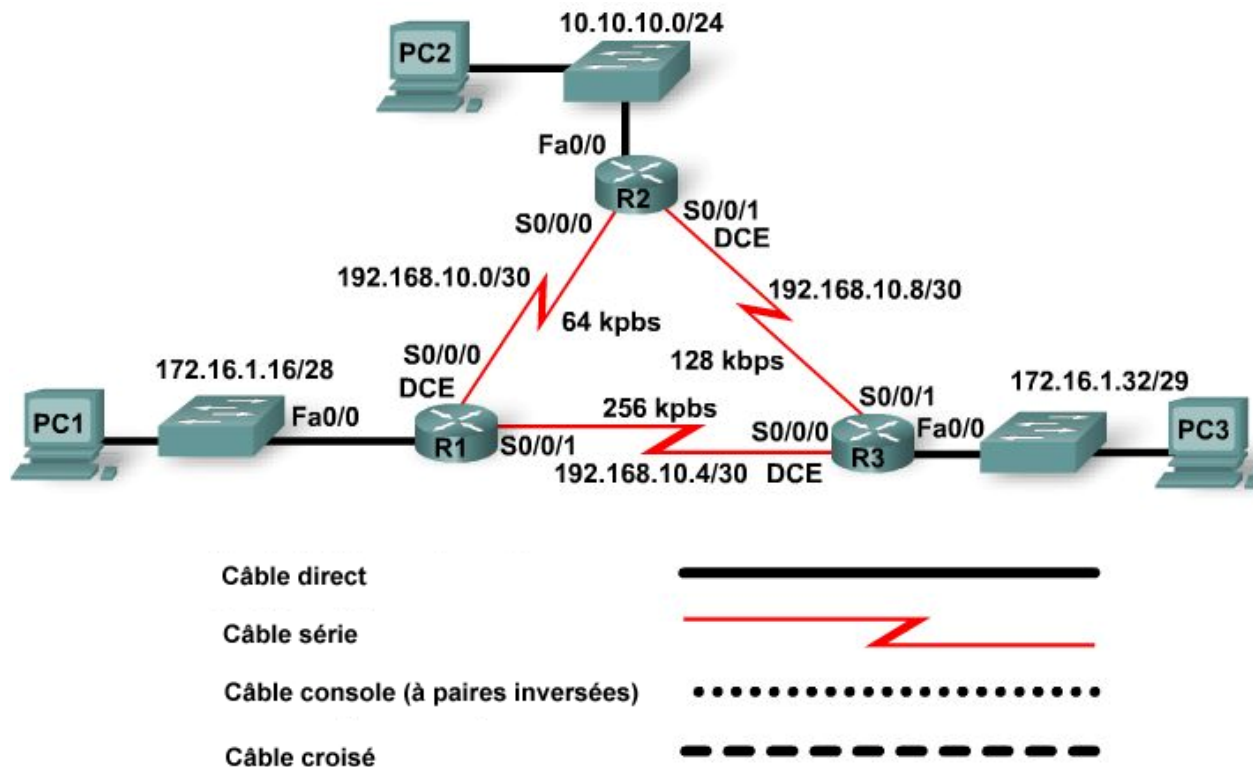


Travaux pratiques 6.2.4 Partie A : Configuration et vérification d'un protocole OSPF point à point et à accès multiple



Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Passerelle par défaut	Mot de passe actif	Mot de passe actif, vty et de console
R1	Fa0/0	172.16.1.17	255.255.255.240	N/D	class	cisco
	S0/0/0	192.168.10.1	255.255.255.252	N/D		
	S0/0/1	192.168.10.5	255.255.255.252	N/D		
R2	Fa0/0	10.10.10.1	255.255.255.0	N/D	class	cisco
	S0/0/0	192.168.10.2	255.255.255.252	N/D		
	S0/0/1	192.168.10.9	255.255.255.252	N/D		
R3	Fa0/0	172.16.1.33	255.255.255.248	N/D	class	cisco
	S0/0/0	192.168.10.6	255.255.255.252	N/D		
	S0/0/1	192.168.10.10	255.255.255.252	N/D		
PC1	Carte réseau	172.16.1.20	255.255.255.240	172.16.1.17		
PC2	Carte réseau	10.10.10.10	255.255.255.0	10.10.10.1		
PC3	Carte réseau	172.16.1.35	255.255.255.248	172.16.1.33		

Objectifs

- Configurer le routage OSPF sur tous les routeurs dans un environnement de réseau étendu point à point qui comprend des réseaux locaux
- Configurer les ID des routeurs OSPF
- Configurer la bande passante et le coût des interfaces
- Vérifier le routage OSPF à l'aide de commandes **show**

Contexte / Préparation

Au cours de ces travaux pratiques, vous allez apprendre à configurer le protocole de routage OSPF en utilisant le réseau illustré dans le schéma de topologie. Les segments du réseau sont subdivisés par la technique de masquage de sous-réseau de longueur variable (VLSM). OSPF est un protocole de routage sans classe qui fournit des données de masque de sous-réseau dans ses mises à jour de routage. Il est ainsi possible de propager les informations VLSM dans tout le réseau.

