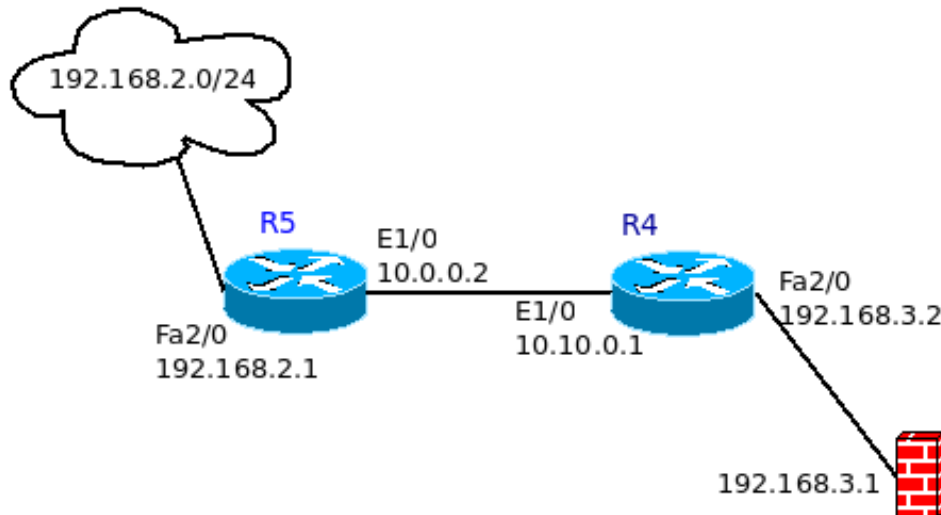


Routage

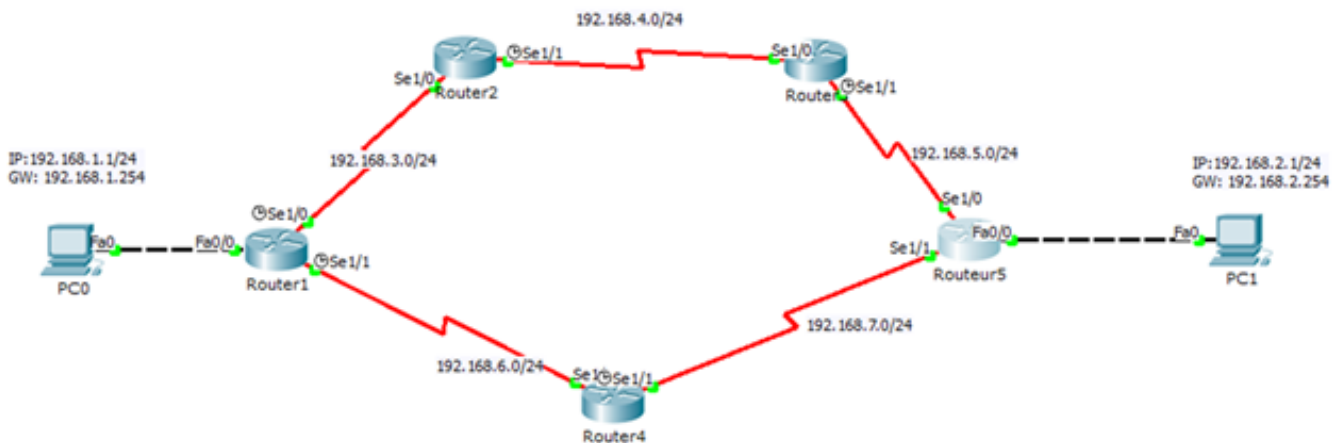
Routage Statique

- **Définition** : Le routage statique implique la configuration manuelle des itinéraires dans un routeur. Ces itinéraires ne changent pas à moins d'une intervention manuelle.
- **Utilisation** : Souvent utilisé dans des réseaux plus petits ou pour des chemins spécifiques nécessitant un contrôle constant.
- **Avantages** : Simplicité, contrôle, moins de surcharge de bande passante.
- **Inconvénients** : Manque de flexibilité, difficile à gérer dans de grands réseaux.



