20:21;
}
```

**- Examinez et vérifiez le fichier dhcpd.leases après une déconnexion d'un client.**

- . On arrête la machine d'adresse IP 192.168.0.10
- . On vérifie le bail dans le serveur. Rien n'a changé. Cela signifie qu'à la prochaine reconnexion le client (si le bail est non-expiré) recevra encore la même adresse. Faites l'expérience...

**- Examinez et vérifiez le fichier dhcpd.leases après la libération de l'adresse par le client.**

On démarre la machine d'adresse IP 192.168.0.10

On libère son adresse:

```
# /sbin/dhclient -r -lf /var/lib/dhclient/dhclient--enp0s3.leases  
-pf /var/run/dhclient-enp0s3.pid -H st3 enp0s3
```

Une trame DHCPRELEASE est envoyée par le client.

# ip a s → la carte enp0s3 n'a plus d'@ip

dhcpd.leases sur le serveur DHCP

```
lease 192.168.0.10 {  
    starts 4 2018/06/13 09:43:58;  
    ends   4 2010/09/02 09:46:32;  
    tstp   4 2010/09/02 09:46:32;  
    binding state free;  
    hardware ethernet 08:00:27:a1:7d:c0;  
}
```

} L'adresse 192.168.0.10 redevient disponible ...

**- Comment tester q'un client redemande une adresse en fin de bail ?  
Faites l'expérience au laboratoire.**

- . Configurez le serveur DHCP avec un bail de 300 secondes
- . Lancez le serveur en mode 'debug'
- . Lancez un client DHCP

Toutes les minutes, on aperçoit les requêtes DHCP REQUEST et DHCP ACK sur le debug du serveur => renouvellement d'adresses ok.

Il n'y a plus de :

- . DISCOVER car le client redemande directement un bail au serveur DHCP trouvé initialement.
- . OFFER car le serveur redonne le même profil de bail que celui concilié lors de la 1ère demande.

Attention: Ne pas oublier le max-lease-time sous peine de dysfonctionnement.

## **Exercice 2**

### **Constituez deux petits réseaux interconnectés par un routeur**

- le serveur DHCP est installé sur le routeur
- 1<sup>er</sup> réseau : 192.168.30.0/24
- 2<sup>eme</sup> réseau : 192.168.40.0/24

### **Configuration du DHCP**

Il attribuera, par range (10 à 20) des adresses pour 4 heures à chaque machine de chaque réseau.

#### **Sur le routeur:**

*On suppose que le serveur dhcp est déjà installé(par défaut, il écoute sur toutes ses interfaces)*

#### **/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s3:**

```
DEVICE=enp0s3                NAME=enp0s3
BOOTPROTO=static             NOZEROCONF=yes
IPADDR=192.168.30.1           ONBOOT=yes
NETMASK=255.255.255.0
```

#### **/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s8:**

```
DEVICE=enp0s8                NAME=enp0s8
BOOTPROTO=static             NOZEROCONF=yes
IPADDR=192.168.40.1           ONBOOT=yes
NETMASK=255.255.255.0
```

#### **/etc/sysctl.conf**

```
net.ipv4.ip_forward = 1
```

#### **/etc/dhcp/dhcpd.conf**

```
default-lease-time 14400;
max-lease-time 28800;

subnet 192.168.30.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.30.10 192.168.30.20;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option routers 192.168.30.1;
}

subnet 192.168.40.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.40.10 192.168.40.20;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option routers 192.168.40.1;
}
```

```
# systemctl enable dhcpd
```

```
# shutdown -r now
```

### **Sur la machine du 1<sup>er</sup> réseau**

#### **/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s3:**

```
DEVICE=enp0s3                NAME=enp0s3
BOOTPROTO=dhcp               NOZEROCNF=yes
ONBOOT=yes
```

```
# systemctl restart network
```

### **Sur la machine du 2<sup>eme</sup> réseau**

#### **/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s3:**

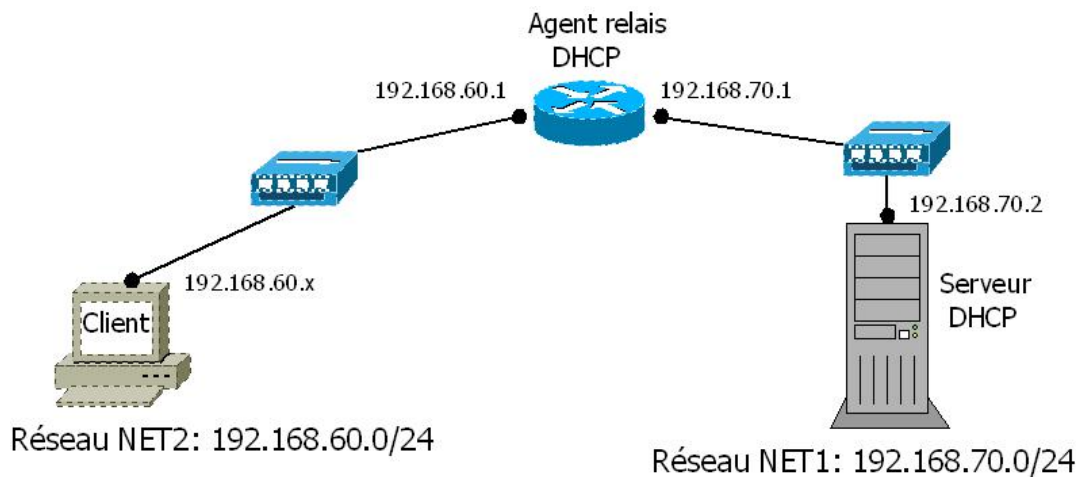
```
DEVICE=enp0s3                NAME=enp0s3
BOOTPROTO=dhcp               NOZEROCNF=yes
ONBOOT=yes
```