Ces travaux pratiques utilisent un routeur 1841 et les commandes Cisco IOS. Tout routeur doté d'une interface indiquée dans la table d'adressage peut être utilisé. Exemple : les routeurs de la gamme 800, 1600, 1700, 1800, 2500, 2600, 2800 ou toute combinaison de ces routeurs sont utilisables.

Les informations présentées dans ces travaux pratiques s'appliquent aux routeurs 1841. Il est possible d'utiliser d'autres routeurs ; cependant la syntaxe des commandes peut varier. Les interfaces peuvent être différentes en fonction du modèle de routeur. Par exemple, sur certains routeurs, Serial 0 peut être Serial 0/0 ou Serial 0/0/0 et Ethernet 0 peut être FastEthernet 0/0. Le commutateur Cisco Catalyst 2960 est fourni préconfiguré : il ne nécessite que l'affectation d'informations de sécurité de base avant la connexion à un réseau.

Ressources requises :

- Trois commutateurs Cisco 2960 ou autres commutateurs comparables (facultatif si vous utilisez des câbles croisés entre les PC et les routeurs)
- Trois routeurs Cisco 1841 ou comparables avec deux interfaces série et une interface FastEthernet (de préférence ayant le même numéro de modèle et la même version IOS)
- Trois PC Windows équipés d'un programme d'émulation de terminal et configurés comme hôtes
- Au moins un câble console à connecteur RJ-45/DB-9 pour configurer les routeurs et les commutateurs
- Six câbles Ethernet droits pour connecter le routeur au commutateur et le commutateur aux hôtes
- Trois câbles croisés série pour connecter les routeurs

REMARQUE : assurez-vous que les routeurs et commutateurs ont été réinitialisés et ne possèdent aucune configuration de démarrage. Les instructions d'effacement et de rechargement de la mémoire du commutateur et du routeur figurent dans la section Tools du site Academy Connection.

REMARQUE : Routeurs SDM – Si la configuration initiale (startup-config) est effacée dans un routeur SDM, le gestionnaire SDM ne s'affiche plus par défaut lorsque le routeur est redémarré. Il est alors nécessaire de définir une configuration de base de routeur à l'aide des commandes IOS. La procédure indiquée dans ces travaux pratiques utilise des commandes IOS et ne nécessite pas l'utilisation de SDM. Si vous voulez utiliser SDM, reportez-vous aux instructions du Manuel de travaux pratiques que vous pouvez télécharger depuis la section Tools du site Academy Connection. Consultez votre formateur si besoin.

Étape 1 : connexion du matériel

- Connectez l'interface Fa0/0 de chaque routeur à l'interface Fa0/1 de chaque commutateur à l'aide d'un câble droit.
- Connectez chaque hôte au port Fa0/2 de chaque commutateur à l'aide d'un câble droit.
- Connectez des câbles série entre chaque routeur et le routeur suivant, comme indiqué dans la topologie.

Étape 2 : configurations de base sur les routeurs

- Connectez un PC au port console du routeur pour procéder aux configurations à l'aide d'un programme d'émulation de terminal.
- Sur tous les routeurs, configurez le nom d'hôte, les mots de passe et la bannière du message du jour, et désactivez les recherches DNS conformément à la table d'adressage et au schéma de topologie.

Étape 3 : configuration des interfaces des routeurs

Configurez et activez les adresses d'interface FastEthernet sur les routeurs R1, R2 et R3 conformément aux informations contenues dans la table d'adressage et le schéma de topologie.

Étape 4 : vérification de l'adressage IP et des interfaces

- Utilisez la commande `show ip interface brief` ou `show protocols` pour vérifier que l'adressage IP est correct et que les interfaces sont actives.
- Une fois toutes les interfaces vérifiées, veillez à enregistrer la configuration courante dans la mémoire vive non volatile du routeur.

Étape 5 : configuration des interfaces Ethernet de PC1, PC2 et PC3

- Configurez les interfaces Ethernet de PC1, PC2 et PC3 avec les adresses IP et les passerelles par défaut indiquées dans la table d'adressage.
- Testez la configuration du PC en envoyant une requête ping à la passerelle par défaut à partir de chaque PC.

Étape 6 : configuration du protocole OSPF sur Router 1

- Configurez OSPF sur le routeur R1. Entrez 1 comme ID de processus pour le paramètre *process-ID*.

```
R1(config)#router ospf 1
```
- Configurez l'instruction `network` pour le réseau local. Une fois dans le sous-mode de configuration Router OSPF, configurez le réseau local 172.16.1.16/28 afin de l'inclure dans les mises à jour OSPF envoyées depuis R1. Utilisez 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.

```
R1(config-router)#network 172.16.1.16 0.0.0.15 area 0
```
- Configurez le routeur pour annoncer le réseau 192.168.10.0/30 connecté à l'interface Serial 0/0/0.

```
R1(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
```
- Configurez le routeur pour annoncer le réseau 192.168.10.4/30 connecté à l'interface Serial 0/0/1.

```
R1(config-router)#network 192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
```
- Repasser en mode d'exécution privilégié et enregistrez la configuration.

