

Réseaux informatiques RXI

Chapitre 6 Routage IP



Objectifs d'apprentissage

- Savoir expliquer le processus d'acheminement d'un paquet sur un routeur
- Savoir expliquer la différence entre remise directe et remise indirecte ainsi que l'utilisation des adresses IP et MAC dans les deux cas
- Pour un réseau donné, savoir identifier les routes nécessaires sur chacun des routeurs
- Savoir utiliser l'algorithme de Dijkstra pour calculer le plus court chemin
- Pour un réseau donné, savoir appliquer manuellement la méthode de RIP pour calculer les routes
- Connaître la distinction entre les deux niveaux de routage



Acheminement et routage

- Il faut distinguer acheminement et routage
- Acheminement (*forwarding*):
 - Fonctionnalité du protocole IP
 - IP utilise la table de routage pour déterminer le prochain saut
 - Exécutée pour chaque paquet (rapide !)
- Routage (*routing*)
 - Fonctionnalité des protocoles de routage, comme RIP
 - Remplir la table de routage avec les routes optimales
 - Exécutée périodiquement pour mettre à jour les tables de routage (lente!)



Acheminement

Comment un routeur achemine-t-il un paquet IP ?

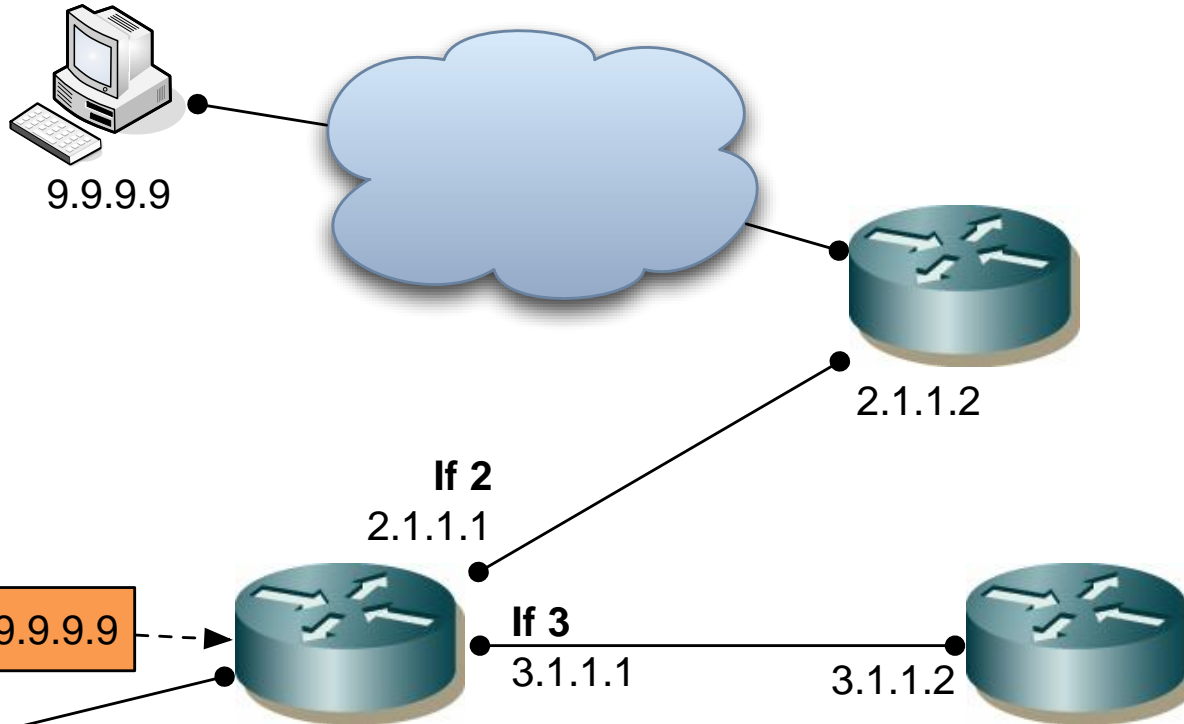
- Chaque paquet IP contient l'adresse de destination
- Le routeur a une **table de routage**

