

Atelier Réseaux TP °2 : Routage Statique

ENIG 2023-2024

Préparé par: Mr Mohamed. Abid

Enseigné par : Arij Ben Amor & Wiem Abderrahim & Soumaya Fatnassi

Durée : 3 heures

TP-Routage-Statique (IPv4&Ipv6)

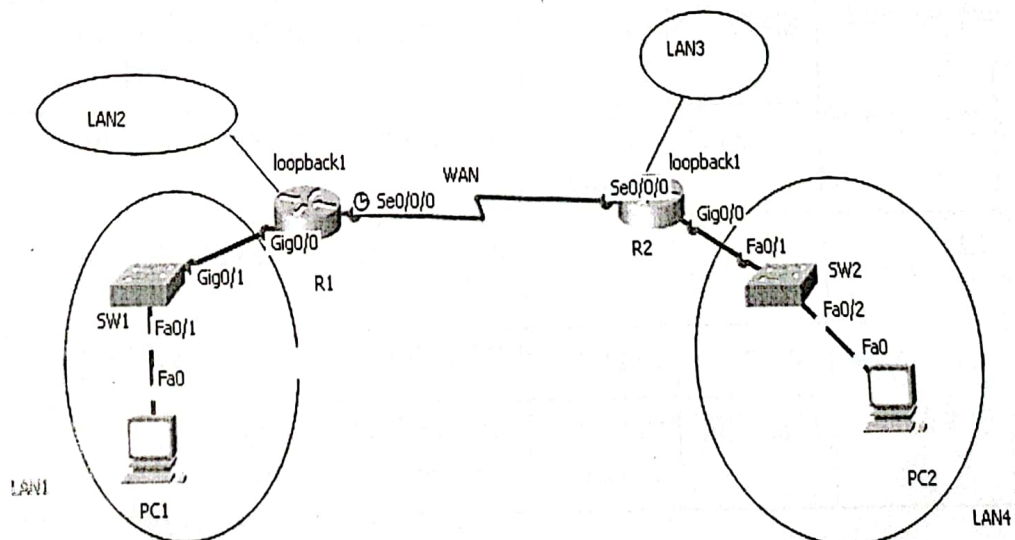
Objectifs pédagogiques

- Maîtriser le découpage VLSM
- Faire du routage statique entre des routeurs (IPv4 & IPv6)
- Définir une route par défaut (IPv4 & IPv6)
- Définir un résumé de route
- Maîtriser la configuration Dual Stack (IPv4 et IPv6) et l'auto-configuration SLAAC

A lire : Une interface Loopback dans un routeur est une interface virtuelle, créée par configuration et qui a la particularité de toujours être up/up. D'un point de vue fonctionnement du routeur, cette interface est perçue comme une interface physique (ou presque). Elle sert principalement à simuler un réseau connecté.

Topologie

Vous allez faire le Schéma de la topologie suivante :



Partie I : Routage IPv4 (192.168.0.0/22)

Sous Réseau	Nombre d'hôte	@réseau	Masque	@Diffusion
LAN1	200	192.168.0.0	255.255.255.0	192.168.0.255
LAN2	200	192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.255
LAN3	100	192.168.2.0	255.255.255.128	192.168.2.127
LAN4	25	192.168.2.128	255.255.255.224	192.168.2.159
WAN	2	192.168.2.160	255.255.255.252	192.168.2.163

Périphérique	Interface	Position de l'@IP dans le L(W)AN	Adresse IP	Masque de sous réseau	Passerelle par défaut
PC1	Carte réseau	La 1 ^{ière} @	192.168.0.1	255.255.255.0	
PC2	Carte réseau	La 1 ^{ième} @	192.168.2.129	255.255.255.224	
R1	Gi0/0	La dernière	192.168.0.254	255.255.255.0	NA
	S0/0/0	La première	192.168.2.161	255.255.255.252	NA
	LoopBack1	La dernière	192.168.1.254	255.255.255.0	NA
R2	Gi0/0	La dernière	192.168.2.158	255.255.255.224	NA
	S0/0/0	La 2 ^{ième}	192.168.2.162	255.255.255.252	NA
	Loopback1	La dernière	192.168.2.126	255.255.255.128	NA

