

# Le routage dynamique

# Types de protocoles de routage

## Protocoles de routage IGP et EGP et AS

Le réseau Internet est divisé en plusieurs zones appelées **Systèmes Autonomes (AS)**.

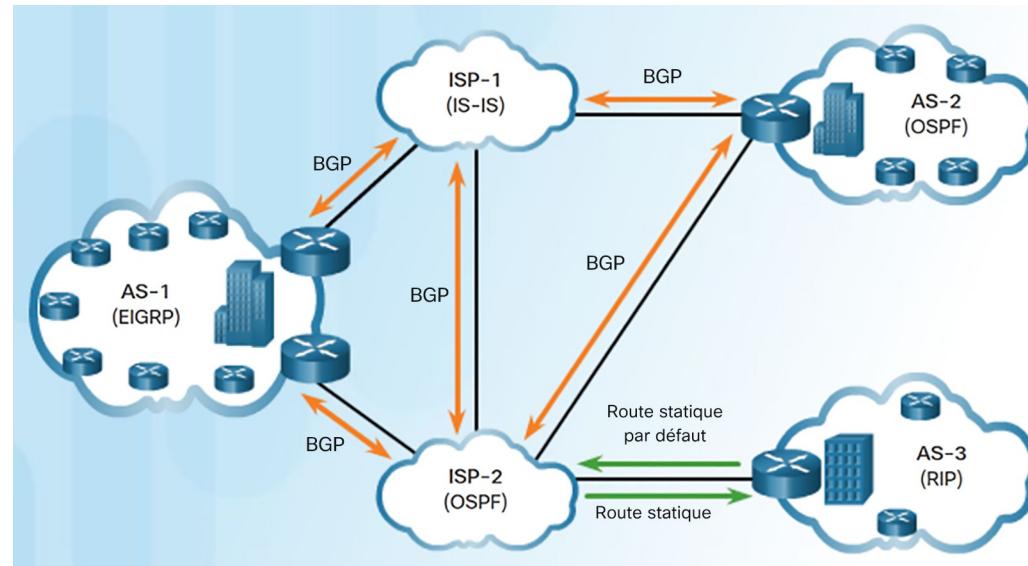
Un AS est un ensemble de routeurs et de réseaux administrés par une même entité (FAI, entreprise, etc.).

Chaque AS est identifié par un numéro unique sur 32 bits.

Les routeurs de bordure EGP assurent la communication entre différents AS.

Les routeurs internes EGP assurent le routage à l'intérieur d'un même AS.

- Protocole IGP (Interior Gateway Protocol) – Utilisé pour le routage au sein d'un système autonome (SA).
- RIP, EIGRP, OSPF et IS-IS.
- Protocoles EGP (Exterior Gateway Protocol) – Utilisés pour le routage entre des systèmes autonomes (SA).
  - BGP

