

TP6 : Gestion du réseau sous Linux avec Iproute2

Iproute2 est une collection d'utilitaires pour la gestion des protocoles TCP, UDP IP et la gestion du réseau sous Linux, supportant IPv4 et IPv6.

Iproute2 a remplacé toute une suite d'outils réseau standard Unix (appelés « **net-tools** ») qui étaient anciennement utilisés pour les tâches de configuration d'interfaces réseau, tables de routage, et gestion de table ARP.

Utilité	Ancien paquet "net-tools"	Iproute2
Adressage	ifconfig	ip addr et ip link
Routage	route	ip route
Résolution d'adresses	arp	ip neigh
VLAN	vconfig	ip link
Connexions	netstat	ss
Tunnels	iptunnel	ip tunnel

1. Lister les interfaces réseau

- Lancer la commande **dmesg** qui affiche les messages du noyau Linux après démarrage.
- Rechercher les informations sur les cartes réseaux en tapant la commande :
dmesg | grep Network

```
root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# dmesg | grep Network
[ 0.953775] e1000: Intel(R) PRO/1000 Network Driver - version 7.3.21-k8-NAPI
[ 1.369072] e1000 0000:00:03.0 eth0: Intel(R) PRO/1000 Network Connection
```

- Quelles sont les interfaces réseau présentes sur votre système ?

Inter® Pro/1000 Network Connection

Intel(R) Pro/1000 Network Driver

- Afficher plus d'informations sur vos cartes réseau en lançant la commande :
dmesg | grep nom-interface

```
root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# dmesg | grep e1000
[ 0.953775] e1000: Intel(R) PRO/1000 Network Driver - version 7.3.21-k8-NAPI
[ 0.953776] e1000: Copyright (c) 1999-2006 Intel Corporation.
[ 1.369068] e1000 0000:00:03.0 eth0: (PCI:33MHz:32-bit) 08:00:27:26:8d:6b
[ 1.369072] e1000 0000:00:03.0 eth0: Intel(R) PRO/1000 Network Connection
[ 1.370157] e1000 0000:00:03.0 enp0s3: renamed from eth0
[ 3.906695] e1000: enp0s3 NIC Link is Up 1000 Mbps Full Duplex, Flow Control: RX
```

```
root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# dmesg | grep e1000:
[ 0.953775] e1000: Intel(R) PRO/1000 Network Driver - version 7.3.21-k8-NAPI
[ 0.953776] e1000: Copyright (c) 1999-2006 Intel Corporation.
[ 3.906695] e1000: enp0s3 NIC Link is Up 1000 Mbps Full Duplex, Flow Control: RX
```

- Taper la commande **ip addr** et afficher le résultat.

```

root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:26:8d:6b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.187.35.144/24 brd 10.187.35.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 14073sec preferred_lft 14073sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe26:8d6b/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

- Taper la commande **ip addr show nom-interface**.

```

root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# ip addr show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:26:8d:6b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.187.35.144/24 brd 10.187.35.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 13584sec preferred_lft 13584sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe26:8d6b/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

2. Activer et désactiver une interface réseau

a. Désactivation d'une interface

- Vérifier l'état de votre interface réseau : **ip addr show nom-interface**.
- Taper la commande : **sudo ip link set nom-interface down**. Vérifier le changement en tapant la commande : **ip addr show nom-interface**.

```

root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# ip addr show enp0s3
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:26:8d:6b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff

```

b. Activation d'une interface

- Taper la commande : **sudo ip link set nom-interface up**. Vérifier le changement en tapant la commande : **ip addr show nom-interface**.

```

root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# ip addr show enp0s3
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:26:8d:6b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.187.35.144/24 brd 10.187.35.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 14396sec preferred_lft 14396sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe26:8d6b/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

Remarque : les anciennes versions de Linux utilisaient les outils **net-tools** :

- **ifconfig** : affiche les informations des interfaces réseau. Elle a été remplacée par **ip addr**.
- **ifdown nom-interface** : désactive une interface réseau.
- **ifup nom-interface** : active une interface réseau.
- **netstat** : affiche les connexions sur le système.

3. Afficher la table ARP (ou table de voisinage)

- Taper la commande : **ip neighbour show**. Quel est son résultat ?
- Taper la commande : **ip neigh flush dev nom-interface**. Vérifier le résultat en afficher la table ARP.

Remarque : il est possible d'ajouter une entrée statique à la table ARP en utilisant la commande : **ip neigh add adresse-ip dev eth0 lladdr adresse-mac nud permanent**. **LLADDR** fait référence à une adresse physique, le **LL** signifiant "link layer" (couche 2 du modèle OSI).

4. La table de routage

- Taper la commande : **ip route (ou ip route list)** . Quel est le résultat ?