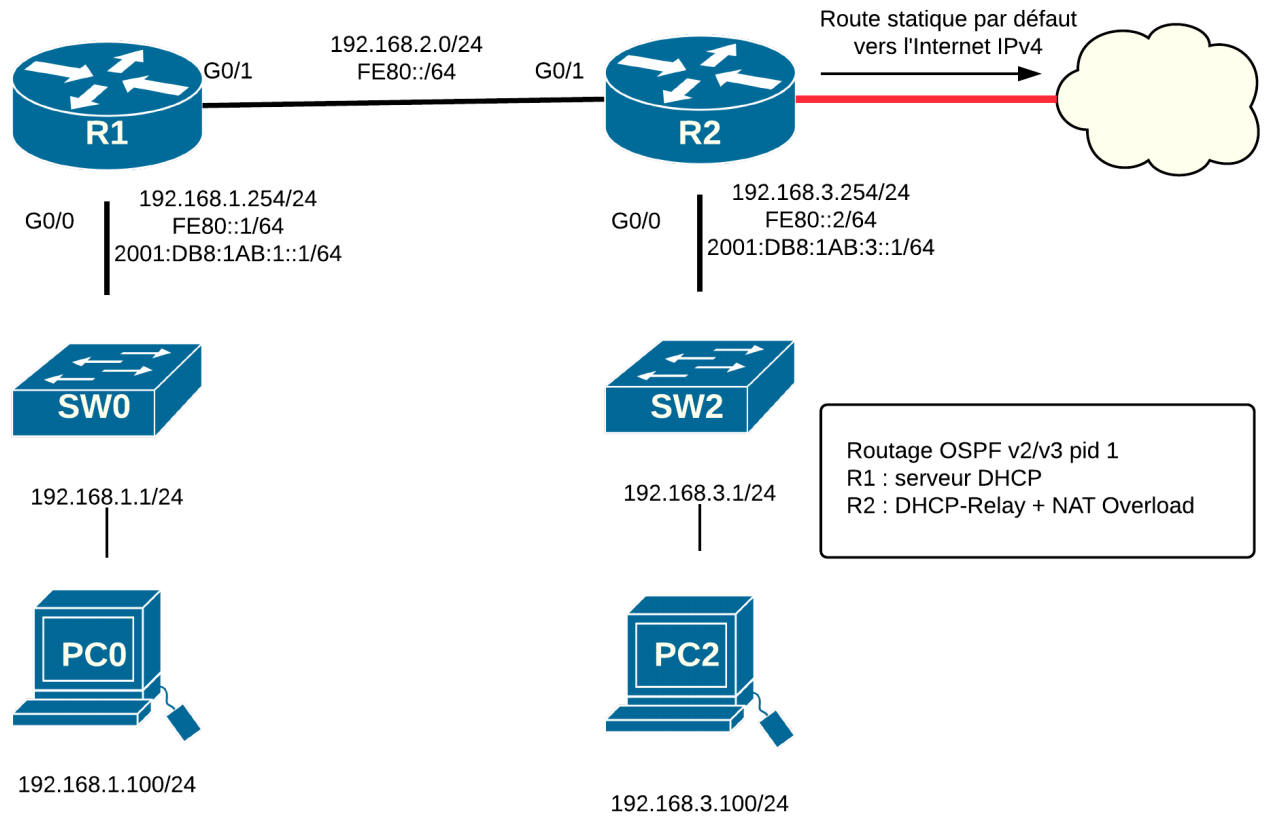
Routage Dynamique

- **Définition** : Le routage dynamique utilise des protocoles qui permettent aux routeurs de communiquer entre eux pour adapter automatiquement les itinéraires en fonction des changements dans le réseau.
- **Protocoles de Routage** : OSPF, EIGRP, BGP sont quelques exemples de protocoles de routage dynamique.
- **Avantages** : Flexibilité, adaptabilité aux changements de réseau, échelle bien avec la taille du réseau.
- **Inconvénients** : Plus complexe, nécessite plus de ressources de traitement.

