

# Routing Information Protocol

Christophe Viroulaud

Terminale NSI

Construire les tables de routage manuellement est difficile.

Comment construire les tables de routage dynamiquement ?

Construire les tables de routage manuellement est difficile.

Comment construire les tables de routage dynamiquement ?

En plus des paquets, les routeurs s'échangent des informations sur la topologie du réseau.

**À retenir**

Chaque routeur applique les mêmes règles de communication et de description : c'est le **protocole de routage**.

En plus des paquets, les routeurs s'échangent des informations sur la topologie du réseau.

**À retenir**

Chaque routeur applique les mêmes règles de communication et de description : c'est le **protocole de routage**.

**À retenir**

Le protocole RIP échange des **vecteurs de distance** (couple adresse/distance) avec ses routeurs voisins.

1. Protocole à vecteur de distance
2. échange des tables de routage à intervalle régulier (30 secondes configurables).

**À retenir**

Le protocole RIP échange des **vecteurs de distance** (couple adresse/distance) avec ses routeurs voisins.

# Routing Information Protocol

## └ Protocole de routage

### └ Protocole RIP - Routing Information Protocol

#### └ Objectif

Objectif

Minimiser le nombre de sauts pour atteindre la destination.

## Objectif

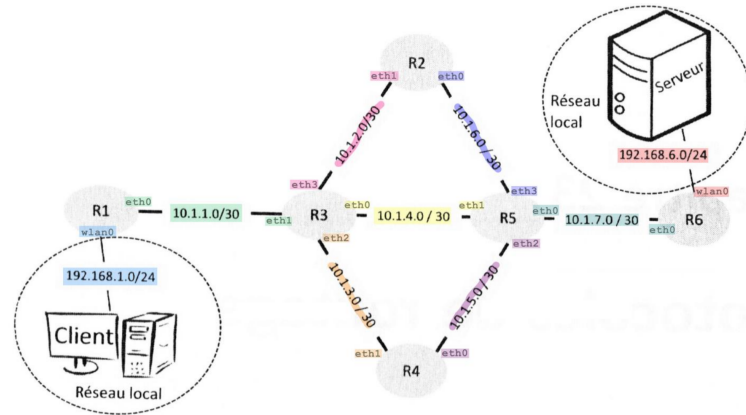
unité de mesure = saut entre routeur

Minimiser le nombre de sauts pour atteindre la destination.

- la *destination* sous la forme adresse de sous-réseau/masque,
- la *passerelle* est l'adresse IP du prochain routeur à traverser,
- l'*interface* réseau à utiliser pour rejoindre la passerelle,
- la *distance* vers la destination.

## Quatre informations

- la *destination* sous la forme adresse de sous-réseau/masque,
- la *passerelle* est l'adresse IP du prochain routeur à traverser,
- l'*interface* réseau à utiliser pour rejoindre la passerelle,
- la *distance* vers la destination.

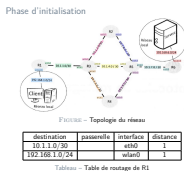


## Routing Information Protocol

## Table de routage

## Phase d'initialisation

Le routeur récupère les informations de ses voisins immédiats. interface wlan0



## Phase d'initialisation

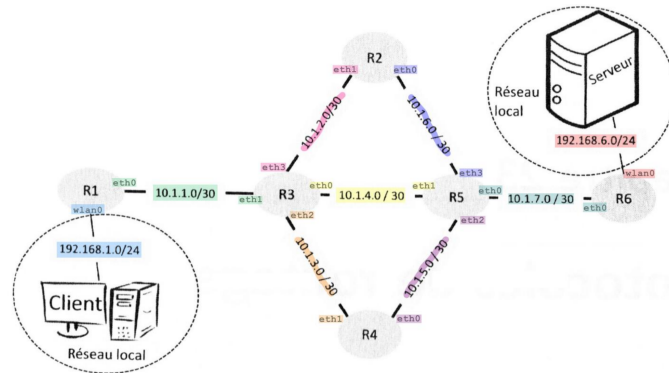


FIGURE – Topologie du réseau

destination	passerelle	interface	distance
10.1.1.0/30		eth0	1
192.168.1.0/24		wlan0	1

Tableau – Table de routage de R1

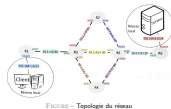


**Remarque**

La passerelle est vide quand l'adresse de destination est celle du routeur voisin.

