

Rapport TP N°12

Configuration OSPF de base

Objectifs :

- *Installer un réseau conformément au diagramme de topologie.*
 - *Supprimer la configuration de démarrage et recharger un routeur pour revenir aux paramètres par défaut.*
 - *Exécuter des tâches de configuration de base sur un routeur.*
 - *Configurer et activer des interfaces.*
 - *Configurer le routage OSPF sur tous les routeurs.*
 - *Configurer les identifiants des routeurs OSPF.*
 - *Vérifier le routage OSPF à l'aide des commandes show.*
 - *Configurer une route statique par défaut.*
 - *Transmettre les informations de route par défaut aux voisins OSPF.*
 - *Configurer les compteurs Hello et d'arrêt OSPF.*
 - *Configurer le protocole OSPF sur un réseau à accès multiple.*
 - *Configurer la priorité OSPF.*
 - *Comprendre le processus de sélection OSPF.*
 - *Décrire la configuration OSPF.*
-

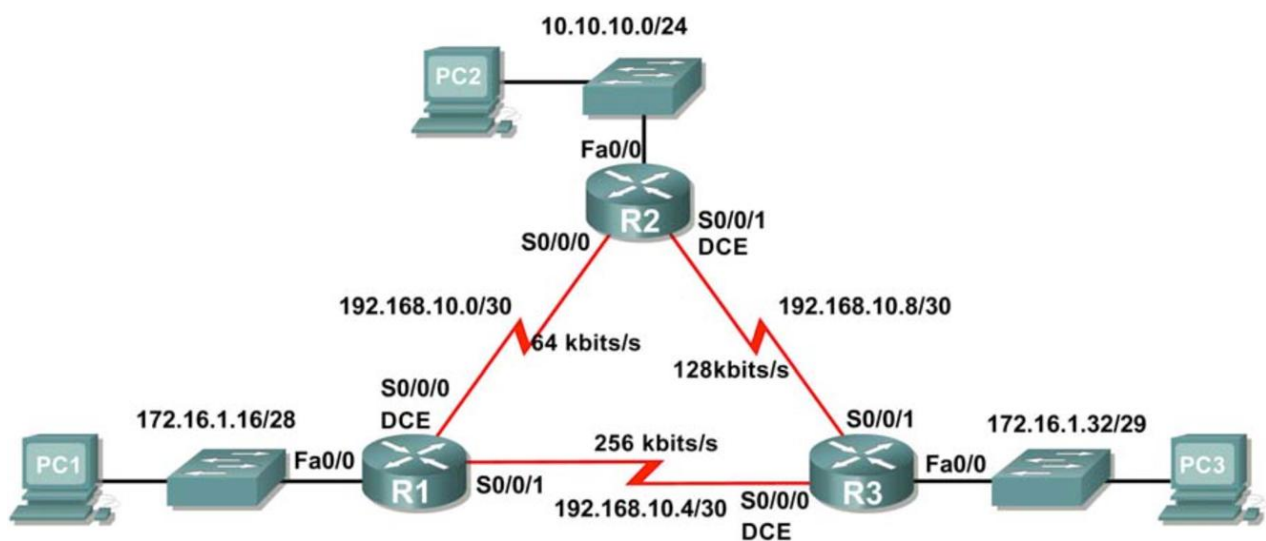
Scenario A :

Configuration OSPF de base

Étape 1 : Préparation du réseau

Atelier 1 de TP

L'architecture de l'atelier est la suivante :



Les informations pour chaque équipement pour ces travaux pratiques sont présentées sur le tableau suivant :

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque réseau	Passerelle
R1	Fa0/0 (Type Ethernet)	172.16.1.17	255.255.255.240	N/D
	S0/0/0 (Type Serial)	192.168.10.1	255.255.255.252	N/D
	S0/0/1 (Type Serial)	192.168.10.5	255.255.255.252	N/D
R2	Fa0/0 (Type Ethernet)	10.10.10.1	255.255.255.0	N/D
	S0/0/0 (Type Serial)	192.168.10.2	255.255.255.252	N/D
	S0/0/1 (Type Serial)	192.168.10.9	255.255.255.252	N/D
R3	Fa0/0 (Type Ethernet)	172.16.1.33	255.255.255.248	N/D
	S0/0/0 (Type Serial)	192.168.10.6	255.255.255.252	N/D
	S0/0/1 (Type Serial)	192.168.10.10	255.255.255.252	N/D
PC 1	N/D	172.16.1.20	255.255.255.0	172.16.1.17
PC 2	N/D	10.10.10.10	255.255.255.240	10.10.10.1
PC 3	N/D	172.16.1.35	255.255.255.248	172.16.1.33

Étape 2 : Installation, suppression et rechargement des routeurs

Tâche 1 : Connexion des périphériques

On commence par connecter les périphériques de réseau similaire à celui de la topologie de l'atelier.

Tâche 2 : suppression des configurations existantes sur les routeurs

Il est nécessaire de commencer avec un routeur non configuré. L'utilisation d'un routeur comportant déjà une configuration peut produire des résultats imprévisibles. Les étapes suivantes permettent de préparer le routeur avant d'effectuer les travaux pratiques pour que les options de configuration précédentes ne créent pas d'interférence.

Pour cela on passe d'abord en mode d'exécution privilégié avec "enable". Ensuite on efface la configuration actuellement enregistrée en mémoire NVRAM, via la commande "erase startup-config".

Au retour de l'invite, on lance la commande "reload".

```
Router#erase startup-conf
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete

Router#reload
Proceed with reload? [confirm]

*Mar 1 00:10:07.631: %SYS-5-RELOAD: Reload requested by console. Reload Reason: Reload command.
System Bootstrap, Version 12.0(3)T, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1999 by cisco Systems, Inc.
C1700 platform with 32768 Kbytes of main memory
```

Étape 3 : Configuration basique des routeurs Cisco

Tâche 1 : Configuration de base des routeurs

Dans cette tâche on va configurer le nom d'hôte du routeur 1 en tant que **R1**, le nom d'hôte du routeur 2 en tant que **R2** et le nom d'hôte du routeur 3 en tant que **R3**. Ensuite, on attribut **"ensao"** au mot de passe de mode d'exécution privilégié, **"ensaogi"** au mot de passe de console et **"ensaogi4"** au mot de passe vty sur les trois routeurs.

Routeur R1 :

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#enable password ensao
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#password ensaogi
R1(config-line)#login
R1(config-line)#line vty 0 4
R1(config-line)#password ensaogi4
R1(config-line)#login
R1(config-line)#end
R1#
*Mar  1 00:03:15.247: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

On répète ces commandes sur les 3 routeurs

Ensuite on affiche la configuration à l'aide de la commande **"show running-config"** :

Routeur R1 :

```

R1#show run
Building configuration...

Current configuration : 631 bytes
!
version 12.3
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable password ensao
!
memory-size iomem 25
mmi polling-interval 60
no mmi auto-configure
no mmi pvc
mmi snmp-timeout 180
no aaa new-model
ip subnet-zero
ip cef
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0
 no ip address
 shutdown
 speed auto
!
interface Serial0
 no ip address
 shutdown
!
interface Serial1
 no ip address
 shutdown
!
ip classless
no ip http server
!
!
line con 0
 password ensaogi
 login

```

```

line vty 0 4
 password ensaogi4
 login
!
end

```

⇒ Les mots de passe sont en clair sur les routeurs.

Finalement on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur les trois routeurs :

```

R1#write
Building configuration...

[OK]

```

Tâche 2 : Désactivation des messages débogage non sollicités

On configure les trois routeurs de sorte que les messages de console n'interfèrent pas avec l'entrée des commandes. Ceci est utile lorsqu'on quitte le mode de configuration, car on retourne à l'invite de commandes et l'option évite alors que des messages s'affichent dans la

ligne de commande "**logging synchronous**" en mode line soit console soit terminal virtuel VTY.

On configure ensuite les 3 routeurs de sorte que pas de délai d'attente, dans la ligne de commande "**exec-timeout 0 0**" en mode line soit console soit terminal virtuel VTY.

Et puis on désactive la recherche DNS avec la commande "**no ip domain-lookup**".

Et on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur les trois routeurs.

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#no ip domain-lookup
R1(config)#exit
R1#
*Mar  1 00:09:59.023: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#write
Building configuration...
[OK]
```

Étape 4 : Configuration et activation des adresses série et Ethernet

Tâche 1 : Configuration des interfaces de R1

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface série **S0** sur R1 vers R2.

On affecte la description "WAN link to R2" pour cette interface. Ensuite on vérifie que l'interface série du R1 est l'interface DCE. Puis on active l'interface.

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface S0
R1(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.252
R1(config-if)#description WAN link to R2
R1(config-if)#clock rate 64000
R1(config-if)#no shutdown
```

Remarque :

Le type de câble (DCE ou DTE) est gravé à chaque extrémité du câble série Null. En cas de doute, il faut entrer la commande « clock rate » sur les interfaces série des deux routeurs. La commande est ignorée sur le routeur auquel le DTE est connecté.

⇒ On remarque que la commande est exécutée sur R1 ce qui implique que l'interface série de R1 est DCE.

On configure ensuite l'adresse IP pour l'interface série **S1** sur R1 vers R3.

On affecte la description "WAN link to R3" pour cette interface. Ensuite on vérifie que l'interface série du R1 est l'interface DCE. Puis on active l'interface.

```

R1(config)#interface S1
R1(config-if)#ip address 192.168.10.5 255.255.255.252
R1(config-if)#description WAN link to R3
R1(config-if)#clock rate 256000
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Mar 1 00:09:26.383: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial1, changed state to up
*Mar 1 00:09:27.383: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1, changed state to up
R1(config-if)#
*Mar 1 00:09:35.091: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0, changed state to up
*Mar 1 00:09:36.091: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0, changed state to up

```

Remarque :

Le type de câble (DCE ou DTE) est gravé à chaque extrémité du câble série Null. En cas de doute, il faut entrer la commande « clock rate » sur les interfaces série des deux routeurs. La commande est ignorée sur le routeur auquel le DTE est connecté.

