

Protocoles de Routage

GENERALITES

- ❑ Pour qu'un paquet IP puisse atteindre sa destination, il doit
- ❑ traverser des routeurs qui l'acheminent.

- ❑ Un routeur est un équipement qui possède donc plusieurs interfaces.

- ❑ Il contient des tables déterminant l'interface de sortie en fonction de l'adresse de destination des paquets.

GENERALITES

On distingue deux types de routage :

- Le routage statique : manuel
- Le routage dynamique : automatique

Les protocoles de routage sont classés en deux grandes familles :

- Protocole interne que nous allons aborder.
- Protocole externe que nous ne mettrons pas en œuvre en TP.

ROUTAGE DYNAMIQUE

1 - Introduction

Le routage statique est inadapté si :

- ❑ Le nombre de réseaux à connecter est important
- ❑ La topologie du réseau change
- ❑ Plusieurs routeurs existent et la reconfiguration doit être automatique en cas de panne.

Routage dynamique : protocole de communication inter-routeurs qui va permettre de construire automatiquement les tables de routages.

2 - Principe

Protocole de communication inter-routeurs : chaque routeur informe ses voisins des réseaux directement accessibles.

Démon de routage : processus qui exécute le protocole de routage sur un routeur et qui communique avec les routeurs voisins. Il met à jour la table de routage du noyau avec les informations reçues des routeurs voisins.

Le principe du routage ne change pas, c'est uniquement la façon de renseigner et de mettre à jour la table de routage qui change, puisqu'elle n'est plus manuelle mais **dynamique**.

2 - Principe

Politique de routage : Choix par le démon de routage de la meilleure route parmi celles conduisant à une même destination (Distance administrative et coût).

En cas de panne sur cette route, le démon la supprime et choisit une alternative pour atteindre la destination.

Aucune autorité ne gère l'Internet. C'est pour cette raison que l'on introduit la notion de systèmes autonomes (AS : Autonomous System). Chaque système est donc administré par une seule autorité administrative (société, campus universitaire...) : i.e www.ripe.net

RIP – Routing Information Protocol

1 - Introduction

Spécification officielle de RIP : RFC 1058.

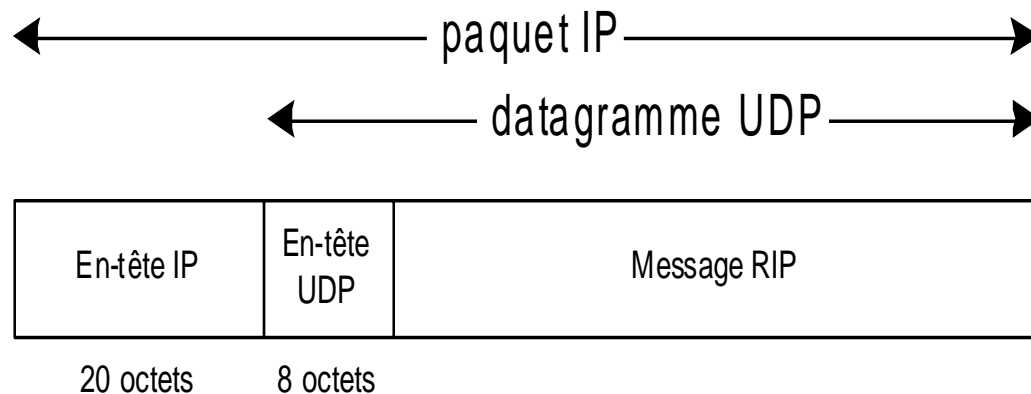
RIP est un algorithme de type **Distant Vector**. Il est utilisé dès l'origine du réseau Internet et la plupart des vendeurs intègrent RIP à leur catalogue. Il est le protocole de routage de référence des machines UNIX.

Il est conçu pour travailler sur des réseaux de petite taille.

