

Routeurs

- Pourquoi et quand utiliser un routeur ?
 - Pour **interconnecter plusieurs réseaux** et acheminer les données entre eux.
 - Indispensable dans les réseaux informatiques, d'entreprise ou sur internet, surtout lorsque les **réseaux ont des adresses IP différentes**.
- Présentation des mécanismes de routage et d'une table de routage
 - Le **routage** est le processus de **sélection du meilleur chemin** pour transmettre des données.
 - La **table de routage** contient des **entrées** avec des destinations IP, des interfaces, et des routes à suivre.
 - Le routeur s'appuie sur cette table pour **décider où envoyer les paquets**.
- Programmation d'une table de routage statique
 - On configure manuellement les routes avec des commandes réseau tel que ip route, et autres.
 - A pour avantage : un **contrôle précis**.
 - La limite : **pas d'adaptation automatique** en cas de panne ou changement de topologie.
- Protocole de routage dynamique : principe et intérêt
 - Les routeurs échangent des infos via des **protocoles de routage dynamique** (RIP, OSPF, BGP...).
 - Son avantage : ils **adaptent automatiquement** les routes selon l'état du réseau.
 - Il permet une **meilleure résilience** et une gestion simplifiée des grandes infrastructures.
- Comparatif des protocoles (RIP2, OSPF, BGP)

Protocole	Type	Avantage principal	Limite
RIP2	Distance vector	Simple à configurer	Lent, peu adapté aux grands réseaux
OSPF	Link state	Rapide et efficace pour LAN	Complexe à mettre en place

BGP	Path vector	Idéal pour l'interconnexion internet	Très technique, réservé aux ISP
-----	-------------	--------------------------------------	---------------------------------

- Routeurs multi-protocoles et commutation IP

- Les **routeurs multi-protocoles** peuvent gérer plusieurs protocoles de routage simultanément.
- La **commutation IP** optimise l'acheminement en utilisant des **mécanismes de transfert rapides** comme le **Cisco Express Forwarding (CEF)**.

Pourquoi et quand utiliser un routeur

Pourquoi un switch ne suffit-il pas pour relier deux réseaux différents ?

- Le **switch** relie les machines dans un même LAN. **Il commute les paquets entre ports, mais ne comprend pas la notion d'adresses réseau différentes.**
- Le **routeur**, connecte **plusieurs réseaux distincts**. Il choisit les chemins pour acheminer les paquets d'un réseau à l'autre.

Dans quel cas précis un routeur est-il indispensable ?

Les cas précis :

- Interconnexion entre le réseau d'une entreprise et internet
- Liaison entre deux sites distants
- Communication entre VLANs sur des segments IP différents

Qu'est-ce qui se passe si deux réseaux différents sont reliés sans routeur ?

Sans le routeur, en reliant 2 réseaux différents, il aura une confusion dans la table de routage, les machines ne savent pas par où envoyer et recevoir les paquets. Cela peut entraîner des erreurs ou une absence totale de communication.

Mécanismes de routage

Que contient une table de routage selon vous ?

La **table de routage** :

- Les réseaux de destination
- Le prochain saut (adresse IP du routeur voisin)
- L'interface de sortie
- La métrique (coût du chemin)

Comment le routeur choisit-il un chemin parmi plusieurs ?

Le routeur choisit selon la **métrique la plus faible**, ou les **critères définis par le protocole utilisé** (ex : nombre de sauts, bande passante, délai...).

Pourquoi faut-il parfois utiliser du routage statique et pas toujours du dynamique ?

Statique : configuration manuelle, fiable et sécurisé pour des topologies simples.

Dynamique : adapté aux environnements évolutifs, il ajuste les routes automatiquement en cas de changement réseau.

Protocole de routage dynamique

Pourquoi les tables de routage statiques sont-elles limitées dans de grands réseaux ?

Les limites :

- Complexité de mise à jour manuelle
- Pas de tolérance aux pannes automatiques
- Peu évolutif

Quelle différence entre RIP, OSPF et BGP d'après vous ?

Protocole	Type	Métrique principale	Adapté à	Remarques
RIP	Distance-vector	Nb de sauts	Petits réseaux	Simple mais limité à 15 sauts
OSPF	Link-state	Bande passante	Moyens à grands réseaux	Hiérarchique, rapide à converger
BGP	Path-vector	Politique de routage	Internet / Inter-AS	Permet un routage entre opérateurs

Pourquoi OSPF est-il plus adapté aux grandes topologies qu'un simple RIP ?

OSPF prend en compte la qualité des liens (pas juste leur nombre) et se divise en zones, ce qui réduit la charge sur les routeurs.

Commutation IP et routeurs multi-protocoles

Que veut dire la notion de 'commutation IP' ?

Acheminement rapide des paquets en fonction de leur adresse IP, parfois à l'aide de mécanismes comme le « fast switching ».

Pourquoi un routeur multi-protocoles peut-il être utile dans une entreprise ?

Capables de gérer différents protocoles réseau (IPv4, IPv6, AppleTalk, etc...) => utile dans les environnements hétérogènes ou en transition technologique.

Quelles pourraient être les conséquences d'un mauvais protocole de routage choisi ?

