

Travaux pratiques : configuration du protocole OSPFv2 à zones multiples (version de l'instructeur)

Remarque à l'intention de l'instructeur : le texte en rouge ou surligné en gris apparaît uniquement dans la version de l'instructeur.

Topologie

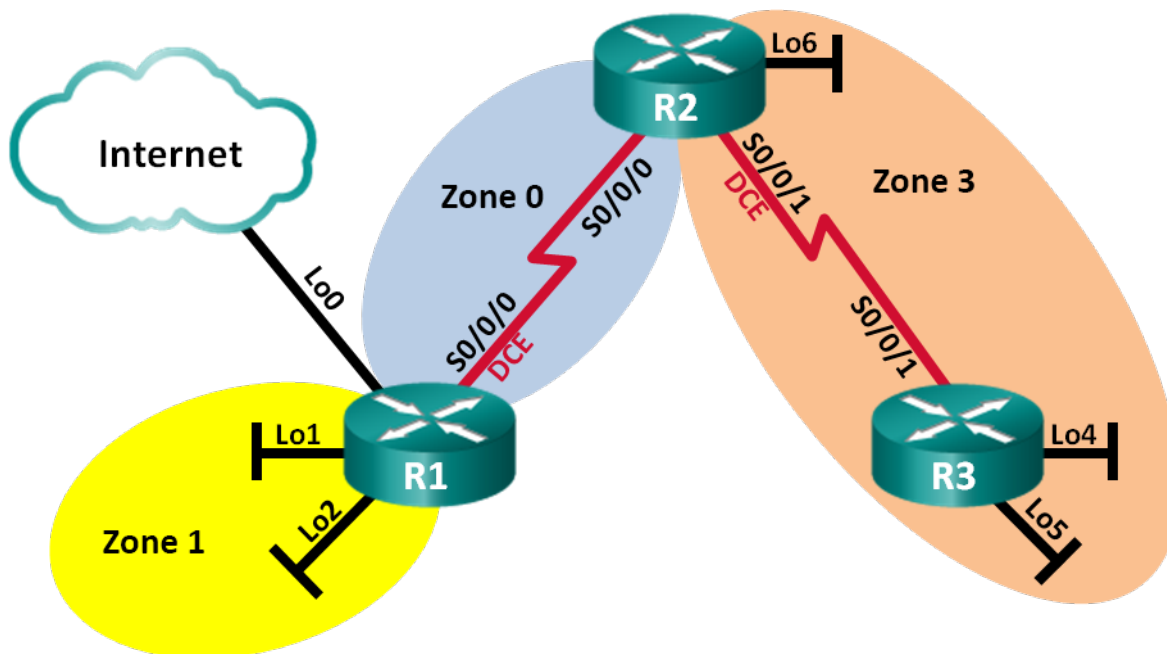


Table d'adressage

Périphérique	Interface	Adresse IP	Masque de sous-réseau
R1	Lo0	209.165.200.225	255.255.255.252
	Lo1	192.168.1.1	255.255.255.0
	Lo2	192.168.2.1	255.255.255.0
	S0/0/0 (DCE)	192.168.12.1	255.255.255.252
R2	Lo6	192.168.6.1	255.255.255.0
	S0/0/0	192.168.12.2	255.255.255.252
	S0/0/1 (DCE)	192.168.23.1	255.255.255.252
R3	Lo4	192.168.4.1	255.255.255.0
	Lo5	192.168.5.1	255.255.255.0
	S0/0/1	192.168.23.2	255.255.255.252

Objectifs

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

Partie 2 : configuration d'un réseau OSPFv2 à zones multiples

Partie 3 : configuration de routes récapitulatives interzone

Contexte/scénario

Pour une efficacité et une évolutivité supérieures, le protocole OSPF prend en charge le routage hiérarchique basé sur des zones. Une zone OSPF correspond à un groupe de routeurs qui partagent les mêmes informations dans leur base de données d'états de liens (LSDB). Lorsqu'une zone OSPF de grande taille est divisée en zones plus petites, on parle de protocole OSPF à zones multiples. Le protocole OSPF à zones multiples est utile pour les déploiements de réseaux plus importants afin de réduire la charge de traitement et de stockage.