II- Configuration initiale

- 1) Sur chacun des routeurs R1 et R2 et des Switches SW1 et SW2 :
 - a. Changez son nom
 - b. Désactiver la recherche DNS
- 2) Branchez les câbles et vérifiez que la table de routage dans R1 et R2 sont vides au début avec la commande *show ip route*
- 3) Configurez les interfaces de PC1 et PC2 (voir dans le tableau).
- 4) Dans une fenêtre d'invite de commandes sur PC1, saisissez la commande *ipconfig /all* pour vérifier la bonne configuration en IPv4. Ensuite, tapez la commande *netstat -r* pour afficher la table de routage d'hôte, interprétez les routes trouvées ?
- 5) Configurez les interfaces (série / gigabit / loopback) de R1 et R2 (voir dans le tableau).
Remarque : lorsque vous câblez une liaison série point à point, vous allez utiliser 2 câbles série, un male avec une extrémité ETTD (DTE) et une femelle avec une extrémité ETCD (DCE, où il y a une montre). Le routeur dont l'interface série est connectée à l'extrémité ETCD du câble nécessite également que la commande *clock rate* (fréquence d'horloge) soit configurée sur cette interface série. Pour les interfaces série DCE, ajoutez *clock rate 64000* après l'ajout de l'@IP de l'interface. *Attention, avec les interfaces loopback, on ne fait pas no shutdown.*
- 6) Vérifiez l'adressage IP avec la commande *show ip interface brief* (en mode privilégié),

III – Etude de la topologie avec CDP Cisco Discovery Protocol

- 1) Lancez la commande *show cdp neighbors* sur R1 en mode privilégié.
Quels sont les équipements voisins de R1, donnez la capacité des équipements connectés sur les interfaces Gi0/0, Se0/0/0, leur plateforme et leur interface respectives ?
Lancez la commande *show cdp neighbors detail* sur R1, donnez l'@IP du routeur directement connecté
- 2) Lancez la commande *show cdp neighbors* sur SW1
Pourquoi il n'y a que le routeur R1 qui est reconnu comme voisin ?

IV - Routage statique/ Route par défaut.

- 1) Réalisez les pings suivants et dites dans cas vous avez une réponse echo (pong). S'il n'y a pas de réponse au ping, dites pourquoi ?
 - a. de PC1 → R1.Gi0/0
 - b. de PC1 → R1.S0/0/0

- c. de PC1 → R1.Loopback1
 - d. de PC1 → R2.S0/0/0
 - e. de PC1 → PC2
- 2) Vérifiez la table de routage de R1 avec la commande *show ip route* et répondez :
- a. Quel sont les code des routes dans la table de routage ?
 - b. Combien de routes niveau 1 ?
 - c. Combien de routes niveau 1 parent ?
 - d. Est-ce qu'il y a des routes vers sous réseaux LAN3 et LAN4 ?
- 3) Ajoutez une route par défaut dans R1 comme suit :
- R0(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 {adresse ip/interface}
- Pour le dernier champ, soit vous écrivez l'interface S0/0/0 ou l'@IP de l'interface R2.S0/0/0.
- Regardez dans la table de routage, quel est le niveau de la route par défaut et quel est son code ?
- a. Réalisez les Ping suivants et ce qu'il y a une réponse ? expliquez
 - de PC1 → PC2
 - de PC1 → R2.Loopback1
- 4) Ajoutez deux routes statiques dans R2
- la première est une route statique **connectée directement** vers le réseau LAN1
R1(config)#ip route @réseau Masque s0/0/0
 - la deuxième est une route statique **récursive** vers le réseau LAN2
R1(config)#ip route @réseau Masque @IP R1.s0/0/0
- a. Faites *show r* pour voir les routes statiques dans le fichier de configuration.
 - b. Dans notre cas, qu'elle est la meilleure route, celle avec l'interface de sortie du routeur (connectée directement) ou l'interface du routeur suivant (récursive) ? Expliquez
 - c. Consultez la table de routage de R2, quel est le code de la route vers le réseau LAN1 ? Est ce qu'elle est une route de niveau 1 ou de niveau 2 ?
 - d. Réalisez les Ping suivants et ce qu'il y a une réponse ? Expliquez
 - de PC1 → PC2
 - de PC1 → R2.Loopback1
- 5) Dans R1, tapez « *traceroute @IP PC2* », interprétez le résultat écrivant les @IP et les interfaces correspondantes

