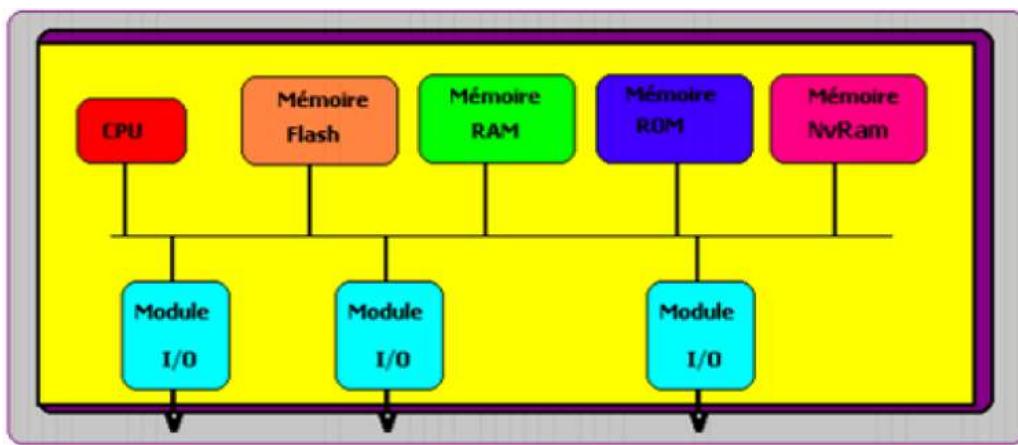


TP routage statique : Cisco

Fait par : Noureddine AWANE

1- Composants et fonctions d'un routeur Cisco :

L'architecture interne des routeurs Cisco peut être représentée par :



On trouve les composants matériels suivants : **CPU, RAM, NVRAM, Flash, ROM**

Décrire la fonction/rôle de chaque composant?

Et en Software, on trouvera :

- **ROM Monitor Mode** : une sorte de BIOS (N'est plus présente sur les nouveaux routeurs Intel).
- **IOS** : Interwork operating system

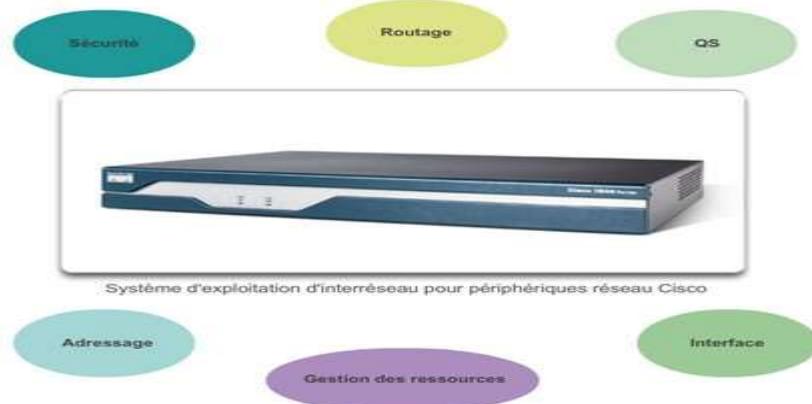
L'IOS est un ensemble de systèmes d'exploitation réseau utilisé sur les périphériques Cisco (Routeurs...Etc.). L'IOS du routeur fournit entre autres les options pour configurer les interfaces et activer les fonctions de routage et commutation.

Tous les routeurs sont livrés avec un IOS par défaut qu'il est conseillé de mettre à jour.

IOS est stocké dans la **mémoire flash** du routeur :

- Stockage non volatile : préserve en cas de coupure ou redémarrage de l'équipement
- Peut être utilisé pour stocker plusieurs versions d'IOS

Les routeurs et commutateurs Cisco assurent principalement les fonctions suivantes : **interfaçage, adressage, gestion des ressources, QS (qualité de service), commutation, routage et sécurité.**



L'accès à l'interface en ligne de commande d'un équipement Cisco se fait généralement via :

- Console
- Telnet ou SSH (Ne pas utiliser telnet pour des raisons de confidentialité)
- Port AUX

Un accès web est aussi possible via une interface graphique permettant certaines tâches mais reste déconseillé pour des raisons de sécurité et vulnérabilités amenées par cette interface.