Réseau de destination	Prochain routeur	Interface de sortie
123.0.0.0	216.1.2.3	Interface 1

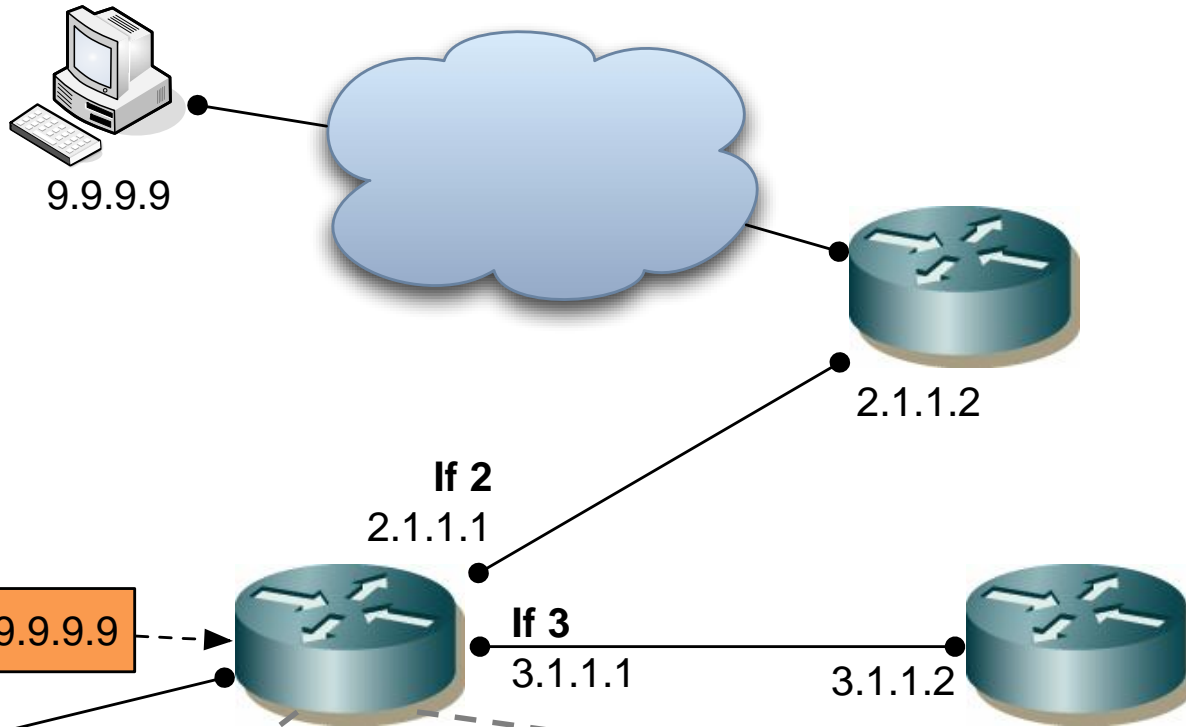
- Le routeur cherche dans sa table l'entrée pour le **réseau de destination**
- Si aucune route trouvée:
 - Utiliser la route par défaut, s'il y en a
 - Ecarter le paquet avec une erreur « Non routable »