**Remarque**

La passerelle est vide quand l'adresse de destination est celle du routeur voisin.



**Activité 1 :** Construire la table de routage du routeur R3 lors de la phase d'initialisation.

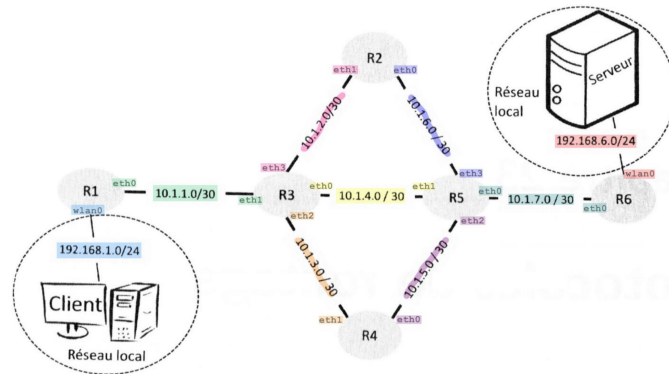


FIGURE – Topologie du réseau

**Activité 1 :** Construire la table de routage du routeur R3 lors de la phase d'initialisation.

destination	passerelle	interface	distance
10.1.1.0/30		eth1	1
10.1.2.0/30		eth3	1
10.1.3.0/30		eth2	1
10.1.4.0/30		eth0	1

Tableau – Table de routage de R3

## Correction

destination	passerelle	interface	distance
10.1.1.0/30		eth1	1
10.1.2.0/30		eth3	1
10.1.3.0/30		eth2	1
10.1.4.0/30		eth0	1

Tableau – Table de routage de R3

1. vers un sous-réseau qui lui était jusque-là inconnu : il l'inscrit dans sa table.
2. vers un sous-réseau connu mais passant par un autre routeur : il efface l'ancienne route de sa table et inscrit la nouvelle.
3. il l'ignore.
4. Cela veut dire qu'un problème est apparu sur son ancienne route. Il met donc à jour sa table avec cette nouvelle route. Pas représentatif sur cet exemple

## Demande RIP

Lorsqu'un routeur reçoit une demande il accuse réception en renvoyant sa table de routage.

- Il découvre une nouvelle route

Lorsqu'un routeur reçoit une demande il accuse réception en renvoyant sa table de routage.

- Il découvre une nouvelle route
- Il découvre une route plus courte

1. vers un sous-réseau qui lui était jusque-là inconnu : il l'inscrit dans sa table.
2. vers un sous-réseau connu mais passant par un autre routeur : il efface l'ancienne route de sa table et inscrit la nouvelle.
3. il l'ignore.
4. Cela veut dire qu'un problème est apparu sur son ancienne route. Il met donc à jour sa table avec cette nouvelle route. Pas représentatif sur cet exemple

## Demande RIP

Lorsqu'un routeur reçoit une demande il accuse réception en renvoyant sa table de routage.

- Il découvre une nouvelle route
- Il découvre une route plus courte

1. vers un sous-réseau qui lui était jusque-là inconnu : il l'inscrit dans sa table.
2. vers un sous-réseau connu mais passant par un autre routeur : il efface l'ancienne route de sa table et inscrit la nouvelle.
3. il l'ignore.
4. Cela veut dire qu'un problème est apparu sur son ancienne route. Il met donc à jour sa table avec cette nouvelle route. Pas représentatif sur cet exemple

Lorsqu'un routeur reçoit une demande il accuse réception en renvoyant sa table de routage.

- ▶ Il découvre une nouvelle route
- ▶ Il découvre une route plus courte
- ▶ Il reçoit une nouvelle route plus longue

## Demande RIP

Lorsqu'un routeur reçoit une demande il accuse réception en renvoyant sa table de routage.

- ▶ Il découvre une nouvelle route
- ▶ Il découvre une route plus courte
- ▶ Il reçoit une nouvelle route plus longue

Lorsqu'un routeur reçoit une demande il accuse réception en renvoyant sa table de routage.

- Il découvre une nouvelle route
- Il découvre une route plus courte
- Il reçoit une nouvelle route plus longue
- Il reçoit une route existante, mais plus longue, vers un routeur passant par le même voisin.