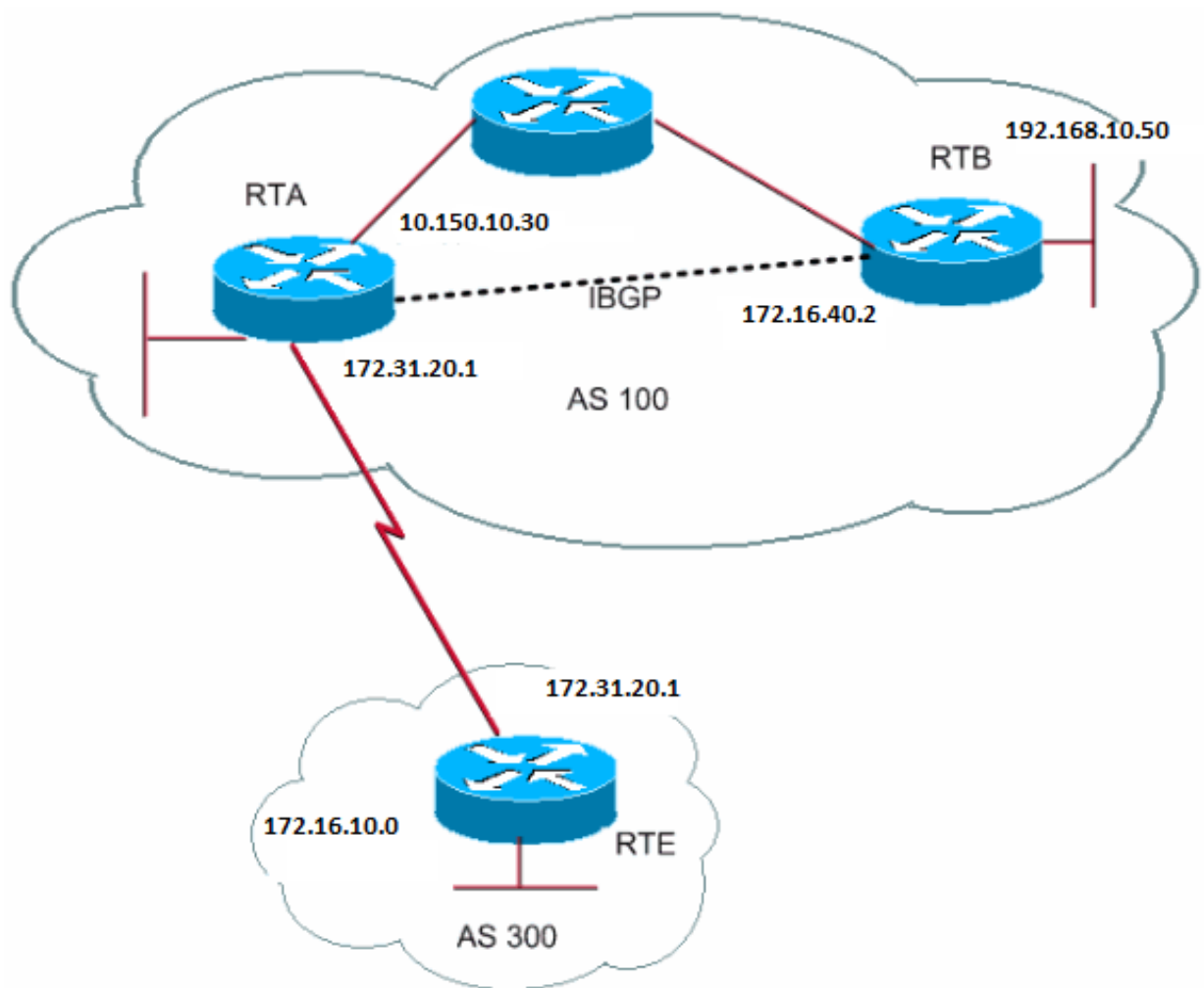


Protocoles de Routage Dynamique

- **OSPF (Open Shortest Path First)** : Un protocole de routage basé sur l'état des liens utilisé dans les grands réseaux IP internes.
 - **Fonctionnement** : OSPF est un protocole de routage interne basé sur l'état des liens.
 - **Principe** : OSPF utilise une méthode de diffusion des informations sur l'état des liens à tous les routeurs dans une zone. Chaque routeur construit ensuite une carte topologique du réseau et détermine le chemin le plus court vers chaque destination.



- **BGP (Border Gateway Protocol)** : Utilisé pour le routage entre différents réseaux autonomes sur Internet.
 - **Fonctionnement** : BGP est utilisé pour le routage entre différents systèmes autonomes (AS) sur Internet.
 - **Principe** : BGP établit des sessions TCP avec des routeurs voisins pour échanger des informations de routage, sélectionnant le meilleur chemin en fonction de divers attributs comme la distance, la politique du réseau, etc.



