

# *Routage sous Linux*

---

Roger Yerbanga  
[contact@yerbynet.com](mailto:contact@yerbynet.com)

Transfer 1.3 - Bobo-Dioulasso - Décembre 2012

# Plan (1)

- Les cartes réseaux d'une machine Linux
- Configuration d'IP
- Clin d'œil rapide à ARP
- Activation du forwarding
- Affichage de la table de routage
- Ajout de route
- Suppression de route
- Modification de route
- Plusieurs tables de routage

# Cartes réseaux (1)

- `ifconfig -a` : Donne toutes les interfaces reconnues par le système
- Par défaut, ce genre de nom :
  - `eth0` : carte Ethernet numéro 0
  - `eth1` : carte Ethernet numéro 1
  - `wlan0` : wifi numéro 0
  - `lo` : boucle locale
- Possibilité d'attribuer des noms plus significatifs
- `ifconfig` : affiche les cartes seulement actives
- `mii-tool` & `ethtool` : état des cartes réseaux

# Cartes réseaux (2)

- root@roger-1t:/tmp# ifconfig -a

**eth0** Link encap:Ethernet HWaddr **00:1e:33:29:46:7a**  
BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1  
Packets reçus:0 erreurs:0 :0 overruns:0 frame:0  
TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
collisions:0 lg file transmission:1000  
Octets reçus:0 (0.0 B) Octets transmis:0 (0.0 B)

**eth1** Link encap:Ethernet HWaddr **90:00:4e:60:b1:50**  
BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1  
Packets reçus:70005 erreurs:3 :0 overruns:0 frame:113079  
TX packets:67824 errors:20 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
collisions:0 lg file transmission:1000

# Cartes réseaux (3)

```
root@roger-lt:/tmp# ifconfig
```

```
lo    Link encap:Boucle locale
```

```
inet adr:127.0.0.1  Masque:255.0.0.0
```

```
adr inet6: ::1/128 Scope:Hôte
```

```
UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
```

```
Packets reçus:371527 erreurs:0 :0 overruns:0 frame:0
```

```
TX packets:371527 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
```

```
collisions:0 lg file transmission:0
```

```
Octets reçus:27050179 (27.0 MB) Octets transmis:27050179 (27.0 MB)
```

Routage

5

# Cartes réseaux (4)

- Changement des noms de carte réseau :
  - /etc/udev/rules.d/70-persistent-net.rules
  - SUBSYSTEM=="net", ACTION=="add",  
DRIVERS=="?\*",  
ATTR{address}=="00:1e:33:29:46:7a",  
ATTR{dev\_id}=="0x0", ATTR{type}=="1",  
KERNEL=="eth\*", NAME="viaonatel"
  - Prend effet après redémarrage

# Cartes réseaux (5)

- Activation/désactivation d'une interface réseau
- `ifconfig eth0` : status de la carte eth0
- `ifconfig eth0 down` : activation
- `ifconfig eth0 up` : désactivation
- `ifup` / `ifdown` : à utiliser après modification des fichiers de config des interfaces
- Un seul fichier de configuration des interfaces chez Debian :  
**`/etc/network/interfaces`**

# Cartes réseaux (5)

- Activation/désactivation d'une interface réseau
- `ifconfig eth0` : status de la carte eth0
- `ifconfig eth0 down` : activation
- `ifconfig eth0 up` : désactivation
- `ifup` / `ifdown` : à utiliser après modification des fichiers de config des interfaces
- Un seul fichier de configuration des interfaces chez Debian :  
`/etc/network/interfaces`

# Configuration d'IP (1)

- `ifconfig eth0 10.0.0.1/24`
- `ifconfig eth0 10.0.0.1 netmask 255.255.255.0`
- `ifconfig eth0:0 192.168.0.1/24 up`
- `ip addr add 10.0.0.1/24 dev eth0`
- Configuration par `/etc/network/interfaces` :

```
auto eth0
```

```
iface eth0 inet static
```

```
address 2.2.2.100
```

```
netmask 255.255.255.0
```

```
gateway 2.2.2.1
```

# Configuration d'IP (2)

```
auto lo
```

```
iface lo inet loopback
```

```
auto eth0 eth0:0
```

```
iface eth0:0 inet dhcp
```

```
iface eth0 inet6 static
```

```
    address 2002:FFE0::2
```

```
    netmask 64
```

```
    gateway 2002:FFE0::1
```

# Clin d'œil à ARP

- `arp -a` : affiche le cache ARP
- `arp -s` : entrée statique
- `arp -d` : suppression d'une entrée
- `root@roger-1t:/tmp# arp -a`  
? (192.168.43.1) à 02:1a:11:f6:94:60 [ether] sur eth1
- `root@roger-1t:/tmp# arp -d 192.168.43.1`

# Activation forwarding (1)

- Machine avec plusieurs interfaces réseaux, qui accepte de faire du forwarding d'un réseau à l'autre.
- Par défaut, le forwarding est bloqué
- Pour vérifier, utiliser :
  - `more /proc/sys/net/ipv4/ip_forward`
  - 0 : désactivé, 1 : activé
- Activation du forwarding :
  - `echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward`
  - `sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1`
  - Modif dans `/etc/sysctl.conf` pour survivre au reboot