- 6) Dans PC2, tapez « *tracert @IP PC1* », interprétez le résultat écrivant les @IP et les interfaces correspondantes

V - Résumé de route

- 1) Sur le routeur R1, proposez un résumé de routage vers les réseaux LAN3 et LAN4.
 - a. Quel est le résumé de route correspondant à ces 2 routes ?
 - b. Ecrivez la nouvelle route statique avec la commande *ip route*
 - c. Vérifiez la table de routage, est ce que la route ajoutée est niveau 1 ou niveau 2 ? pourquoi ?
 - d. Est-ce que le routeur va choisir la route résumée ou la route par défaut ? Expliquez ?
- 2) Sur le routeur R2, proposez un résumé de routage vers les réseaux LAN1 et LAN2.
 - e. Quel est le résumé de route correspondant à ces 2 routes ?
 - f. Ecrivez la nouvelle route statique avec la commande *ip route*
 - g. Est-ce que la nouvelle route est de niveau 1 ?
 - h. Est-ce que le routeur va choisir la route résumée ou les route statiques de la question IV.4) ? Expliquez ?
 - i. Est-ce que les 2 routes statiques vers LAN1 et LAN2 ont été supprimées ou non ? En cas où ils existent encore, il faut retapez les commandes de la question IV.4) ? précédé de « no »
 - j. Réalisez les pings suivants et ce qu'il y a une réponse ?
De PC1 → PC2
De PC1 → R2. Loopback1

Partie II : Routage IPv6

I – Découpage Réseau IPv6 (2001 :1:CAFE ::/48)

Sous Réseau	Numéro du S.R	Préfixe IPv6
LAN1	Premier	2001 :1:CAFE :0 ::/64
LAN2	10	2001 :1:CAFE :9 ::/64
LAN3	30	2001 :1:CAFE :1D ::/64
LAN4	512	2001 :1:CAFE :1FF ::/64
WAN	Dernier	2001 :1:CAFE :FFFF ::/64

Périphérique	Interface	Position de l'@IPv6 dans le S.R	Adresse IPv6 combinée	Adresse IPv6 Link-Local
R1	Gi0/0	255	2001 :1: CAFE :0 ::FF/64	FE80::1
	S0/0/0	1	2001 :1: CAFE :FFFF::1/64	FE80::1
	LoopBack1	50	2001 :1: CAFE :9 ::32/64	FE80::1
R2	Gi0/0	255	2001 :1: CAFE :1FF ::FF/64	FE80::2
	S0/0/0	2	2001 :1: CAFE :FFFF::2/64	FE80::2
	Loopback1	27	2001 :1: CAFE :1D ::1B/64	FE80::2

II- Configuration IPv6 en Dual-stack et méthode SLAAC

La technologie **dual-stack** (double pile) permet aux adresses IPv4 et IPv6 de coexister sur un même réseau.

Sur R1 et R2, activez le routage IPv6 avec la commande *R (config)# ipv6 unicast-routing*
Sans quoi, le routeur se comporterait comme une simple machine IPv6, capable d'envoyer ou de recevoir du trafic mais pas de router !

L'auto-configuration automatique des adresses sans état (SLAAC) est une méthode permettant à un périphérique d'obtenir son préfixe, sa longueur de préfixe CIDR et sa passerelle par défaut auprès d'un routeur IPv6. Elle repose sur les messages ICMPv6.