```
# systemctl restart network
```

Les 2 machines recoivent une @ip du serveur dhcp et doivent pouvoir se toucher car une route par défaut vers la bonne passerelle leur est envoyée par le serveur (*option routers ...*).



## Exercice 3



**Construisez cette maquette:**

Sur "Client":

**/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s3:**

```
DEVICE=enp0s3
BOOTPROTO=dhcp
ONBOOT=yes
NAME=enp0s3
NOZEROCONF=yes
```

Sur la passerelle:

*On suppose que le serveur dhcp est déjà installé → l'agent relais l'est aussi !*

**/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s3:**

```
DEVICE=enp0s3
BOOTPROTO=static
IPADDR=192.168.60.1
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NAME=enp0s3
NOZEROCONF=yes
```

**/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s8:**

```
DEVICE=enp0s8
BOOTPROTO=static
IPADDR=192.168.70.1
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
NAME=enp0s8
NOZEROCONF=yes
```

## Configuration du relais

On peut modifier la façon dont le service dhcrelay est lancé par systemd  
→ modification du service dhcrelay.service

```
# cp /lib/systemd/system/dhcrelay.service /etc/systemd/system/  
/etc/systemd/system/dhcrelay.service  
→ ExecStart=/usr/sbin/dhcrelay -d --no-pid 192.168.70.2 -i enp0s3 -i enp0s8
```

*Serveur DHCP à contacter (il pourrait y en avoir plusieurs...)*

*Liste des interfaces d'écoute (inutile ici car, par défaut, il écoute sur toutes les interfaces)*

```
# systemctl --system daemon-reload  
# systemctl restart dhcrelay
```

Pour vérifier:

```
# ps ax | grep dhcrelay  
usr/sbin/dhcrelay -d --no-pid 192.168.70.2 -i enp0s3 -i enp0s8
```

### Sur "Serveur DHCP":

#### **/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp0s3:**

```
DEVICE=enp0s3  
BOOTPROTO=static  
IPADDR=192.168.70.2  
NETMASK=255.255.255.0  
ONBOOT=yes  
NAME=enp0s3  
NOZEROCONF=yes
```

#### **/etc/dhcp/dhcpd.conf**

```
default-lease-time 1200;  
max-lease-time 2400;  
  
subnet 192.168.60.0 netmask 255.255.255.0 {  
    range 192.168.60.10 192.168.60.20;  
    option subnet-mask 255.255.255.0;  
    option routers 192.168.60.1;  
}  
  
subnet 192.168.70.0 netmask 255.255.255.0 {  
}
```

*En reniflant en profondeur (option -V de thsark) le trafic, on pourrait constater qu'à l'arrivée de la trame DISCOVER sur le serveur, l'adresse de l'agent relais (192.168.60.1) se trouve dans l'option "Relay agent IP address".  
Grâce à cela, le serveur est alors capable de sélectionner le subnet adéquat.*

## Il nous reste à lancer tout cela dans l'ordre:

### 1. Sur "Serveur DHCP"

```
# systemctl restart network
# ip r a default via 192.168.70.1 dev enp0s3
# systemctl start dhcpd
```

*Quand le serveur doit  
contacter l'agent relais  
192.168.60.1, il doit  
passer par 192.168.70.1*

### 2. Sur la passerelle

```
# systemctl restart network
# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
# systemctl start dhcrelay
```

*→ Si on veut que le client et le serveur puissent se toucher par  
la suite => option routers 192.168.60.1 nécessaire dans dhcpd.conf*

### 3. Sur "Client"

```
# systemctl restart network
# ip a s
# ip r s
```

## Remarques

1° Lorsque le serveur doit répondre (OFFER ou ACK), il envoie sa trame vers 192.168.60.1 (du champ Relay Agent IP Address).

```
[root@DHCPD ~]# tshark -i enp0s3 udp port 67
Running as user "root" and group "root". This could be dangerous.
Capturing on 'enp0s3'
 1 0.000000000 192.168.70.1 -> 192.168.70.2 DHCP 342 DHCP Discover - Transaction ID 0x1252db1e
 2 1.002121130 192.168.70.2 -> 192.168.60.1 DHCP 342 DHCP Offer   - Transaction ID 0x1252db1e
 3 1.006212945 192.168.70.1 -> 192.168.70.2 DHCP 342 DHCP Request - Transaction ID 0x1252db1e
 4 1.016294990 192.168.70.2 -> 192.168.60.1 DHCP 342 DHCP ACK     - Transaction ID 0x1252db1e
```

2° La trame DISCOVER est envoyée en unicast du relais vers le serveur

```
DHCPD# tshark -V -i enp0s3 udp port 67 > sniff.txt
DHCPD# mcedit sniff.txt
```

Frame 1: 342 bytes on wire (2736 bits), 342 bytes captured (2736 bits) on interface 0

Ethernet II, Src: CadmusCo\_3f:39:0a (08:00:27:3f:39:0a), Dst: CadmusCo\_6b:44:ce (08:00:27:6b:44:ce)

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.70.1 (192.168.70.1), Dst: 192.168.70.2 (192.168.70.2)

DHCP: Discover (1)