Acheminement



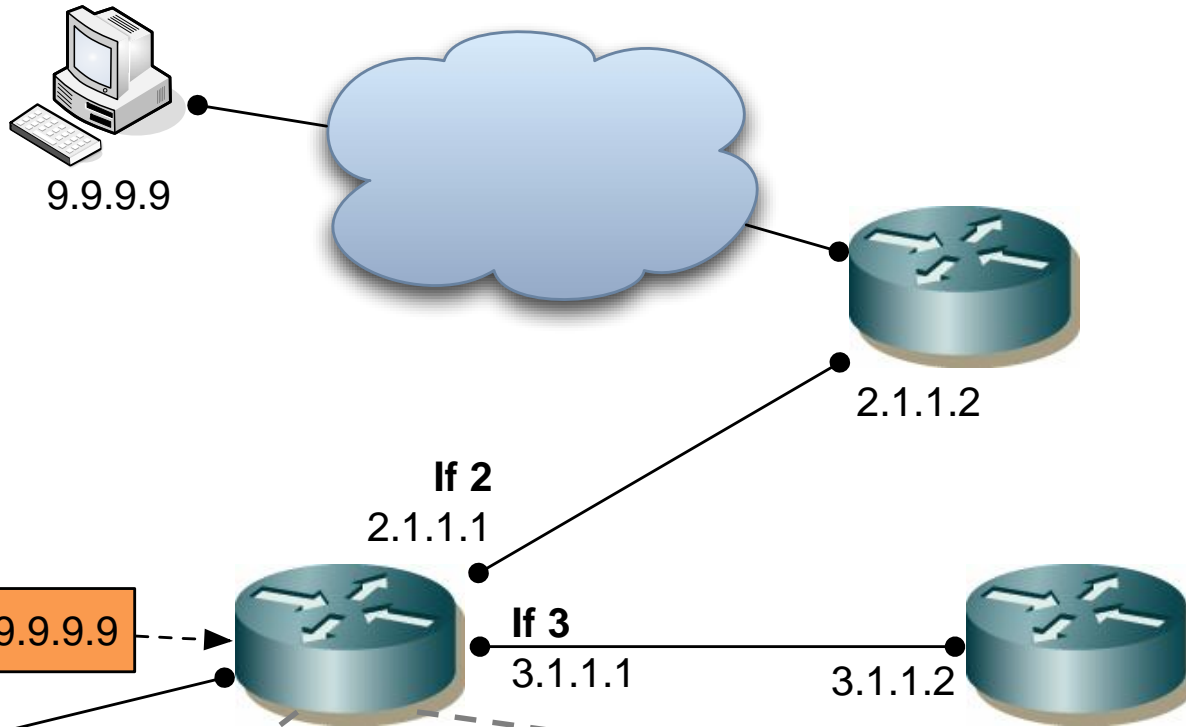
Acheminement



Destination	Prochain routeur	Sortie
7.0.0.0	xxx	xxx
8.0.0.0	xxx	xxx
9.0.0.0	2.1.1.2	If 2



Acheminement



Destination	Prochain routeur	Sortie
7.0.0.0	xxx	xxx
8.0.0.0	xxx	xxx
9.0.0.0	2.1.1.2	If 2

