

# Le routage

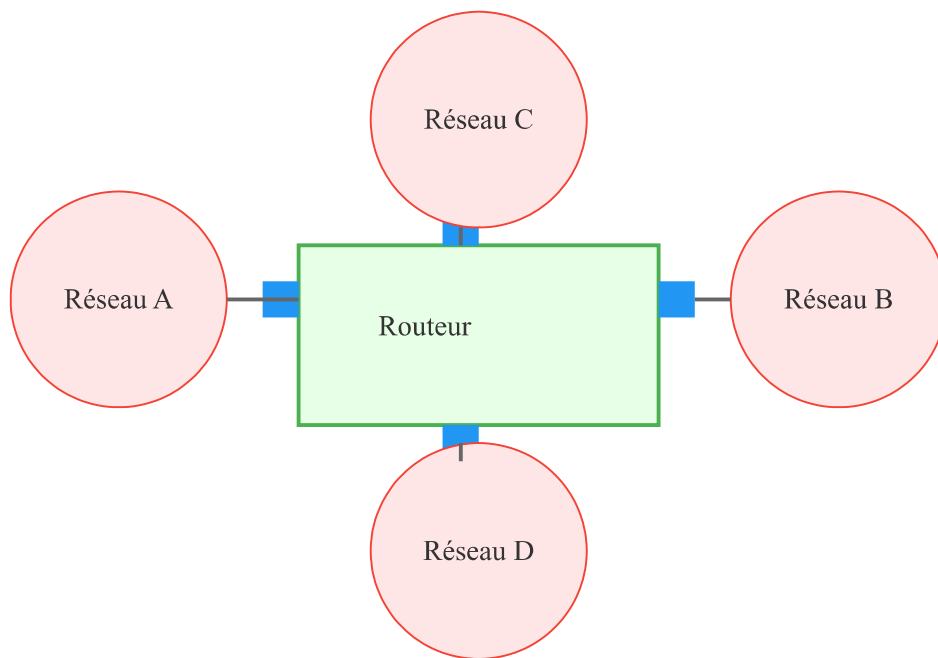
---

## 3. Les routeurs et leur fonctionnement

---

### 3.1 Qu'est-ce qu'un routeur ?

Le routeur est l'élément clé qui permet la communication entre différents réseaux. Contrairement à un switch qui opère au niveau de la couche 2, le routeur travaille au niveau de la couche 3 du modèle OSI, ce qui lui permet de prendre des décisions basées sur les adresses IP.



La particularité fondamentale d'un routeur est sa capacité à connecter plusieurs réseaux distincts. Pour accomplir cette tâche, il possède plusieurs caractéristiques essentielles :

- Plusieurs interfaces réseau, chacune connectée à un réseau différent
- Une adresse IP unique sur chaque interface
- Une table de routage pour diriger le trafic
- La capacité de traiter les paquets IP

#### La différence entre un routeur et un ordinateur multi-interfaces

Un aspect souvent méconnu est qu'un ordinateur équipé de plusieurs cartes réseau peut techniquement servir de routeur. Cependant, deux différences majeures existent :

##### 1. Le traitement des paquets :

- Un routeur accepte et retransmet les paquets qui ne lui sont pas destinés

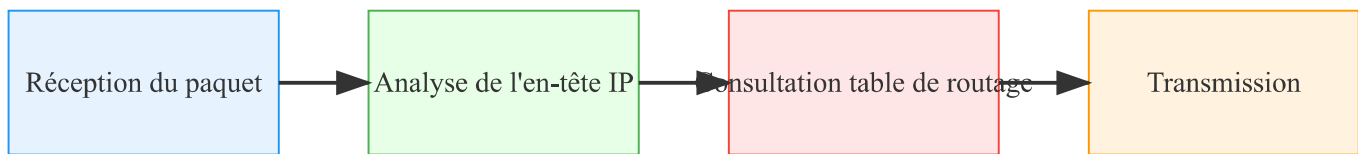
- Un ordinateur standard ignore ces paquets par défaut

