

Principe du routage

Christophe Viroulaud

Terminale NSI

Juin 2020 1,78 milliards de sites web

Problématique

Adresse IP

Structure maillée

Les routeurs

Adresse IP d'un routeur

La table de routage

Comment retrouver une machine précise dans le réseau ?

Problématique

Adresse IP

Structure maillée

Les routeurs

Adresse IP d'un routeur

La table de routage

192.168.10.3

Masque de sous-réseau

Problématique

Adresse IP

Structure maillée

Les routeurs

Adresse IP d'un routeur

La table de routage

adresse IP	192	168	10	3
masque	255	255	255	0

Porte logique AND

adresse IP	11000000	10101000	00001010	00000011
masque	11111111	11111111	11111111	00000000
réseau	11000000	10101000	00001010	00000000

Deux adresses qui donnent le même résultat appartiennent au même sous-réseau.

À retenir

On note une adresse IP avec son masque de sous-réseau.
Le nombre après / correspond au nombre de 1 du masque
(notation *CIDR* - (Classless Inter-Domain Routing)).

192.168.10.3/24

Les 24 premiers bits correspondent au réseau.

- ▶ Il y a donc 2^{32-24} adresses disponibles dans le réseau.
- ▶ On peut créer des sous-réseaux dans ce réseau.

Activité 1 :

1. Donner le réseau auquel appartient l'adresse 10.103.10.2/12
2. Combien d'adresses peut-on créer dans ce réseau ?
3. Ouvrir un terminal et taper la commande (code 2).

```
1 # a pour adresse, 4 pour n'  
   avoir que les IPv4  
2 ip -4 a
```

Code 1 – Adresse IPv4

4. Quelle est l'adresse de la machine ?
5. Quelle est l'adresse du réseau ?

Problématique

Adresse IP

Structure maillée

Les routeurs

Adresse IP d'un routeur

La table de routage

adresse IP	00001010	01100111	00001010	00000010
masque	11111111	11110000	00000000	00000000
réseau	00001010	01100000	00000000	00000000
réseau	10	96	0	0

Problématique

Adresse IP

Structure maillée

Les routeurs

Adresse IP d'un routeur

La table de routage

On peut créer $2^{32-12} = 2^{20} = 1048576$ adresses

```
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default
    link layer 0 qlen 1000
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: wlp2s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default
    link layer 802.3 qlen 1000
    inet 192.168.0.19/24 brd 192.168.0.255 scope global dynamic noprefixroute wlp2s0
        valid_lft 34519sec preferred_lft 34519sec
```

FIGURE – Adresse de la machine

Repérer une machine sur le réseau

Un réseau est structuré autour des **routeurs**.

- Les routeurs d'accès

Repérer une machine sur le réseau

Un réseau est structuré autour des **routeurs**.

- ▶ Les routeurs d'accès
- ▶ Les routeurs internes

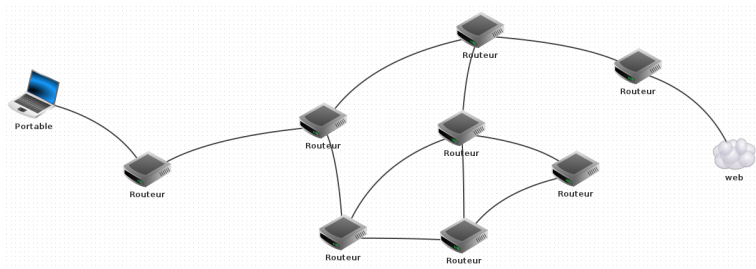


FIGURE – Topologie d'un réseau

Activité 2 :

1. Sur la figure 2, repérer les routeurs d'accès, les routeurs internes.
2. Installer le paquet *traceroute*

```
1 sudo apt install traceroute
```

Code 2 – Installation d'un paquet

3. Taper la commande (code 3).

```
1 traceroute fr.wikipedia.org
```

Code 3 – Tracer le chemin suivi vers une destination

Problématique

Adresse IP

Structure maillée

Les routeurs

Adresse IP d'un routeur

La table de routage

```
1 _gateway (192.168.0.254) 1.560 ms 1.602 ms 1.697 ms
2 194.149.164.72 (194.149.164.72) 37.183 ms 37.193 ms 37.180 ms
3 amsix-6k-1.routers.proxad.net (80.249.208.251) 50.583 ms 51.942 ms 53.642
ms
4 * * *
5 * * *
6 * * *
7 * * *
8 * * *
```

FIGURE – Traceroute

- ▶ Envoi de 3 paquets → donne une information moyenne
- ▶ La commande envoie des paquets avec un TTL (Time To Live) croissant pour découvrir la route au fur et à mesure.
- ▶ * * * ?
 - ▶ La commande limite le TTL à 30
 - ▶ les serveurs rejettent les paquets UDP

Envoi de paquet ICMP

```
1 sudo traceroute -I fr.wikipedia.org
```

Code 4 – Option de traceroute

Un routeur est une **passerelle** entre plusieurs réseaux.

Problématique

Adresse IP

Structure maillée

Les routeurs

Adresse IP d'un routeur

La table de routage

À retenir

Un routeur possède autant d'**interfaces** que de réseaux associés.



FIGURE – Un routeur lié à quatre réseaux

Activité 3 : Le routeur en figure 5 est associé au quatre réseaux indiqués. Donner la plus grande adresse possible à chacune des *interfaces* du routeur.



FIGURE – Un routeur lié à quatre réseaux

L'adresse de broadcast (diffusion) à tous ses bits à 1. On prend alors l'avant-dernière pour le réseau.

- réseau 10.1.1.0/30 → interface 10.1.1.2
- réseau 192.168.0.0/30 → interface 192.168.0.2
- réseau 10.1.2.0/28 → interface 10.1.2.14
- réseau 172.16.10.0/24 → interface 172.16.10.254

Problématique

Adresse IP

Structure maillée

Les routeurs

Adresse IP d'un routeur

La table de routage

- Un paquet circule de **proche en proche**.

- ▶ Un paquet circule de **proche en proche**.
- ▶ La table de routage indique le prochain *routeur voisin*.

Il n'y a pas de route définie entre l'émetteur et le destinataire. On parle de **commutation par paquets**.

Activité 4 : Afficher la table de routage de la machine.

```
1 ip route
```

```
default via 192.168.1.1 dev wlp2s0 proto dhcp metric 600  
169.254.0.0/16 dev wlp2s0 scope link metric 1000  
192.168.1.0/24 dev wlp2s0 proto kernel scope link src 192.168.1.103 metric 600
```

FIGURE – Table de routage d'un ordinateur personnel