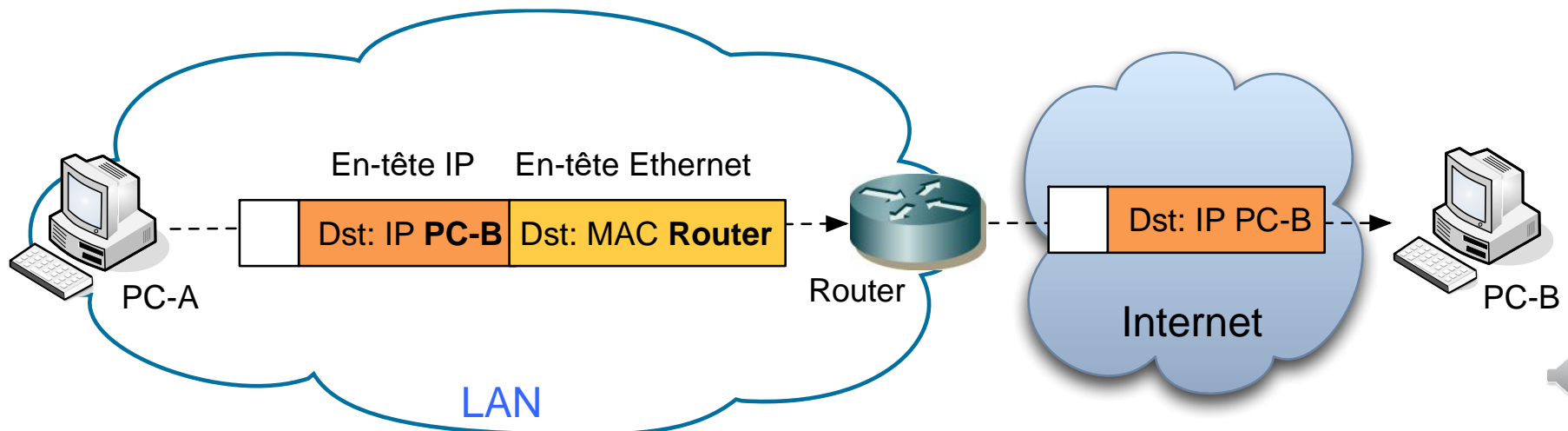


Remise directe et remise indirecte

- Il est important de comprendre la relation entre adresse IP de destination et adresse MAC de destination

Remise indirecte

- Le destinataire se trouve dans un autre réseau
- Il faut passer par un routeur intermédiaire pour atteindre le destinataire
- La source / le routeur construit une trame Ethernet avec comme adresse MAC destinataire celle du prochain nœud

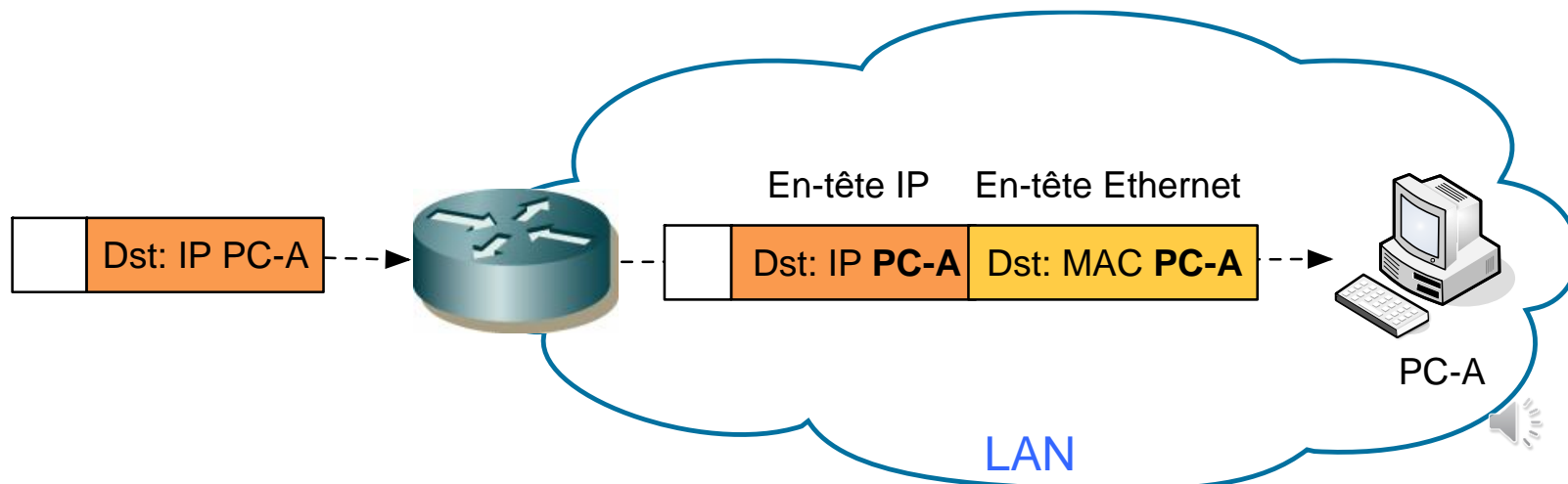


Remise directe et remise indirecte

- Il est important de comprendre la relation entre adresse IP de destination et adresse MAC de destination

Remise directe

- Le destinataire se trouve dans le même réseau LAN
- La source / le routeur peut transmettre le paquet au destinataire sans passer par un autre nœud
- La source / le routeur construit une trame Ethernet avec comme adresse MAC destinataire celle du destinataire final