```
root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# ip route
default via 10.187.35.254 dev enp0s3 proto dhcp metric 100
10.187.35.0/24 dev enp0s3 proto kernel scope link src 10.187.35.144 metric 100
```

Remarques : Si votre machine joue le rôle de routeur, il est possible d'ajouter des routes statiques à l'aide de la commande :

```
ip route add réseau-destination/masque via passerelle dev nom-interface
```

Exemple : **ip route add 192.168.10.0/24 via 192.168.1.254 dev eth0**

- Ajouter la route donnée dans l'exemple ci-dessus. Vérifier le résultat.

L'ajout de la route par défaut (passerelle par défaut) se fait à l'aide de la commande :

```
ip route add default via 192.168.1.254 dev nom-interface
```

Pour modifier la route par défaut (passerelle par défaut) :

```
ip route change default via 192.168.1.251 dev nom-interface
```

Pour supprimer une route, on utilise **del** à la place de **add** :

```
ip route del réseau-destination/masque via passerelle dev nom-interface
```

- Supprimer la route que vous venez de créer. Vérifier le résultat.

5. Libérer et obtenir un bail DHCP

- Rappeler les deux types d'adressage IPv4.
- Taper la commande : **dhclient -r -v nom-interface**. Que fait cette commande ?

```
root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# dhclient -r -v enp0s3
Killed old client process
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.4.1
Copyright 2004-2018 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/
```

```
Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:26:8d:6b
Sending on LPF/enp0s3/08:00:27:26:8d:6b
Sending on Socket/fallback
DHCPRELEASE of 10.187.35.144 on enp0s3 to 10.187.88.10 port 67
```

- Taper la commande : **dhclient -v nom-interface**. Que fait cette commande ?

```

root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# dhclient -v enp0s3
Internet Systems Consortium DHCP Client 4.4.1
Copyright 2004-2018 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/

Listening on LPF/enp0s3/08:00:27:26:8d:6b
Sending on   LPF/enp0s3/08:00:27:26:8d:6b
Sending on   Socket/fallback
DHCPDISCOVER on enp0s3 to 255.255.255.255 port 67 interval 5
DHCPOFFER of 10.187.35.144 from 10.187.35.2
DHCPREQUEST for 10.187.35.144 on enp0s3 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK of 10.187.35.144 from 10.187.35.2
RTNETLINK answers: File exists
bound to 10.187.35.144 -- renewal in 6330 seconds.

```

6. Les serveurs de noms DNS

Sous Debian, les serveurs DNS sont inscrits dans le fichier **/etc/resolv.conf**.

- Afficher le contenu du fichier **/etc/resolv.conf**. Que contient ce fichier ?