1. vers un sous-réseau qui lui était jusque-là inconnu : il l'inscrit dans sa table.
2. vers un sous-réseau connu mais passant par un autre routeur : il efface l'ancienne route de sa table et inscrit la nouvelle.
3. il l'ignore.
4. Cela veut dire qu'un problème est apparu sur son ancienne route. Il met donc à jour sa table avec cette nouvelle route. Pas représentatif sur cet exemple

## Demande RIP

Lorsqu'un routeur reçoit une demande il accuse réception en renvoyant sa table de routage.

- Il découvre une nouvelle route
- Il découvre une route plus courte
- Il reçoit une nouvelle route plus longue
- Il reçoit une route existante, mais plus longue, vers un routeur passant par le même voisin.

**Remarque**

Lorsqu'un routeur reçoit une route, il augmente la distance associée à cette route de 1 pour prendre en compte que les paquets devront passer par lui.

**Remarque**

Lorsqu'un routeur reçoit une route, il augmente la distance associée à cette route de 1 pour prendre en compte que les paquets devront passer par lui.



destination	passerelle	interface	distance
10.1.1.0/30		eth0	1
192.168.1.0/24		wlan0	1
10.1.2.0/30	R3	eth0	2
10.1.3.0/30	R3	eth0	2
10.1.4.0/30	R3	eth0	2

Tableau – Table de routage de R1 après son échange avec R3

destination	passerelle	interface	distance
10.1.1.0/30		eth0	1
192.168.1.0/24		wlan0	1
10.1.2.0/30	R3	eth0	2
10.1.3.0/30	R3	eth0	2
10.1.4.0/30	R3	eth0	2

Tableau – Table de routage de R1 après son échange avec R3

**Activité 2 :**

1. Construire la table de routage de R3 après son échange avec R1.
2. Construire la table de routage de R5 lors de la phase d'initialisation.
3. Construire ensuite la table de routage de R3 après son échange avec R5.

**Activité 2 :**

1. Construire la table de routage de R3 après son échange avec R1.
2. Construire la table de routage de R5 lors de la phase d'initialisation.
3. Construire ensuite la table de routage de R3 après son échange avec R5.

destination	passerelle	interface	distance
10.1.1.0/30		eth1	1
10.1.2.0/30		eth3	1
10.1.3.0/30		eth2	1
10.1.4.0/30		eth0	1
192.168.1.0/24	R1	eth1	2

Tableau – Table de routage de R3

## Correction

destination	passerelle	interface	distance
10.1.1.0/30		eth1	1
10.1.2.0/30		eth3	1
10.1.3.0/30		eth2	1
10.1.4.0/30		eth0	1
192.168.1.0/24	R1	eth1	2

Tableau – Table de routage de R3

destination	passerelle	interface	distance
10.1.7.0/30		eth0	1
10.1.6.0/30		eth3	1
10.1.5.0/30		eth2	1
10.1.4.0/30		eth1	1

Tableau – Initialisation de R5

## Correction

destination	passerelle	interface	distance
10.1.7.0/30		eth0	1
10.1.6.0/30		eth3	1
10.1.5.0/30		eth2	1
10.1.4.0/30		eth1	1

Tableau – Initialisation de R5

destination	passerelle	interface	distance
10.1.7.0/30		eth0	1
10.1.6.0/30		eth3	1
10.1.5.0/30		eth2	1
10.1.4.0/30		eth1	1
10.1.1.0/30	R3	eth1	2
10.1.2.0/30	R3	eth1	2
10.1.3.0/30	R3	eth1	2
192.168.1.0/24	R3	eth1	3

Tableau – Table de routage de R5 après son échange avec R3

1. les échanges ne sont pas forcément synchrones : si R5 a échangé avec R2 avant, le chemin vers 10.1.2.0 serait différent
2. au bout de quelques échanges les tables sont stabilisées ; les routeurs connaissent toutes les routes.

## Correction

destination	passerelle	interface	distance
10.1.7.0/30		eth0	1
10.1.6.0/30		eth3	1
10.1.5.0/30		eth2	1
10.1.4.0/30		eth1	1
10.1.1.0/30	R3	eth1	2
10.1.2.0/30	R3	eth1	2
10.1.3.0/30	R3	eth1	2
192.168.1.0/24	R3	eth1	3

Tableau – Table de routage de R5 après son échange avec R3

► 15 sauts maximum : au-delà la route est oubliée.

