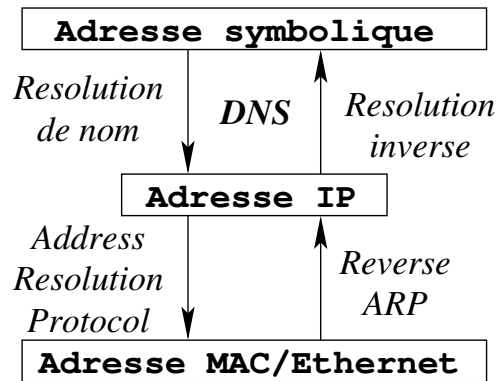


TD1 – Exercices sur les adresses et la configuration

Exercice 1 – Translation d'adresses

- Types d'adresses et couches associées respectives
 1. L'**adresse** ou **nom symbolique**, par exemple machin.truc.fr
 - Les noms symboliques sont structurés et hiérarchiques :
 - une partie est un nom de machine → machin (un *prénom*) ;
 - le reste est un nom de domaine → truc.fr (un *nom de famille*)
 - Utilisés au niveau de la couche Application
 - Sa raison d'être est qu'elle est facile à retenir par un être humain
 2. L'**adresse IP** (*Internet Protocol* ; 32 bits en IPv4 et 128 bits en IPv6), par exemple 193.52.61.144 et fe80::b699:baff:fee7:8cc9
 - Utilisée au niveau de la couche Réseau, pour les communications entre hôtes appartenant à des réseaux différents
 - Appelée également adresse logique car elle n'est pas nécessairement propre à une machine dans le temps. Elle peut être attribuée à des instants différents à des hôtes différents.
 3. L'**adresse MAC / Ethernet** (*Medium Access Control* ; 48 bits si Ethernet), par exemple 00:13:77:26:4b:cd
 - Utilisée par la couche Liaison de données pour les communications au sein d'un même réseau
 - Appelée également adresse physique car elle est liée à une carte réseau et donc propre à une machine
 - Caractéristiques
 - Unicité des adresses
 - Stockage statique de l'adresse dans la carte réseau
 - Adresse constituée d'un identifiant de constructeur et d'un numéro d'ordre (ou numéro de série)
- Passage d'un type d'adresse à un autre

- Passage d'un type d'adresse à un autre



Exercice 2 – Configuration réseau d'une machine

Configurer une machine consiste à indiquer :

- un(e) adresse ou nom symbolique ;
 - Un nom de machine → caseb
 - un nom de domaine → iut-bm.univ-fcomte.fr
- une adresse IP et un préfixe ou masque de réseau (netmask - en IPv4), par exemple :
 - soit 193.52.61.144/27 → adresse avec préfixe ;
 - soit 193.52.61.144 et 255.255.255.224 → adresse et masque de réseau

1111111.1111111.11111111.11100000

255.255.255.224

- **Le préfixe / masque de réseau permet d'obtenir de l'IP plusieurs informations**
 1. l'adresse du réseau dont fait partie la machine et l'adresse de diffusion ;
 2. le numéro de la machine au sein du réseau
- **Comment détermine-t-on ces informations ?**
 - Le préfixe / masque de réseau donne le nombre de bits qu'il faut recopier de l'adresse IP en commençant à gauche, puis pour obtenir :
 - l'adresse du réseau (network) → on complète avec des 0 ;
 - l'adresse de diffusion (broadcast) → on complète avec des 1
 - Les bits qui n'ont pas été recopiés définissent le numéro de l'adresse IP / interface dans le réseau et ainsi le numéro de la machine
- **Calculer les adresses de réseau et de diffusion, ainsi que le numéro de l'interface de la machine caseb dans le réseau**

Correction

193.52.61.144

11000001.00110100.00111101.10010000

1. Adresse de réseau (network) → 193.52.61.128

11000001.00110100.00111101.10000000

2. adresse de diffusion du réseau (broadcast) → 193.52.61.159

11000001.00110100.00111101.10011111

3. numéro de l'interface → 10000 = 16, c'est donc la 16^e machine

4. taille du réseau →

Les numéros d'interface vont de 00000 à 11111,

mais les 2 adresses de réseau et de diffusion ne peuvent pas être données à des machines