```

root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# more /etc/resolv.conf
nameserver 10.187.88.5
nameserver 10.187.88.10
nameserver 8.8.8.8
nameserver 172.16.8.209

```

- Mettez en commentaire toutes les lignes de ce fichier à l'aide du caractère **#**. Fermer et enregistrer ces modifications.
- Redémarrer le service réseau en tapant la commande : **systemctl restart networking**.
- Exécuter la commande : **ping 8.8.8.8**. Que remarquez-vous ?

Le réseau n'est pas accessible.

- Exécuter la commande : **ping google.com**. Que remarquez-vous ?

Le service n'est pas reconnu.

- Editer le fichier **/etc/resolv.conf** et enlever les commentaires. Retester à nouveau la connexion internet.

7. Lister les connexions réseau

L'ancienne commande pour les lister les connexions sur le système Linux est : **netstat -l**.

Le package **iproute2** inclut maintenant la commande "**ss**" qui s'utilise de façon similaire avec les options habituelles : **ss -l**.

- Exécuter la commande **ss -l**. Quel est le résultat ?
- Lancer le navigateur **Firefox** et exécuter la commande : **ss -nt**. Quel est le résultat obtenu ?

8. Network Manager

Network Manager s'est imposé sur un grand nombre de distributions Linux. C'est un gestionnaire de configuration réseau dynamique, constitué d'un service et de commandes (cli) pour communiquer avec lui. La présence de ce service a contribué à simplifier l'administration du réseau, notamment pour les environnements graphiques, ou la configuration du Wi-Fi. Network Manager sait gérer tout type de périphériques réseau : Ethernet, Wi-Fi, 3/4G, modems, mais aussi les connexions VPN, les routes, les serveurs DNS, etc.

- Vérifier si Network Manager gère la configuration réseau de votre système Debian : **systemctl status NetworkManager**. Que remarquez-vous ?

```
root@Ch2Lab1:/home/centrecallbd# systemctl status NetworkManager
● NetworkManager.service - Network Manager
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/NetworkManager.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Fri 2023-12-22 08:19:31 CET; 36min ago
     Docs: man:NetworkManager(8)
   Main PID: 408 (NetworkManager)
     Tasks: 4 (limit: 4689)
    Memory: 16.0M
   CGroup: /system.slice/NetworkManager.service
           └─ 408 /usr/sbin/NetworkManager --no-daemon
              └─ 2645 /sbin/dhclient -d -q -sf /usr/lib/NetworkManager/nm-dhcp-helper -pf /run/dhclient-enp0s3.pid -lf /var/

déc. 22 08:34:49 Ch2Lab1 NetworkManager[408]: <info> [1703230489.5532] device (enp0s3): state change: ip-config -> ip-c
déc. 22 08:34:49 Ch2Lab1 NetworkManager[408]: <info> [1703230489.5535] device (enp0s3): state change: ip-check -> secon
déc. 22 08:34:49 Ch2Lab1 NetworkManager[408]: <info> [1703230489.5536] device (enp0s3): state change: secondaries -> ac
déc. 22 08:34:49 Ch2Lab1 NetworkManager[408]: <info> [1703230489.5538] manager: NetworkManager state is now CONNECTED_L
déc. 22 08:34:49 Ch2Lab1 NetworkManager[408]: <info> [1703230489.5662] manager: NetworkManager state is now CONNECTED_S
déc. 22 08:34:49 Ch2Lab1 NetworkManager[408]: <info> [1703230489.5668] policy: set 'Wired connection 1' (enp0s3) as def
déc. 22 08:34:49 Ch2Lab1 NetworkManager[408]: <info> [1703230489.5699] device (enp0s3): Activation: successful, device
déc. 22 08:34:49 Ch2Lab1 NetworkManager[408]: <info> [1703230489.5707] manager: NetworkManager state is now CONNECTED_G
déc. 22 08:34:49 Ch2Lab1 dhclient[2645]: bound to 10.187.35.144 -- renewal in 7065 seconds.
déc. 22 08:48:31 Ch2Lab1 NetworkManager[408]: <info> [1703231311.3758] agent-manager: req[0x55d2794c1300, :1.245/org.gn
lines 1-21/21 (END)
```

- Taper la commande **nmcli**. Que remarquez-vous ?

```
enp0s3: connecté to Wired connection 1
"Intel 82540EM"
ethernet (e1000), 08:00:27:26:80:68, hw, mtu 1500
ip4 default
inet6 fe80::a00:27ff:fe26:8d6b/64
route6 fe80::/64

lo: non-géré
"lo"
loopback (unknown), 00:00:00:00:00:00, sw, mtu 65536

DNS configuration:
servers: 10.187.88.5 10.187.88.10 8.8.8.8 172.16.8.289
interface: enp0s3

Utilisez « nmcli device show » pour obtenir des informations complètes sur les périphériques connus et « nmcli connection show » pour obtenir une vue d'ensemble des profils de connexions actifs.