⇒ On remarque que la commande est exécutée sur R1 ce qui implique que l'interface série de R1 est DCE.

On configure l'adresse IP pour l'interface de type Ethernet **Fa0** sur R1.

On affecte la description "WAN link to PC1" pour cette interface. Puis on active l'interface de type Ethernet :

```

R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface Fa0
R1(config-if)#ip address 172.16.1.17 255.255.255.240
R1(config-if)#description WAN link to PC1
R1(config-if)#no shutdown

```

On affiche maintenant la table de routage :

```

R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

  192.168.10.0/30 is subnetted, 2 subnets
C       192.168.10.0 is directly connected, Serial0
C       192.168.10.4 is directly connected, Serial1
  172.16.0.0/28 is subnetted, 1 subnets
C       172.16.1.16 is directly connected, FastEthernet0

```

On sauvegarde finalement la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur le routeur.

```

R1#write
Building configuration...
[OK]

```

Tâche 2 : Configuration des interfaces de R2

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface série **S0/0/0(S0)** sur R2 vers R1.

On affecte la description "WAN link to R1" pour cette interface. Ensuite on vérifie si l'interface série du R3 est l'interface DCE puis on active l'interface série **S0/0/0**.

```
R2(config)#interface S0/0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.10.2 255.255.255.252
R2(config-if)#description WAN link to R1
R2(config-if)#no shutdown
```

Remarque :

Le type de câble (DCE ou DTE) est gravé à chaque extrémité du câble série Null. En cas de doute, il faut entrer la commande « clock rate » sur les interfaces série des deux routeurs. La commande est ignorée sur le routeur auquel le DTE est connecté.

```
R2(config-if)#clock rate 64000
%Error: This command applies only to DCE interfaces
```

⇒ Le message d'erreur de la commande "clock rate 64000" indique que le DTE est connecté sur le routeur R2.

On configure l'adresse IP pour l'interface série **S0/0/1(S1)** sur R2 vers R3.

On affecte la description "WAN link to R3" pour cette interface. Ensuite on vérifie que l'interface série du R2 est l'interface DCE. Puis on active l'interface série **S0/0/1** :

```
R2(config)#interface S0/0/1
R2(config-if)#ip address 192.168.10.9 255.255.255.252
R2(config-if)#description WAN link to R3
R2(config-if)#clock rate 128000
R2(config-if)#no shutdown
```

⇒ On remarque que la commande est exécutée sur R2 ce qui implique que l'interface série S0/0/1 de R2 est DCE.

On configure l'adresse IP pour l'interface de type Ethernet **Gi0/0(E0)** sur R2.

On affecte la description "WAN link to PC2" pour cette interface. Puis on active l'interface de type Ethernet :

```
R2(config)#interface Gi0/0
R2(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
R2(config-if)#description LAN link to PC2
R2(config-if)#no shutdown
```


On affiche maintenant la table de routage :

```
R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.10.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       10.10.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
192.168.10.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       192.168.10.0/30 is directly connected, Serial10/0/0
L       192.168.10.2/32 is directly connected, Serial10/0/0
C       192.168.10.8/30 is directly connected, Serial10/0/1
L       192.168.10.9/32 is directly connected, Serial10/0/1
```

On sauvegarde finalement la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur le routeur.

```
R2#write
Building configuration...

[OK]
```

Tâche 3 : Configuration des interfaces de R3

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface série **S0/0/1 (S1)** sur R3 vers R2.

On affecte la description "WAN link to R2" pour cette interface. Ensuite on vérifie si l'interface série du R3 est l'interface DCE. Puis on active l'interface série **S0/0/1** :

```
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#interface s0/0/1
R3(config-if)#ip address 192.168.10.10 255.255.255.252
R3(config-if)#description Wan link to R2
R3(config-if)#clock rate 64000
%Error: This command applies only to DCE interfaces
```

Remarque :

Le type de câble (DCE ou DTE) est gravé à chaque extrémité du câble série Null. En cas de doute, il faut entrer la commande « clock rate » sur les interfaces série des deux routeurs. La commande est ignorée sur le routeur auquel le DTE est connecté.

⇒ Le message d'erreur de la commande "clock rate 64000 " indique que le DTE est connecté sur le routeur R3.

On affiche maintenant la table de routage :

```
R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.10.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       192.168.10.10/32 is directly connected, Serial0/0/1
```

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface série **S0/0/0 (S0)** sur R3 vers R1.

On affecte la description "WAN link to R1" pour cette interface. Ensuite on vérifie si l'interface série du R3 est l'interface DCE. Puis on active l'interface série **S0/0/0**.

De même, on configure l'adresse IP pour l'interface de type Ethernet **Gi0/0(E0)** sur R3.

On affecte la description "WAN link to PC3" pour cette interface. Puis on active l'interface de type Ethernet.

On sauvegarde finalement la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur le routeur.

Tâche 4 : Vérification de l'adressage IP et des interfaces

On utilise la commande "**show ip interface brief**" pour vérifier que l'adressage IP est correct et que les interfaces sont actives.

R1:

```
R1#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0      172.16.1.17     YES manual up          up
Serial0             192.168.10.1    YES manual up          up
Serial1             192.168.10.5    YES manual up          up
```

R2:

```
R2#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
GigabitEthernet0/0 10.10.10.1      YES manual up          up
GigabitEthernet0/1 unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/0/0         192.168.10.2    YES manual up          up
Serial0/0/1         192.168.10.9    YES manual up          up
Serial0/1/0         unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/2/0         unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/2/1         unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/3/0         unassigned      YES unset  administratively down down
```

R3:

```

R3#show ip interface brief
Interface                               IP-Address      OK? Method Status  Prot
ocol
Embedded-Service-Engine0/0             unassigned      YES unset  administratively down down
GigabitEthernet0/0                     172.16.1.33     YES manual  up      up
GigabitEthernet0/1                     unassigned      YES unset  administratively down down
GigabitEthernet0/2                     unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/0/0                             192.168.10.6    YES manual  up      up
Serial0/0/1                             192.168.10.10   YES manual  up      up

```

On enregistre ensuite la configuration active dans la mémoire vive non volatile du routeur.

Tâche 5 : Configuration des interfaces Ethernet de PC1, PC2 et PC3

On configure les interfaces Ethernet de PC1, PC2 et PC3 à l'aide des adresses IP et des passerelles par défaut indiquées dans le tableau sous le diagramme de la topologie :

PC1 :

☒ Utiliser l'adresse IP suivante :

Adresse IP : 172 . 16 . 1 . 20

Masque de sous-réseau : 255 . 255 . 255 . 0

Passerelle par défaut : 172 . 16 . 1 . 17

PC2 :

☒ Utiliser l'adresse IP suivante :

Adresse IP : 10 . 10 . 10 . 10

Masque de sous-réseau : 255 . 255 . 255 . 240

Passerelle par défaut : 10 . 10 . 10 . 1

PC3 :

☒ Use the following IP address:

IP address: 172 . 16 . 1 . 35

Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 248

Default gateway: 172 . 16 . 1 . 33

Puis on teste la configuration PC en envoyant un paquet ping à la passerelle par défaut à partir du PC.

A partir du PC1 vers la passerelle :

```

C:\Users\ensao>ping 172.16.1.17

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.1.17 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.1.17 : octets=32 temps=1 ms TTL=255
Réponse de 172.16.1.17 : octets=32 temps=1 ms TTL=255
Réponse de 172.16.1.17 : octets=32 temps=1 ms TTL=255
Réponse de 172.16.1.17 : octets=32 temps=1 ms TTL=255

Statistiques Ping pour 172.16.1.17:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
    Durée approximative des boucles en millisecondes :
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Moyenne = 1ms

```

A partir du PC2 vers la passerelle :

```
C:\Users\ensao>ping 10.10.10.1

Envoi d'une requête 'Ping' 10.10.10.1 avec 32 octets de données :
Réponse de 10.10.10.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=255
Réponse de 10.10.10.1 : octets=32 temps=1 ms TTL=255
Réponse de 10.10.10.1 : octets=32 temps<1ms TTL=255
Réponse de 10.10.10.1 : octets=32 temps<1ms TTL=255

Statistiques Ping pour 10.10.10.1:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Moyenne = 0ms
```

A partir du PC3 vers la passerelle :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.1.33

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.1.33 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.1.33 : octets=32 temps<1ms TTL=255
Réponse de 172.16.1.33 : octets=32 temps<1ms TTL=255
Réponse de 172.16.1.33 : octets=32 temps<1ms TTL=255
Réponse de 172.16.1.33 : octets=32 temps<1ms TTL=255

Statistiques Ping pour 172.16.1.33:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Moyenne = 0ms
```

⇒ Les requêtes ont abouti.

Étape 5 : Configuration du protocole OSPF

- Pour activer un protocole dynamique de routage, on passe en mode de configuration globale ensuite on utilise la commande "router".
- On saisie la commande "router ?" à l'invite de configuration globale pour afficher la liste des protocoles de routage disponibles sur le routeur.

```
R1(config)#router ?
  bgp      Border Gateway Protocol (BGP)
  eigrp     Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)
  isis      ISO IS-IS
  iso-igrp  IGRP for OSI networks
  mobile    Mobile routes
  odr       On Demand stub Routes
  ospf      Open Shortest Path First (OSPF)
  rip       Routing Information Protocol (RIP)
```

- Pour activer le protocole OSPF, on utilise la commande "router ospf ?" en mode de configuration globale.