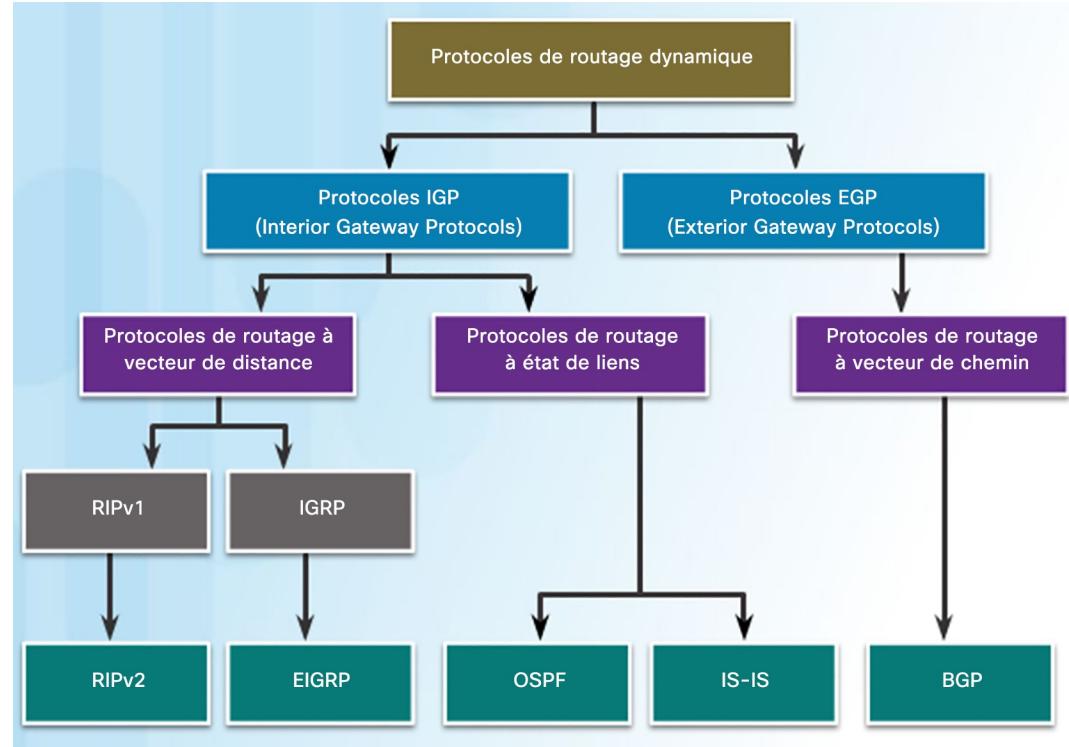


# Types de protocoles de routage

## Classification des protocoles de routage

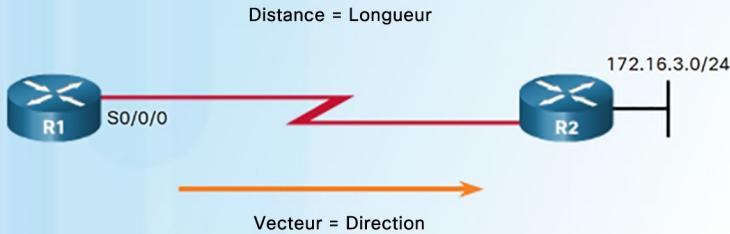
■ La fonction des protocoles de routage dynamique inclut les éléments suivants :

- Découverte des réseaux distants.
- Actualisation des informations de routage.
- Choix du meilleur chemin vers des réseaux de destination.
- Capacité à trouver un nouveau meilleur chemin si le chemin actuel n'est plus disponible.



# Types de protocoles de routage

## Protocoles de routage à vecteur de distance

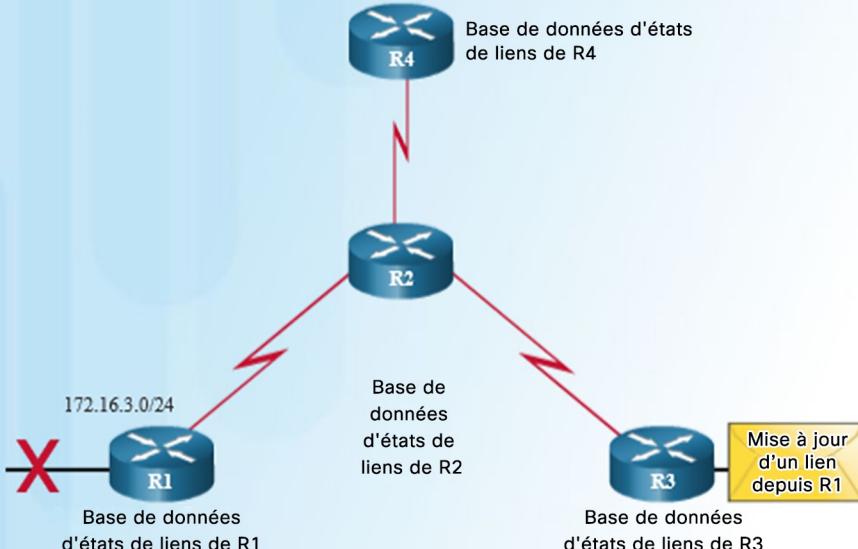


Pour R1, 172.16.3.0/24 est distant d'un saut. Il peut être atteint via R2 (vecteur).