Tables de routage

- Les tables de routage peuvent être remplies manuellement ou par un protocole de routage

Routage statique

- L'administrateur configure manuellement les routes
- Faisable pour de petits réseaux

Routage dynamique

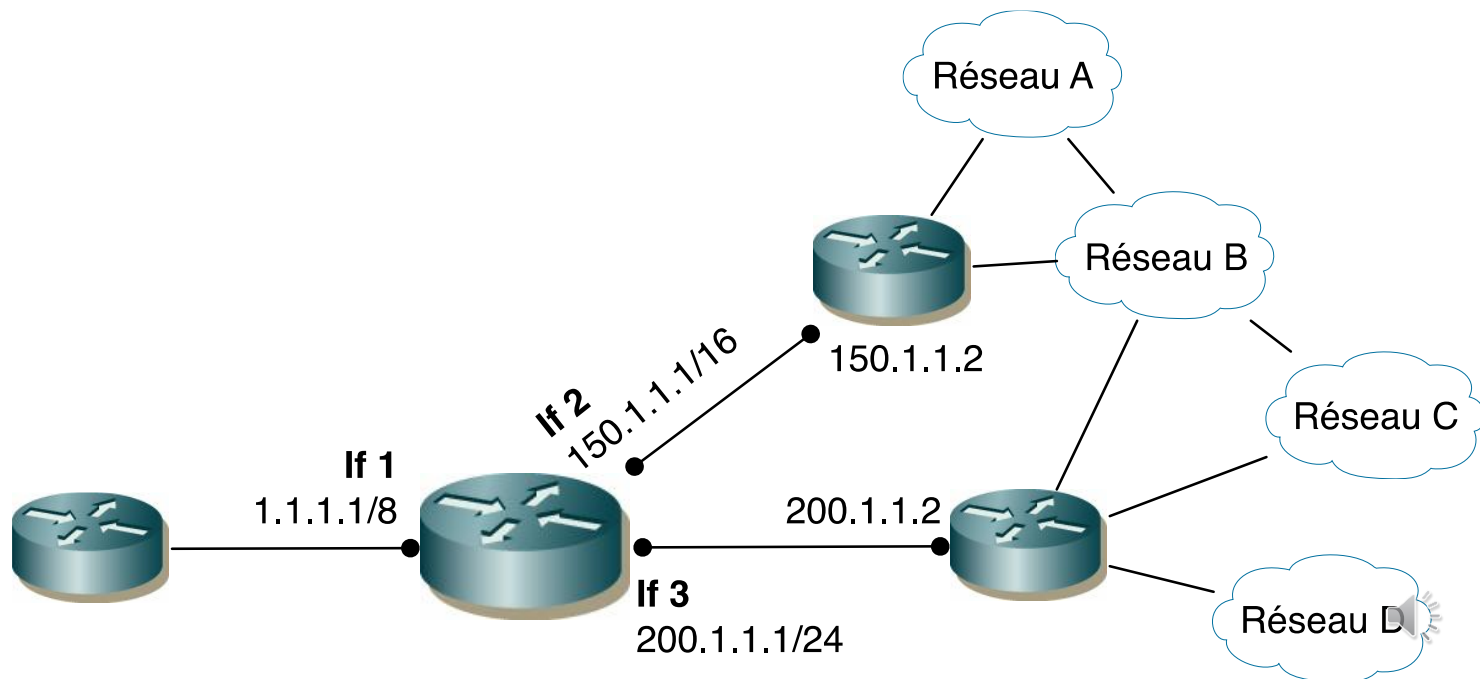
- Les routeurs utilisent un protocole de routage pour s'échanger des informations avec les autres routeurs
- Le protocole de routage calcule les routes et remplit la table de routage
- Permet de s'adapter automatiquement aux pannes de liens



Routage statique

Quelles routes faut-il configurer ?