1.1 Exercice Mémoire :

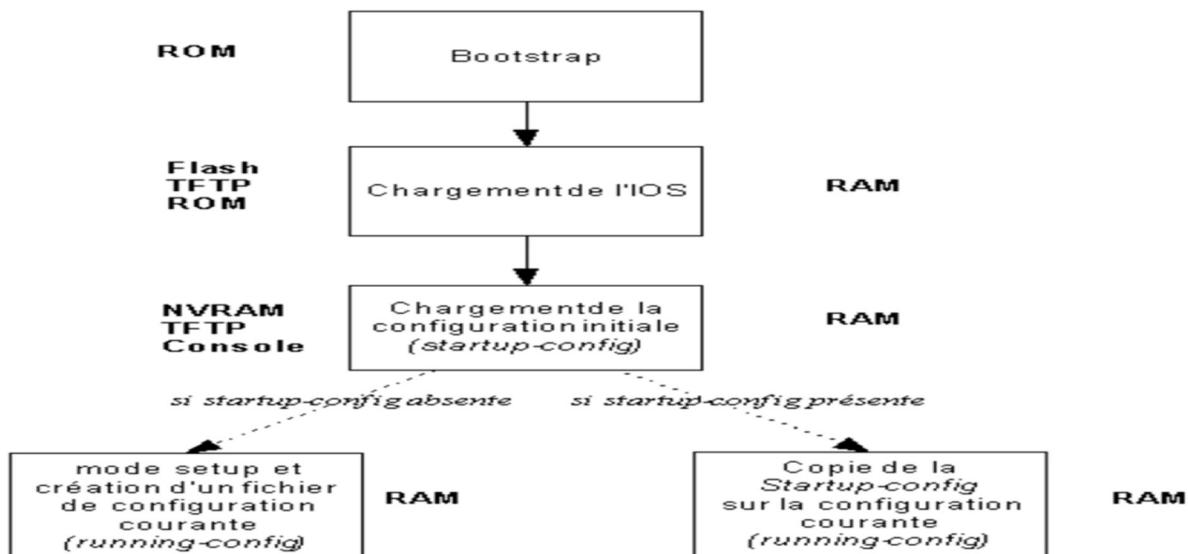
En se basant sur les informations trouvées ci-dessus, définissez la mémoire gérant chaque tâche ainsi que la commande IOS «show» permettant d'obtenir cette information :

Mémoire	exemple	commande
	Fichier de configuration courante	
	Tables de routage	
	Cache ARP	
	Mémoire de travail	
	Emplacement de l'image IOS	
	Fichiers de configuration supplémentaires	
	Images supplémentaires de l'IOS	
	Fichier de configuration de démarrage	
	Registre de configuration	

1.2 Démarrage d'un routeur :

Pour démarrer logiciellement un routeur Cisco, utiliser la commande suivante : `#reload`

Le schéma ci-dessous décrit la chronologie des étapes nécessaires au démarrage d'un Routeur.