```
R1(config)#router ospf ?
<1-65535> Process ID
```

- Pour activer le protocole OSPF, on entre la commande "router ospf process-ID" en mode de configuration globale.
- La commande OSPF network utilise une combinaison Adresse-IP-Sous-Réseau et masque-générique similaire à celle qu'utilise parfois le protocole EIGRP. Contrairement au protocole EIGRP, le protocole OSPF nécessite obligatoirement le masque générique.

- On utilise area-id comme ID de zone pour le paramètre OSPF area. L'ID de zone OSPF aura la valeur area-id dans toutes les instructions network de cette topologie.

La syntaxe générale de network est : **network Adresse-IP-Sous-Réseau masque-générique area area-id.**

Remarque : On considère un masque générique comme l'inverse d'un masque de sous-réseau. L'inverse du masque de sous-réseau 255.255.255.252 est 0.0.0.3. Pour calculer l'inverse du masque de sous-réseau, on soustrait le masque de sous-réseau de 255.255.255.255 :

$$255.255.255.255 - 255.255.255.252 = 0.0.0.3$$

Tâche 1 : Activation du routage dynamique OSPF sur R1

On active OSPF sur R1. On attribue l'ID de processus 1 au paramètre **process-id**. (par exemple : ID de processus = 1).

Ensuite on ajoute les routes vers les réseaux connectés directement à R1.

Remarque :

On utilise 0 comme ID de zone pour le paramètre OSPF area-id. L'ID de zone OSPF aura la valeur 0 dans toutes les instructions network de cette topologie.

Puis on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur le routeur.

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 172.16.1.16 0.0.0.15 area 0
R1(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
*Mar 1 00:27:19.583: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.10.9 on Serial0 from LOADING to FULL, Loading Done
R1(config-router)#network 192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#end
R1# write
*Mar 1 00:27:56.075: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1# write
Building configuration...
[OK]
```

Tâche 2 : Activation du routage dynamique OSPF sur R2

On active OSPF sur R2. On attribue l'ID de processus 1 au paramètre **process-id**.

Ensuite on ajoute les routes vers les réseaux connectés directement à R2.

Puis on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur le routeur.

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 192.168.10.2 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 192.168.10.9 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 10.10.10.1 0.0.0.255 area 0
```

Remarque 1 :

On utilise 0 comme ID de zone pour le paramètre OSPF area-id. L'ID de zone OSPF aura la valeur 0 dans toutes les instructions network de cette topologie.

Remarque 2 :

Lors de l'ajout du réseau de la liaison série entre R1 et R2 à la configuration OSPF, le routeur envoie un message de notification à la console indiquant qu'une relation de voisinage avec un autre routeur OSPF a été établie.

```
*Jan 1 00:36:30.511: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.10.5 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
```

Tâche 3 : Activation du routage dynamique OSPF sur R3

On active OSPF sur R3. On attribue l'ID de processus 1 au paramètre **process-id**.

Ensuite on ajoute les routes vers les réseaux connectés directement à R3.

Puis on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur le routeur.

Étape 6 : Configuration des ID des routeurs

L'ID de routeur OSPF permet d'identifier le routeur de façon unique dans le domaine de routage OSPF. L'ID de routeur est en fait une adresse IP. Les routeurs Cisco créent l'ID de routeur de l'une des trois méthodes suivantes et dans l'ordre de priorité ci-dessous :

- 1. Adresse IP configurée avec la commande OSPF "router-id".**
- 2. Adresse IP la plus haute des adresses de bouclage du routeur.**
- 3. Adresse IP active la plus haute des interfaces physiques du routeur.**

L'ID de routeur s'affiche également dans le résultat des commandes "**show ip protocols**", "**show ip ospf**" et "**show ip ospf interface**".

Tâche 1 : Examen des ID de routeur actuels dans la topologie

Étant donné qu'aucun ID de routeur et qu'aucune interface de bouclage n'a été configuré sur les trois routeurs, l'ID de chaque routeur est déterminé par l'adresse IP la plus élevée de toute interface active.

On lance les commandes sur les trois routeurs :

"show ip protocols":

```
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 192.168.10.5
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.16.1.16 0.0.0.15 area 0
    192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    192.168.10.9          110         00:02:02
  Distance: (default is 110)
```

"show ip ospf":

```
R1#show ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 192.168.10.5
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPF's 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 sec
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
External flood list length 0
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 3
    Area has no authentication
    SPF algorithm last executed 00:02:33.496 ago
    SPF algorithm executed 4 times
    Area ranges are
    Number of LSA 2. Checksum Sum 0x0128E4
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
    Number of DCbitless LSA 0
    Number of indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0
    Flood list length 0
```


"show ip ospf interface" :

```
R1#show ip ospf interface
Serial1 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.10.5/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 192.168.10.5, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:03
  Index 3/3, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 0, maximum is 0
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.10.1/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 192.168.10.5, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:06
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 192.168.10.9
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
FastEthernet0 is up, line protocol is up
  Internet Address 172.16.1.17/28, Area 0
  Process ID 1, Router ID 192.168.10.5, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 192.168.10.5, Interface address 172.16.1.17
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:02
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 0, maximum is 0
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

⇒ L'ID de routeur de R1 est 192.168.10.5

Sur les trois routeurs, on utilise la commande "show ip ospf neighbor" pour vérifier les ID de routeur voisin :

```
R1#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.10.10	0	FULL/ -	00:00:36	192.168.10.6	Serial1
192.168.10.9	0	FULL/ -	00:00:31	192.168.10.2	Serial0

On affiche ces informations dans les autres routeurs R2 et R3.

⇒ L'ID de routeur de R2 est 192.168.10.9

⇒ L'ID de routeur de R3 est 192.168.10.10

Tâche 2 : Utilisation des adresses de bouclage pour modifier les ID des routeurs de la topologie

Adresse de bouclage sur R1 :

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface de Bouclage 0 **lo 0** sur R1. Pour cela on utilise l'adresse IP suivante **10.1.1.1/255.255.255.255**.

Ensuite on active l'interface de bouclage.

Puis on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config".

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface lo0
R1(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.255
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#end
R1#wr
*Mar 1 00:48:13.607: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#write
Building configuration...
[OK]
```

Adresse de bouclage sur R2 :

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface de Bouclage 0 **lo 0** sur R2. Pour cela on utilise l'adresse IP suivante **10.2.2.2/255.255.255.255**.

Ensuite on active l'interface de bouclage.

Puis on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config".

```
R2(config)#interface lo0
R2(config-if)#ip a
*Jan 1 00:55:54.975: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up
R2(config-if)#ip address 10.2.2.2 255.255.255.255
R2(config-if)#no shutdown
```

Adresse de bouclage sur R3 :

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface de Bouclage 0 **lo 0** sur R3. Pour cela on utilise l'adresse IP suivante **10.3.3.3/255.255.255.255**.

Ensuite on active l'interface de bouclage.

Puis on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config".

Tâche 3 : Rechargement des routeurs pour forcer l'utilisation des nouveaux ID de routeur

⇒ Lorsqu'un nouvel ID de routeur est configuré, il n'est utilisé qu'au redémarrage du processus OSPF.

On enregistre la configuration actuelle dans la mémoire non volatile, puis on exécute la commande "**reload**" pour redémarrer chaque routeur.

Une fois le routeur rechargé, l'ID de routeur de chaque routeur est égal à l'adresse de son interface de bouclage configurée dans la tâche précédente.

```
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 10.1.1.1
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.16.1.16 0.0.0.15 area 0
    192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    192.168.10.10    110          00:02:15
  Distance: (default is 110)
```

⇒ l'ID de routeur de R1 : 10.1.1.1

```
R2#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 10.2.2.2
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
    192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.10.8 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    10.3.3.3         110          00:00:49
    10.1.1.1         110          00:00:59
  Distance: (default is 110)
```

⇒ l'ID de routeur de R2 : 10.2.2.2

```

R3#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "application"
  Sending updates every 0 seconds
  Invalid after 0 seconds, hold down 0, flushed after 0
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Maximum path: 32
  Routing for Networks:
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance         Last Update
  Distance: (default is 4)

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 10.3.3.3
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.16.1.32 0.0.0.7 area 0
    192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
    192.168.10.8 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance         Last Update
    10.1.1.1         110             00:02:33
  Distance: (default is 110)

```

⇒ l'ID de routeur de R3 : 10.3.3.3

Tâche 4 : Utilisation de la commande `show ip ospf neighbors` pour vérifier que les ID de routeur ont été modifiés

Sur les trois routeurs, on utilise de la commande "`show ip ospf neighbor`" pour vérifier que les ID de routeur ont été modifiés.

R1 :

```

R1#show ip ospf neighbor

```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:37	192.168.10.6	Serial1
10.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:37	192.168.10.2	Serial0

R2 :

```

R2#show ip ospf neighbor

```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:30	192.168.10.10	Serial0/0/1
10.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:35	192.168.10.1	Serial0/0/0

R3 :

```

R3#show ip ospf neighbor

```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:36	192.168.10.9	Serial0/0/0
10.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:35	192.168.10.5	Serial0/0/1

⇒ On remarque que les ID de routeur ont été modifiés.

Tâche 5 : Utilisation de la commande router-id pour changer l'ID de routeur sur le routeur R1

Remarque :

Certaines versions d'IOS ne prennent pas en charge la commande router-id.

On affecte 10.4.4.4 comme un router-id pour le routeur R1 :

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#router-id 10.4.4.4
Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect
```

On utilise la commande "show ip protocols" pour vérifier si l'ID de routeur R1 a été modifié.

```
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 10.1.1.1
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.16.1.16 0.0.0.15 area 0
    192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    10.2.2.2         110          00:04:50
    10.3.3.3         110          00:04:50
    192.168.10.10    110          00:13:57
  Distance: (default is 110)
```

⇒ On remarque que l'ID n'a pas été modifié. Pour appliquer le nouveau router ID on doit exécuter la commande **reload** ou **clear ip ospf process**.

