

# Routage IP

- Internet est une interconnexion de nombreux réseaux.
- Un paquet émis par un hôte à destination d'un autre hôte peut passer par une multitude de réseaux différents.
- Au niveau de chaque nœud intermédiaire, il faut déterminer le chemin à suivre par le paquet pour poursuivre sa route → C'est le routage

# Routage IP

- Le routage se fait en s'appuyant sur une table à deux dimensions (plusieurs lignes plusieurs colonnes) appelée :  
Table de routage.
- Une entrée d'une table de routage contient sur ses colonnes :
  - l'adresse réseau de destination
  - Le masque du réseau
  - l'interface sur laquelle envoyée le paquet ou l'adresse du prochain routeur
  - Le coût de la liaison
  - ... etc

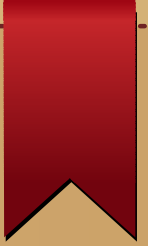
# Routage IP

- Chaque machine connectée à un réseau a une table de routage
- Une machine qui n'est pas un routeur ne sait router que les paquets produits par elle-même alors qu'un routeur sait router tout paquet qu'il reçoit.
- Quand un paquet arrive au niveau d'un routeur, l'une des quatre situations suivantes peut avoir lieu :
  - Le routeur est connecté au réseau de destination
    - → le paquet est directement délivré

# Routage IP

- Le routeur connaît un routeur voisin pour faire suivre le paquet  
→ il donne le paquet à ce routeur
- Le réseau de destination n'est pas connu par le routeur, mais il y a une route par défaut → paquet sur cette route
- Le réseau de destination n'est pas connu par le routeur et il n'y a pas de route par défaut → le paquet est détruit.
- Les protocoles de routage sont utilisés pour remplir la table de routage, c'est-à-dire définir les différentes routes sur les routeurs.
- Il existe deux grandes familles de routage :

# Routage IP



- Routage statique
- Routage dynamique
- Dans le routage statique, les routages sont introduites par l'administrateur manuellement en fonction de ses connaissances sur les réseaux ou par l'exécution d'un script. Les routes ne changent pas au cours du temps.
- Dans le routage dynamique, le routeur exécute périodiquement un certain algorithme pour construire les tables de routage. La construction des tables de routage à un instant donné tient donc compte de l'état du réseau à cet instant.



# Routage IP :

## Algorithmes de routage

- **RIP (Routing Information Protocol) :**

- C'est un algorithme à vecteur de distance. La distance est ici le nombre de sauts.
- Une distance  $\geq 16$  est considérée comme infinie
- Chaque routeur envoie toutes les trente secondes environ sa table de routage à tous les autres routeurs à distance 1 (voisins immédiats)
- Un routeur à partir des tables de routage reçues de ses voisins, met à jour sa table de routage en calculant les plus courts chemins dans le graphe des routeurs.

# Routage IP :

## Algorithmes de routage

- **RIP (Routing Information Protocol) :**

- Si un routeur reçoit une route supérieure à celle déjà connue, il l'ignore à moins que l'information ne provienne du même routeur qui avait donné la route précédemment.
- Si une route reçue a une distance inférieure, à celle déjà connue, il met la route à jour
- A l'initialisation d'un routeur, sa table de routage ne contient que les routes vers les réseaux sur lesquels il est directement connecté. Il envoie immédiatement une demande de routes à ses voisins. Chacun lui envoie sa table Rip complète et il met à jour sa table de routage.

# Routage IP :

## Algorithmes de routage

- **RIP (Routing Information Protocol) :**

- Si un réseau devient inaccessible (panne, modification de la topologie du réseau) :
  - Les routes vers ce réseau sur les routeurs directement connectés passent à distance 16 (infinie)
  - L'information est propagée au routeurs voisins qui mettent à jour leur table rip. De proche en proche, tous les routeurs ont l'information
  - Après un délai d'attente de 120 secondes, la route infinie est supprimée



# Routage IP :

## Algorithmes de routage

- **RIP (Routing Information Protocol) :**
  - Si un routeur du réseau tombe en panne, les routes qu'il offrait à ses voisins sont devenues inaccessibles.
    - Rip considère qu'un routeur qui n'a pas donné signe de vie depuis 180 secondes est hors service.
    - Rip attribue à toutes les routes dynamiques un temporisateur initialisé à 180.
    - A chaque nouvelle réception d'un vecteur de distance concernant cette route, le temporisateur est réinitialisé.
    - Si le temporisateur atteint la valeur zéro, la route est considérée comme infinie.

# Routage IP :

## Algorithmes de routage

- RIP (Routing Information Protocol) :
- **Problème de la convergence lente → Des routeurs voisins risquent de se transmettre et propager des informations contradictoires.**
- **Solutions :**
  - **split horizon** : une information de routage reçue sur une interface n'est jamais retransmise sur celle-ci ;

# Routage IP :

## Algorithmes de routage

- **RIP (Routing Information Protocol) : Problème de la convergence lente**
- **Solutions (suite) :**
  - **poison reverse** : les mises à jour de routage poison reverse appliquent une métrique « infinie » aux routes transmises par l'interface d'émission. Ce type de mise à jour aide à prévenir les boucles de routage ;
  - **triggered update** : une panne est immédiatement diffusée sans attendre le prochain cycle de diffusion des tables afin de réduire le délai de convergence.

# Routage IP:

## Algorithmes de routage

- **La version RIP2** : Elle permet :
  - un routage par sous-réseau, diffuse les adresses des réseaux et leurs masques. RIPv1 n'utilise que les réseaux avec classe.
  - Supporte VLSM
  - Utilisation des adresses multicast pour diffuser les tables, au lieu des adresses de diffusion
  - l'authentification des messages,
  - Transmission des routes apprises avec d'autres protocoles

# Routage IP:

## Configuration routeur cisco

### Un routeur CISCO fonctionne suivant plusieurs modes :

- mode utilisateur (mode par défaut après la connexion)
- mode privilégié (exécuter *enable* étant en mode utilisateur)
- mode configuration (*configure terminal* étant en mode privilégié)
- configuration d'interface (*interface nom-interface* étant en mode configuration)

Pour quitter un mode et revenir au mode où l'on était avant, il suffit de taper *exit* ou *logout*.

**NB** : Etant en ligne de commandes, il suffit de taper (?) pour avoir de l'aide.

# Routage IP:

## Configuration routeur cisco

- show interfaces
  - Afficher les interfaces réseau
- show ip route
  - Afficher la table de routage
- Créer une entrée dans la table de routage
  - ip route <Adresse-réseau-distant> <masque> <adresseIP routeur de saut>
  - ip route <Adresse-réseau-distant> <masque> <interface-sortie>
  - **NB** : une telle route a un seul sens

# Routage IP:

## Configuration routeur cisco

- 1) Assigner une adresse IP à une interface

Router(config-if)# ip address ip-address mask

- 2) Assigner plusieurs adresses IP à une interface

Router(config-if)# ip address ip-address mask secondary

- 3) Autoriser l'utilisation du sous réseau zéro

Router(config)# ip subnet-zero

- 4) Désactiver le routage sans classes

Router(config)# no ip classless

- 5) Autoriser une adresse IP sur une interface série

Router(config-if)# ip unnumbered type number