- Le vecteur de distance signifie que les routes sont annoncées grâce à deux caractéristiques :
  - Distance – Identifie la distance par rapport au réseau de destination et se base sur une métrique comme le nombre de sauts, le coût, la bande passante, le délai, etc.
  - Vecteur – Indique la direction de l'interface du routeur de tronçon suivant ou de l'interface de sortie pour atteindre sa destination.
- RIPv1 (ancien), RIPv2, protocole IGRP de Cisco (obsolète), protocole EIGRP.

# Types de protocoles de routage

## Protocoles de routage à état de liens

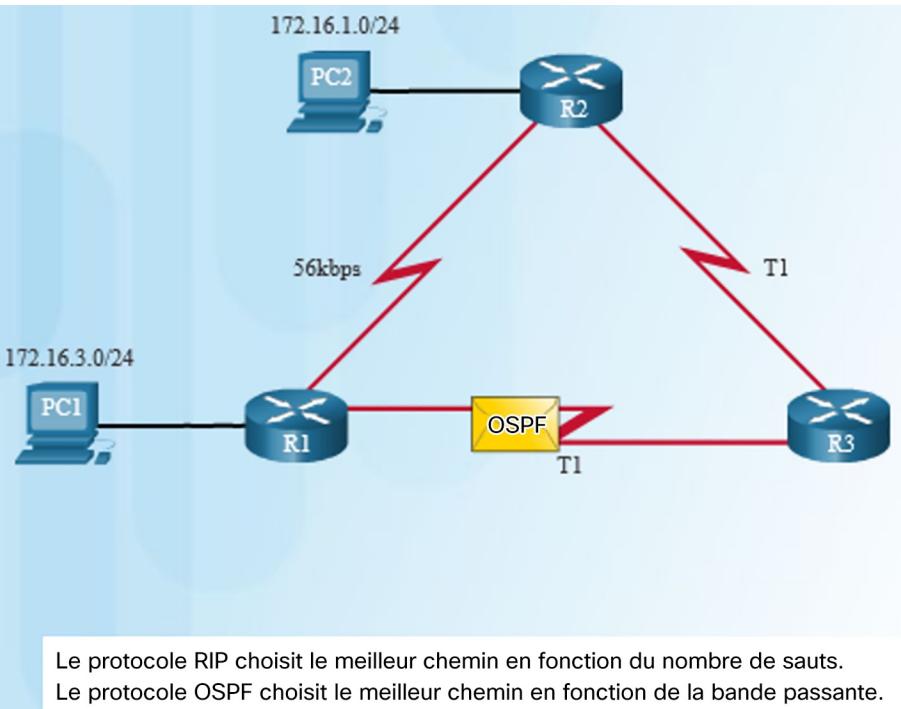


Les protocoles à état de liens transmettent les mises à jour lorsque l'état d'un lien change.

- Un routeur à état de liens utilise les données d'état de liens issues des autres routeurs :
  - Pour créer une carte topologique.
  - Pour sélectionner le meilleur chemin vers tous les réseaux de destination dans la topologie.
- Les protocoles de routage à état de liens n'utilisent pas de mises à jour régulières.
  - Les mises à jour sont uniquement envoyées en cas de modification de la topologie
- OSPF et IS-IS

# Types de protocoles de routage

## Métriques des protocoles de routage



- Une métrique est une valeur mesurable attribuée par le protocole de routage à différentes routes selon l'utilité de la route spécifique.
- Les métriques de routage permettent de déterminer le « coût » total d'un chemin depuis la source vers la destination.
- Le meilleur chemin est la route dont le coût est le plus faible.
- Voici les métriques utilisées par différents protocoles dynamiques :
  - RIP : nombre de sauts
  - OSPF : coût basé sur la bande passante cumulée
  -

# Caractéristiques des protocoles de routage

- Les protocoles de routage peuvent être comparés selon les caractéristiques indiquées dans le tableau ci-dessous.