## 2. L'optimisation :

- Les routeurs sont optimisés pour le traitement rapide des paquets
- Leur système d'exploitation est conçu spécifiquement pour cette tâche
- Ils disposent de matériel spécialisé pour accélérer le routage

## 3.2 Fonctionnement d'un routeur

Observons le traitement d'un paquet par un routeur :

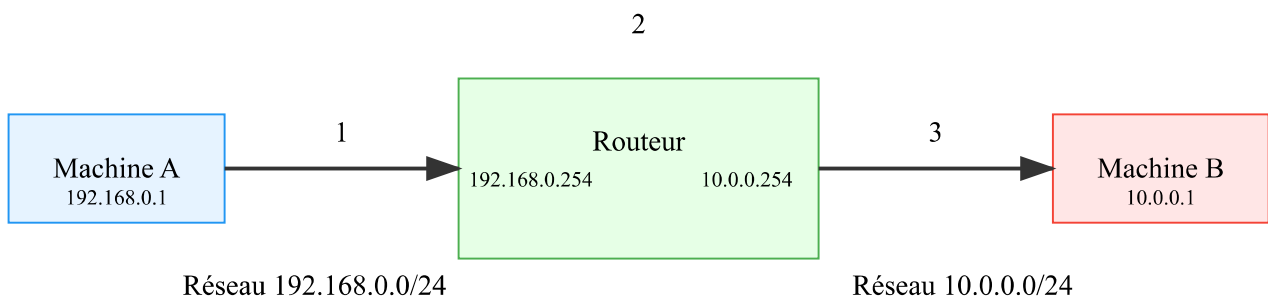


### Détails du traitement :

1. Vérification de l'intégrité du paquet
2. Extraction de l'adresse IP destination
3. Recherche du meilleur chemin
4. Mise à jour des champs nécessaires

## 3.3 Processus de routage d'un paquet

Prenons un exemple concret pour comprendre comment un routeur traite un paquet. Imaginons une communication entre une machine A (192.168.0.1) qui souhaite communiquer avec une machine B (10.0.0.1) à travers un routeur.



## Le voyage du paquet étape par étape

### 1. Réception du paquet

- Le routeur reçoit une trame sur son interface 192.168.0.254
- Il vérifie que l'adresse MAC destination correspond à son interface
- Il extrait le paquet IP de la trame Ethernet

### 2. Analyse et décision

- Le routeur examine l'adresse IP destination (10.0.0.1)
- Il consulte sa table de routage pour déterminer la meilleure route
- Il identifie l'interface de sortie appropriée

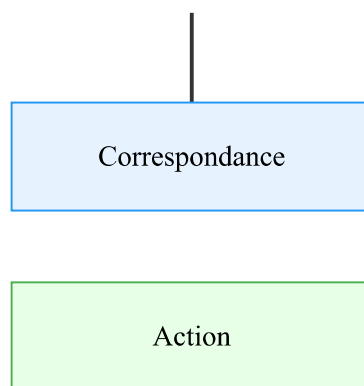
### 3. Transmission du paquet

- Le routeur crée une nouvelle trame Ethernet
- Il met à jour les adresses MAC source et destination
- Il transmet le paquet sur l'interface appropriée

## 3.4 Détail d'une décision de routage

Examinons plus en détail comment le routeur prend sa décision :

Table de routage			
Réseau destination	Masque	Passerelle	Interface
192.168.0.0	255.255.255.0	0.0.0.0	eth0
10.0.0.0	255.255.255.0	0.0.0.0	eth1



Le processus de décision implique plusieurs vérifications :

### 1. Vérification de l'adresse destination

- Le routeur extrait l'adresse IP destination du paquet
- Il la compare avec chaque entrée de sa table de routage
- Il applique les masques de sous-réseau pour trouver la meilleure correspondance

### 2. Sélection de la meilleure route

- La route la plus spécifique est choisie (plus long préfixe correspondant)
- En cas d'égalité, la métrique la plus faible l'emporte
- Une route par défaut est utilisée si aucune correspondance n'est trouvée

### 3. Préparation de la transmission

- Le routeur détermine l'interface de sortie
- Il identifie l'adresse MAC du prochain saut
- Il met à jour les champs nécessaires du paquet