Chapitre 4
Configuration du réseau

1. Configuration du réseau

Ce chapitre présente la configuration de base du réseau, les options avancées et le dépannage.

1.1 Configuration de base du réseau

L'objectif de cette section est de vous apprendre à :

- configurer une interface réseau connectée à un réseau local, par câble ou sans fil, ou à un réseau étendu ;
- en particulier, configurer des sous-réseaux en IPv4 et IPv6.

1.1.1 Compétences principales

- Configurer et gérer des cartes Ethernet.
- Configuration de base de réseaux sans fil.

1.1.2 Éléments mis en œuvre

- `ip`
- `ifconfig`
- `route`
- `arp`
- `iw`

- `iwconfig`
- `iwlist`

1.2 Configuration avancée du réseau

L'objectif de cette section est de vous apprendre à :

- mettre en œuvre différentes méthodes d'authentification de connexion réseau ;
- configurer un système participant à différents réseaux et résoudre différents problèmes de communication.

1.2.1 Compétences principales

- Gestion des tables de routage.
- Outils de configuration et de gestion des interfaces réseau Ethernet.
- Outils d'analyse de l'état des interfaces réseau.
- Outils de supervision et d'analyse du trafic TCP/IP.

1.2.2 Éléments mis en œuvre

- `ip`
- `ifconfig`
- `route`
- `arp`
- `ss`
- `netstat`
- `lsof`
- `ping, ping6`
- `nc`
- `tcpdump`
- `nmap`

1.3 Dépannage réseau

L'objectif de cette section est de vous apprendre à :

- identifier et résoudre les problèmes réseau courants, nécessitant une bonne connaissance des différents fichiers de configuration et des commandes réseau élémentaires.

© Editions ENI - All rights reserved

1.3.1 Compétences principales

- Fichiers de configuration du contrôle d'accès.
- Outils de configuration et de gestion des interfaces réseau Ethernet.
- Outils d'administration des tables de routage.
- Outils de supervision de l'état du réseau.
- Outils de suivi de la configuration du réseau.
- Méthode pour déterminer les périphériques réseau reconnus par le système et leur utilisation.
- Fichiers de configuration de l'initialisation du système (`systemd` et `init System V`).
- Prise en compte de `NetworkManager` et de son rôle dans la configuration du réseau.

1.3.2 Éléments mis en œuvre

- `ip`
- `ifconfig`
- `route`
- `ss`
- `netstat`
- `/etc/network/`, `/etc/sysconfig/network-scripts/`
- `ping`, `ping6`
- `traceroute`, `traceroute6`
- `mtr`
- `hostname`
- Journaux système comme `/var/log/syslog`, `/var/log/messages` et le journal `systemd`
- `dmesg`
- `/etc/resolv.conf`
- `/etc/hosts`
- `/etc/hostname`, `/etc/HOSTNAME`
- `/etc/hosts.allow`, `/etc/hosts.deny`

2. Configuration de base du réseau

Linux est un système d'exploitation particulièrement orienté réseau. La plupart des protocoles réseau modernes y sont implémentés, et la majorité des serveurs d'applications réseau fonctionnant aujourd'hui utilisent Linux.

Cette partie concerne la configuration réseau de base d'un système Linux, en connexion Ethernet et en connexion sans fil, avec IPv4 et IPv6.

Pour connecter une carte d'interface réseau sur un inter-réseau IP, il faut spécifier au minimum deux ou trois paramètres : une adresse IP, un masque de sous-réseau et une passerelle par défaut (sauf si le réseau est strictement local).

2.1 Adresses IPv4 et IPv6

Il existe deux versions usuelles du protocole IP :

- IPv4, la plus ancienne, avec des adresses sur 32 bits.
- IPv6, avec des adresses sur 128 bits.

Un système Linux peut gérer les deux versions de protocole et avoir une ou plusieurs adresses pour chacun des protocoles.

D'autre part, indépendamment de la version du protocole IP, diverses combinaisons entre adresse IP, interface réseau et système sont possibles :

- Un système peut avoir une interface réseau et une adresse IP.
- Un système peut avoir plusieurs interfaces réseau et plusieurs adresses IP.
- Une interface réseau peut avoir une seule adresse IP.
- Une interface réseau peut avoir plusieurs adresses IP.
- Plusieurs interfaces réseau peuvent servir une même adresse IP.

Remarque

Traditionnellement, on emploie le terme d'adresse IP hôte (host address). Ce terme est trompeur, car une machine peut avoir plusieurs interfaces réseau, sur des réseaux IP différents, et donc avoir des adresses IP hôtes différentes. On devrait plutôt dire adresse IP d'interface réseau, encore que, dans certains cas, plusieurs interfaces réseau peuvent servir la même adresse IP.

© Editions ENI - All rights reserved

2.2 Paramétrage de base d'une connexion IPv4

2.2.1 Réseau/sous-réseau

Le protocole IP (*Internet Protocol*) permet de relier entre eux différents réseaux. Pour cela, il faut disposer d'équipements (matériels ou logiciels) participant à plusieurs réseaux et capables de transférer un datagramme IP d'un réseau à un autre (fonction de routage).

Les réseaux IP sont organisés en trois classes, A, B et C, caractérisées par la longueur de leur identifiant réseau : 1 octet pour la classe A, 2 octets pour la classe B et 3 octets pour la classe C.

Deux réseaux IP peuvent communiquer entre eux s'ils sont reliés par au moins un routeur, en traversant éventuellement une succession de réseaux et de routeurs intermédiaires.