1. également si un routeur ne reçoit pas d'information de la part d'un de ses voisins au bout d'un certain laps de temps (par défaut, 3 minutes (configurable)), il va considérer que ce lien est mort et en informer ses voisins en indiquant un nombre de sauts égal à 16.
2. délai de convergence = temps pour que tous les routeurs aient la même vue de la topologie → 15 sauts permet de réduire ce délai

► **15 sauts maximum** : au-delà la route est oubliée.



FIGURE – Boucle de routage

- **split horizon** : un routeur ne renvoie pas une information à un autre routeur s'il a appris cette information par ce même routeur.

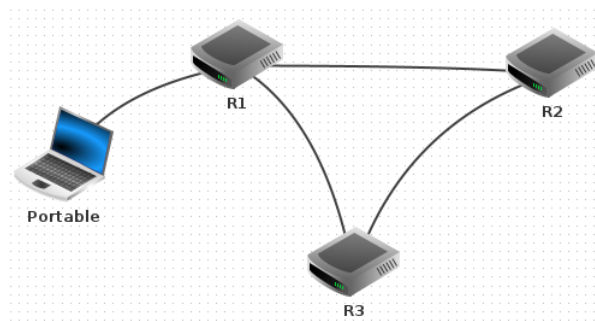


FIGURE – Boucle de routage



FIGURE – Boucle de routage

Supposons une défaillance qui rend le réseau du portable inaccessible : R1 note une métrique infinie (16) vers ce réseau.

## Split horizon

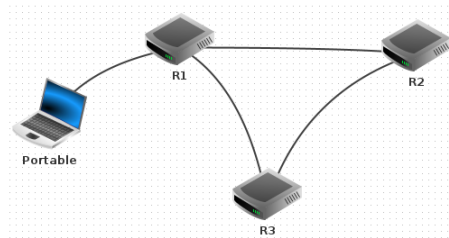


FIGURE – Boucle de routage

Supposons une défaillance qui rend le réseau du portable inaccessible : R1 note une métrique infinie (16) vers ce réseau.



les envois ne sont pas forcément synchrones.

Split horizon



FIGURE – Boucle de routage

R1 envoie cette information à R2...mais en même temps R2 envoie une route vers le réseau du portable avec une métrique de 3.

## Split horizon

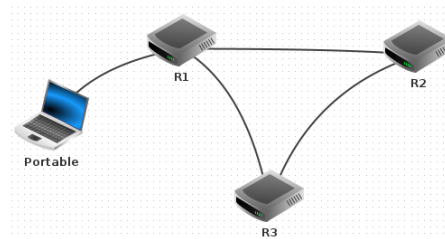


FIGURE – Boucle de routage

R1 envoie cette information à R2...mais en même temps R2 envoie une route vers le réseau du portable avec une métrique de 3.

1. R1 à incrémenter de 1
2. C'est cette étape qui est bloquée par le split horizon : R1 ne renvoie pas à R2

Split horizon



FIGURE – Boucle de routage

À la mise à jour suivante, R2 communiquera une métrique infinie mais R1 renverra une métrique de 4 → boucle de réseau.

## Split horizon

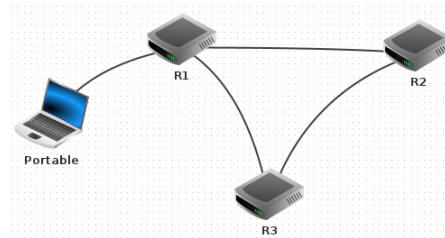


FIGURE – Boucle de routage

À la mise à jour suivante, R2 communiquera une métrique infinie mais R1 renverra une métrique de 4 → boucle de réseau.

► **hold down** : lorsqu'un routeur prend connaissance de l'indisponibilité d'une route vers un sous-réseau, il doit ignorer toute information concernant un chemin vers ce sous réseau pendant une durée égale au temporisateur (*hold down*).

Avec cette fonction, le temps est laissé à l'information d'indisponibilité de la route à se communiquer à tous les routeurs.

- **hold down** : lorsqu'un routeur prend connaissance de l'indisponibilité d'une route vers un sous-réseau, il doit ignorer toute information concernant un chemin vers ce sous réseau pendant une durée égale au *temporisateur* (*hold down*).

**Remarque**

La limite de 15 sauts ne permet pas d'utiliser ce protocole pour de grands réseaux.

**Remarque**

La limite de 15 sauts ne permet pas d'utiliser ce protocole pour de grands réseaux.