```
R1#clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]: yes
R1#
*Mar 1 00:15:07.663: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 10.3.3.3 on Serial11 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
*Mar 1 00:15:07.663: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 10.2.2.2 on Serial10 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
*Mar 1 00:15:07.715: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 10.3.3.3 on Serial11 from LOADING to FULL, Loading Done
*Mar 1 00:15:07.791: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 10.2.2.2 on Serial10 from LOADING to FULL, Loading Done
```

- Si cette commande est utilisée dans un processus de routeur OSPF déjà actif (qui a des voisins), le nouvel ID de routeur est utilisé au prochain rechargement ou lors d'un redémarrage manuel du processus OSPF.
- Pour redémarrer manuellement le processus OSPF, on utilise la commande **clear ip ospf process**.

Tâche 6 : Utilisation de la commande show ip ospf neighbors pour vérifier que l'ID de routeur de R1 a bien été modifié

Sur les routeurs R2 et R3, on utilise la commande "show ip ospf neighbor" pour vérifier que l'ID de routeur R1 a été modifié.

```
R2#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address        Interface
10.3.3.3       0     FULL/ -         00:00:39    192.168.10.10  Serial0/0/1
10.4.4.4       0     FULL/ -         00:00:37    192.168.10.1  Serial0/0/0
```

⇒ On remarque que l'ID de routeur a été modifié.

Tâche 7 : Suppression de l'ID de routeur configuré avec la forme no de la commande router-id

Sur le routeur R1, on exécute la commande "no router-id 10.4.4.4" :

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#no router-id 10.4.4.4
Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect
```

On utilise la commande "show ip protocols" pour vérifier si l'ID de routeur R1 a été modifié.

```
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 10.4.4.4
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.16.1.16 0.0.0.15 area 0
    192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    10.2.2.2         110          00:01:57
    10.3.3.3         110          00:01:57
    192.168.10.10    110          00:17:01
  Distance: (default is 110)
```

⇒ On remarque que l'ID n'a pas été modifié.

Tâche 8 : Redémarrage du processus OSPF à l'aide de la commande clear ip ospf process

- Le redémarrage du processus OSPF force le routeur à utiliser l'adresse IP configurée sur l'interface de bouclage 0 comme ID de routeur.

Sur le routeur R1, on utilise de la commande "clear ip ospf process".

```
R1#clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]: yes
```

Sur les routeurs R2 on utilise la commande "show ip ospf neighbor" pour vérifier que l'ID de routeur R1 a été modifié.

```
R2#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
10.3.3.3         0    FULL/ -         00:00:36   192.168.10.10  Serial0/0/1
10.1.1.1         0    FULL/ -         00:00:37   192.168.10.1  Serial0/0/0
```

Étape 7 : Vérification du fonctionnement de OSPF

Tâche 1 : Affichage des voisins

Sur le routeur R1, on utilise la commande "**show ip ospf neighbor**" pour afficher la table des voisins et vérifier que OSPF a établi une contiguïté avec les routeurs R2 et R3.

```
R1#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:34	192.168.10.6	Serial1
10.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:31	192.168.10.2	Serial0

⇒ La commande affiche l'adresse IP de chaque routeur adjacent et l'adresse IP qu'utilise R1 pour atteindre ce voisin OSPF.

Sur le routeur R2, on utilise la commande "**show ip ospf neighbor**" pour afficher la table des voisins et vérifier que OSPF a établi une contiguïté avec les routeurs R1 et R3.

```
R2#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:36	192.168.10.10	Serial0/0/1
10.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:37	192.168.10.1	Serial0/0/0

⇒ La commande affiche l'adresse IP de chaque routeur adjacent et l'adresse IP qu'utilise R2 pour atteindre ce voisin OSPF.

Sur le routeur R3, on utilise la commande "**show ip ospf neighbor**" pour afficher la table des voisins et vérifier que OSPF a établi une contiguïté avec les routeurs R1 et R2.

```
R3#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:36	192.168.10.9	Serial0/0/0
10.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:35	192.168.10.5	Serial0/0/1

⇒ La commande affiche l'adresse IP de chaque routeur adjacent et l'adresse IP qu'utilise R3 pour atteindre ce voisin OSPF.

Tâche 2 : Consultation des informations relatives au protocole de routage

Remarque 1 :

- Les informations configurées dans les étapes précédentes, telles que le protocole, l'ID de processus, l'ID de routeur voisin et les réseaux, apparaissent dans les résultats de la commande "**show ip protocols**". Les adresses IP des voisins adjacents apparaissent également.

Sur le routeur R1, on utilise la commande "**show ip protocols**" pour visualiser les informations liées au fonctionnement du protocole de routage.

```

R1#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 10.1.1.1
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.16.1.16 0.0.0.15 area 0
    192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    10.2.2.2         110          00:03:56
    10.3.3.3         110          00:03:56
    192.168.10.10    110          00:21:33
  Distance: (default is 110)

```

Étape 8 : Examen des routes OSPF dans les tables de routage

- Les routes OSPF sont signalées par un « O » dans la table de routage.

Tâche 1 : Affichage de la table de routage sur le routeur R1

On affiche la table de routage du R1 :

```

R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    192.168.10.0/30 is subnetted, 3 subnets
C      192.168.10.0 is directly connected, Serial0
C      192.168.10.4 is directly connected, Serial1
O      192.168.10.8 [110/128] via 192.168.10.6, 00:04:21, Serial1
        [110/128] via 192.168.10.2, 00:04:21, Serial0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
O      172.16.1.32/29 [110/65] via 192.168.10.6, 00:04:21, Serial1
C      172.16.1.16/28 is directly connected, FastEthernet0
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
O      10.10.10.0/24 [110/65] via 192.168.10.2, 00:04:23, Serial0
C      10.1.1.1/32 is directly connected, Loopback0

```

Remarque :

Contrairement aux protocoles RIPv2 et EIGRP, OSPF ne récapitule pas automatiquement les principales limites du réseau.

Tâche 2 : Affichage de la table de routage sur le routeur R2

On affiche la table de routage du R2 :

```
R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       10.2.2.2/32 is directly connected, Loopback0
C       10.10.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       10.10.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
O       172.16.1.16/28 [110/65] via 192.168.10.1, 00:06:08, Serial0/0/0
O       172.16.1.32/29 [110/65] via 192.168.10.10, 00:14:37, Serial0/0/1
    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C       192.168.10.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       192.168.10.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
O       192.168.10.4/30 [110/128] via 192.168.10.10, 00:14:37, Serial0/0/1
        [110/128] via 192.168.10.1, 00:06:08, Serial0/0/0
C       192.168.10.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       192.168.10.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
```

Tâche 3 : Affichage de la table de routage sur le routeur R3

On affiche la table de routage du R3 :

```
R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.3.3.3/32 is directly connected, Loopback0
O       10.10.10.0/24 [110/65] via 192.168.10.9, 00:03:13, Serial0/0/0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
O       172.16.1.16/28 [110/65] via 192.168.10.5, 00:07:44, Serial0/0/1
O       172.16.1.32/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       172.16.1.33/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
O       192.168.10.0/30 [110/128] via 192.168.10.9, 00:03:27, Serial0/0/0
        [110/128] via 192.168.10.5, 00:03:47, Serial0/0/1
C       192.168.10.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       192.168.10.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
C       192.168.10.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       192.168.10.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
```


Tâche 4 : Vérification de la connectivité entre les ordinateurs

Requêtes ping

À partir de l'hôte PC1 à l'hôte PC2 :

```
C:\Users\ensao>ping 10.10.10.10

Envoi d'une requête 'Ping' 10.10.10.10 avec 32 octets de données :
Réponse de 10.10.10.10 : octets=32 temps=21 ms TTL=126
Réponse de 10.10.10.10 : octets=32 temps=18 ms TTL=126
Réponse de 10.10.10.10 : octets=32 temps=18 ms TTL=126
Réponse de 10.10.10.10 : octets=32 temps=18 ms TTL=126

Statistiques Ping pour 10.10.10.10:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 18ms, Maximum = 21ms, Moyenne = 18ms
```

À partir de l'hôte PC1 à l'hôte PC3 :

```
C:\Users\ensao>ping 172.16.1.35

Envoi d'une requête 'Ping' 172.16.1.35 avec 32 octets de données :
Réponse de 172.16.1.35 : octets=32 temps=7 ms TTL=126
Réponse de 172.16.1.35 : octets=32 temps=5 ms TTL=126
Réponse de 172.16.1.35 : octets=32 temps=5 ms TTL=126
Réponse de 172.16.1.35 : octets=32 temps=5 ms TTL=126

Statistiques Ping pour 172.16.1.35:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 5ms, Maximum = 7ms, Moyenne = 5ms
```

À partir de l'hôte PC3 à l'hôte PC2 :

```
C:\Users\ensao>ping 10.10.10.10

Envoi d'une requête 'Ping' 10.10.10.10 avec 32 octets de données :
Réponse de 10.10.10.10 : octets=32 temps=13 ms TTL=126
Réponse de 10.10.10.10 : octets=32 temps=9 ms TTL=126
Réponse de 10.10.10.10 : octets=32 temps=9 ms TTL=126
Réponse de 10.10.10.10 : octets=32 temps=9 ms TTL=126

Statistiques Ping pour 10.10.10.10:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 9ms, Maximum = 13ms, Moyenne = 10ms
```

⇒ Les requêtes ping ont abouti

Étape 9 : Configuration du coût OSPF

On utilise la commande "**show interface**" sur les trois routeurs pour afficher les coûts des différentes interfaces.

- L'information utilisée pour calculer la métrique (coût) est la valeur : de bande passante (BW).

Tâche 1 : Utilisation de la commande show ip route pour afficher le coût OSPF pour atteindre un réseau

Sur R1, on affiche pour la table de routage :