Quand le nombre de réseaux interreliés a commencé à devenir très important, il a fallu étendre la notion de réseau, pour permettre aux organisations de découper leur réseau en ensembles interconnectés : les sous-réseaux. Les règles concernant la communication entre les sous-réseaux sont les suivantes :

– Les sous-réseaux sont transparents pour les autres réseaux, qui n'ont besoin de connaître que l'identifiant réseau et l'identifiant de l'hôte destinataire dans son réseau pour communiquer avec lui, quel que soit son sous-réseau.
– Deux sous-réseaux d'un même réseau ne peuvent communiquer entre eux que s'ils sont reliés par au moins un routeur, en traversant éventuellement une succession de sous-réseaux et de routeurs intermédiaires.

Pour identifier les différents sous-réseaux, on utilise une partie de l'identifiant hôte de l'adresse, en plus de l'identifiant réseau. Par conséquent, il n'est pas possible en lisant une adresse IP de savoir à quel sous-réseau de son réseau elle appartient. Il faut donc configurer une information supplémentaire : le nombre de bits de la partie réseau/sous-réseau de l'adresse. Ce paramètre est appelé **masque de sous-réseau** (*subnet mask*).

Dans les documentations, on peut trouver les termes masque de réseau (*net mask*) ou masque de sous-réseau (*subnet mask*). Ils sont équivalents, le premier est plus ancien et date de l'époque où les sous-réseaux étaient peu utilisés.

Remarque

Plus largement, il est aussi possible d'agréger plusieurs réseaux entre eux, pour organiser une sorte de sur-réseau, découpé logiquement en réseaux. On parle alors d'adresses CIDR (Classless Inter Domain Routing).

2.2.2 Adresse IP

Il s'agit de l'adresse IP classique, sur 32 bits. Elle est découpée logiquement en deux parties : l'adresse réseau/sous-réseau, suivie de l'adresse hôte. L'adresse réseau/sous-réseau identifie le réseau/sous-réseau dans l'inter-réseau auquel il participe, l'adresse hôte identifie de façon unique un participant du réseau/sous-réseau.

La répartition des 32 bits de l'adresse entre la partie réseau/sous-réseau et la partie hôte est variable et elle est définie par le masque de sous-réseau.

Une adresse IPv4 peut être spécifiée en utilisant la syntaxe suivante :

`w.x.y.z[/NbBitsMasque]`

Soit quatre valeurs entières en notation décimale séparées par un point (notation décimale pointée), spécifiant l'adresse proprement dite, suivies si nécessaire d'un caractère / et du nombre de bits de la partie réseau/sous-réseau, notation dite CIDR (*Classless Internet Domain Routing*).

2.2.3 Masque de sous-réseau

Le masque de sous-réseau permet de déterminer la partie de l'adresse qui identifie le réseau/sous-réseau auquel appartient l'adresse.

Il peut être noté de deux façons :

- Notation classique "masque de sous-réseau" (*subnet mask*) : tous les bits de l'identifiant réseau/sous-réseau sont à 1, tous ceux de l'identifiant hôte sont à 0.
- Notation CIDR : on indique l'identifiant réseau/sous-réseau, tous les bits de l'identifiant hôte à zéro, suivi d'un / et du nombre de bits de l'identifiant réseau/sous-réseau.

Exemple

Pour un identifiant réseau/sous-réseau en `10.1` :

Identifiant réseau/sous-réseau : `10.1.0.0` et masque de sous-réseau : `255.255.0.0`

Notation CIDR : `10.1.0.0/16`

2.2.4 Passerelle par défaut

Si le réseau/sous-réseau n'est pas relié à d'autres réseaux/sous-réseaux, il n'y a pas de passerelle par défaut. Dans le cas contraire, la passerelle par défaut désigne l'adresse IP par défaut vers laquelle faire transiter les datagrammes IP à destination d'un autre réseau/sous-réseau. Si ce paramètre n'est pas spécifié, une carte d'interface réseau ne pourra communiquer qu'avec les nœuds de son réseau/sous-réseau.

© Editions ENI - All rights reserved

2.3 Paramétrage de base d'une connexion IPv6

2.3.1 Adresse IPv6

La version 6 du protocole IP a pour but d'augmenter les fonctionnalités du protocole et de lever certaines de ses limitations. Le passage à une taille d'adresse de 128 bits permet en particulier de répondre au risque de pénurie d'adresses IP dans le cadre d'Internet.

Représentation d'une adresse IPv6

Une adresse IPv6 a une longueur de 128 bits, soit 16 octets. On la représente généralement sous forme de huit éléments de 2 octets. La valeur de chaque élément est notée en hexadécimal, et chaque élément est séparé par le caractère `:`.

Une simplification d'écriture consiste à remplacer une et une seule suite de champs à zéro dans l'adresse par deux caractères `:` contigus.

Exemple

Observons l'adresse IPv6 d'un serveur Google :

```
host www.google.com
www.google.com has address 216.58.215.36
www.google.com has IPv6 address 2a00:1450:4007:80c::2004
```

L'adresse IPv6 retournée correspond à l'adresse complète suivante :

2a00:1450:4007:080c:0000:0000:0000:2004

Structure d'une adresse IPv6

Une adresse IPv6 est composée de trois parties, dans l'ordre de gauche à droite :

- Un préfixe sur 6 octets.
- Un identifiant de sous-réseau, sur 2 octets.
- Un identifiant d'hôte, sur 8 octets.

Exemple

Observons l'adresse IPv6 d'un serveur Google :

```
host www.google.com
www.google.com has address 216.58.215.36
www.google.com has IPv6 address 2a00:1450:4007:80c::2004
```

L'adresse IPv6 a la structure suivante :

Préfixe : `2a00:1450:4007`

Identifiant de sous-réseau : `80c`

Identifiant hôte : `0000:0000:0000:2004`