Étape 7 : configuration du protocole OSPF sur le routeur R2

- a. Activez le routage OSPF sur le routeur R2 à l'aide de la commande `router ospf`. Utilisez l'ID de processus 1.

```
R2(config)#router ospf 1
```

- b. Configurez le routeur pour annoncer le réseau local 10.10.10.0/24 dans les mises à jour OSPF.

```
R2(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
```

- c. Configurez le routeur pour annoncer le réseau 192.168.10.0/30 connecté à l'interface Serial 0/0/0.

```
R2(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
```

```
R2(config-router)#
```

```
00:07:27: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.10.5 on Serial0/0/0  
from EXCHANGE to FULL, Exchange Done
```

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.

- d. Configurez le routeur pour annoncer le réseau 192.168.10.8/30 connecté à l'interface Serial 0/0/1. Une fois la configuration terminée, repassez en mode d'exécution privilégié.

```
R2(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
```

```
R2(config-router)#end
```

```
R2#
```

Étape 8 : configuration du protocole OSPF sur le routeur R3

Configurez OSPF sur le routeur R3 à l'aide des commandes `router ospf` et `network`. Utilisez l'ID de processus 1. Configurez le routeur pour annoncer les trois réseaux connectés directement. Une fois la configuration terminée, repassez en mode d'exécution privilégié.

```
R3(config)#router ospf 1
```

```
R3(config-router)#network 172.16.1.32 0.0.0.7 area 0
```

```
R3(config-router)#network 192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
```

```
R3(config-router)#
```

```
00:17:46: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.10.5 on Serial0/0/0  
from LOADING to FULL, Loading Done
```

```
R3(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
```

```
R3(config-router)#
```

```
00:18:01: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.10.9 on Serial0/0/1  
from EXCHANGE to FULL, Exchange Done
```

```
R3(config-router)#end
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
R3#
```

Lors de l'ajout des réseaux des liaisons séries entre R3 et R1 et entre R3 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.

Étape 9 : configuration des ID des routeurs OSPF

- a. 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 selon l'une des trois méthodes et dans l'ordre de priorité ci-dessous :

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

- b. Examinez les ID de routeur actuels dans la topologie.

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

Quel est l'ID de routeur de R1 ? _____

Quel est l'ID de routeur de R2 ? _____

Quel est l'ID de routeur de R3 ? _____

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

```
R3#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 192.168.10.10
```

```
R3#show ip ospf
```

```
Routing Process "ospf 1" with ID 192.168.10.10
```

```
Supports only single TOS(TOS0) routes
```

```
Supports opaque LSA
```

```
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
```

<résultat omis>

```
R3#show ip ospf interface
```

```
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
```

```
Internet address is 172.16.1.33/29, Area 0
```

```
Process ID 1, Router ID 192.168.10.10, Network Type BROADCAST, Cost: 1
```

```
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
```

```
Designated Router (ID) 192.168.10.10, Interface address 172.16.1.33
```

```
No backup designated router on this network
```

<résultat omis>

- d. Utilisez les adresses de bouclage pour modifier les ID des routeurs de la topologie.

```
R1(config)#interface loopback 0
```

```
R1(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.255
```

```
R2(config)#interface loopback 0
```

```
R2(config-if)#ip address 10.2.2.2 255.255.255.255
```

```
R3(config)#interface loopback 0
```

```
R3(config-if)#ip address 10.3.3.3 255.255.255.255
```

- e. Rechargez les 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. Veillez à enregistrer la configuration actuelle dans la mémoire vive non volatile, puis utilisez la commande **reload** pour redémarrer chaque routeur.

Une fois le routeur rechargé, quel est l'ID de routeur de R1 ? _____

Une fois le routeur rechargé, quel est l'ID de routeur de R2 ? _____

Une fois le routeur rechargé, quel est l'ID de routeur de R3 ? _____

- f. Utilisez la commande **show ip ospf neighbor** pour vérifier que les ID de routeur ont été modifiés.

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	Serial0/0/1
10.2.2.2	0	FULL/-	00:00:33	192.168.10.2	Serial0/0/0

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

R3#**show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.2.2.2	0	FULL/-	00:00:34	192.168.10.9	Serial0/0/1
10.1.1.1	0	FULL/-	00:00:38	192.168.10.5	Serial0/0/0

- g. Utilisez 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**. Si cette commande n'est pas disponible, passez à l'étape 10.

```
R1(config)#router ospf 1  
R1(config-router)#router-id 10.4.4.4
```

Rechargez ou utilisez la commande **clear ip ospf process** pour que cette opération soit appliquée.