2 - Format du message

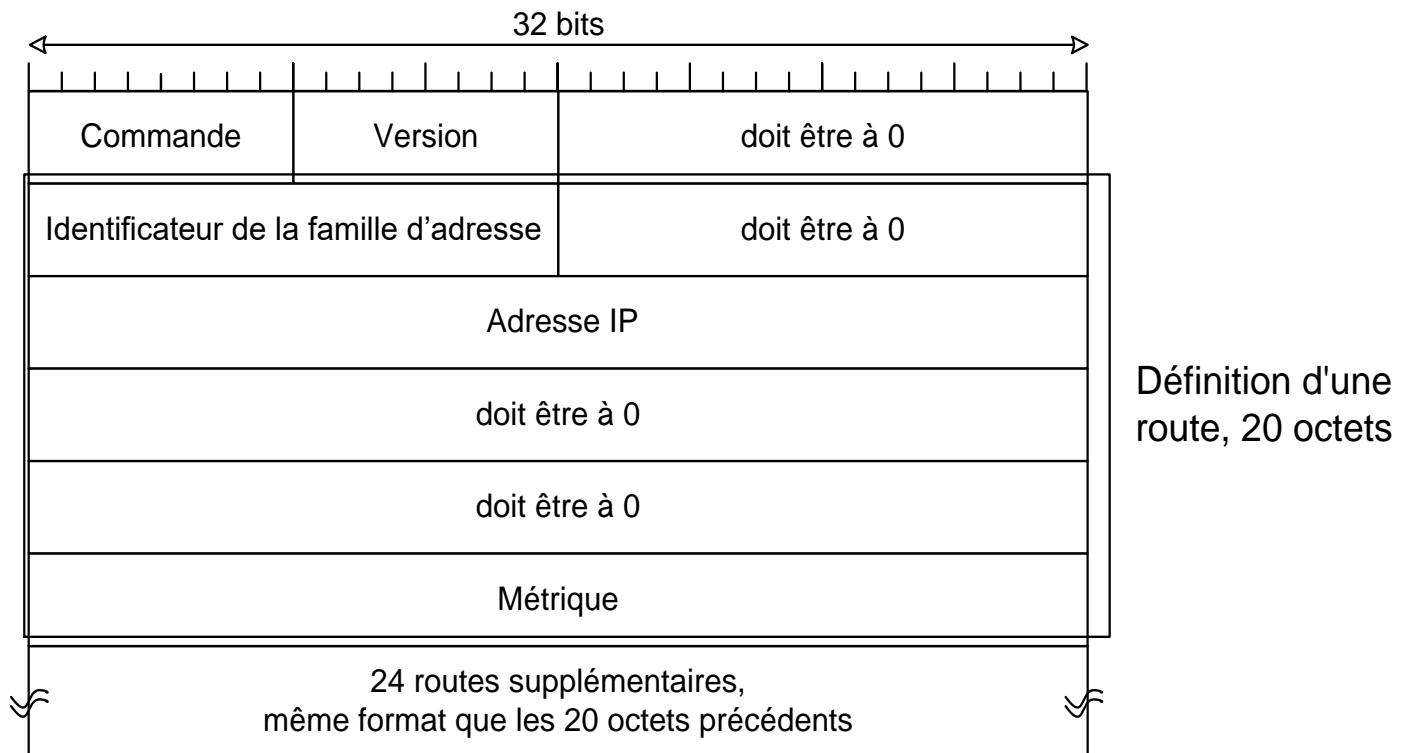
RIP utilise le protocole UDP pour transporter ses données.

Le port Port 520 lui est réservé.



2 - Format du message

Format d'un message RIP :



2 - Format du message

Commande : permet de distinguer deux types de messages.

1 : requête

Demande au routeur distant d'envoyer tout ou partie de sa table de routage.

2 : réponse

Message contenant la table de routage.

Version est positionné à 1

2 - Format du message

Les 20 octets suivants permettent de décrire une route :

Address Family : toujours à 2 pour le protocole IP.

IP Address : Adresse IP de l'hôte ou du réseau concerné

Metric : Métrique associé à l'adresse IP (valeur 15 maximum, 16 pour un réseau inaccessible)

Dans un message RIP, on peut décrire 25 routes au maximum, soit une taille totale du message RIP de 504 octets ⇒ Il est souvent nécessaire d'envoyer plusieurs messages pour transmettre la totalité de la table de routage.

3 - Principe

Initialisation : Au démarrage du routeur, le démon RIP détecte toutes les interfaces actives, et ainsi crée la table de routage des routes directes.

Il envoie alors une requête sur chacune des interfaces afin d'obtenir les tables de routages complètes des autres routeurs. Ce datagramme est un broadcast diffusé sur le port UDP 520 et il est configuré comme suit :

Command à 1

Address family à 0

Metric à 16

3 - Principe

Les réponses qui parviennent au routeur sont des listes de réseaux accessibles par les routeurs adjacents, avec une distance associée à chaque destination.

Lorsqu'une nouvelle destination est reçue, le routeur l'ajoute à sa table de routage, indiquant comme adresse de destination, l'adresse source à l'origine du message RIP et effectue une mise à jour anticipée (triggered updates).