Pour vérifier le bon démarrage d'un routeur, utiliser la commande «`show version`». Parmi les points suivants, lesquels peut-on avoir avec cette commande :

- Le modèle exact de la plateforme
- Le nom de l'image et la version de l'IOS
- La version du Bootstrap dans la ROM
- Le nom du fichier d'image et son emplacement
- Le nombre et le type d'interfaces
- La quantité de NVRAM
- La quantité de Flash
- La licence installée
- La valeur du registre de configuration

1.3 Les différents modes de l'IOS Cisco :

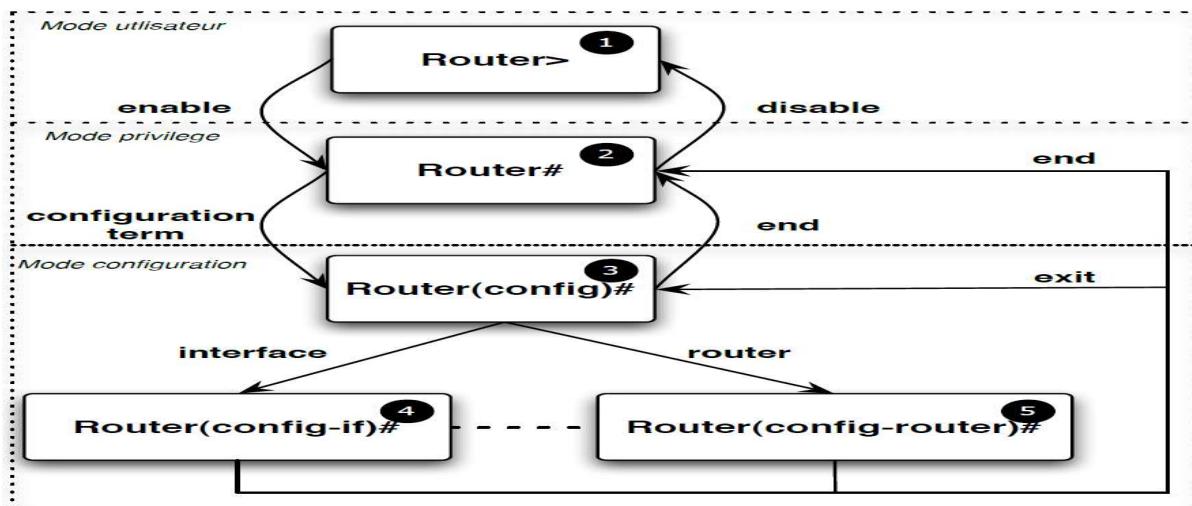
L'OS des routeurs Cisco dispose de deux principaux modes de fonctionnement :

- (i) **le mode utilisateur**
- (ii) **le mode privilège.**

Par défaut, lorsque l'on se connecte au routeur, l'utilisateur se trouve dans le **mode utilisateur** ; Le **mode utilisateur** est caractérisé par l'invite de commande '`>`' tandis que le **mode privilège** est caractérisé par l'invite de commande '`#`'.

Un mode peut être décomposé en sous modes. Par exemple, la configuration d'une interface réseau se fait par le sous mode `config-if` du **mode configuration**.