Les conséquences d'un mauvais protocole de routage :

- Latence accrue
- Perte de paquets
- Boucles de routage
- Failles de sécurité potentielles

Questions transversales

Dans un réseau d'entreprise ayant plusieurs sites distants, quel protocole choisiriez-vous et pourquoi ?

Si le réseau est interne et structuré : protocole OSPF.

Si interconnecté plusieurs systèmes autonome (AS) ou avec des fournisseurs externes : protocole BGP.

Comment optimiseriez-vous la redondance du routage dans un réseau critique ?

Pour optimiser la redondance :

- Utiliser plusieurs chemins avec métriques différentes
- Mettre en place le protocole HSRP ou VRRP pour redondance des routeurs
- Superviser en temps réel les liens

Quels critères prendre en compte pour choisir un routeur professionnel ?

Les critères à prendre en compte pour un routeur pro :

- Nombre de ports et interfaces
- Débit supporté
- Comptabilité avec les protocoles utilisés
- Sécurité (firewall, VPN, filtrage)
- Facilité de configuration et support du constructeur

Cas pratique

Contexte : Vous êtes technicien TAI. Une entreprise possède deux sous-réseaux : 192.168.1.0/24 et 192.168.2.0/24. Elle souhaite les interconnecter et permettre l'accès à Internet.

Elle dispose :

- D'un routeur configuré par défaut
- D'un switch par sous-réseau

– D'une connexion Internet fournie par le FAI

Travail demandé :

- Définir la table de routage statique nécessaire pour permettre la communication entre les deux sous-réseaux.
- Proposer un protocole de routage dynamique pour une future évolution et justifier votre choix.
- Faire un schéma simple illustrant le routage entre les deux réseaux et l'accès Internet.

Livrable attendu : Une table de routage écrite, un choix de protocole argumenté, et un schéma (main levée ou logiciel).

Schéma :

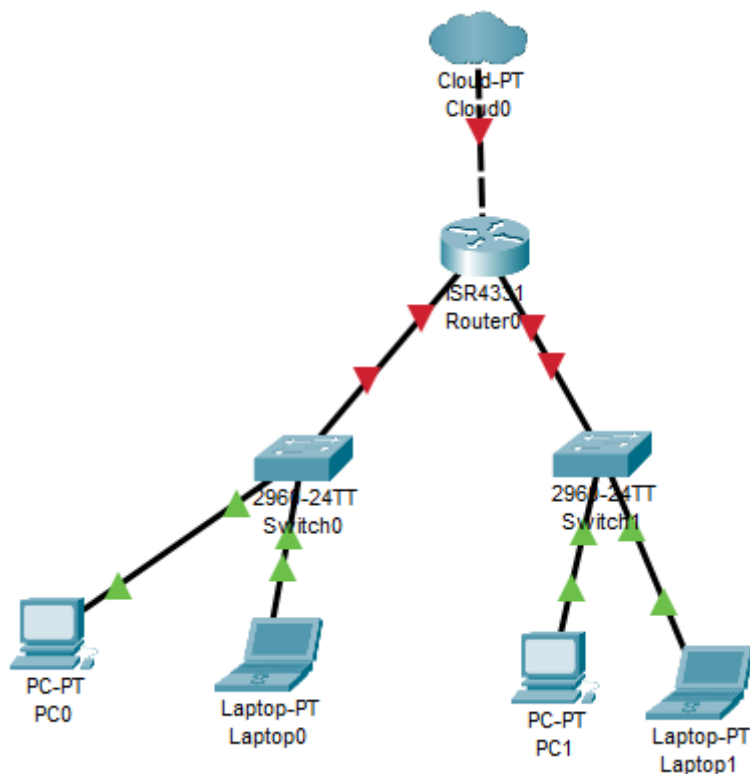


Table de routage statique

Sur le **routeur**, si les interfaces sont bien configurées (Gig0/0 pour 192.168.1.1, Gig0/1 pour 192.168.2.1), **la communication entre les sous-réseaux est déjà possible**, car le routeur connaît ses réseaux directement connectés.

Mais pour permettre **l'accès à Internet**, tu dois ajouter une route par défaut :

Bash :

```
Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 203.0.113.1
```

Cette ligne signifie : *"Tout le trafic destiné à l'extérieur (Internet) sera redirigé vers l'IP du fournisseur (FAI)".*

Si tu veux visualiser la **table de routage**, utilise :

Bash :

```
Router# show ip route
```

Elle contiendra :

- C 192.168.1.0/24 — réseau connecté à Gig0/0
- C 192.168.2.0/24 — réseau connecté à Gig0/1
- S* 0.0.0.0/0 [via 203.0.113.1] — route par défaut

Protocole de routage dynamique proposé

Proposition : **OSPF** (Open Shortest Path First)

Justification :

- **Standard ouvert** (pas propriétaire comme EIGRP)
- Très utilisé en entreprise et évolutif
- Permet le routage entre plusieurs routeurs si le réseau s'agrandit
- Supporte le **CIDR** et les **masques de longueur variable**

Exemple de configuration sur un routeur :

Bash :

```
Router(config)# router ospf 1
Router(config-router)# network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
Router(config-router)# network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
```