```

R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    192.168.10.0/30 is subnetted, 3 subnets
C       192.168.10.0 is directly connected, Serial0
C       192.168.10.4 is directly connected, Serial1
O       192.168.10.8 [110/128] via 192.168.10.2, 00:00:23, Serial0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
O       172.16.1.32/29 [110/65] via 192.168.10.6, 00:00:23, Serial1
C       172.16.1.16/28 is directly connected, FastEthernet0
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
O       10.10.10.0/24 [110/65] via 192.168.10.2, 00:00:24, Serial0
C       10.1.1.1/32 is directly connected, Loopback0

```

⇒ Le coût vers le réseau 10.10.10.0/24 est 65.

La table de routage de R2 :

```

R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       10.2.2.2/32 is directly connected, Loopback0
C       10.10.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       10.10.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
O       172.16.1.16/28 [110/65] via 192.168.10.1, 00:14:49, Serial0/0/0
O       172.16.1.32/29 [110/65] via 192.168.10.10, 00:23:18, Serial0/0/1
    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C       192.168.10.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       192.168.10.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
O       192.168.10.4/30 [110/128] via 192.168.10.1, 00:14:49, Serial0/0/0
C       192.168.10.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       192.168.10.9/32 is directly connected, Serial0/0/1

```

⇒ R2 est directement connecter avec le réseau 10.10.10.0/24

La table de routage du R3 :

```
R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.3.3.3/32 is directly connected, Loopback0
O       10.10.10.0/24 [110/65] via 192.168.10.9, 00:03:13, Serial0/0/0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
O       172.16.1.16/28 [110/65] via 192.168.10.5, 00:07:44, Serial0/0/1
C       172.16.1.32/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.16.1.33/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
O       192.168.10.0/30 [110/128] via 192.168.10.9, 00:03:27, Serial0/0/0
        [110/128] via 192.168.10.5, 00:03:47, Serial0/0/1
C       192.168.10.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       192.168.10.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
C       192.168.10.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       192.168.10.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

⇒ Le coût vers le réseau 10.10.10.0/24 est 65.

Tâche 2 : Consultation d'information relative aux coûts OSPF

On affiche pour chacune des interfaces séries l'information de bande passante (BW) :

```

Serial0 is up, line protocol is up
Hardware is PowerQUICC Serial
Description: WAN link to R2
Internet address is 192.168.10.1/30
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Last input 00:00:01, output 00:00:01, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: weighted fair
Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)
    Conversations 0/1/256 (active/max active/max total)
    Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
    Available Bandwidth 1158 kilobits/sec
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    318 packets input, 25984 bytes, 0 no buffer
    Received 150 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    311 packets output, 24888 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 2 interface resets
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
    1 carrier transitions
DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up

Serial1 is up, line protocol is up
Hardware is PowerQUICC Serial
Description: WAN link to R3
Internet address is 192.168.10.5/30
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Last input 00:00:04, output 00:00:06, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: weighted fair
Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)
    Conversations 0/1/256 (active/max active/max total)
    Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
    Available Bandwidth 1158 kilobits/sec
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

```

⇒ La bande passante par défaut sur les 3 routeurs pour chacune des interfaces séries est égale à 1544 Kbits

Tâche 3 : Modification de la bande passante des interfaces Serial

- Sur la plupart des liaisons en série, la mesure de bande passante par défaut est de 1544 Kbits.
- Si cette valeur ne correspond pas à la bande passante de la liaison en série, celle-ci doit être modifiée afin de permettre le calcul correct du coût OSPF.
- S'il ne s'agit pas de la bande passante réelle de la liaison série, la bande passante doit être modifiée pour que le coût OSPF puisse être calculé correctement.

Dans le cadre de ces travaux pratiques, la liaison **entre R1 et R2** sera configurée avec une bande passante de **64 Kbits/s**, tandis que la liaison **entre R2 et R3** sera configurée avec une bande passante de **1 024 Kbits/s**.

On utilise la commande "**bandwidth**" pour modifier la bande passante des interfaces Serial de chaque routeur.

La liaison entre R1 et R2 :

```
R1(config)#interface s0
R1(config-if)#bandwidth 64
R1(config-if)#end
```

```
R2(config)#interface S0/0/0
R2(config-if)#bandwidth 64
```

La liaison entre R2 et R3 :

```
R2(config)#interface S0/0/1
R2(config-if)#bandwidth 1024
```

```
R3(config)#interface serial 0/0/1
R3(config-if)#bandwidth 1024
R3(config-if)#end
```

Remarque :

La commande bandwidth ne modifie que la mesure de bande passante utilisée par les protocoles de routage, et non la bande passante physique de la liaison.

Tâche 4 : Vérification des modifications du coût

On utilise la commande "**show ip ospf interface**" pour vérifier le coût des liaisons séries.

Sur R1:

```
Serial0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.10.1/30, Area 0
Process ID 1, Router ID 10.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 1562
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  oob-resync timeout 40
  Hello due in 00:00:09
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 10.2.2.2
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

Sur R2 :

```

Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Hardware is GT96K Serial
Description: WAN link to R1
Internet address is 192.168.10.2/30
MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
CRC checking enabled
Last input 00:00:03, output 00:00:01, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: weighted fair
Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)
    Conversations 0/1/256 (active/max active/max total)
    Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
    Available Bandwidth 48 kilobits/sec
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  915 packets input, 71132 bytes, 0 no buffer
Received 472 broadcasts (0 IP multicasts)
  0 runs, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  949 packets output, 75204 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 5 interface resets
  0 unknown protocol drops
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
  0 carrier transitions
DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up

Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Hardware is GT96K Serial
Description: WAN link to R3
Internet address is 192.168.10.9/30
MTU 1500 bytes, BW 1024 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
CRC checking enabled
Last input 00:00:03, output 00:00:01, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: weighted fair
Output queue: 0/1000/64/0 (size/max total/threshold/drops)
    Conversations 0/1/256 (active/max active/max total)
    Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
    Available Bandwidth 768 kilobits/sec
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  950 packets input, 79750 bytes, 0 no buffer
Received 497 broadcasts (0 IP multicasts)
  0 runs, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  932 packets output, 72640 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 5 interface resets
  8 unknown protocol drops
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
  0 carrier transitions
DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up

```

Remarque :

On utilise la commande de configuration d'interface "no bandwidth" pour rétablir la valeur de bande passante par défaut.

```

R1(config)#interface s0
R1(config-if)#no bandwidth
R1(config-if)#end

```


Tâche 5 : Utilisation de la commande `ip ospf cost` pour configurer le coût OSPF

- Outre la commande `"bandwidth"`, on peut utiliser la commande `"ip ospf cost"` qui permet de configurer directement le coût.

On utilise la commande `"ip ospf cost"` pour définir la bande passante des interfaces séries des routeurs.

On affecte le coût 781 pour chaque interface série sur les trois routeurs.

```
R2(config)#interface S0/0/0
R2(config-if)#ip ospf cost 781
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface S0/0/1
R2(config-if)#ip ospf cost 781
```

Tâche 6 : Vérification des modifications du coût

Utilisation de la commande `"show ip ospf interface"` sur les routeurs pour vérifier les nouveaux coûts :

```
R2#show ip ospf interface
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.10.9/30, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 10.2.2.2, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 781
Topology-MTID    Cost    Disabled    Shutdown    Topology Name
0                781        no          no          Base
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  oob-resync timeout 40
  Hello due in 00:00:07
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 10.3.3.3
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.10.2/30, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 10.2.2.2, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 781
Topology-MTID    Cost    Disabled    Shutdown    Topology Name
0                781        no          no          Base
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  oob-resync timeout 40
  Hello due in 00:00:06
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 10.1.1.1
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

Étape 10 : Configuration et redistribution d'une route OSPF par défaut

Tâche 1 : Configuration d'une adresse de bouclage sur le routeur R1 pour simuler une liaison avec un FAI

On configure l'adresse IP pour l'interface de Bouclage 1 (**lo1**) sur R1 en utilisant l'adresse IP suivante **172.30.1.1/255.255.255.252**. Ensuite on l'active

Puis on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" :

```
R1(config)#interface lo1
R1(config-if)#ip address 172.30.1.1 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#end
R1#write
*Mar  1 01:24:00.931: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#write
Building configuration...
[OK]
```

Tâche 2 : Configuration d'une route statique par défaut sur le routeur R1

On utilise l'adresse de bouclage qui a été configurée pour simuler une liaison vers un FAI comme interface de sortie.

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback1
```

Tâche 3 : Inclusion de la route statique dans les mises à jour OSPF

On utilise la commande "**default-information originate**" pour inclure la route statique dans les mises à jour OSPF envoyées depuis le routeur R1 :

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#default-information originate
```

Tâche 4 : Vérification de la route statique par défaut

On consulte la table de routage du routeur R2 et R3 pour vérifier que la route statique par défaut est redistribuée via OSPF :

Sur R2 :

```
R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 192.168.10.1 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.10.1, 00:00:01, Serial0/0/0
     10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
       C    10.2.2.2/32 is directly connected, Loopback0
       C    10.10.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
       L    10.10.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
       O    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
         O    172.16.1.16/28 [110/782] via 192.168.10.1, 00:04:27, Serial0/0/0
         O    172.16.1.32/29 [110/782] via 192.168.10.10, 00:04:16, Serial0/0/1
       O    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
         C    192.168.10.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
         L    192.168.10.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
         O    192.168.10.4/30 [110/845] via 192.168.10.1, 00:04:27, Serial0/0/0
         C    192.168.10.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
         L    192.168.10.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
```


Sur R3 :

```

R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, 1 - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 192.168.10.5 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.10.5, 00:00:37, Serial0/0/1
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
      C    10.3.3.3/32 is directly connected, Loopback0
      O    10.10.10.0/24 [110/782] via 192.168.10.9, 00:57:29, Serial0/0/0
      172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
      O    172.16.1.16/28 [110/782] via 192.168.10.5, 00:57:29, Serial0/0/1
      C    172.16.1.32/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
      L    172.16.1.33/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
      192.168.10.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
      O    192.168.10.0/30 [110/1562] via 192.168.10.9, 00:05:03, Serial0/0/0
           [110/1562] via 192.168.10.5, 00:05:03, Serial0/0/1
      C    192.168.10.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
      L    192.168.10.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
      C    192.168.10.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
      L    192.168.10.10/32 is directly connected, Serial0/0/0

```

- ⇒ La route statique par défaut est redistribuée via OSPF.
- ⇒ La route statique est marquée avec un O*E2

Étape 11 : Configuration de fonctions OSPF supplémentaires

Tâche 1 : Définition d'une référence pour la bande passante

On utilise la commande "**auto-cost reference-bandwidth**" pour définir la valeur de la bande passante de référence.