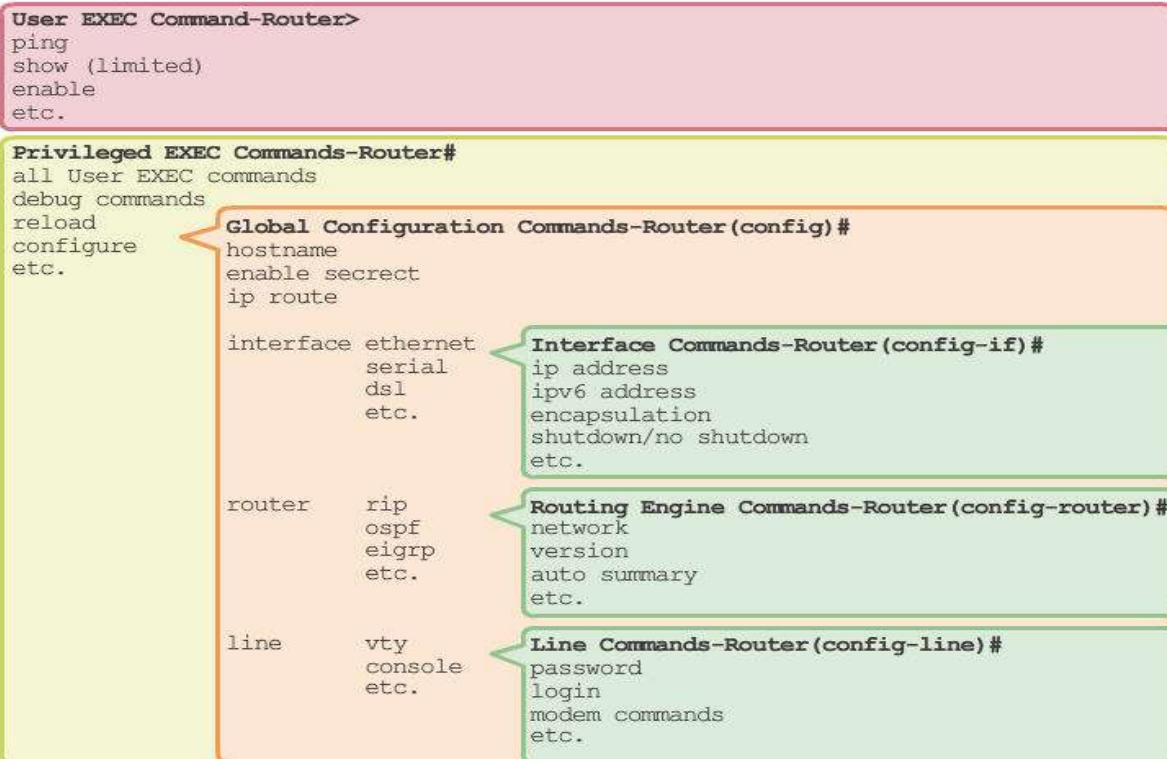
Le schéma ci-dessous illustre les différents modes de fonctionnement d'un routeur Cisco:



Familiarisez-vous avec les différents modes. Regardez la différence par exemple de la commande **show** en mode utilisateur et mode privilégié, détaillez?

La structure hiérarchique des modes IOS est détaillée ci-dessous avec des exemples de commandes pour chaque mode:

Structure hiérarchique des modes IOS



2- Simulation Via GNS3 :

Pour la suite du TP, on utilisera GNS3 pour la simulation des routeurs Cisco et routage adéquat.

Installez GNS3 si ce n'est pas déjà installé vos postes de travaux respectifs et ajoutez les images IOS nécessaires pour la simulation (ces images vous seront fournies si nécessaire)

2.1 Familiarisation avec IOS Cisco :

Commencez par déposer un routeur Cisco modulaire de la série 7200. Ces routeurs modulaires se caractérisent par la facilité d'extension. Vérifiez que votre routeur est équipé d'au moins un module extensible si ce n'est pas le cas, ajoutez le(s) (exemple de module C7200-IO-2FE).

Essayez de vous familiarisez avec les touches d'accès rapide et raccourcis IOS utiles à l'administration des routeurs :

- **? :** afficher les commandes disponibles dans un mode
- **Tab :** complète une commande ou un mot clé partiellement saisis
- **Ctrl-R :** affiche à nouveau une ligne
- **Ctrl-A :** amène le curseur au début de la ligne
- **Ctrl-Z :** quitte le mode de configuration pour revenir au mode d'exécution utilisateur
- **Flèche Bas :** permet à l'utilisateur de faire défiler les commandes précédentes, de la plus ancienne à la plus récente
- **Flèche Haut :** permet à l'utilisateur de faire défiler les commandes précédentes, de la plus récente à la plus ancienne
- **Ctrl-Maj-6** (avec un clavier QWERTY) : permet à l'utilisateur d'interrompre un processus IOS tel que **ping** ou **traceroute**.
- **Ctrl-C :** permet d'abandonner la commande actuelle et de quitter le mode de configuration.

