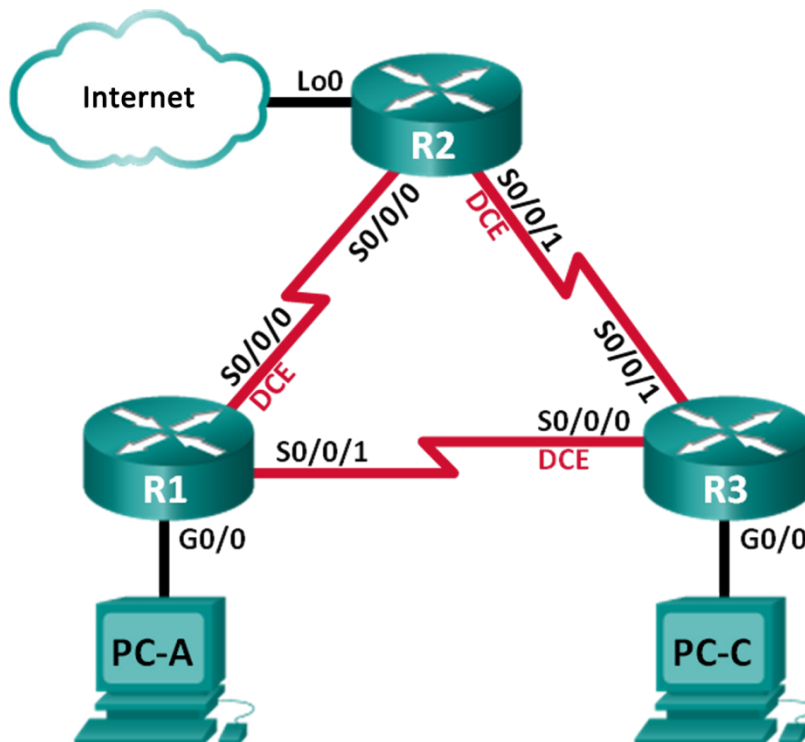


## Travaux pratiques : configuration des fonctionnalités avancées du protocole OSPFv2

### Topologie



## Table d'adressage

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Passerelle par défaut
R1	G0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (ETCD)	192.168.12.1	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	192.168.13.1	255.255.255.252	N/A
R2	Lo0	209.165.200.225	255.255.255.252	N/A
	S0/0/0	192.168.12.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (ETCD)	192.168.23.1	255.255.255.252	N/A
R3	G0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (ETCD)	192.168.13.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	192.168.23.2	255.255.255.252	N/A
PC-A	Carte réseau	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-C	Carte réseau	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.3.1

## Objectifs

**Partie 1 : création du réseau et configuration des paramètres de base des périphériques**

**Partie 2 : configuration et vérification du routage OSPF**

**Partie 3 : modification des métriques OSPF**

**Partie 4 : configuration et propagation d'une route statique par défaut**

## Contexte/scénario

Le protocole OSPF (Open Shortest Path First) dispose de fonctionnalités avancées permettant de modifier les métriques de contrôle, la propagation de routes par défaut et la sécurité.

Dans ces travaux pratiques, vous allez régler les métriques OSPF sur les interfaces des routeurs et configurer la propagation de routes OSPF.

**Remarque** : les routeurs utilisés lors des travaux pratiques CCNA sont des routeurs à services intégrés (ISR) Cisco 1941 équipés de Cisco IOS version 15.2(4)M3 (image universalk9). D'autres routeurs et versions de Cisco IOS peuvent être utilisés. Selon le modèle et la version de Cisco IOS, les commandes disponibles et le résultat produit peuvent varier de ceux indiqués dans les travaux pratiques. Reportez-vous au tableau récapitulatif des interfaces du routeur à la fin de ce TP pour obtenir les identifiants d'interface corrects.

**Remarque** : vérifiez que la mémoire des routeurs a été effacée et qu'aucune configuration initiale n'est présente. En cas de doute, contactez votre instructeur.

## Ressources requises

- 3 routeurs (Cisco 1941 équipés de Cisco IOS version 15.2(4)M3 image universelle ou similaire)
- 2 ordinateurs (Windows) équipés d'un programme d'émulation de terminal tel que Tera Term
- Câbles de console pour configurer les périphériques Cisco IOS via les ports de console
- Câbles Ethernet et série conformément à la topologie

## Partie 1 : Création du réseau et configuration des paramètres de base des périphériques

Dans la Partie 1, vous allez configurer la topologie du réseau et les paramètres de base sur les PC hôtes et les routeurs.