- On saisit "**auto-cost reference-bandwidth ?**" à l'invite de configuration router pour afficher la liste des protocoles de routage disponibles sur le routeur :

```

R1(config-router)#auto-cost reference-bandwidth ?
<1-4294967> The reference bandwidth in terms of Mbits per second

```

On augmente la bande passante de référence à 10 000 (10Gbps) sur les trois routeurs :

```

R1(config-router)#auto-cost reference-bandwidth 10000
% OSPF: Reference bandwidth is changed.
Please ensure reference bandwidth is consistent across all routers.

```

Puis on consulte les tables de routage des routeurs pour vérifier la modification de la mesure du coût OSPF :

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

    192.168.10.0/30 is subnetted, 3 subnets
C      192.168.10.0 is directly connected, Serial0
C      192.168.10.4 is directly connected, Serial1
O      192.168.10.8 [110/1562] via 192.168.10.2, 00:03:00, Serial0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
O      172.16.1.32/29 [110/1662] via 192.168.10.2, 00:03:00, Serial0
C      172.16.1.16/28 is directly connected, FastEthernet0
    172.30.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C      172.30.1.0 is directly connected, Loopback1
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
O      10.10.10.0/24 [110/881] via 192.168.10.2, 00:03:01, Serial0
C      10.1.1.1/32 is directly connected, Loopback0
S*    0.0.0.0/0 is directly connected, Loopback1
```

⇒ Les valeurs de coût sont beaucoup plus élevées pour les routes OSPF.

Tâche 2 : Affichage des intervalles des compteurs d'arrêt et Hello

On utilise la commande "**show ip ospf interface serial-X**" pour afficher les intervalles des compteurs Hello et d'arrêt sur les routeurs :

```
R1#show ip ospf interface serial0
Serial0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.10.1/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 10.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 781
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:08
  Index 2/2, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 4 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 10.2.2.2
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
R1#show ip ospf interface serial1
Serial1 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.10.5/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 10.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 6476
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
    Hello due in 00:00:04
  Index 3/3, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 10.3.3.3
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

- ⇒ L'intervalle du compteur Hello est 10. (Hello)
- ⇒ L'intervalle du compteur d'arrêt est 40. (Dead)
- ⇒ On retrouve les mêmes résultats sur les trois routeurs.

Tâche 3 : Afficher le compteur d'arrêt

- Le compteur d'arrêt déclenche un compte à rebours à partir de l'intervalle par défaut de 40 secondes.

On lance la commande "**show ip ospf neighbor**" sur les routeurs :

```
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.3.3.3        0   FULL/ -         00:00:36    192.168.10.6 Serial1
10.2.2.2        0   FULL/ -         00:00:39    192.168.10.2 Serial0
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.3.3.3        0   FULL/ -         00:00:35    192.168.10.6 Serial1
10.2.2.2        0   FULL/ -         00:00:38    192.168.10.2 Serial0
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.3.3.3        0   FULL/ -         00:00:34    192.168.10.6 Serial1
10.2.2.2        0   FULL/ -         00:00:37    192.168.10.2 Serial0
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.3.3.3        0   FULL/ -         00:00:32    192.168.10.6 Serial1
10.2.2.2        0   FULL/ -         00:00:36    192.168.10.2 Serial0
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.3.3.3        0   FULL/ -         00:00:31    192.168.10.6 Serial1
10.2.2.2        0   FULL/ -         00:00:35    192.168.10.2 Serial0
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.3.3.3        0   FULL/ -         00:00:30    192.168.10.6 Serial1
10.2.2.2        0   FULL/ -         00:00:33    192.168.10.2 Serial0
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.3.3.3        0   FULL/ -         00:00:38    192.168.10.6 Serial1
10.2.2.2        0   FULL/ -         00:00:32    192.168.10.2 Serial0
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.3.3.3        0   FULL/ -         00:00:37    192.168.10.6 Serial1
10.2.2.2        0   FULL/ -         00:00:31    192.168.10.2 Serial0
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.3.3.3        0   FULL/ -         00:00:36    192.168.10.6 Serial1
10.2.2.2        0   FULL/ -         00:00:30    192.168.10.2 Serial0
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address      Interface
10.3.3.3        0   FULL/ -         00:00:35    192.168.10.6 Serial1
10.2.2.2        0   FULL/ -         00:00:39    192.168.10.2 Serial0
```

⇒ Le temps d'arrêt (Dead Time) ne dépasse pas 40s.

Tâche 4 : Configuration des intervalles HELLO et d'arrêt OSPF

- Les intervalles Hello et d'arrêt OSPF peuvent être modifiés manuellement à l'aide des commandes d'interface "**ip ospf hello-interval**" et "**ip ospf dead-interval**".

On modifie l'intervalle Hello sur 5 secondes et l'intervalle d'arrêt sur 20 secondes sur l'interface Serial0 du routeur R1 :

```
R1(config)#interface s0
R1(config-if)#ip ospf hello-interval 5
R1(config-if)#ip ospf dead-interval 20
R1(config-if)#
*Mar 1 01:46:28.683: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 10.2.2.2 on Serial0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Dead timer expired
```

⇒ L'interface affiche le message "Nbr 10.2.2.2 on Serial0 from FULL to Down ..." ce qui signifie que R1 et R2 perdent leur contiguïté.

Remarque :

Au bout de 20 secondes, le compteur d'arrêt expire sur R1.

R1 et R2 perdent leur contiguïté car le compteur d'arrêt et le compteur Hello doivent être configurés à l'identique à chaque extrémité de la liaison série entre R1 et R2.

Tâche 5 : Modification des intervalles des compteurs d'arrêt et Hello

On modifie les intervalles des compteurs d'arrêt et Hello sur l'interface Serial0/0/0 du routeur R2 de manière à ce qu'ils correspondent aux intervalles configurés sur l'interface Serial0 du routeur R1 :

```
R2(config)#interface S0/0/0
R2(config-if)#ip ospf hello-interval 5
R2(config-if)#
*Jan 1 02:50:10.827: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 10.1.1.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
R2(config-if)#ip ospf dead-interval 20
```

Remarque :

L'IOS affiche un message d'établissement de la contiguïté avec l'état Full.

On utilise la commande "**show ip ospf interface serial-X**" pour vérifier que les intervalles des compteurs Hello et d'arrêt ont été modifiés :

```
R1#show ip ospf interface serial0
Serial0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.10.1/30, Area 0
Process ID 1, Router ID 10.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 781
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT,
Timer intervals configured, Hello 5, Dead 20, Wait 20, Retransmit 5
oob-resync timeout 40
Hello due in 00:00:02
Index 2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 4 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

On utilise la commande "**show ip ospf neighbor**" sur le routeur R1 pour vérifier que la contiguïté de voisins avec R2 a été rétablie :

```
*Mar 1 01:49:54.167: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 10.2.2.2 on Serial0 from LOADING to FULL, Loading Done
R1#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:35	192.168.10.6	Serial1
10.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:15	192.168.10.2	Serial0

⇒ On remarque que la contiguïté de voisins avec R2 a été rétablie.

Remarque :

Le temps d'arrêt pour l'interface Serial0 est sensiblement inférieur étant donné qu'il déclenche le compte à rebours à partir de 20 secondes au lieu des 40 secondes par défaut. L'interface Serial1 a conservé ses compteurs par défaut.