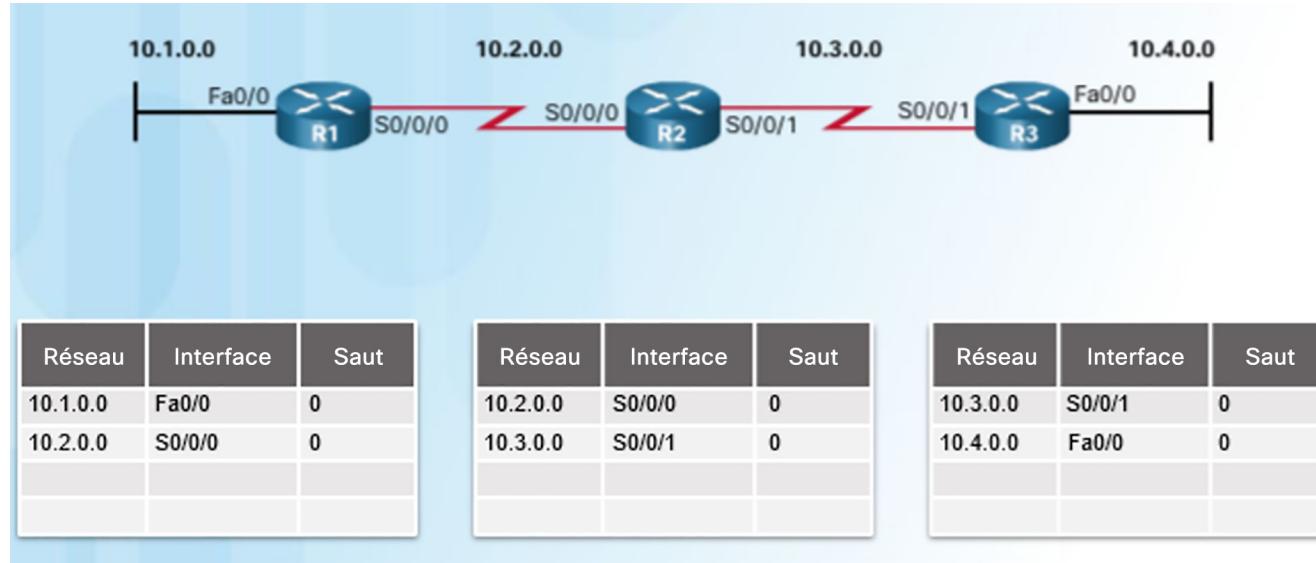
	Vecteur de distance				État des liens	
	RIPv1	RIPv2	IGRP	EIGRP	OSPF	IS-IS
Vitesse de convergence	Lent	Lent	Lent	Rapidité	Rapidité	Rapidité
Évolutivité : taille du réseau	Petite	Petite	Petite	Grande	Grande	Grande
Utilisation de VLSM	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Oui
Utilisation des ressources	Faible	Faible	Faible	Moyen	Élevé	Élevé
Implémentation et maintenance	Simple	Simple	Simple	Complexé	Complexé	Complexé