Dans le cadre de ces travaux pratiques, vous configurerez un réseau OSPFv2 à zones multiples à l'aide de routes récapitulatives interzones.

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 de routeur à la fin de ces travaux pratiques pour obtenir les identifiants d'interface corrects.

Remarque : assurez-vous que les routeurs ont été réinitialisés et ne possèdent aucune configuration initiale. En cas de doute, contactez votre instructeur.

Remarque à l'intention de l'instructeur : reportez-vous au Manuel de travaux pratiques pour l'instructeur, pour connaître les procédures d'initialisation et de redémarrage des périphériques.

Ressources requises

- 3 routeurs (Cisco 1941 équipés de Cisco IOS version 15.2(4)M3 image universelle ou similaire)
- Câbles de console pour configurer les périphériques Cisco IOS via les ports de console
- Câbles série conformément à la topologie

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

Dans la Partie 1, vous définirez la topologie du réseau et configurerez les paramètres de base des routeurs.

Étape 1 : Câblez le réseau conformément à la topologie.

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

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

- Désactivez la recherche DNS.
- Configurez le nom du périphérique conformément à la topologie.
- Attribuez **class** comme mot de passe du mode d'exécution privilégié.
- Attribuez **cisco** comme mots de passe de console et vty.
- Configurez **logging synchronous** pour la ligne de console.

- f. Configurez une bannière MOTD pour avertir les utilisateurs que tout accès non autorisé est interdit.
- g. Configurez les adresses IP indiquées dans la table d'adressage pour toutes les interfaces. Les interfaces DCE doivent être configurées avec une fréquence d'horloge de 128 000. La bande passante doit être de 128 Kb/s sur toutes les interfaces série.
- h. Copiez la configuration en cours en tant que configuration de démarrage.

Étape 4 : Vérifiez la connectivité de la couche 3.

Utilisez la commande **show ip interface brief** pour vérifier que l'adressage IP est correct et que les interfaces sont actives. Vérifiez que chaque routeur peut envoyer une requête ping à l'interface série de ses voisins.

Partie 2 : Configuration d'un réseau OSPFv2 à zones multiples

Dans la Partie 2, vous allez configurer un réseau OSPFv2 à zones multiples avec un ID de processus de 1. Toutes les interfaces de bouclage LAN doivent être passives et toutes les interfaces série doivent être configurées avec une authentification MD5, en utilisant **Cisco123** comme clé.

Étape 1 : Identifiez les types de routeur OSPF dans la topologie.

Identifiez les routeurs fédérateurs : _____ R1 et R2

Identifiez les routeurs ASBR (Autonomous System Boundary Router) : _____ R1

Identifiez les routeurs ABR (Area Border Router) : _____ R1 et R2

Identifiez les routeurs internes : _____ R3

Étape 2 : Configurez le protocole OSPF sur R1.

- a. Configurez un ID de routeur de 1.1.1.1 avec « 1 » comme ID de processus OSPF.

```
R1(config)# router ospf 1
R1(config-router)# router-id 1.1.1.1
```

- b. Ajoutez les réseaux pour R1 au protocole OSPF.

```
R1(config-router)# network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
R1(config-router)# network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 1
R1(config-router)# network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
```

- c. Configurez comme passives toutes les interfaces de bouclage LAN, Lo1 et Lo2.

```
R1(config-router)# passive-interface lo1
R1(config-router)# passive-interface lo2
R1(config-router)# exit
```

- d. Créez une route par défaut vers Internet, à l'aide de l'interface de sortie Lo0.

```
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 lo0
```

Remarque : il est possible que le message « %Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance » (L'absence de passerelle pour la route par défaut, s'il ne s'agit pas d'une interface point à point, peut avoir un impact sur les performances) s'affiche. Il s'agit là d'un comportement normal si vous utilisez une interface de bouclage pour simuler une route par défaut.

- e. Configurez le protocole OSPF pour propager les routes dans toutes les zones OSPF.

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

Étape 3 : Configurez le protocole OSPF sur R2.