Routage dans les Réseaux 4G et 5G

- **Importance** : Le routage dynamique est essentiel dans les réseaux mobiles 4G et 5G pour gérer efficacement les chemins dans un environnement en constante évolution.
- **Application** : Les protocoles de routage dynamique permettent une gestion optimisée du trafic et une meilleure qualité de service dans les réseaux mobiles.

Réseaux d'Accès et Mobiles : 4G et 5G

1. Introduction aux Réseaux Mobiles

- **Évolution** : Transition de la 2G à la 5G, marquant des avancées significatives en termes de vitesse, de capacité et de services.
- **Rôle** : Fournir une connectivité sans fil pour une variété d'applications, de la voix à l'internet haut débit.

2. Technologie 4G

- **Définition** : La 4G, ou quatrième génération, est conçue pour offrir des vitesses de données plus élevées et une meilleure efficacité du spectre.
- **Caractéristiques clés** : Haut débit, latence réduite, support pour les services multimédias.
- **Architecture** : Comprend les éléments de l'Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) et le System Architecture Evolution (SAE).
- **Normes** : LTE (Long Term Evolution) est la norme la plus répandue pour la 4G.

3. Technologie 5G

- **Définition** : La 5G est la dernière génération de technologie mobile, offrant des vitesses de données encore plus élevées, une latence ultra-faible et une capacité massive.
- **Caractéristiques clés** : Connectivité massive pour l'IoT, faible latence pour les applications en temps réel, haut débit mobile.
- **Architecture** : Utilise des technologies telles que les réseaux de petites cellules, MIMO (multiple-input multiple-output) et le spectre en ondes millimétriques.
- **Applications** : Idéal pour des applications telles que la réalité augmentée/virtuelle, l'IoT, les véhicules autonomes.

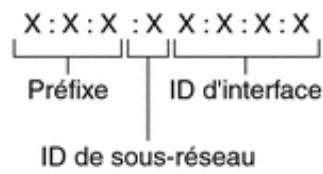
4. Différences entre 4G et 5G

- **Vitesse et Capacité** : 5G offre des vitesses nettement plus élevées et peut supporter un plus grand nombre de dispositifs connectés simultanément.
- **Latence** : La 5G a une latence beaucoup plus faible que la 4G, essentielle pour des applications sensibles au temps.
- **Applications** : Alors que la 4G a révolutionné le streaming mobile et l'accès à Internet, la 5G ouvre la voie à des applications plus avancées et diversifiées.

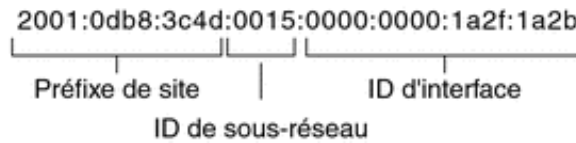
IPv6

Caractéristiques Principales d'IPv6 :

- **Adressage étendu** : IPv6 utilise des adresses de 128 bits, offrant une quantité quasi-illimitée d'adresses IP, résolvant ainsi le problème de la pénurie d'adresses IP dans IPv4.
- **Simplification de l'en-tête** : L'en-tête d'IPv6 est plus simple que celui d'IPv4, ce qui améliore l'efficacité du traitement des paquets.
 - **Exemple** : En IPv6, les champs comme le checksum et les options d'acheminement, présents dans IPv4, sont éliminés ou optionnels, réduisant ainsi la complexité du traitement.
- **Prise en charge de l'autoconfiguration** : IPv6 permet aux dispositifs de configurer automatiquement leur propre adresse IP.
- **Meilleure sécurité** : IPv6 intègre des fonctionnalités de sécurité comme IPSec, qui n'était qu'optionnelle dans IPv4.
 - **Exemple** : IPSec dans IPv6 permet l'authentification et le chiffrement de bout en bout, offrant une sécurité renforcée pour des données sensibles comme les transactions bancaires en ligne.
- **Meilleur support pour QoS (Quality of Service)** : IPv6 permet une meilleure gestion de la qualité de service, ce qui est crucial pour le trafic multimédia et les applications en temps réel.
 - **Exemple** : Pour une vidéoconférence, IPv6 priorise les paquets vidéo et audio, assurant une transmission fluide sans délai perceptible.