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, utilisez la commande **clear ip ospf process**.

```
R1#(config-router)#end  
R1#clear ip ospf process  
Reset ALL OSPF processes? [no]:yes  
R1#
```

- h. Utilisez la commande **show ip ospf neighbor** sur le routeur R2 pour vérifier que l'ID de routeur de R1 a bien 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
10.4.4.4	0	FULL/-	00:00:37	192.168.10.1	Serial0/0/0

- i. Supprimez l'ID de routeur configuré avec la forme **no** de la commande **router-id**.

```
R1(config)#router ospf 1  
R1(config-router)#no router-id 10.4.4.4
```

Rechargez ou utilisez la commande **clear ip ospf process** pour que cette opération soit appliquée.

- j. Redémarrez le 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.

```
R1(config-router)#end  
R1#clear ip ospf process  
Reset ALL OSPF processes? [no]:yes
```

Étape 10 : vérification du fonctionnement du protocole OSPF

- a. Sur le routeur R1, utilisez la commande **show ip ospf neighbor** pour afficher les informations relatives aux routeurs R2 et R3 OSPF voisins. L'ID et l'adresse IP du routeur voisin de chaque routeur adjacent doivent s'afficher, ainsi que l'interface qu'utilise le routeur R1 pour accéder à ce voisin OSPF.

```
R1#show ip ospf neighbor  
Neighbor ID    Pri   State   Dead Time   Address        Interface  
10.2.2.2      0     FULL/-  00:00:32    192.168.10.2  Serial0/0/0  
10.3.3.3      0     FULL/-  00:00:32    192.168.10.6  Serial0/0/1  
R1#
```

- b. Sur le routeur R1, utilisez la commande **show ip protocols** pour visualiser les informations relatives au fonctionnement du protocole de routage.

Les informations configurées aux étapes précédentes, telles que le protocole, l'ID de processus, l'ID de routeur voisin et les réseaux, apparaissent dans les résultats. Les adresses IP des voisins adjacents apparaissent également.

```
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          00:11:43  
    10.3.3.3        110          00:11:43  
  Distance: (default is 110)
```

Le résultat indique l'ID de processus et l'ID de zone utilisés par le protocole OSPF. Cet ID de zone doit être le même sur tous les routeurs se trouvant dans la même zone pour que le protocole OSPF puisse établir des contiguïtés entre voisins et partager les informations de routage.

Étape 11 : examen des routes OSPF dans les tables de routage

Affichez la table de routage sur le routeur R1. Les routes OSPF sont signalées par un **O** dans la table de routage.

```
R1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.1.1.1/32 is directly connected, Loopback0
O       10.10.10.0/24 [110/65] via 192.168.10.2, 00:01:02, Serial0/0/0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       172.16.1.16/28 is directly connected, FastEthernet0/0
O       172.16.1.32/29 [110/65] via 192.168.10.6, 00:01:12, Serial0/0/1
    192.168.10.0/30 is subnetted, 3 subnets
C       192.168.10.0 is directly connected, Serial0/0/0
C       192.168.10.4 is directly connected, Serial0/0/1
O       192.168.10.8 [110/128] via 192.168.10.6, 00:01:12, Serial0/0/1
        [110/128] via 192.168.10.2, 00:01:02, Serial0/0/0
R1#
```

Contrairement à RIPv2 et EIGRP, OSPF ne résume pas automatiquement les réseaux au niveau des périphéries de réseau principales.

Étape 12 : configuration du coût OSPF

- a. Utilisez la commande **show ip route** sur le routeur R1, afin d'afficher le coût OSPF pour atteindre le réseau 10.10.10.0/24.

```
R1#show ip route
<résultat omis>

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.1.1.1/32 is directly connected, Loopback0
O       10.10.10.0/24 [110/65] via 192.168.10.2, 00:16:56, Serial0/0/0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       172.16.1.16/28 is directly connected, FastEthernet0/0
O       172.16.1.32/29 [110/65] via 192.168.10.6, 00:17:06, Serial0/0/1
    192.168.10.0/30 is subnetted, 3 subnets
C       192.168.10.0 is directly connected, Serial0/0/0
C       192.168.10.4 is directly connected, Serial0/0/1
O       192.168.10.8 [110/128] via 192.168.10.6, 00:17:06, Serial0/0/1
        [110/128] via 192.168.10.2, 00:16:56, Serial0/0/0
R1#
```

Le coût de 65 du chemin au réseau 10.10.10.0 résulte du coût de 64 de la liaison série de réseau étendu plus le coût de la liaison FastEthernet de réseau local, égal à 1.