# Routage dynamique à vecteur de distance

# Notions fondamentales sur le vecteur de distance

## Démarrage à froid

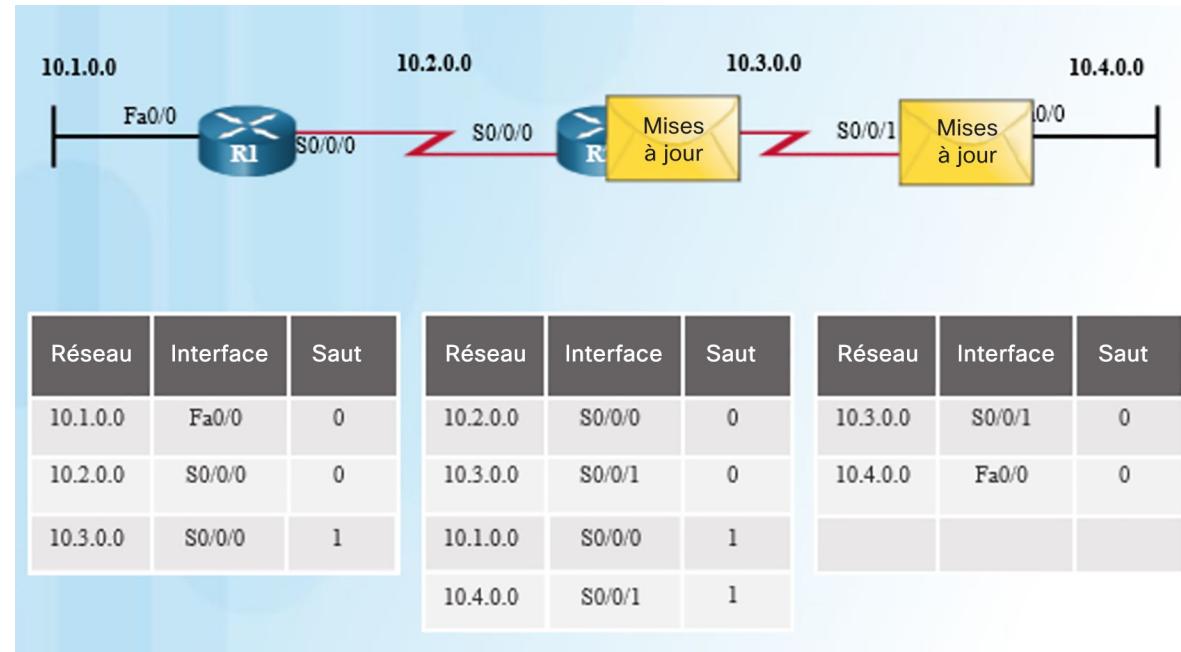
- Une fois qu'un routeur démarre correctement, il applique la configuration enregistrée, puis le routeur détecte d'abord ses propres réseaux connectés directement.
  - Il ajoute l'adresse IP de ces interfaces à sa table de routage.



# Notions fondamentales sur le vecteur de distance

## Découverte du réseau

- Si un protocole de routage est configuré, le routeur échange des mises à jour de routage pour détecter les routes distantes.
  - Il envoie un paquet de mise à jour avec les informations de sa table de routage à toutes les interfaces.
  - Le routeur reçoit également les mises à jour des routeurs connectés directement et ajoute les nouvelles informations à sa table de routage.



# Types de protocoles de routage à vecteur de distance

## Protocole RIP

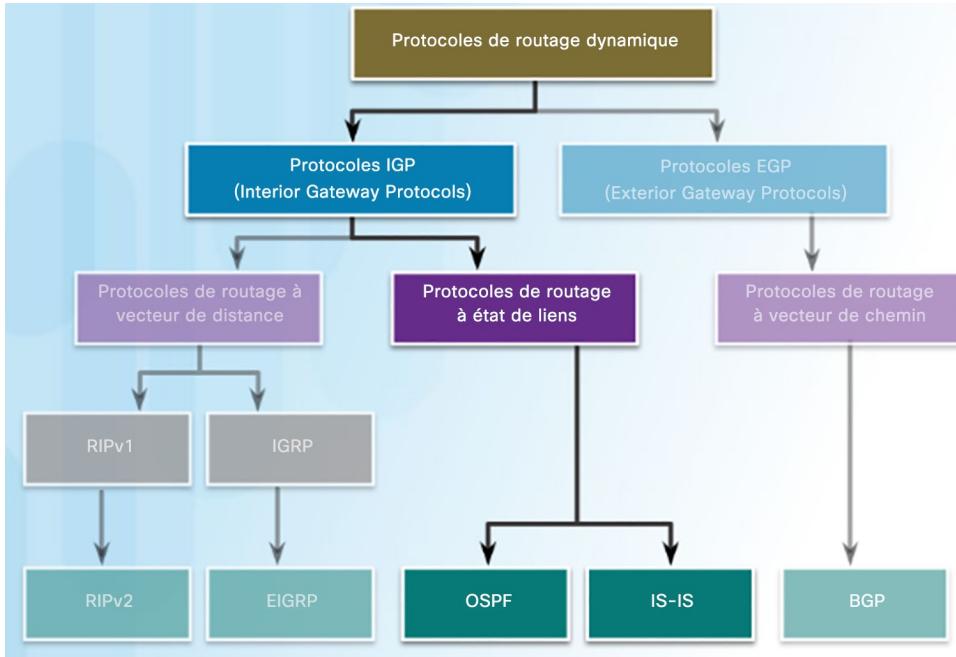
- Protocole RIP (Routing Information Protocol)
  - Facile à configurer
  - Les mises à jour de routage sont diffusées (255.255.255.255) toutes les 30 secondes
  - La métrique est le nombre de sauts
  - Limite de 15 sauts
- RIPv2
  - **Protocole de routage sans classe** : prend en charge le masquage de sous-réseau de longueur variable (VLSM) et le routage interdomaine sans classe (CIDR).
  - **Efficacité améliorée** : envoi des mises à jour à l'adresse de multidiffusion 224.0.0.9.
  - **Réduction des entrées de routage** : prend en charge la récapitulation de route manuelle.
  - **Sécurisation** : prend en charge l'authentification.
  - Limite de 15 sauts.