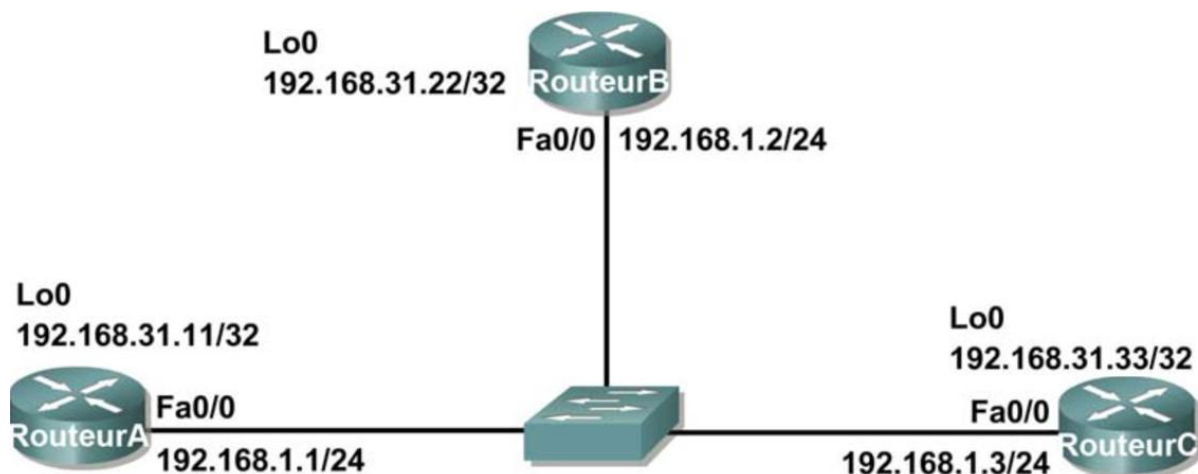
Scenario B :

Configuration du protocole OSPF sur un réseau à accès multiple

Étape 1 : Préparation du réseau

Atelier 2 de TP

L'architecture de l'atelier est la suivante :



Les informations pour chaque équipement pour ces travaux pratiques sont présentées sur le tableau suivant :

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque réseau	Passerelle
R1	Fa0/0 (Type Ethernet)	192.168.1.1	255.255.255.0	N/D
	lo 0 (Type loopback)	192.168.31.11	255.255.255.255	N/D
R2	Fa0/0 (Type Ethernet)	192.168.1.2	255.255.255.0	N/D
	lo 0 (Type loopback)	192.168.31.22	255.255.255.255	N/D
R3	Fa0/0 (Type Ethernet)	192.168.1.3	255.255.255.0	N/D
	lo 0 (Type loopback)	192.168.31.33	255.255.255.255	N/D

Étape 2 : Installation, suppression et rechargement des routeurs

Tâche 1 : Connexion des périphériques

- On commence par connecter les périphériques de réseau similaire à celui de la topologie de l'atelier.
- Dans cette topologie, nous avons trois routeurs partageant un réseau Ethernet à accès multiple commun, **192.168.1.0/24**. Chaque routeur sera configuré avec une adresse IP sur l'interface FastEthernet (Type Ethernet) et une adresse de bouclage pour l'ID de routeur.

Tâche 2 : suppression des configurations existantes sur les routeurs

- Effacement de la configuration.
- Rechargement de la configuration.

Étape 3 : Configuration basique des routeurs Cisco

Tâche 1 : Configuration de base des routeurs

Dans cette tâche on va configurer le nom d'hôte du routeur 1 en tant que **R1**, le nom d'hôte du routeur 2 en tant que **R2** et le nom d'hôte du routeur 3 en tant que **R3**. Ensuite, on attribut **"ensao"** au mot de passe de mode d'exécution privilégié, **"ensaogi"** au mot de passe de console et **"ensaogi4"** au mot de passe vty sur les trois routeurs.

Ensuite on affiche la configuration à l'aide de la commande **"show running-config"**.

Finalement on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur les trois routeurs.

Tâche 2 : Désactivation des messages débogage non sollicités

On configure les trois routeurs de sorte que les messages de console n'interfèrent pas avec l'entrée des commandes. Ceci est utile lorsqu'on quitte le mode de configuration, car on retourne à l'invite de commandes et l'option évite alors que des messages s'affichent dans la ligne de commande **"logging synchronous"** en mode line soit console soit terminal virtuel VTY.

On configure ensuite les 3 routeurs de sorte que pas de délai d'attente, dans la ligne de commande **"exec-timeout 0 0"** en mode line soit console soit terminal virtuel VTY.

Et puis on désactive la recherche DNS avec la commande **"no ip domain-lookup"**.

Et on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config" sur les trois routeurs.

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#line console 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#no ip domain-lookup
R1(config)#exit
R1#
*Mar  1 00:09:59.023: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#write
Building configuration...
[OK]
```

Étape 4 : Configuration et activation des adresses Ethernet et de bouclage

Tâche 1 : Configuration des interfaces de R1

Interface de type Ethernet :

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface de type Ethernet **Fa0** sur R1.

On affecte la description " LAN link to switch " pour cette interface.

Et on active l'interface de type Ethernet :

```
R1(config)#interface Fa0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#description LAN link to switch
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
*Mar 1 00:04:13.607: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0, changed state to up
```

Interface de bouclage (Type loopback) :

En mode de configuration globale, on configure l'adresse IP pour l'interface de Bouclage 0 lo0 sur R1.

On affecte la description "Bouclage link " pour cette interface.

Ensuite on active l'interface de type Ethernet :

```
R1(config)#interface lo0
R1(config-if)#ip address 192.168.31.11 255.255.255.255
R1(config-if)#description Bouclage link
R1(config-if)#no shutdown
```

Puis on sauvegarde la configuration actuelle "running-config" dans la configuration de démarrage "startup-config".

Tâche 2 : Configuration des interfaces de R2

Interface de type Ethernet :

```
R2(config)#interface Gi0/1
R2(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
R2(config-if)#description LAN link to switch
R2(config-if)#no shutdown
```

Interface de bouclage (Type loopback) :

```
R2(config)#interface lo0
R2(config-if)#ip address 192.168.31.22 255.255.255.255
R2(config-if)#
R2(config-if)#description Bouclage link
R2(config-if)#no shutdown
```

Tâche 3 : Configuration des interfaces de R3

Interface de type Ethernet :

```
R3(config-if)#ip address 192.168.1.3 255.255.255.0
R3(config-if)#description LAN link to switch
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#
```

Interface de bouclage (Type loopback) :

```
R3(config-if)#ip address 192.168.31.33 255.255.255.255
R3(config-if)#description Bouclage Link
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#end
```

Tâche 4 : Vérification de l'adressage IP et des interfaces

On utilise la commande "**show ip interface brief**" pour vérifier que l'adressage IP est correct et que les interfaces sont actives :

Le routeur R1 :

```
R1#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status                Protocol
FastEthernet0            192.168.1.1     YES manual up                    up
Loopback0                192.168.31.11  YES manual up                    up
Serial0                  unassigned      YES unset  administratively down down
Serial1                  unassigned      YES unset  administratively down down
```

Le routeur R2 :

```
R2#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status                Protocol
GigabitEthernet0/0       unassigned      YES unset  administratively down down
GigabitEthernet0/1       192.168.1.2     YES manual up                    up
Serial0/0/0              unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/0/1              unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/1/0              unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/2/0              unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/2/1              unassigned      YES unset  administratively down down
Serial0/3/0              unassigned      YES unset  administratively down down
Loopback0                192.168.31.22  YES manual up                    up
```

Étape 5 : Configuration du protocole OSPF sur le routeur désigné DR

- Le processus de sélection des routeurs désignés (DR) et le processus des routeurs désignés de sauvegarde (BDR) s'enclenchent lors de l'activation de l'interface du premier routeur sur le réseau à accès multiple. Ceci peut se produire lors de la mise sous tension des routeurs ou lors de la configuration de la commande OSPF network pour l'interface en question.
- Si un nouveau routeur se joint au réseau une fois le routeur désigné et le routeur désigné de sauvegarde choisis, il ne pourra jouer aucun de ces deux rôles même si sa priorité d'interface OSPF ou son ID de routeur est supérieur à celui du routeur désigné ou du routeur désigné de sauvegarde actuel.

On configure le processus OSPF sur le routeur dont l'ID est le plus élevé pour s'assurer qu'il devienne le routeur désigné.

Tâche 1 : Activation du routage dynamique OSPF sur R3

On active OSPF sur R3 (ID de processus = 1) :

Ensuite on ajoute la route vers le réseau 192.168.1.0/24 à R3 :

```
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#end
R3#
*May 23 11:10:08.059: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#write
Building configuration...
[OK]
```


Remarque :

Utiliser 0 comme ID de zone pour le paramètre OSPF area-id. L'ID de zone OSPF aura la valeur 0 dans toutes les instructions network de cette topologie.

Tâche 2 : Affichage des configurations OSPF sur R3

On utilise la commande "show ip ospf interface" pour vérifier que le protocole OSPF a été correctement configuré :

```
R3#show ip ospf interface
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.1.3/24, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 192.168.31.33, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Topology-MTID      Cost      Disabled      Shutdown      Topology Name
0                  1          no            no            Base
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 192.168.31.33, Interface address 192.168.1.3
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  oob-resync timeout 40
  Hello due in 00:00:00
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

⇒ Le routeur R3 est le routeur désigné (State DR).

Étape 6 : Configuration du protocole OSPF sur le routeur désigné de sauvegarde BDR

- On configure ensuite le processus OSPF sur le routeur dont l'ID est le deuxième plus élevé pour s'assurer que ce routeur devienne le routeur désigné de sauvegarde.

Tâche 1 : Activation du routage dynamique OSPF sur R2

On active OSPF sur R2 (ID de processus = 1)

Ensuite on ajoute la route vers le réseau 192.168.1.0/24 à R2.

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#
R2(config-router)#network 192.168.1.2 0.0.0.255 area 0
```

Remarque 1 :

Utiliser 0 comme ID de zone pour le paramètre OSPF area-id. L'ID de zone OSPF aura la valeur 0 dans toutes les instructions network de cette topologie.

Remarque 2 :

Une contiguïté se crée avec le routeur R3. Il se peut qu'il faille jusqu'à 40 secondes au routeur R3 pour envoyer un paquet Hello. Une fois ce paquet reçu, la relation de voisinage est établie.

Tâche 2 : Affichage des configurations OSPF sur R2

On utilise la commande "**show ip ospf interface**" pour vérifier que le protocole OSPF a été correctement configuré :

```
R2#show ip ospf interface
GigabitEthernet0/1 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.1.2/24, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 192.168.31.22, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Topology-MTID      Cost      Disabled      Shutdown      Topology Name
      0              1          no            no            Base
Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
Designated Router (ID) 192.168.31.33, Interface address 192.168.1.3
Backup Designated router (ID) 192.168.31.22, Interface address 192.168.1.2
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  oob-resync timeout 40
  Hello due in 00:00:05
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 192.168.31.33 (Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

- ⇒ Le routeur R2 est le routeur désigné de sauvegarde (State BDR).
- ⇒ Le routeur désigné (DR) est le routeur avec l'ID 192.168.31.33 c-à-d le routeur R3.
- ⇒ Le Hello Interval est 10s.
- ⇒ Le Dead Interval est 40s.