- Un routeur connaît les réseaux directement connectés
- Il faut configurer les routes vers tous les autres réseaux

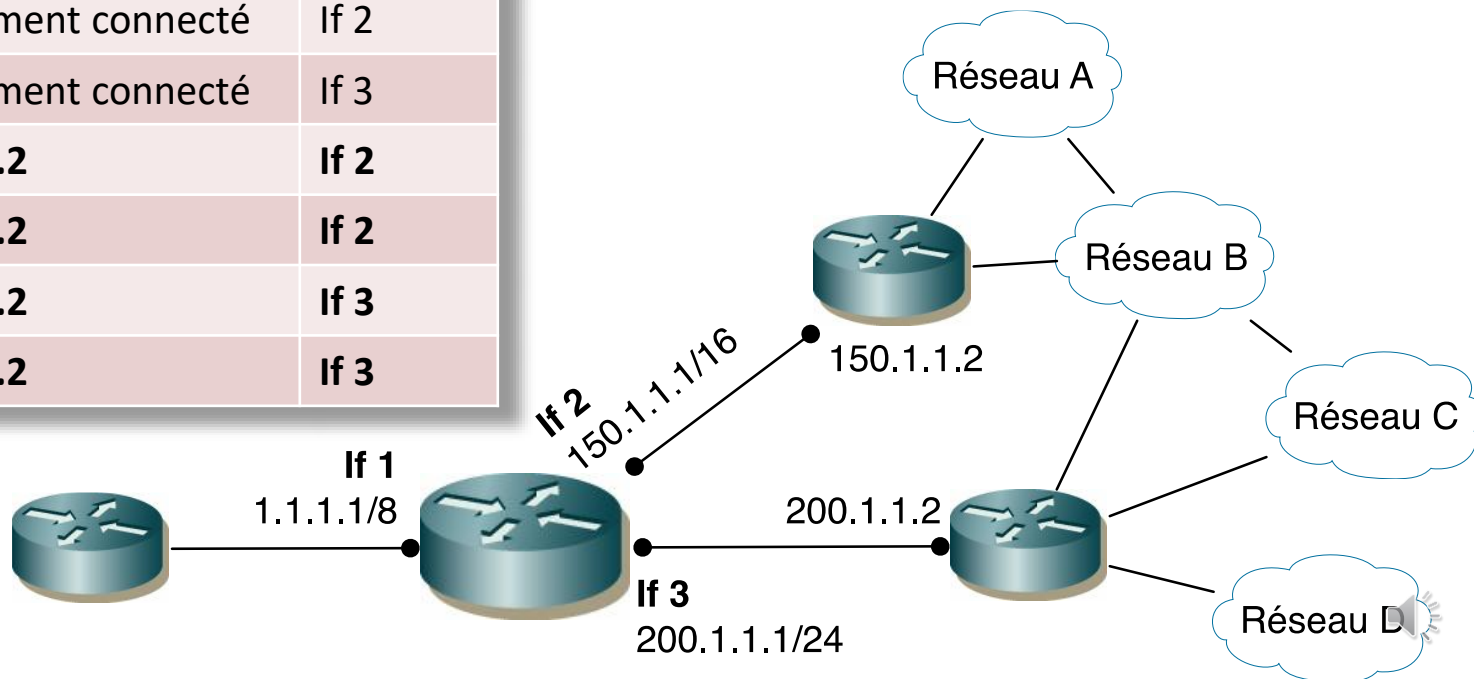


Routage statique

Quelles routes faut-il configurer ?

- Un routeur connaît les réseaux directement connectés
- Il faut configurer les routes vers tous les autres réseaux

Destination	Prochain routeur	Sortie
1.0.0.0/8	Directement connecté	If 1
150.1.0.0/16	Directement connecté	If 2
200.1.1.0/24	Directement connecté	If 3
Réseau A	150.1.1.2	If 2
Réseau B	150.1.1.2	If 2
Réseau C	200.1.1.2	If 3
Réseau D	200.1.1.2	If 3