Consultez les pages de manuel nmcli(1) et nmcli-examples(5) pour les détails complets d'utilisation.
-
-
```

- Vérifier le statut des interfaces en exécutant la commande : **nmcli dev status**.

```
centrecallbd@Ch2Lab1:~$ nmcli dev status
DEVICE TYPE      STATE      CONNECTION
enp0s3 ethernet connecté Wired connection 1
lo        loopback non-géré  --
```

- Pour arrêter une interface, exécuter la commande : **nmcli con down nom-interface**.
- Pour activer une interface, exécuter la commande : **nmcli con up nom-interface**.

9. Configuration IP sans Network Manager

Il est possible de ne pas utiliser le service Network Manager pour la configuration des interfaces réseau. Cela permet d'utiliser le service **Networking** et le fichier de configuration **/etc/network/interfaces**.

- Éditer le fichier **/etc/network/interfaces**. Que contient-il ?
- Configurer automatiquement votre interface en ajoutant les informations suivantes :

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp
```

- auto : permet l'activation de l'interface au démarrage du système ;
- enp0s3 : est le nom de l'interface ;
- inet dhcp : permet l'adressage dynamique DHCP.

- Pour la prise en compte des modifications, redémarrer le service **networking** :

```
systemctl restart networking
```

- Vérifier l'adresse obtenue.

Adressage statique :

L'adressage dynamique convient aux postes clients, mais les serveurs doivent être configurés avec des adresses fixes (statiques).

Pour les tests qui suivent, vous allez commencer par relever l'adresse obtenue par DHCP que vous allez attribuer statiquement à votre interface, puis rajouter les autres paramètres pour permettre l'accès à Internet.

- Relever l'adresse de votre interface.
- Editer le fichier `/etc/network/interfaces` et ajouter les informations suivantes :

```
auto enp0s3
iface enp0s3 inet static
    address votre-adresse-ip
    netmask 255.255.255.0
    gateway 10.187.37.254
    dns-nameservers 8.8.8.8
```

- Pour la prise en compte des modifications, redémarrer le service **networking** :

```
systemctl restart networking
```

- Vérifier le résultat.

Il faut maintenant arrêter le service **network-manager** :

```
systemctl stop network-manager
```

```
systemctl disable network-manager
```

- Tester en affichant le statut du service :

```
systemctl status network-manager
```

Si cela ne suffit pas à désactiver ce service, il faut éditer le fichier `/etc/NetworkManager/NetworkManager.conf` et mettre ce paramètre :

```
[ifupdown]
managed=false
```

- Redémarrer votre machine et vérifier les changements.

10. Renommer une interface réseau

Les nouvelles versions du système Linux nomment les interfaces en incorporant l'emplacement physique du connecteur selon **p<port>s<slot>** : **enp2s0**.

Pour activer la dénomination traditionnelle (eth0, eth1, ...), il faut éditer le fichier `/etc/default/grub` en ajoutant la valeur `net.ifnames=0 biosdevname=0` à la variable `GRUB_CMDLINE_LINUX`.

```
GRUB_CMDLINE_LINUX="net.ifnames=0 biosdevname=0"
```

Puis, mettre à jour Grub et redémarrer le système en tapant les commandes suivantes :

```
#sudo update-grub
#sudo reboot
```

- Vérifier les noms des interfaces en tapant la commande **ip add**. Quel est le nom de votre interface réseau ?

```
centrecallbd@Ch2Lab1:~$ ip add
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:26:8d:6b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.25.0.1/8 brd 10.255.255.255 scope global enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fe26:8d6b/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

11. Gestion des services Linux

systemctl est l'outil principal utilisé pour inspecter et contrôler l'état des **services**. Vous pouvez par exemple utiliser les commandes suivantes :

systemctl status *nom-service* : affiche le statut du service ;

systemctl start *nom-service* : démarre le service ;

systemctl stop *nom-service* : arrête le service ;

systemctl restart *nom-service* : redémarre le service ;

systemctl enable *nom-service* : active le service ;

systemctl disable *nom-service* : désactive le service ;