- a. Configurez un ID de routeur de 2.2.2.2 avec l'ID de processus OSPF 1.

```
R2(config)# router ospf 1
R2(config-router)# router-id 2.2.2.2
```

- b. Ajoutez les réseaux pour R2 au protocole OSPF. Ajoutez les réseaux à la zone appropriée. Indiquez les commandes utilisées dans l'espace ci-dessous.

```
R2(config-router)# network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)# network 192.168.23.0 0.0.0.3 area 3
R2(config-router)# network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 3
```

- c. Définissez toutes les interfaces de bouclage LAN comme étant passives.

```
R2(config-router)# passive-interface lo6
```

Étape 4 : Configurez le protocole OSPF sur R3.

- a. Configurez un ID de routeur de 3.3.3.3 avec l'ID de processus OSPF 1.

```
R3(config)# router ospf 1
R3(config-router)# router-id 3.3.3.3
```

- b. Ajoutez les réseaux pour R3 au protocole OSPF. Indiquez les commandes utilisées dans l'espace ci-dessous.

```
R3(config-router)# network 192.168.23.0 0.0.0.3 area 3
R3(config-router)# network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 3
R3(config-router)# network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 3
```

- c. Définissez toutes les interfaces de bouclage LAN comme étant passives.

```
R3(config-router)# passive-interface lo4
R3(config-router)# passive-interface lo5
```

Étape 5 : Vérifiez que les paramètres OSPF sont corrects et que les contiguïtés ont été définies entre les routeurs.

- a. Exécutez la commande `show ip protocols` pour vérifier les paramètres OSPF de chaque routeur. Utilisez cette commande pour identifier les types de routeur OSPF et déterminer les réseaux affectés à chaque zone.

```
R1# 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 1.1.1.1
```

```
It is an area border and autonomous system boundary router
Redistributing External Routes from,
Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
  192.168.2.0 0.0.0.255 area 1
  192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
Passive Interface(s):
  Loopback1
  Loopback2
Routing Information Sources:
  Gateway          Distance      Last Update
  2.2.2.2           110          00:01:45
Distance: (default is 110)
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 2.2.2.2
  It is an area border router
  Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.6.0 0.0.0.255 area 3
    192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.23.0 0.0.0.3 area 3
  Passive Interface(s):
    Loopback6
  Routing Information Sources:
    Gateway          Distance      Last Update
    3.3.3.3           110          00:01:20
    1.1.1.1           110          00:10:12
  Distance: (default is 110)
R3# 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 3.3.3.3
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    192.168.4.0 0.0.0.255 area 3
    192.168.5.0 0.0.0.255 area 3
    192.168.23.0 0.0.0.3 area 3
```

```
Passive Interface(s):
  Loopback4
  Loopback5
Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
1.1.1.1           110           00:07:46
2.2.2.2           110           00:07:46
Distance: (default is 110)
```

Quel est le type de routeur OSPF pour chaque routeur ?

R1 : _____

R2 : _____

R3 : _____

R1 - ABR et ASBR

R2 - ABR

R3 - Aucun type de routeur OSPF en particulier

- b. Exécutez la commande **show ip ospf neighbor** pour vérifier que des contiguïtés OSPF ont bien été établies entre les routeurs.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:34	192.168.12.2	Serial0/0/0

R2# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
1.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:36	192.168.12.1	Serial0/0/0
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:36	192.168.23.2	Serial0/0/1

R3# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:38	192.168.23.1	Serial0/0/1

- c. Exécutez la commande **show ip ospf interface brief** pour afficher un résumé des coûts des routes d'interface.

R1# **show ip ospf interface brief**

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs F/C
Se0/0/0	1	0	192.168.12.1/30	781	P2P	1/1
Lo1	1	1	192.168.1.1/24	1	LOOP	0/0
Lo2	1	1	192.168.2.1/24	1	LOOP	0/0

R2# **show ip ospf interface brief**

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs F/C
Se0/0/0	1	0	192.168.12.2/30	781	P2P	1/1
Lo6	1	3	192.168.6.1/24	1	LOOP	0/0
Se0/0/1	1	3	192.168.23.1/30	781	P2P	1/1

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

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Lo4	1	3	192.168.4.1/24	1	LOOP	0/0	
Lo5	1	3	192.168.5.1/24	1	LOOP	0/0	
Se0/0/1	1	3	192.168.23.2/30	781	P2P	1/1	

Étape 6 : Configurez l'authentification MD5 sur toutes les interfaces série.