# Activation forwarding (2)

- Même principe pour l'activation du forwarding IPv6
  - `echo 1 > /proc/sys/net/ipv6/conf/all/forwarding`
- Forwarding activé + 2 interfaces réseaux actives + connectées à 2 réseaux différents ==> Routeur

# Routage



# Affichage de la table de routage (1)

- `netstat -rn` ou `route -n` ou `ip route show`
- Les réseaux avec des passerelles (gateway) à 0.0.0.0 sont généralement directement connectés à l'interface
- Pas besoin de passerelle pour accéder à une des interfaces de la machine, donc un gateway à 0.0.0.0 est utilisé.
- La route avec une destination à 0.0.0.0 est la passerelle par défaut

# Affichage de la table de routage (2)

- `root@roger-lt:/tmp# route -n`

Table de routage IP du noyau

Destination	Passerelle	Genmask	Indic	Metric	Ref	Use	Iface
0.0.0.0	2.2.2.1	0.0.0.0	UG	100	0	0	eth0
2.2.2.0	0.0.0.0	255.255.255.0	U	0	0	0	eth0

- 2 routes :
  - Une destination à 0.0.0.0
  - Une avec passerelle à 0.0.0.0

# Affichage de la table de routage (3)

- root@roger-lt:/tmp# netstat -rn

```
[root@tmp]# netstat -nr
```

```
Kernel IP routing table
```

Destination	Gateway	Genmask	Flags	MSS	Window	irtt	Iface
172.16.68.64	172.16.69.193	255.255.255.224	UG	40	0	0	eth1
172.16.11.96	172.16.69.193	255.255.255.224	UG	40	0	0	eth1
172.16.68.32	172.16.69.193	255.255.255.224	UG	40	0	0	eth1
172.16.67.0	172.16.67.135	255.255.255.224	UG	40	0	0	eth0
172.16.69.192	0.0.0.0	255.255.255.192	U	40	0	0	eth1
172.16.67.128	0.0.0.0	255.255.255.128	U	40	0	0	eth0
172.160.0	172.16.67.135	255.255.0.0	UG	40	0	0	eth0
172.16.0.0	172.16.67.131	255.240.0.0	UG	40	0	0	eth0
127.0.0.0	0.0.0.0	255.0.0.0	U	40	0	0	lo
0.0.0.0	172.16.69.193	0.0.0.0	UG	40	0	0	eth1

```
[root@tmp]#
```

# Ajout de route

- Ajout de la route vers 10.0.0.0/16 en passant par 2.2.2.100 :
  - `root@roger-lt:/tmp# route add -net 10.0.0.0 netmask 255.255.0.0 gw 2.2.2.100`
  - `ip route add 10.0.0.0/16 via 2.2.2.100 dev eth0`
- Ajout de la route par défaut :
  - `ip route add default via 2.2.2.1 dev eth0`
  - `route add default gw 2.2.2.1 eth0`

# Suppression de route

- `route del -net 10.0.0.0 netmask 255.255.0.0`
- `route del -net 10.0.0.0 netmask 255.255.0.0 gw 2.2.2.1 eth0`
- `ip route del 10.0.0.0/16 via 2.2.2.1 dev eth0`
- `ip route del default`

# Modification de route

- Possible à coup de suppression suivi d'ajout
- Avec iproute2 (commande ip), possible de changer :
- `ip route change 10.0.0.0/16 via 2.2.2.10`
- `ip route change default via 2.2.2.11`

# Plusieurs tables de routage (1)

- Afficher les différentes tables avec

- ip rule

- ```
root@roger-lt:/tmp# ip rule
```

- 0: from all lookup local

- 32766: from all lookup main

- 32767: from all lookup default

- Par défaut, il y'a ces 3 tables ci-dessus :

- local : pour le local (127.0.0.0/8)
    - main : la table principalement utilisée
    - default : vide par défaut

# Plusieurs tables de routage (2)

- Afficher la table local :
  - root@roger-lt:/tmp# ip route show table local
- Ajout d'une nouvelle table :
  - ip rule add fwmark 2 table 12
  - Les paquets marqués 2 seront routés par la table 12
- Ajout d'une route par défaut dans la nouvelle table :
  - root@roger-lt:/tmp# ip route add default via 2.2.2.17  
table 12

# Plusieurs tables de routage (3)

- Affichage de la table 12 :

```
root@roger-lt:/tmp# ip route show table 12  
default via 2.2.2.17 dev eth0
```

- Suppression d'une route de la table 12 :
  - ip route del default via 2.2.2.27 table 12
- La table 12 peut aussi être nommée :
  - Fichier **/etc/iproute2/rt\_tables**

# Routage dynamique

→ Utilisation de **Quagga** (RIP, OSPF, BGP)

# Outils de tests

- ping : pour tester l'accessibilité IPv4
- ping6 : tester l'accessibilité IPv6
- traceroute : tracer un chemin
- mtr : meilleur que traceroute, avec des stats
- netstat : affichage des routes et plus
- ifconfig : configuration d'interfaces
- ip : configuration des interfaces et du routage, meilleur que ifconfig
- mii-tool : vérification de l'état d'une interface

# Routage