2.2 Configuration initiale d'un routeur :

Faites la configuration initiale du routeur avec les éléments suivants :

- Hostname : définir un hostname pour le routeur.
- Bannière : contenant une phrase informant que l'accès est interdit à toute personne non autorisée.
- Mot de passe : Limiter l'accès au mode d'exécution privilégié.
- Mot de passe chiffré pour l'accès au mode d'exécution privilégié.
- Mot de passe de console : limite l'accès aux périphériques par une connexion console.
- Mot de passe VTY : limite l'accès aux périphériques
- Chiffrement de l'affichage des mots de passe: Empêcher que les mots de passe soient visibles en clair en configuration.
- Désactivation de la résolution DNS locale du routeur.

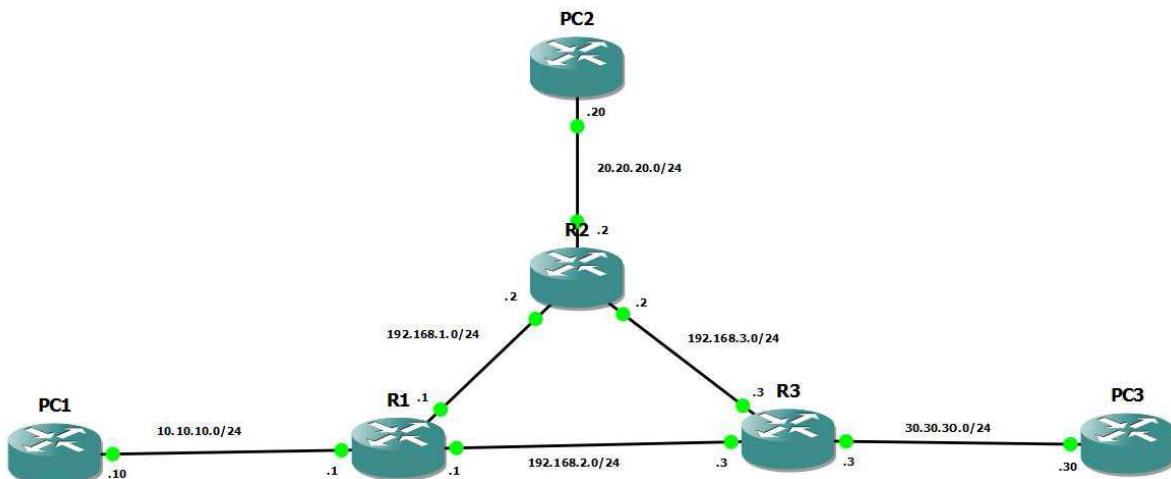
Questions :

1. Toutes les commandes précédentes modifient la configuration active du routeur. Selon vous dans quelle zone mémoire se situe la configuration active du routeur ? Que se passe t'il si vous redémarrez le routeur ?
2. Quelle est la principale caractéristique de la mémoire NVRAM ? Dans le mode privilège, vérifier le contenu de la mémoire NVRAM du routeur (**dir nvram:**). Tapez **copy running-config startup-config**. Quel est l'effet de cette commande ? vérifier.
3. Quelle autre méthode/commande permettant de sauvegarder votre configuration ?

2.3 Routage statique :

2.3.1 Topologie:

Mettez en place la topologie suivante en créant un projet sur GNS:



Configurez chacun des 3 routeurs avec la configuration initiale déjà étudié précédemment.

La configuration des différentes interfaces doivent être mise en place:

- Description de l'interface
- L'adresse IP
- Le masque sous réseau
- Activation administrative de l'interface

Vérifiez que les différentes interfaces configurées sont actives et opérationnelles? Donnez la ou les commande(s) vous permettant cette vérification?

Trouvez la commande permettant une vue d'ensemble des interfaces et détaillez chaque champ du résultat de cette commande?

Assurez-vous avant de poursuivre la suite du TP que la connectivité L3 est fonctionnelle sur les liens directs. Quelle commande utilisez-vous pour vérifier cela?