Configurez l'authentification MD5 OSPF au niveau interface, avec **Cisco123** comme clé d'authentification.

```
R1(config)# interface s0/0/0
R1(config-if)# ip ospf message-digest-key 1 md5 Cisco123
R1(config-if)# ip ospf authentication message-digest
```

```
R2(config)# int s0/0/0
R2(config-if)# ip ospf message-digest-key 1 md5 Cisco123
R2(config-if)# ip ospf authentication message-digest
R2(config-if)# interface s0/0/1
R2(config-if)# ip ospf message-digest-key 1 md5 Cisco123
R2(config-if)# ip ospf authentication message-digest
```

```
R3(config)# interface s0/0/1
R3(config-if)# ip ospf message-digest-key 1 md5 Cisco123
R3(config-if)# ip ospf authentication message-digest
```

Pourquoi est-il recommandé de vérifier que le protocole OSPF fonctionne correctement avant de configurer l'authentification OSPF ?

La résolution des problèmes OSPF est bien plus simple si les contiguïtés OSPF ont été établies et vérifiées avant d'implémenter l'authentification. Vous pouvez ainsi savoir que votre authentification est défaillante si les contiguïtés ne se rétablissent pas.

Étape 7 : Vérifiez que les contiguïtés OSPF ont bien été rétablies.

Exécutez la commande **show ip ospf neighbor** à nouveau pour vérifier que les contiguïtés ont bien été rétablies après l'implémentation de l'authentification MD5. Résolvez tout problème détecté avant de passer à la Partie 3.

Partie 3 : Configuration des routes récapitulatives interzones

Le protocole OSPF n'effectue pas de récapitulation automatique. La récapitulation des routes interzone doit être configurée manuellement sur les routeurs ABR. Dans la Partie 3 de ces travaux pratiques, vous allez appliquer des routes récapitulatives interzones aux routeurs ABR. À l'aide des commandes **show**, vous pourrez observer en quoi la récapitulation affecte la table de routage et les bases de données LSDB.

Étape 1 : Affichez les tables de routage OSPF sur tous les routeurs.

- Exécutez la commande **show ip route ospf** sur R1. Dans le cas de routes OSPF provenant d'une zone différente, la description (O IA) indique qu'il s'agit de routes interzones.

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

Travaux pratiques : configuration du routage OSPFv2 à zones multiples

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

```
192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.4.1 [110/1563] via 192.168.12.2, 00:23:49, Serial0/0/0
192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.5.1 [110/1563] via 192.168.12.2, 00:23:49, Serial0/0/0
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.6.1 [110/782] via 192.168.12.2, 00:02:01, Serial0/0/0
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.23.0 [110/1562] via 192.168.12.2, 00:23:49, Serial0/0/0
```

- b. Répétez la commande **show ip route ospf** pour R2 et R3. Notez les routes OSPF interzones pour chaque routeur.

R2 :

```
O IA 192.168.1.1 [110/782] via 192.168.12.1, 00:25:22, Serial0/0/0
O IA 192.168.2.1 [110/782] via 192.168.12.1, 00:25:22, Serial0/0/0
```

R3 :

```
O IA 192.168.1.1 [110/1563] via 192.168.23.1, 00:30:41, Serial0/0/1
O IA 192.168.2.1 [110/1563] via 192.168.23.1, 00:30:41, Serial0/0/1
O IA 192.168.12.0 [110/1562] via 192.168.23.1, 01:40:46, Serial0/0/1
```

R2# **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 192.168.12.1 to network 0.0.0.0


```
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.12.1, 00:25:22, Serial0/0/0
      192.168.1.0/32 is subnetted, 1 subnets
O IA   192.168.1.1 [110/782] via 192.168.12.1, 00:25:22, Serial0/0/0
      192.168.2.0/32 is subnetted, 1 subnets
O IA   192.168.2.1 [110/782] via 192.168.12.1, 00:25:22, Serial0/0/0
      192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
O      192.168.4.1 [110/782] via 192.168.23.2, 01:35:23, Serial0/0/1
      192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
O      192.168.5.1 [110/782] via 192.168.23.2, 01:35:23, Serial0/0/1
```