- 1) Configurez les interfaces (série / gigabit / loopback) de R1 et R2 avec les @IPv6 (unicast global et lien -local) (voir dans le tableau précédent.) Attention, ce n'est pas la peine de faire `clock rate`, dans notre cas, car elle est déjà faite avec la configuration IPv4. (Si dans un autre cas on travaille seulement avec IPv6, il faut la faire).
- 2) Vérifiez l'adressage IPv6 avec la commande `show ipv6 interface brief` (en mode privilégié) et vérifiez la table de routage IPv6 avec la commande `show ipv6 route`.
 - a. Quel est le CIDR des routes L ?.....
 - b. Est-ce que les routes C et L sont des routes niveau 1 ou niveau 2 ?
.....
 - c. Donnez au moins 2 différences entre la table de routage IPv4 et IPv6 !!!
.....
 - d. Que signifie la route vers FF00 ::8 ?
.....
- 3) Lancez la commande `show cdp neighbors detail` sur R1, donnez-les @IPv4 et @IPv6 (unicast global et link-local) du routeur directement connecté
- 4) Sur PC1 et PC2, tapez en mode commande `ipconfig /all`.
 - a. Est-ce que le DHCPv6 est activé ?
 - b. Remplissez le tableau avec les valeurs manquantes

Périphérique	Interface	@IPv6 (unicast globale) / CIDR	@IPv6 Lien- Local	Passerelle par défaut
PC1	Carte réseau			
PC2	Carte réseau			

- c. Est-ce que l'OS Windows 10 utilise la méthode EUI-64 ou une méthode aléatoire pour calculer les 64 bits de la partie interface ? (Vous notez bien que l'@IPv6 unicast-global a la même partie interface que l'@IPv6 link-local).

.....

- d. Ecrivez l'@MAC de l'interface de PC1. Nous supposons que la partie interface (64 derniers bits) de l'@IPv6 Link-Local et Unicast global a été calculée avec la méthode EUI-64. Faites le calcul nécessaire et donnez les 2 adresses correctes :

.....

.....

- e. Ensuite, tapez la commande *netsh interface ipv6 show routes* pour afficher la table de routage d'hôte, interprétez les routes trouvées ?

.....

IV - Routage statique/ Route par défaut.

- 1) Réalisez les pings suivants et dites dans quel cas vous avez une réponse echo (pong).

S'il n'y a pas de réponse au ping, dites pourquoi ?

- de PC1 → R1.Gi0/0 (@IPv6 unicast global)
- de PC1 → R1.Gi0/0 (@IPv6 Link-Local)
- de PC1 → R1.S0/0/0 (@IPv6 unicast global)
- de PC1 → R1.Loopback1 (@IPv6 unicast global)
- de PC1 → R2.S0/0/0 (@IPv6 unicast global)
- de PC1 → PC2 (@IPv6 unicast global)

- 2) Ajoutez une route par défaut dans R1 comme suit :

R1(config)#ipv6 route::/0 s0/0/0

Réalisez les Ping suivants (au @IPv6 unicast global) et ce qu'il y a une réponse ?

Expliquez

de PC1 → PC2

de PC1 → R2.Loopback1

- 3) Ajoutez deux routes statiques dans R2 comme suit :

- la première est une route statique connectée directement vers le réseau LAN1

R2(config)#ipv6 route *préfixeLAN1/prefix-length s0/0/0*

- la deuxième est une route statique **réursive** vers le réseau LAN2

R2(config)#ipv6 route *préfixeLAN2/prefix-length @IPv6 R1.s0/0/0*

- Tapez *show r* pour voir les routes statiques dans le fichier de configuration.
- Consultez la table de routage de R2, quel est le code de la route vers le réseau LAN1 ? Est ce qu'elle est une route de niveau 1 ou de niveau 2 ?

.....