Consulter la table de routage, que contient-elle à ce stade de configuration (type de routes)?
Détaillez le contenu de votre table de routage.

Configuration des PCs :

Configurez les interfaces des 3 PCs et activez ces dernières. Assurez-vous que la connectivité L3 sur les liens directs est fonctionnelle. Pour faciliter la simulation, un routeur Cisco peut-être pris pour simuler les PCs niveau routage mais vous pourriez prendre des hosts virtuels si vous avez déjà des VMs disponibles sur vos postes de travail.

2.3.2 Routage de base:

Sur les 3 routeurs ajouter les routes nécessaires pour router les réseaux des PCs :

- 10.10.10.0/24
- 20.20.20.0/24
- 30.30.30.0/24

Consultez les tables de routages après l'ajout des routes et détaillez leurs contenus.

En se positionnant sur le PC1, Faites une **traceroute** vers le PC3 et identifiez le chemin de routage parcouru. Faites la même chose sur les autres PCs.

Les différents PCs arrivent-ils à se pinguer mutuellement? Que manque-t-il?

Ajoutez le nécessaire pour que les différents PCs arrivent à se pinguer.

2.3.3 Routage de secours :

Dans cette partie, on souhaite avoir chemin de routage secours entre le sous réseau du PC1 (10.10.10.0/24) et le sous réseau du PC3 (30.30.30.0/24). Faites les configurations nécessaires pour assurer cela.

Validez cela en faisant tomber le lien du routage primaire. Le PC1 continue-t-il à joindre le PC3?

Expliquez le fonctionnement en se basant sur le contenu de la table de routage.

2.3.4 Partage de charge en routage statique (à cout égal)

Un routeur peut faire du partage de charges sur plusieurs routes (maximum différent en fonction de la version IOS et le hardware). Le routeur répartit le trafic de manière égale sur chacune des routes.

Ce type de partage de charge est appelé « partage de charge à cout égal » s'exécutant sur le trafic sortant vu que le routeur n'a aucun contrôle sur le trafic entrant.

Les routeurs ont deux modes de partage de charge : **par destination** et **par paquet**. Le partage de charge par destination s'exécute en communication rapide (**fast switching**), qui consiste à conserver dans une mémoire cache les adresses de destination, pour éviter de consulter la table de routage chaque pour chaque paquet de la même destination. Tant qu'une adresse de destination se trouve dans cette mémoire, le routeur utilise toujours la même interface de sortie pour acheminer les paquets. Ce mode est activé par défaut sur les routeurs, bien qu'elle n'apparaisse pas dans la configuration (**ip route-cache**).

Le partage de charge par paquet consiste à distribuer les paquets allant vers la même destination, à tour de rôle, sur toutes les interfaces de sorties en fonction des gateways configurés.

Dans cette partie du TP, configurez un partage de charge par paquet sur les 2 chemins possibles. Validez le bon fonctionnement et prenez les traces permettant de l'attester.

Remarque : Pour visualisez l'acheminement des paquets utilisez «***debug ip-packet***»

2.3.5 Partage de charge en routage statique (à coût inégal)

Nous pouvons aussi configurer en routage statique le partage de charge à coût inégal. Cette solution consiste à répartir le trafic entre les routes qui pointent sur cette destination. Le trafic va être fractionné entre les destinations en fonction du pourcentage de partage qu'on souhaite mettre en place.

Faites les configurations nécessaires pour mettre un partage de charge sur les deux liens entre **R1→R2** et **R1→R3** avec le fractionnement de trafic suivant:

- 1- **1/3** sur le lien **R1→R2**
- 2- **2/3** sur le lien **R1→R3**

Validez le bon fonctionnement de votre configuration avec «***debug ip-packet***»

Reconfigurez vos routeurs pour avoir la fraction suivante :

- 1- **1/4** sur le lien **R1→R2**
- 2- **3/4** sur le lien **R1→R**