- b. Utilisez la commande **show interfaces serial0/0/0** sur le routeur R1 pour afficher la bande passante de l'interface Serial0/0/0.

```
R1#show interfaces serial0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up (connected)
  Hardware is HD64570
  Internet address is 192.168.10.1/30
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec, rely 255/255, load 1/255
  Encapsulation HDLC, bouclage non défini, test d'activité défini (10
sec)
  Last input never, output never, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0
```

<résultat omis>

Sur la plupart des liaisons série, la mesure de bande passante a par défaut une valeur de 1 544 Kbits/s. Cela se traduit par un coût OSPF de 64 (100 000 000/1 544 000). Si cette valeur ne correspond pas à la bande passante réelle de la liaison série, la bande passante doit être modifiée afin de permettre le calcul correct du coût OSPF.

- c. Utilisez la commande **show ip ospf interface** pour afficher le coût OSPF actuellement associé aux interfaces qui participent aux mises à jour OSPF. Comme la bande passante de l'interface FastEthernet vaut 100 000 000 bits/s, son coût est égal à 1 (100 000 000/100 000 000).

```
R1#show ip ospf interface <partie du résultat omise>
Serial0/0/1 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: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  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 192.168.10.1/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 10.1.1.1, 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
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 10.2.2.2
  Suppress hello for 0 neighbor(s)

FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 172.16.1.17/28, Area 0
  Process ID 1, Router ID 10.1.1.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 10.1.1.1, Interface address 172.16.1.17
  No backup designated router on this network
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

- d. Utilisez la commande **bandwidth** pour remplacer la bande passante des interfaces série des routeurs R1 et R2 par sa valeur réelle, soit 64 Kbits/s.

```
R1 router:
R1(config)#interface serial0/0/0
R1(config-if)#bandwidth 64
R1(config-if)#interface serial0/0/1
R1(config-if)#bandwidth 64
```

```
R2 router:
R2(config)#interface serial0/0/0
R2(config-if)#bandwidth 64
R2(config-if)#interface serial0/0/1
R2(config-if)#bandwidth 64
```

- e. Utilisez la commande **show ip ospf interface** sur le routeur R1 pour vérifier le coût des liaisons série. Le coût de chaque liaison série est maintenant de 1562, résultat du calcul suivant : $10^8/64\ 000\ \text{bits/s}$.

```
R1#show ip ospf interface
```

<résultat omis>

```
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 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
    Hello due in 00:00:05
  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)
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.10.5/30, 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,
```

<résultat omis>

- f. Utilisez la commande **ip ospf cost** pour configurer le coût OSPF sur le routeur R3.
- g. Outre la commande **bandwidth**, vous pouvez utiliser la commande **ip ospf cost** qui permet de configurer directement le coût. Utilisez la commande **ip ospf cost** pour définir la bande passante des interfaces série du routeur R3 sur 1562.