La taille est donc de $2^5 - 2 = 30$

Les machines vont de 00001 à 11110

- le ou les routeur(s) à utiliser pour atteindre d'autres réseaux ;
 - Le préfixe / masque est indispensable au routage
 - L'hôte source détermine si l'hôte destination est dans le même réseau grâce aux adresses IP et à son préfixe / masque de réseau :
 - si les hôtes ont la même adresse de réseau → routage direct (les deux hôtes sont dans le même réseau)
=> pas de passage par un routeur → utilisation de l'adresse MAC / Ethernet de l'hôte destination après récupération via ARP ;
 - sinon → routage indirect (les deux hôtes sont dans des réseaux différents)
=> passage par un routeur → utilisation de l'adresse IP, puis bien entendu de l'adresse MAC / Ethernet du routeur pour l'envoi
 - Définition du routage
 - L'utilisateur donne une liste de routeurs avec les réseaux qu'ils permettent d'atteindre
 - Habituellement, un seul routeur est spécifié, on l'appelle la *passerelle* ou gateway. Ce routeur permet de sortir du réseau et généralement d'atteindre Internet
 - Sachant que le routeur par défaut a pour adresse IP 193.52.61.129, en déduire :
 1. comment définir la configuration statique de l'interface eth0 dans le fichier correspondant (configuration à l'"ancienne" et "moderne") de caseb
 2. le contenu de la table de routage affichée à l'"ancienne" avec netstat / route et ip route pour la vision "moderne"

Correction

1. Définition de la configuration statique dans un fichier

(a) Config. ancienne → fichier /etc/network/interfaces

```
allow-hotplug eth0
iface eth0 inet static
    address 193.52.61.144
    netmask 255.255.255.224
    network 193.52.61.128
    broadcast 193.52.61.159
    gateway 193.52.61.129
```

(b) Config. moderne → fichier /etc/systemd/network/wired.network

```
[Match]
Name=eth0

[Network]
Description="Carte ethernet config. Statique"
Address=193.52.61.144/27
Gateway=193.52.61.129
```

2. Table de routage

(a) Affichage via netstat -r

Table de routage IP du noyau

Destination	Passerelle	Genmask	Indic	MSS	Fenêtre	irtt	Iface
default	193.52.61.129	0.0.0.0	UG	0	0	0	eth0
193.52.61.128	0.0.0.0	255.255.255.224	U	0	0	0	eth0

(b) Affichage via route -n

Table de routage IP du noyau

Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Ref	Use	Iface
0.0.0.0	193.52.61.129	0.0.0.0	UG	0	0	0	eth0
193.52.61.128	0.0.0.0	255.255.255.224	U	0	0	0	eth0

(c) Affichage via ip route show

```
default via 193.52.61.129 dev eth0 proto static
193.52.61.128/27 dev eth0 proto kernel scope link src 193.52.61.144
```

- une ou plusieurs adresses IP de serveurs de noms ou DNS.
 - Une adresse IP par serveur
 - Habituellement, on définit les adresses de 2 serveurs (primaire et secondaire)
 - Dans quel fichier sous Linux faut-il définir les adresses IP des serveurs DNS ?

Correction

(a) Config. ancienne → fichier `/etc/resolv.conf`

```
domain iut-bm.univ-fcomte.fr
search iut-bm.univ-fcomte.fr univ-fcomte.fr
nameserver 194.57.86.193
nameserver 193.52.61.11
```

(b) Config. moderne → fichier `/etc/systemd/network/wired.network`

```
[Match]
Name=eth0
```

```
[Network]
...
Domains=iut-bm.univ-fcomte.fr univ-fcomte.fr
DNS=194.57.86.193
DNS=193.52.61.11
```

- À quoi sert le fichier `/etc/hosts` ?

Correction

À définir les correspondances / un DNS “local”, pour éviter des requêtes au DNS

- Quel est le rôle du fichier `/etc/host.conf` ?

Correction

Il permet de contrôler la résolution de noms (man `host.conf`)

Remarque 1 : la configuration d’un hôte (les configurations précédentes) peut être

- soit statique → stockée dans différents fichiers (cf. TP) ;
- soit dynamique → attribuée par un serveur **Dynamic Host Configuration Protocol** dans le même réseau. Auquel cas, c’est une adresse IP privée qui est généralement donnée

Remarque 2 :

- Pour ajouter une route pour atteindre un réseau spécifique, dans la configuration moderne il faut ajouter un bloc `[Route]` à la fin du fichier `wired.network`. Par exemple :

```
[Route]
Gateway=193.52.61.138
Destination=172.20.178.0/24
Metric=10
```

- L’ajout / suppression ponctuel(le) d’une route, qu’elle soit par défaut ou non, se fait via la commande `ip route`

Exercice 3 – Communications et équipements d’interconnexion

1. Lorsqu’un paquet de diffusion ARP est émis par sneezy, quelles machines recevront ce paquet ?