- Réalisez les Ping suivants et ce qu'il y a une réponse ? Expliquez

de PC1 → PC2 (@IPv6 unicast global)

de PC1 → PC2 (@IPv6 link-local)

de PC1 → R2.Loopback1 (@IPv6 unicast global)

de PC1 → R2.Loopback1 (@IPv6 link-local)

- Dans R1, tapez « *traceroute @IPv6 PC2* », interprétez le résultat écrivant les @IP et les interfaces correspondantes

.....

- Dans PC2, tapez « *tracert @IPv6 PC1* », interprétez le résultat écrivant les @IP et les interfaces correspondantes

.....

V – Configuraton EUI-64 des interfaces des routeurs

Vous avez remarqué que nous avons choisi les @IPv6 de R1 et R2 manuellement pour faciliter le remplissage des passerelles des PCs et les routes par défaut, nous voulons maintenant configurer automatiquement l'@IPv6 globale et locale en utilisant l'@MAC de l'interface avec le mécanisme EUI-64

- Pour l'interface Gi0/0 du R1, faites les étapes suivantes :

R1(config)#**interface** nom-interface

R1(config-if)#**no ipv6 address** FE80::1 link-local

R1(config-if)#**no ipv6 address @IPv6 address/prefix-length**

R1(config-if)#**ipv6 address prefix-IPv6//prefix-length eui-64**

R1(config-if)#**end**

- Tapez *sh ipv6 interface Gi0/0* en mode privilégié. Que remarquez-vous concernant l'@IPv6 globale et locale? Ecrivez leurs nouvelles valeurs.

.....
.....
3) Tapez de nouveau *sh ipv6 interface Gi0/0*

a. Que signifie les @multicast (*joined groupe address*); FF02 ::1, FF02 ::2 ?

.....
b. Que signifie l'@IPv6 appartenant au réseau FF02::1:FF00:0/104 et comment elle a été calculée ?

Annexe

Configuration d'une interface d'un routeur en IPv4

R(config)#interface *nom_interface*

R(config-if)#ip address *ip-adreess netmask*

R(config-if)#no shutdown (pour activer la carte)

R(config-if)#exit

Configuration d'une route par défaut en IPv4

R(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Interface sortie

Configuration d'une interface d'un routeur

R(config)#interface *nom_interface*

R(config-if)#ip address *ip-adreess netmask*

R(config-if)#no shutdown (pour activer la carte)

R(config-if)#exit

Configurations de routes statiques

Configurez une route statique réursive.

R(config)# ip route @réseau masque @IP interface prochain routeur

Configurez une route statique connectée directement.

R(config)# ip route @réseau masque Interface sortie

Supprimez les routes statiques.

R(config)# no ip route @réseau masque @IP interface prochain routeur

ou

R(config)# no ip route @réseau masque Interface sortie

ou

R(config)# no ip route @réseau masque

Configuration d'une route par défaut

R(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Interface sortie

Activer le routage IPv6

R (config)# ipv6 unicast-routing

Configuration d'une interface routeur en IPv6

R(config)#interface nom-interface

R(config-if)#ipv6 address @IPv6-lien-local link-local

R(config-if)#ipv6 address @IPv6/CIDR

R(config-if)#no shutdown

R(config-if)#exit

Configurations de routes statiques en IPv6

Configurez une route statique réursive.

R(config)# ipv6 route @prefixe-IPv6/prefix-length @IPv6 interface prochain routeur

Configurez une route statique connectée directement.

R(config)# ipv6 route @prefixe-IPv6/prefix-length Interface sortie

Supprimez les routes statiques.

R(config)# no ipv6 route @prefixe-IPv6/prefix-length @IPv6 interface prochain routeur

ou

R(config)# no ipv6 route @prefixe-IPv6/prefix-length Interface sortie

ou

R1(config)# no ipv6 route @prefixe-IPv6/prefix-length

Configuration d'une route par défaut

R(config)# ipv6 route ::/0 Interface sortie

Bon travail