```
R3(config)#interface serial0/0/0
R3(config-if)#ip ospf cost 1562
R3(config-if)#interface serial0/0/1
R3(config-if)#ip ospf cost 1562
```

- h. Utilisez la commande **show ip ospf interface** sur le routeur R3 pour vérifier que le coût de chaque liaison série est maintenant de 1562.

R3#**show ip ospf interface**

<résultat omis>

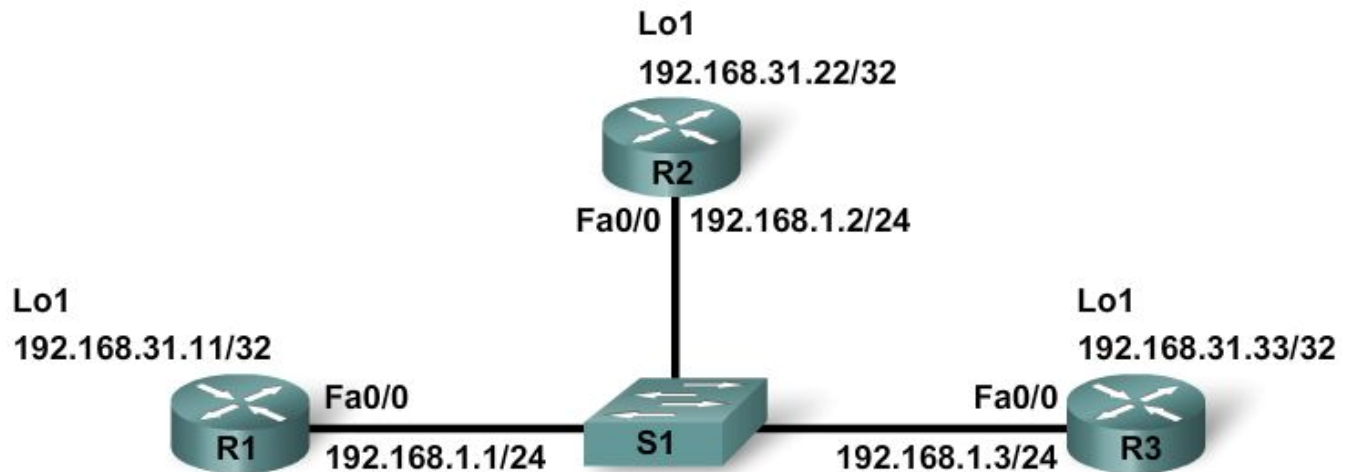
```
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.10.10/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 10.3.3.3, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 1562
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 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 10.2.2.2
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.10.6/30, Area 0
  Process ID 1, Router ID 10.3.3.3, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 1562
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
```

<résultat omis>

Étape 13 : remarques générales

Quels sont les avantages de l'utilisation d'OSPF comme protocole de routage ?

Travaux pratiques 6.2.4 Partie B : Configuration et vérification du protocole OSPF à accès multiple



Câble direct



Câble série



Câble console (à paires inversées)



Câble croisé



Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Passerelle par défaut	Mot de passe secret actif	Mot de passe enable, vty et de console
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	N/D	class	cisco
	Loopback1	192.168.31.11	255.255.255.255	N/D		
R2	Fa0/0	192.168.1.2	255.255.255.0	N/D	class	cisco
	Loopback1	192.168.31.22	255.255.255.255	N/D		
R3	Fa0/0	192.168.1.3	255.255.255.0	N/D	class	cisco
	Loopback1	192.168.31.33	255.255.255.255	N/D		

Objectifs

- Configurer le protocole OSPF sur un réseau à accès multiple
- Configurer la priorité OSPF
- Contrôler le processus de sélection OSPF
- Vérifier la configuration OSPF et l'état DR/BDR/DROTHER

Contexte / Préparation

Dans ces travaux pratiques, vous apprendrez à configurer le protocole OSPF sur un réseau Ethernet à accès multiple. Vous apprendrez aussi à utiliser le processus de sélection OSPF pour déterminer les états du routeur désigné (DR), du routeur désigné de sauvegarde (BDR) et du routeur DRother. Ces travaux pratiques utilisent des routeurs 1841 et des commandes Cisco IOS.

Les informations présentées dans ces travaux pratiques s'appliquent aux routeurs 1841. Il est possible d'utiliser d'autres routeurs ; cependant la syntaxe des commandes peut varier. Les interfaces peuvent être différentes en fonction du modèle de routeur. Par exemple, sur certains routeurs, Serial 0 peut être Serial 0/0 ou Serial 0/0/0 et Ethernet 0 peut être FastEthernet 0/0. Le commutateur Cisco Catalyst 2960 est fourni préconfiguré : il ne nécessite que l'affectation d'informations de sécurité de base avant la connexion à un réseau.

Ressources requises :

- Un commutateur Cisco 2960 ou autre commutateur comparable
- Trois routeurs Cisco 1841 ou comparables avec une interface FastEthernet (de préférence ayant le même numéro de modèle et la même version IOS)
- Trois PC Windows avec un programme d'émulation de terminal
- Au moins un câble console à connecteur RJ-45/DB-9 pour configurer le routeur
- Trois câbles Ethernet droits pour connecter les routeurs au commutateur

REMARQUE : assurez-vous que les routeurs et commutateurs ont été réinitialisés et ne possèdent aucune configuration de démarrage. Les instructions d'effacement et de rechargement de la mémoire du commutateur et du routeur figurent dans la section Tools du site Academy Connection.

REMARQUE : Routeurs SDM – Si la configuration initiale (startup-config) est effacée dans un routeur SDM, le gestionnaire SDM ne s'affiche plus par défaut lorsque le routeur est redémarré. Il est alors nécessaire de définir une configuration de base de routeur à l'aide des commandes IOS. La procédure indiquée dans ces travaux pratiques utilise des commandes IOS et ne nécessite pas l'utilisation de SDM. Si vous voulez utiliser SDM, reportez-vous aux instructions du Manuel de travaux pratiques que vous pouvez télécharger depuis la section Tools du site Academy Connection. Consultez votre formateur si besoin.

Étape 1 : connexion du matériel

Connectez l'interface Fa0/0 de chaque routeur au commutateur à l'aide d'un câble droit. Trois routeurs partagent un réseau Ethernet à accès multiple commun, 192.168.1.0/24. Chaque routeur sera configuré avec une adresse IP sur l'interface FastEthernet et une adresse de bouclage pour l'ID de routeur.

Étape 2 : configurations de base sur les routeurs

- a. Connectez un PC au port console du routeur pour procéder aux configurations à l'aide d'un programme d'émulation de terminal.
- b. Configurez les routeurs 1, 2 et 3 avec un nom d'hôte et des mots de passe pour la console, Telnet et le mode privilégié, conformément aux informations contenues dans le tableau.

Étape 3 : configuration et activation des adresses Ethernet et de bouclage

Configurez et activez les adresses d'interface FastEthernet et de bouclage sur les routeurs R1, R2 et R3 conformément aux informations contenues dans le schéma de topologie des travaux pratiques et le tableau.

Étape 4 : vérification de l'adressage IP et des interfaces

- a. Utilisez la commande `show ip interface brief` ou `show protocols` pour vérifier que l'adressage IP est correct et que les interfaces sont actives.
- b. Une fois toutes les interfaces vérifiées, veillez à enregistrer la configuration courante dans la mémoire vive non volatile du routeur.

Étape 5 : configuration du protocole OSPF sur le routeur désigné

Le processus de sélection des routeurs désignés (DR) et des routeurs désignés de sauvegarde (BDR) s'enclenche lors de l'activation de l'interface du premier routeur pour OSPF sur le réseau à accès multiple. Si OSPF est déjà configuré pour une interface, cela peut avoir lieu à la mise sous tension des routeurs. Cela peut également se produire lorsque la commande OSPF `network` de cette interface est configurée. 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.

- a. Configurez le processus OSPF sur le routeur dont l'ID est le plus élevé pour vous assurer qu'il devienne le routeur désigné.

En fonction des adresses de bouclage attribuées à l'étape 3, quel routeur doit devenir le routeur désigné ? _____

- b. Utilisez la commande `router ospf` en mode de configuration globale pour activer le protocole OSPF sur le routeur R3. Entrez 1 comme ID de processus pour le paramètre `process-id`. Configurez le routeur pour annoncer le réseau 192.168.1.0/24. Dans l'instruction `network`, utilisez un ID de 0 pour le paramètre OSPF `area-id`.