Caractéristiques et fonctions	RIPv1	RIPv2
Métrique	Les deux technologies utilisent le nombre de sauts comme simple métrique. Le nombre maximal de sauts correspond à 15.	
Mises à jour transmises à l'adresse	255.255.255.255	224.0.0.9
Prise en charge de VLSM	X	✓
Prise en charge de CIDR	X	✓
Prise en charge de la récapitulation	X	✓
Prise en charge de l'authentification	X	✓

# Routage dynamique à état de liens

# Fonctionnement du protocole de routage à état de liens

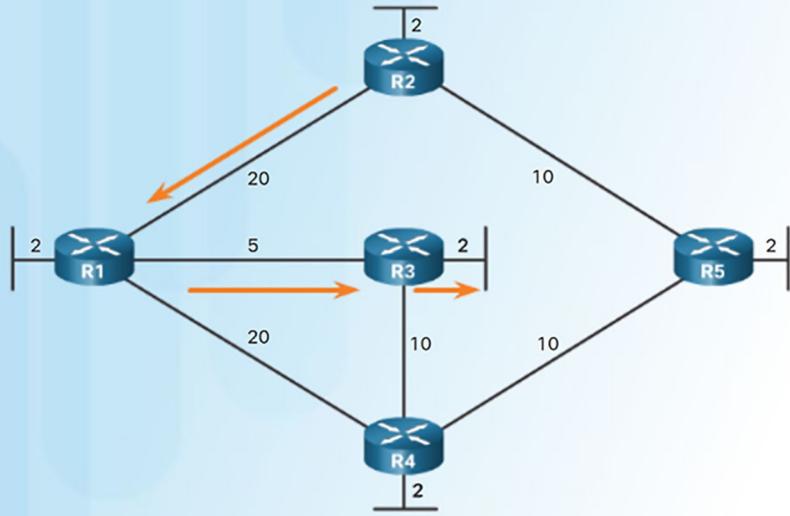
## Protocoles du plus court chemin



- Les protocoles de routage à état de liens sont également connus sous le nom de protocoles du plus court chemin et sont élaborés à partir de l'algorithme du plus court chemin (SPF) d'Edsger Dijkstra.
- Protocoles de routage IPv4 à état de liens
  - Le protocole OSPF (Open Shortest Path First)
  - Le protocole IS-IS (Intermediate System-to-Intermediate System)

# Fonctionnement du protocole de routage à état de liens

## Algorithme de Dijkstra



Chemin le plus court permettant à un hôte sur le réseau local (LAN) de R2 d'atteindre un hôte sur le réseau local de R3 :  
de R2 à R1 (20) + de R1 à R3 (5) + de R3 au LAN (2) = 27

- Tous les protocoles de routage à état de liens appliquent l'algorithme de Dijkstra (également connu comme protocole du plus court chemin [SPF]) pour calculer le meilleur chemin :
  - Utilise les coûts cumulés avec chaque chemin, depuis la source vers la destination.
  - Chacun d'eux détermine son propre coût vers chaque destination de la topologie.