Exemple :



Transition de IPv4 à IPv6 :

La transition de IPv4 à IPv6 est un processus complexe et progressif. Elle implique plusieurs stratégies :

- **Dual Stack** : Fonctionnement simultané d'IPv4 et d'IPv6.
- **Tunnelling** : Encapsulation des paquets IPv6 dans des paquets IPv4 pour le transit sur des réseaux IPv4.
- **Traduction d'adresses** : Traduction entre les adresses IPv4 et IPv6.

IPv6 dans les Réseaux d'Accès et Mobiles (4G/5G) :

- Dans les réseaux 4G et 5G, IPv6 joue un rôle crucial en permettant une multitude de dispositifs connectés (IoT, mobiles, etc.).
- Il facilite la gestion des adresses dans des réseaux de plus en plus denses et hétérogènes.

Routage avec IPv6 :

- Les protocoles de routage tels que OSPFv3 et BGP sont adaptés pour prendre en charge IPv6.
- IPv6 implique des changements dans les stratégies de routage et de distribution des adresses.

Défis et Perspectives :

- La migration complète vers IPv6 est encore un processus en cours dans de nombreux réseaux.
- IPv6 ouvre la voie à des innovations en matière de connectivité et de services réseau.

Type	Binaire	Hexadécimale
Indéterminée	000...0	::/128
Loopback	000...1	::1/128
Adresse Unicast Globale	0010	2000::/3
Adresse Unicast Lien Local	1111 1110 10	FE80::/10
Adresse Unicast Unique Locale	1111 1100 1111 1101	FC00::/7
Adresse Multicast	1111 1111	FF00::/8

Préfixe d'adresse IPv6	Description
<code>::/8</code>	Adresses réservées
<code>2000::/3</code>	Adresses unicast, routables sur Internet
<code>fc00::/7</code>	Adresses locales uniques ¹
<code>fe80::/10</code>	Adresses locales de lien
<code>ff00::/8</code>	Adresses multicast

Cisco

TP 1 : Configuration Basique

1. `enable` : Passer en mode privilégié.
2. `configure terminal` : Entrer en mode de configuration.
3. `interface [type][numéro]` : Accéder à l'interface pour la configuration.
4. `ip address [adresse IP] [masque de sous-réseau]` : Attribuer une adresse IP à l'interface.
5. `no shutdown` : Activer l'interface.

TP2 : OSPF et RIPV2

Commandes pour OSPF

1. `router ospf [ID]` : Active OSPF et entre en mode configuration OSPF.
2. `network [adresse] [masque inverse] area [numéro]` : Ajoute un réseau à OSPF.
3. `passive-interface [interface]` : Empêche l'envoi de mises à jour OSPF sur l'interface.
4. `no passive-interface [interface]` : Active l'envoi de mises à jour OSPF.
5. `area [numéro] range [adresse réseau] [masque]` : Regroupe des réseaux dans une même area.
6. `default-information originate` : Génère une route par défaut dans OSPF.
7. `show ip ospf neighbor` : Affiche les informations sur les voisins OSPF.
8. `show ip ospf interface` : Affiche les détails des interfaces OSPF.
9. `clear ip ospf process` : Réinitialise le processus OSPF.
10. `ip ospf priority [valeur]` : Définit la priorité OSPF de l'interface.

Commandes pour RIPV2

1. `router rip` : Active RIP.
2. `version 2` : Sélectionne la version 2 de RIP.
3. `network [adresse]` : Ajoute un réseau à RIP.
4. `passive-interface [interface]` : Empêche l'envoi de mises à jour RIP sur l'interface.
5. `no passive-interface [interface]` : Active l'envoi de mises à jour RIP.
6. `default-information originate` : Génère une route par défaut dans RIP.
7. `show ip rip database` : Affiche la base de données RIP.
8. `clear ip route *` : Efface la table de routage.
9. `debug ip rip` : Active le débogage RIP.
10. `no debug ip rip` : Désactive le débogage RIP.

TP IPv6 et DHCPv6 : Configuration IPv6 et DHCPv6

1. `ipv6 unicast-routing` : Activer le routage IPv6.
2. `ipv6 address [adresse IPv6]` : Attribuer une adresse IPv6 à l'interface.
3. `ipv6 dhcp pool [nom]` : Créer un pool DHCPv6.
4. `dns-server [adresse DNS]` : Définir le serveur DNS dans le pool DHCPv6.
5. `ipv6 dhcp server [nom pool]` : Associer le pool DHCPv6 à l'interface.