

Protocoles de routage

Fiche de synthèse

① RAPPELS DE PREMIÈRE

- Une adresse IPv4 compte 32 bits, écrits en quatre octets : 192.168.1.42. Le **masque** sépare la partie réseau de la partie hôte : /24, ou 255.255.255.0, réserve 24 bits au réseau.
- L'**adresse réseau** est le ET logique bit à bit de l'adresse et du masque : 172.16.5.130/16 appartient au réseau 172.16.0.0/16. Deux machines sont sur le même réseau local si elles ont la même adresse réseau.
- Le modèle TCP/IP a quatre couches : accès réseau (adresses MAC, trames), internet (IP, paquets), transport (TCP ou UDP, segments), application (HTTP, DNS). À l'envoi, chaque couche ajoute un en-tête : c'est l'**encapsulation**.
- Un **switch** relie les machines d'un réseau local par leurs adresses MAC ; un **routeur** relie plusieurs réseaux par les adresses IP, avec une interface dans chacun.

② TABLES DE ROUTAGE

Définition 1 (Table de routage) La **table de routage** d'un routeur associe à chaque réseau de destination le moyen de l'atteindre, interface de sortie ou routeur suivant appelé **passerelle**, et une **métrique**, qui mesure le coût de la route.

Réseau	Moyen de l'atteindre	Métrique
172.16.0.0/16	interface eth0	0
192.168.7.0/24	interface eth1	0
10.0.0.0/8	passerelle 192.168.7.2	1

Un réseau directement relié a la métrique 0. La **route par défaut** 0.0.0.0/0 reçoit toute destination absente de la table. Le **routage statique** est saisi à la main par l'administrateur ; le **routage dynamique** est calculé par des protocoles qui échangent des informations entre routeurs.

③ LE PROTOCOLE RIP

- RIP est un protocole à **vecteur de distances** : un vecteur de distance est un couple (destination, distance).
- Sa métrique est le **nombre de sauts**, c'est-à-dire de routeurs à traverser.
- Au départ, chaque routeur ne connaît que ses réseaux directs, à la distance 0. Toutes les 30 secondes, il envoie sa table complète à ses voisins directs.
- À la réception d'une table, il ajoute les réseaux inconnus avec la distance reçue plus 1, garde un chemin plus court,

et accepte un chemin plus long s'il vient du voisin déjà utilisé, car le réseau a changé. Une route non confirmée pendant 180 secondes est retirée.

- Après quelques échanges, les tables ne changent plus : le réseau a **convergé**. L'algorithme sous-jacent est celui de **Bellman-Ford**.

Chaque routeur ne connaît que ses voisins : il n'a jamais de vision globale du réseau. La distance est limitée à 15 sauts, 16 signifiant « inaccessible » ; les envois périodiques chargent le réseau ; la convergence est lente ; la qualité des liaisons est ignorée.

④ LE PROTOCOLE OSPF

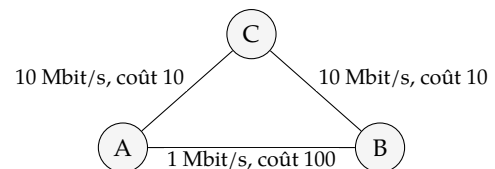
- OSPF est un protocole à **état de liens** : chaque routeur découvre ses voisins par des messages *hello*, toutes les 10 secondes, puis diffuse l'état de ses liaisons à **tous** les routeurs.
- Chaque routeur dispose ainsi d'une carte complète du réseau, un graphe pondéré, et calcule les routes de coût minimal avec l'algorithme de **Dijkstra**.
- Les mises à jour ne sont envoyées qu'en cas de changement.

Définition 2 (Coût d'une liaison OSPF)

$$\text{coût} = \frac{10^8}{\text{débit en bit/s}}$$

Le coût d'une route est la somme des coûts de ses liaisons.

Une liaison à 10 Mbit/s coûte $10^8/10^7 = 10$; à 100 Mbit/s, elle coûte 1.



Pour aller de A à B, RIP choisit la liaison directe, un seul saut, de coût 100. OSPF choisit A, C, B, de coût $10 + 10 = 20$, malgré un saut de plus.

	RIP	OSPF
Métrique	nombre de sauts	coût fondé sur le débit
Vision	locale, les voisins	globale, tout le réseau
Algorithme	Bellman-Ford	Dijkstra
Mises à jour	toutes les 30 s	lors d'un changement
Limite	15 sauts	aucune limite de sauts
Réseaux	petits	moyens et grands

À retenir.

- Une table de routage donne, pour chaque réseau, la passerelle et la métrique.
- RIP compte les sauts et n'a qu'une vision locale ; il est limité à 15 sauts.
- OSPF calcule un coût égal à 10^8 divisé par le débit, et applique Dijkstra sur une carte complète du réseau.