**Étape 1 : Câblez le réseau conformément à la topologie indiquée.**

**Étape 2 : Initialisez et redémarrez les routeurs, le cas échéant.**

**Étape 3 : Configurez les paramètres de base pour chaque routeur.**

- a. Désactivez la recherche DNS.
- b. Configurez le nom du périphérique conformément à la topologie.
- c. Attribuez **class** comme mot de passe d'exécution privilégié.
- d. Attribuez le mot de passe **cisco** à la console et au vty.
- e. Cryptez les mots de passe en texte brut.
- f. Configurez une bannière MOTD pour avertir les utilisateurs que tout accès non autorisé est interdit.
- g. Configurez **logging synchronous** pour la ligne de console.
- h. Configurez les adresses IP indiquées dans la table d'adressage pour toutes les interfaces.
- i. Définissez la fréquence d'horloge pour toutes les interfaces série DCE sur 128000.
- j. Copiez la configuration en cours en tant que configuration de démarrage.

**Étape 4 : Configurez les PC hôtes.**

Reportez-vous à la table d'adressage pour les informations d'adresses d'hôte de PC.

**Étape 5 : Testez la connectivité.**

À ce stade, les ordinateurs ne sont pas en mesure de s'envoyer des requêtes ping. Cependant, les routeurs doivent pouvoir envoyer des requêtes ping aux interfaces des voisins connectés directement et les PC doivent pouvoir envoyer des requêtes ping à leur passerelle par défaut. Vérifiez et dépannez, le cas échéant.

## Partie 2 : Configuration et vérification du routage OSPF

Dans la Partie 2, vous allez configurer le routage OSPFv2 sur tous les routeurs du réseau, puis vous vous assurerez que les tables de routage sont mises à jour correctement.

**Étape 1 : Configurez l'ID de routeur sur chaque routeur.**

Attribuez la valeur 1 comme ID de ce processus OSPF. Les ID de routeur doivent être attribués à chaque routeur comme suit :

- ID du routeur R1 : **1.1.1.1**
- ID du routeur R2 : **2.2.2.2**
- ID du routeur R3 : **3.3.3.3**

**Étape 2 : Configurez les informations réseau OSPF sur les routeurs.**

### Étape 3 : Vérifiez le routage OSPF.

- Exécutez la commande **show ip ospf neighbor** pour vérifier que chaque routeur répertorie les autres routeurs dans le réseau.
- Exécutez la commande **show ip route ospf** pour vérifier que tous les réseaux OSPF s'affichent dans la table de routage de chaque routeur.

### Étape 4 : Testez la connectivité de bout en bout.

Envoyez la requête ping de PC-A à PC-C pour vérifier la connectivité de bout en bout. En principe, cette requête ping doit aboutir. Si tel n'est pas le cas, appliquez la procédure de dépannage adéquate.

**Remarque** : il peut être nécessaire de désactiver le pare-feu du PC pour que les requêtes ping aboutissent.

## Partie 3 : Modification des métriques OSPF

Dans la Partie 3, vous allez modifier des métriques OSPF au moyen des commandes **bandwidth**, **auto-cost reference-bandwidth** et **ip ospf cost**. Ces modifications fournissent des métriques plus précises au protocole OSPF.

**Remarque** : toutes les interfaces DCE doivent avoir été configurées avec une fréquence d'horloge de 128000 dans la Partie 1, Étape 3, sous-étape i.

### Étape 1 : Définissez la bande passante sur 128 Kbit/s sur toutes les interfaces série.

- Exécutez la commande **show ip ospf interface brief** pour afficher les paramètres de coût par défaut sur les interfaces des routeurs.

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

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	1	0	192.168.13.1/30	64	P2P	1/1	
Se0/0/0	1	0	192.168.12.1/30	64	P2P	1/1	
Gi0/0	1	0	192.168.1.1/24	1	DR	0/0	

- Utilisez la commande d'interface **bandwidth 128** sur toutes les interfaces série.
- Exécutez la commande **show ip ospf interface brief** pour afficher les nouveaux coûts.

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

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	1	0	192.168.13.1/30	781	P2P	1/1	
Se0/0/0	1	0	192.168.12.1/30	781	P2P	1/1	
Gi0/0	1	0	192.168.1.1/24	1	DR	0/0	

### Étape 2 : Modifiez la bande passante de référence sur les routeurs.

- Exécutez la commande **auto-cost reference-bandwidth 1000** sur les routeurs pour modifier la bande passante de référence par défaut afin de tenir compte des interfaces Gigabit Ethernet.
- Exécutez à nouveau la commande **show ip ospf interface brief** pour afficher les modifications de coûts apportées par cette commande.

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

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	1	0	192.168.13.1/30	7812	P2P	0/0	
Se0/0/0	1	0	192.168.12.1/30	7812	P2P	0/0	
Gi0/0	1	0	192.168.1.1/24	1	DR	0/0	

**Remarque :** si le routeur dispose d'interfaces Fast Ethernet plutôt que Gigabit Ethernet, le coût est désormais de 10 sur ces interfaces.