```
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#end
```

- c. Utilisez la commande `show ip ospf interface` pour vérifier que le protocole OSPF a été correctement configuré et que R3 est le routeur désigné (DR).

```
R3#show ip ospf interface
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.1.3/24, Area 0
  Process ID 1, Router ID 192.168.31.33, Network Type BROADCAST, Cost:
  1
  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
    Hello due in 00:00:07
  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 0, Adjacent neighbor count is 0
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

REMARQUE : attendez au moins 40 secondes pour qu'un paquet Hello soit envoyé, afin de constater le changement d'état. Si un état indique WAITING, attendez encore car il va devenir routeur désigné (DR).

Quel type de réseau le protocole OSPF a-t-il détecté pour cette interface ? _____
Quelle est l'adresse IP de cette interface ? _____
Quel est le coût OSPF pour cette interface ? _____
Quel est l'ID de ce routeur ? _____

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

- a. Configurez le processus OSPF sur le routeur dont l'ID est le deuxième plus élevé pour vous assurer que ce routeur devienne le routeur désigné de sauvegarde. Utilisez la commande **router ospf** en mode de configuration globale pour activer le protocole OSPF sur le routeur R2. Entrez 1 comme ID de processus pour le paramètre *process-ID*. Configurez le routeur pour annoncer le réseau 192.168.1.0/24. Dans l'instruction **network**, utilisez un ID de 0 pour le paramètre OSPF *area-id*.

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
R2(config-router)#end
```

Il se peut qu'il faille jusqu'à 40 secondes au routeur R3 pour envoyer un paquet Hello.

Quel message de console a été affiché à la suite des commandes OSPF sur R2 et que signifie-t-il ?

- b. Utilisez la commande **show ip ospf interface** pour vérifier que le protocole OSPF a été correctement configuré et que R2 est le routeur désigné de sauvegarde (BDR).

```
R2#show ip ospf interface
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.1.2/24, Area 0
  Process ID 1, Router ID 192.168.31.22, Network Type BROADCAST, Cost:
  1
  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
    Hello due in 00:00:03
  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 192.168.1.3 (Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

- c. Utilisez la commande **show ip ospf neighbors** en mode de configuration globale pour afficher des informations sur les autres routeurs dans la zone OSPF.

Notez que le routeur R3 est le routeur désigné (DR).

```
R2#show ip ospf neighbor
Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address        Interface
192.168.31.33    1   FULL/DR         00:00:33   192.168.1.3   FastEthernet0/0
```

Étape 7 : configuration du protocole OSPF sur le routeur DRother

- a. Configurez le processus OSPF sur le routeur dont l'ID est le plus faible en dernier. Ce routeur sera désigné comme DRother au lieu de DR (routeur désigné) ou BDR (routeur désigné de sauvegarde). Utilisez la commande **router ospf** en mode de configuration globale pour activer le protocole OSPF sur le routeur R1. Entrez 1 comme ID de processus pour le paramètre *process-ID*. Configurez le routeur pour annoncer le réseau 192.168.1.0/24. Dans l'instruction **network**, utilisez un ID de 0 pour le paramètre OSPF *area-id*.

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

```
00:16:08: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.22 on
FastEthernet0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
00:16:12: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.33 on
FastEthernet0/0 from EXCHANGE to FULL, Exchange Done
```

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.