3 - Principe

Si une destination existant dans la table de routage est reçue par une autre interface que l'interface de sortie « connue », le routeur compare les coûts et garde dans sa table de routage l'entrée ayant le coût le plus bas. Il diffuse alors cette information sur les autres interfaces.

Après la phase d'initialisation, le routeur va diffuser régulièrement sur chacune de ses interfaces, par défaut toutes les 30 secondes, l'ensemble des réseaux présents dans sa table de routage.

3 - Principe

La distance la plus importante est de 16 (count to infinity) et correspond à un réseau inaccessible.

Après 3 minutes (invalid timer), une route sur laquelle on n'a plus d'information devient inaccessible (coût de 16), elle sera alors détruite de la table de routage 1 minute plus tard (route flush timer), de façon à diffuser l'information aux autres routeurs.

3 - Principe

Après sa disparition, la route sera gelée pendant un certain temps (hold down timer), afin de ne pas accepter une fausse route rémanente.

Il est possible de mettre en œuvre le clivage d'horizon (split horizon), qui permet de ne pas diffuser sur une interface les informations sur les routes reçues sur cette interface, ou le (split horizon with poisoned reverse) qui les diffusent avec une distance infinie (16).

4 - Inconvénients

- ❑ Limitation du métrique à 15.
 - ❑ Pas d'optimisation des liens et donc absence de QoS.
 - ❑ Les mises à jour ne sont pas incrémentales et consomment de la bande passante.
 - ❑ RIP ignore la notion d'adressage de sous-réseau.
- ❑ Comme tous les protocoles **distant vector**, RIP présente de graves problèmes de temps de convergence. La **stabilisation d'un ensemble de routeurs peut prendre plusieurs minutes** durant lesquelles des **boucles de routages** peuvent apparaître.

Exemple routage RIP

A	L	0
B	1	1
D	3	1

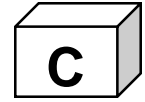
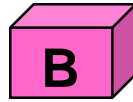
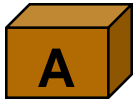
metric

B	L	0
A	1	1
C	2	1
D	4	2
E	4	1

C	L	0
B	2	1
A	2	2

C	L	0
B	2	1
A	2	2
D	5	2
E	5	1

routeur



B	L	0
A	1	1

1
N° réseau

2

C	L	0
B	2	1
A	2	2

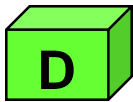
A	3	1
D	L	0

3

B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0

4

B	L	0
A	1	1



6

5

B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0

B	6	2
E	6	1
A	3	1
D	L	0

B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0

C	5	1
B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0

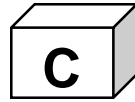
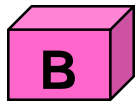
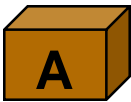
Vector-Distance :
contruction des tables

A	L	0
B	1	1
D	3	1
C	1	2
E	1	2

B	L	0
A	1	1
C	2	1
D	4	2
E	4	1

B	L	0
A	1	1
C	2	1
D	4	2
E	4	1

C	L	0
B	2	1
A	2	2
D	5	2
E	5	1



1
Convergence !

2

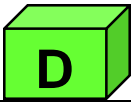
A	L	0
B	1	1
D	3	1
C	1	2
E	1	2

3

C	5	1
B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0

4

C	5	1
B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0



6

5

C	5	1
B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0

C	6	2
B	6	2
E	6	1
A	3	1
D	L	0

C	5	1
B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0

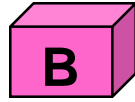
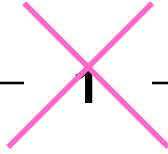
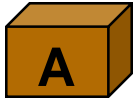
Vector-Distance : la convergence

A	L	0
B	3	3
D	3	1
C	3	3
E	3	2

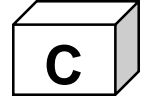
B	L	0
A	4	3
C	2	1
D	4	2
E	4	1

B	L	0
A	1	inf
C	2	1
D	4	2
E	4	1

C	L	0
B	2	1
A	5	3
D	5	2
E	5	1



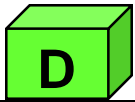
2



Reconstruction terminée

C	6	2
B	6	2
E	6	1
A	3	1
D	L	0

3



C	5	1
B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0

4

C	5	1
B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0

6



5

C	6	2
B	6	2
E	6	1
A	3	1
D	L	0

C	5	1
B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0

C	5	1
B	4	1
A	6	2
D	6	1
E	L	0