### Étape 3 : Modifiez le coût de la route.

- a. Exécutez la commande **show ip route ospf** pour afficher les routes OSPF actuelles sur R1. Notez que la table compte actuellement deux routes utilisant l'interface S0/0/1.

```
R1# show ip route ospf
```

```
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
```

```
O      192.168.3.0/24 [110/7822] via 192.168.13.2, 00:00:12, Serial0/0/1
      192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O      192.168.23.0 [110/15624] via 192.168.13.2, 00:00:12, Serial0/0/1
      [110/15624] via 192.168.12.2, 00:20:03, Serial0/0/0
```

- b. Appliquez la commande **ip ospf cost 16000** à l'interface S0/0/1 sur R1. Un coût égal à 16 000 est plus élevé que le coût cumulé de la route passant par R2, à savoir 15 624.
- c. Exécutez la commande **show ip ospf interface brief** sur R1 pour afficher la modification de coût sur l'interface S0/0/1.

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

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	1	0	192.168.13.1/30	16000	P2P	1/1	
Se0/0/0	1	0	192.168.12.1/30	7812	P2P	1/1	
Gi0/0	1	0	192.168.1.1/24	1	DR	0/0	

- d. Exécutez à nouveau la commande **show ip route ospf** sur R1 pour afficher l'impact de cette modification sur la table de routage. Toutes les routes OSPF pour R1 sont à présent acheminées via R2.

```
R1# show ip route ospf
```

```
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
```

```
O      192.168.3.0/24 [110/15625] via 192.168.12.2, 00:05:31, Serial0/0/0
      192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O      192.168.23.0 [110/15624] via 192.168.12.2, 01:14:02, Serial0/0/0
```

Expliquez pourquoi la route vers le réseau 192.168.3.0/24 sur R1 passe désormais maintenant par R2 ?

---

---

---

### Partie 4 : Configuration et propagation d'une route statique par défaut

Dans la Partie 4, vous allez utiliser une interface de bouclage sur R2 pour simuler une connexion à Internet via un FAI. Vous allez créer une route statique par défaut sur R2, puis le protocole OSPF propagera cette route vers les deux autres routeurs du réseau.

#### Étape 1 : Configurez une route statique par défaut sur R2 vers l'adresse de bouclage 0.

Configurez une route par défaut en utilisant l'interface de bouclage configurée dans la Partie 1, afin de simuler une connexion vers un FAI.

#### Étape 2 : Faites propager par le protocole OSPF la route statique par défaut.

Exécutez la commande **default-information originate** pour inclure la route statique par défaut dans les mises à jour OSPF envoyées par R2.

```
R2(config)# router ospf 1
R2(config-router)# default-information originate
```

#### Étape 3 : Vérifiez la propagation de la route statique OSPF.

- a. Exécutez la commande **show ip route static** sur R2.

```
R2# show ip route static
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 0.0.0.0 to network 0.0.0.0
```

```
S*    0.0.0.0/0 is directly connected, Loopback0
```

- b. Exécutez la commande **show ip route** sur R1 pour vérifier la propagation de la route statique à partir de R2.

```
R1# 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 192.168.12.2 to network 0.0.0.0

```
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.12.2, 00:02:57, Serial0/0/0
    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O      192.168.3.0/24 [110/15634] via 192.168.12.2, 00:03:35, Serial0/0/0
    192.168.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.12.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L      192.168.12.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
    192.168.13.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.13.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L      192.168.13.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
    192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O      192.168.23.0 [110/15624] via 192.168.12.2, 00:05:18, Serial0/0/0
```

- c. Vérifiez la connectivité de bout en bout en exécutant une requête ping à partir de PC-A vers l'adresse de l'interface du FAI 209.165.200.225.

Les requêtes ping ont-elles abouti ? \_\_\_\_\_

### Remarques générales

1. Quelle est la méthode recommandée et la plus simple pour modifier les coûts des routes OSPF ?

---

---

2. Quel est l'effet de la commande **default-information originate** sur un réseau utilisant le protocole de routage OSPF ?

---

## Tableau récapitulatif des interfaces de routeur

Résumé des interfaces des routeurs				
Modèle du routeur	Interface Ethernet 1	Interface Ethernet 2	Interface série 1	Interface série 2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
<p><b>Remarque</b> : pour savoir comment le routeur est configuré, observez les interfaces afin d'identifier le type de routeur ainsi que le nombre d'interfaces qu'il comporte. Il n'est pas possible de répertorier de façon exhaustive toutes les combinaisons de configurations pour chaque type de routeur. Ce tableau inclut les identifiants des combinaisons possibles des interfaces Ethernet et série dans le périphérique. Il ne comporte aucun autre type d'interface, même si un routeur particulier peut en contenir un. L'exemple de l'interface RNIS BRI peut illustrer ceci. La chaîne de caractères entre parenthèses est l'abréviation normalisée qui permet de représenter l'interface dans les commandes Cisco IOS.</p>				