Tâche 3 : Affichage des configurations sur les autres routeurs de la même zone

On lance la commande "**show ip ospf neighbor**" sur le routeur R2 :

```
R2#show ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
192.168.31.11    1    FULL/DROTHER    00:00:34    192.168.1.1  GigabitEthernet0/1
192.168.31.33    1    FULL/DR         00:00:38    192.168.1.3  GigabitEthernet0/1
```

- ⇒ Les routeurs de la même zone que R2 sont les routeurs R1 (192.168.31.11) et R3 (192.168.31.33).

On lance la commande sur le routeur R3 :

```
R3#show ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address      Interface
192.168.31.11    1    FULL/DROTHER    00:00:30    192.168.1.1  GigabitEthernet0/1
192.168.31.22    1    FULL/BDR        00:00:36    192.168.1.2  GigabitEthernet0/1
```

- ⇒ Les routeurs de la même zone que R3 sont les routeurs R1 (192.168.31.11) et R2 (192.168.31.22).
- ⇒ le routeur R3 est le routeur désigné DR.

Étape 7 : Configuration du protocole OSPF sur le routeur DRother

- On configure le processus OSPF sur le routeur dont l'ID est le plus faible en dernier. Ce routeur sera désigné DRother au lieu de DR (routeur désigné) ou BDR (routeur désigné de sauvegarde).

Tâche 1 : Activation du routage dynamique OSPF sur R1

On active OSPF sur R1 (ID de processus = 1)

Ensuite on ajoute la route vers le réseau 192.168.1.0/24 à R1.

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
```

Remarque 1 :

Utiliser 0 comme ID de zone pour le paramètre OSPF area-id. L'ID de zone OSPF aura la valeur 0 dans toutes les instructions network de cette topologie.

Remarque 2 :

Une contiguïté se crée avec les routeurs R2 et R3. Il se peut qu'il faille jusqu'à 40 secondes aux routeurs R2 et R3 pour envoyer un paquet Hello.

Tâche 2 : Affichage des configurations OSPF sur R1

On utilise la commande "show ip ospf interface" pour vérifier que le protocole OSPF a été correctement configuré :

```
R1#show ip ospf interface
FastEthernet0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0
Process ID 1, Router ID 192.168.31.11, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State DROTHER, Priority 1
Designated Router (ID) 192.168.31.33, Interface address 192.168.1.3
Backup Designated router (ID) 192.168.31.22, Interface address 192.168.1.2
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40
Hello due in 00:00:06
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 2, Adjacent neighbor count is 2
  Adjacent with neighbor 192.168.31.22 (Backup Designated Router)
  Adjacent with neighbor 192.168.31.33 (Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

- ⇒ Le routeur R1 est le routeur désigné DRother(State DRother).
- ⇒ Le routeur désigné (DR) est le routeur avec l'ID 192.168.31.33 c-à-d le routeur R3.
- ⇒ Le routeur désigné de sauvegarde (BDR) est le routeur avec l'ID 192.168.31.22 c-à-d le routeur R2.
- ⇒ Le Hello Interval est 10s.
- ⇒ Le Dead Interval est 40s.

Tâche 3 : Affichage des configurations sur les autres routeurs de la même zone

On lance la commande "**show ip ospf neighbor**" sur le routeur R1 :

```
R1#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.31.22	1	FULL/BDR	00:00:39	192.168.1.2	FastEthernet0
192.168.31.33	1	FULL/DR	00:00:33	192.168.1.3	FastEthernet0

⇒ Les routeurs de la même zone que R1 sont les routeurs R2 (192.168.31.22) et R3 (192.168.31.33).

Remarque :

Le routeur R3 est le routeur désigné DR et que le routeur R2 est le routeur désigné de sauvegarde BDR.

Étape 8 : Utilisation de la priorité OSPF pour déterminer le routeur désigné (DR) et le routeur désigné de sauvegarde (BDR)

Tâche 1 : Affectation d'une priorité OSPF pour les routeurs

- Il s'agit de la priorité la plus élevée possible. Sachant que $0 \leq \text{Priority} \leq 255$.
- La commande "**ip ospf priority**" permet de paramétrer une priorité OSPF pour une interface, en mode configuration d'interface.

On affecte la priorité 255 pour l'interface de type Ethernet sur le routeur R1 :

```
R1(config)#interface Fa0
R1(config-if)#ip ospf priority 255
```

Ensuite on affecte la priorité 100 pour l'interface de type Ethernet sur le routeur R3 :

```
R3(config)#interface gi0/1
R3(config-if)#ip ospf priority 100
```

Puis on affecte la priorité 0 pour l'interface de type Ethernet sur le routeur R2 :

```
R2(config)#interface Gi0/1
R2(config-if)#ip ospf priority 0
```

Remarque :

- *Le routeur dont la priorité est de 0 ne peut pas participer à la sélection OSPF pour devenir routeur désigné ou routeur désigné de sauvegarde.*

Tâche 2 : Arrêt des interfaces FastEthernet0/0 (type Ethernet) pour forcer une sélection OSPF

Les interfaces FastEthernet0/0 (type Ethernet) de chaque routeur peuvent être arrêtées et ensuite réactivées pour forcer une sélection OSPF.

On arrête l'interface FastEthernet0 (type Ethernet) sur le routeur R1 :

```
R1(config)#interface Fa0
R1(config-if)#
R1(config-if)#shutdown
R1(config-if)#
*Mar 1 00:18:24.659: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.22 on FastEthernet0 from 2WAY to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
*Mar 1 00:18:24.659: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.33 on FastEthernet0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
R1(config-if)#
*Mar 1 00:18:26.655: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0, changed state to administratively down
*Mar 1 00:18:27.655: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0, changed state to down
```

⇒ Lorsque l'interface est arrêtée, les contiguïtés OSPF sont perdues.

```
R1#show ip ospf neighbor
R1#
```

⇒ On arrête ensuite les interfaces de type Ethernet : GigaEthernet0/1 sur le routeur R2 et GigaEthernet0/0 sur le routeur R3. On remarque de même que lorsque les interfaces sont arrêtées, les contiguïtés OSPF sont perdues.

Tâche 3 : Activation des interfaces FastEthernet0/0 (type Ethernet) sur R2

- Les interfaces FastEthernet0/0 (type Ethernet) de chaque routeur peuvent être arrêtées et ensuite réactivées pour forcer une sélection OSPF.

On active l'interface GigaEthernet0/1 (type Ethernet) sur le routeur R2.

On remarque que les contiguïtés OSPF sont toujours perdues lorsqu'on active l'interface Gi0/1 uniquement.

```
R2(config)#interface Gi0/1
R2(config-if)#no shutdown
R2#show ip ospf neighbor
R2#
```

Tâche 4 : Activation des interfaces FastEthernet0/0 (type Ethernet) sur R1

On active l'interface FastEthernet0 (type Ethernet) sur le routeur R1.

Remarque :

- Une contiguïté se crée avec le routeur R2. Il se peut qu'il faille jusqu'à 40 secondes au routeur R2 pour envoyer un paquet Hello.

Tâche 5 : Affichage des autres routeurs de la même zone

On lance la commande "show ip ospf neighbor" sur le routeur R1 :

```
R1#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.31.22	0	2WAY/DROTHER	00:00:35	192.168.1.2	FastEthernet0

⇒ Le routeur de la même zone que R1 est le routeur R2 (192.168.31.22).

On lance la commande sur le routeur R2

```
R2#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.31.11	255	EXSTART/DR	00:00:39	192.168.1.1	GigabitEthernet0/1

⇒ Le routeur de la même zone que R2 est le routeur R1 (192.168.31.11).

Remarque :

- On remarque que même si l'ID de routeur de R2 (192.168.31.22) est supérieur à celui de R1 (192.168.31.11), R2 est à l'état **DRother** car sa priorité OSPF est définie par 0.
- Le routeur R1 est le routeur désigné **DR**.

Tâche 6 : Activation des interfaces FastEthernet0/0 (type Ethernet) sur R3

On active l'interface GigabitEthernet0/0 (type Ethernet) sur le routeur R3.

Remarque :

- Une contiguïté se crée avec les routeurs R1 et R2. Il se peut qu'il faille jusqu'à 40 secondes aux routeurs R1 et R2 pour envoyer un paquet Hello.

Tâche 7 : Affichage des autres routeurs de la même zone

On lance la commande "show ip ospf neighbor" sur le routeur R1 :

```
R1#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.31.22	0	2WAY/DROTHER	00:00:39	192.168.1.2	FastEthernet0
192.168.31.33	100	INIT/DROTHER	00:00:37	192.168.1.3	FastEthernet0

- ⇒ La sélection OSPF prend quelques secondes pour définir le routeur désigné de sauvegarde BDR.

```
R1#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.31.22	0	FULL/DROTHER	00:00:39	192.168.1.2	FastEthernet0
192.168.31.33	100	FULL/BDR	00:00:38	192.168.1.3	FastEthernet0

- ⇒ Les routeurs de la même zone que R1 sont les routeurs R2 (192.168.31.22) et R3 (192.168.31.33).

On lance la commande sur le routeur R2 :

```
R2#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.31.11	255	FULL/DR	00:00:32	192.168.1.1	GigabitEthernet0/1
192.168.31.33	100	FULL/BDR	00:00:37	192.168.1.3	GigabitEthernet0/1

- ⇒ Les routeurs de la même zone que R2 sont les routeurs R1 (192.168.31.11) et R3 (192.168.31.33).

On lance la commande sur le routeur R3 :

- ⇒ Les routeurs de la même zone que R3 sont les routeurs R1 (192.168.31.11) et R2 (192.168.31.22).

Étape 9 : Suppression des configurations sur les routeurs