- b. Utilisez la commande **show ip ospf interface** pour vérifier que le protocole OSPF a été correctement configuré et que R1 est un routeur DRother.

```
R1#show ip ospf interface
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 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
Hello due in 00:00:00
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 2, Adjacent neighbor count is 2
  Adjacent with neighbor 192.168.31.33 (Designated Router)
  Adjacent with neighbor 192.168.31.22 (Backup Designated Router)
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

- c. Utilisez la commande **show ip ospf neighbors** en mode de configuration globale pour afficher des informations sur les autres routeurs dans la zone OSPF.

Notez que R3 est le routeur désigné (DR) et R2 le routeur désigné de sauvegarde (BDR).

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

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.31.22	1	FULL/BDR	00:00:35	192.168.1.2	FastEthernet0/0
192.168.31.33	1	FULL/DR	00:00:30	192.168.1.3	FastEthernet0/0

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

- a. Utilisez la commande d'interface `ip ospf priority` pour paramétrer la priorité OSPF du routeur R1 sur 255. C'est la priorité la plus élevée possible.

```
R1 (config) #interface fastEthernet0/0
R1 (config-if) #ip ospf priority 255
R1 (config-if) #end
```

- b. Utilisez de la commande d'interface `ip ospf priority` pour paramétrer la priorité OSPF du routeur R3 sur 100.

```
R3 (config) #interface fastEthernet0/0
R3 (config-if) #ip ospf priority 100
R3 (config-if) #end
```

- c. Utilisez la commande d'interface `ip ospf priority` pour paramétrer la priorité OSPF du routeur R2 sur 0. Le routeur dont la priorité est de 0 ne peut pas participer à la sélection OSPF pour devenir routeur désigné (DR) ou routeur désigné de sauvegarde (BDR).

```
R2 (config) #interface fastEthernet0/0
R2 (config-if) #ip ospf priority 0
R2 (config-if) #end
```

- d. Arrêtez et réactivez les interfaces FastEthernet0/0 pour forcer une sélection OSPF. Lorsque les interfaces sont arrêtées, les contiguïtés OSPF sont perdues.

R1 :

```
R1 (config) #interface fastethernet0/0
R1 (config-if) #shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to
administratively down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to down
02:17:22: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.22 on
FastEthernet0/0 from FULL to Down: Interface down or detached
02:17:22: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.33 on
FastEthernet0/0 from FULL to Down: Interface down or detached
```

R2 :

```
R2 (config) #interface fastethernet0/0
R2 (config-if) #shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to
administratively down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to down
02:17:06: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.33 on
FastEthernet0/0 from FULL to Down: Interface down or detached
02:17:06: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.11 on
FastEthernet0/0 from FULL to Down: Interface down or detached
```

R3 :

```
R3(config)#interface fastethernet0/0
R3(config-if)#shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to
administratively down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to down
02:17:22: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.22 on
FastEthernet0/0 from FULL to Down: Interface down or detached
02:17:22: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.11 on
FastEthernet0/0 from FULL to Down: Interface down or detached
```

- e. Réactivez l'interface FastEthernet0/0 sur le routeur R2.

```
R2(config-if)#no shut
R2(config-if)#end
```

- f. Réactivez l'interface FastEthernet0/0 sur le routeur R1.

```
R1(config-if)#no shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to up
```

```
02:31:43: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.22 on
FastEthernet0/0 from EXCHANGE to FULL, Exchange Done
```

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.

- g. Utilisez la commande **show ip ospf neighbor** sur le routeur R1 pour consulter les informations relatives aux voisins OSPF du routeur.

Même si l'ID de routeur de R2 est supérieur à celui de R1, R2 a l'état DROther car la priorité OSPF est définie sur 0.

```
R1#show ip ospf neighbor
Neighbor ID    Pri  State           Dead Time   Address        Interface
192.168.31.22   0    FULL/DROTHER    0:00:33     192.168.1.2    FastEthernet0/0
R1#
```

- h. Réactivez l'interface FastEthernet0/0 sur le routeur R3.

```
R3(config-if)#no shutdown
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0,
changed state to up
```

```
02:37:32: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.11 on
FastEthernet0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
02:37:36: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.31.22 on
FastEthernet0/0 from EXCHANGE to FULL, Exchange Done
```

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.

- i. Utilisez la commande **show ip ospf interface** sur le routeur R3 pour vérifier qu'il est devenu le routeur désigné de sauvegarde (BDR).

```
R3#show ip ospf interface
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 192.168.1.3/24, Area 0
  Process ID 1, Router ID 192.168.31.33, Network Type BROADCAST, Cost:
  1
  Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 100
  Designated Router (ID) 192.168.31.11, Interface address 192.168.1.1

<résultat omis>
```

Étape 9 : remarques générales

- a. Au démarrage du processus OSPF, que se passe-t-il si aucune interface n'est active sur le routeur ?

- b. Comment s'assurer qu'une interface sera active sur un routeur ?

- c. Comment le routeur désigné et le routeur désigné de sauvegarde sont-ils sélectionnés dans un réseau OSPF ?

- d. Quelle valeur de priorité d'interface OSPF empêche la sélection d'un routeur comme routeur désigné ?