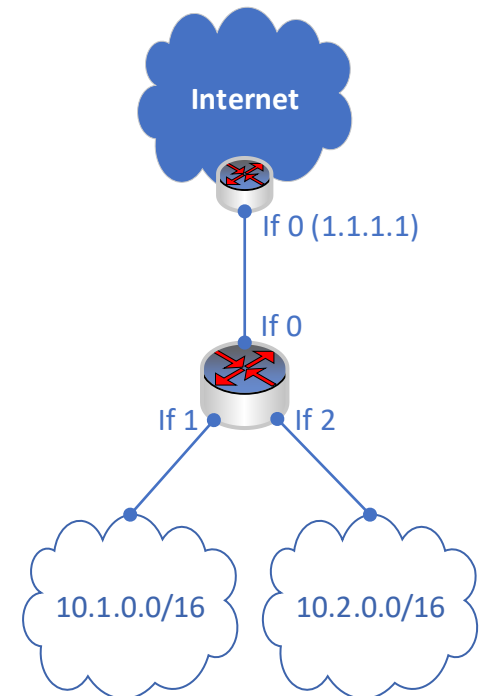


Route par défaut

- Une route par défaut peut être configurée pour simplifier la table de routage d'un routeur
- Si elle est présente, elle est appliquée si aucune autre route ne correspond

Exemple d'une table de routage avec route par défaut

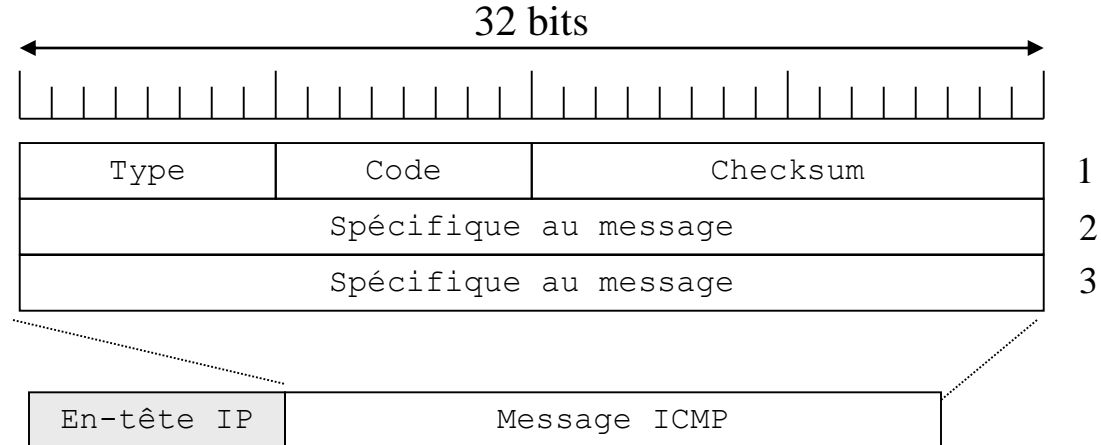
Destination	Prochain routeur	Sortie
10.1.0.0/16	Directement connecté	If 1
10.2.0.0/16	Directement connecté	If 2
0.0.0.0/0	1.1.1.1	If 0



ICMP

Internet Control Message Protocol

- Permet de **communiquer des problèmes**
 - Envoyé par le routeur à la source
- Permet **d'effectuer des diagnostics**
 - Envoyé par un utilisateur à un équipement
- Format de paquet:



Types de messages ICMP

Type	Message	Description
0 et 8	Echo request et reply	Ping
3	Destination Unreachable Code 0: network unreachable Code 1: host unreachable	Problème de routage
5	Redirect	Le routeur indique à la source qu'il y a un meilleur chemin
11	Time exceeded	TTL d'un datagramme est arrivé à 0

Ping

- Vérifier la connectivité et le bon fonctionnement d'un système

Problèmes de routage (ICMP type 3)

- **Code 0**: envoyé par le routeur s'il n'y a pas de route ou s'il la fragmentation est nécessaire mais interdite
- **Code 1**: envoyé par le routeur lors de la remise directe si la machine ne répond pas à la requête ARP



Fin partie 1