R3# **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 192.168.23.1 to network 0.0.0.0

```
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.23.1, 00:30:36, Serial0/0/1
      192.168.1.0/32 is subnetted, 1 subnets
O IA   192.168.1.1 [110/1563] via 192.168.23.1, 00:30:41, Serial0/0/1
      192.168.2.0/32 is subnetted, 1 subnets
O IA   192.168.2.1 [110/1563] via 192.168.23.1, 00:30:41, Serial0/0/1
      192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets
O      192.168.6.1 [110/782] via 192.168.23.1, 00:00:38, Serial0/0/1
      192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets
O IA   192.168.12.0 [110/1562] via 192.168.23.1, 01:40:46, Serial0/0/1
```

Étape 2 : Affichez la LSDB sur tous les routeurs.

- Exécutez la commande **show ip ospf database** sur R1. Un routeur entretient une LSDB distincte pour chaque zone à laquelle il appartient.

R1# **show ip ospf database**

OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

Router Link States (Area 0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
1.1.1.1	1.1.1.1	1295	0x80000003	0x0039CD	2
2.2.2.2	2.2.2.2	1282	0x80000002	0x00D430	2

Summary Net Link States (Area 0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.1.1	1.1.1.1	1387	0x80000002	0x00AC1F
192.168.2.1	1.1.1.1	1387	0x80000002	0x00A129
192.168.4.1	2.2.2.2	761	0x80000001	0x000DA8
192.168.5.1	2.2.2.2	751	0x80000001	0x0002B2
192.168.6.1	2.2.2.2	1263	0x80000001	0x00596A
192.168.23.0	2.2.2.2	1273	0x80000001	0x00297E

Router Link States (Area 1)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
1.1.1.1	1.1.1.1	1342	0x80000006	0x0094A4	2

Summary Net Link States (Area 1)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.4.1	1.1.1.1	760	0x80000001	0x00C8E0
192.168.5.1	1.1.1.1	750	0x80000001	0x00BDEA
192.168.6.1	1.1.1.1	1262	0x80000001	0x0015A2
192.168.12.0	1.1.1.1	1387	0x80000001	0x00C0F5
192.168.23.0	1.1.1.1	1272	0x80000001	0x00E4B6

Type-5 AS External Link States

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Tag
0.0.0.0	1.1.1.1	1343	0x80000001	0x001D91	1

- b. Répétez la commande **show ip ospf database** pour R2 et R3. Enregistrez les ID de liaison des « Summary Net Link States » pour chaque zone.

R2 :

Zone 0 - 192.168.1.1, 192.168.2.1, 192.168.4.1, 192.168.5.1, 192.168.6.1, 192.168.23.0

Zone 3 – 192.168.1.1, 192.168.2.1, 192.168.12.0

R3 :

Zone 3 - 192.168.1.1, 192.168.2.1, 192.168.12.0

R2# **show ip ospf database**

OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 1)

Router Link States (Area 0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
1.1.1.1	1.1.1.1	1444	0x80000003	0x0039CD	2
2.2.2.2	2.2.2.2	1429	0x80000002	0x00D430	2

Summary Net Link States (Area 0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.1.1	1.1.1.1	1535	0x80000002	0x00AC1F
192.168.2.1	1.1.1.1	1535	0x80000002	0x00A129
192.168.4.1	2.2.2.2	908	0x80000001	0x000DA8
192.168.5.1	2.2.2.2	898	0x80000001	0x0002B2
192.168.6.1	2.2.2.2	1410	0x80000001	0x00596A
192.168.23.0	2.2.2.2	1420	0x80000001	0x00297E

Router Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
2.2.2.2	2.2.2.2	1212	0x80000003	0x00DE86	3
3.3.3.3	3.3.3.3	892	0x80000005	0x00DB05	4

Summary Net Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.1.1	2.2.2.2	1420	0x80000002	0x002C8B
192.168.2.1	2.2.2.2	1420	0x80000002	0x002195
192.168.12.0	2.2.2.2	1420	0x80000002	0x00A011

Summary ASB Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
1.1.1.1	2.2.2.2	1420	0x80000002	0x00AC72

Type-5 AS External Link States

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Tag
0.0.0.0	1.1.1.1	1492	0x80000001	0x001D91	1

R3# **show ip ospf database**

OSPF Router with ID (3.3.3.3) (Process ID 1)

Router Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
2.2.2.2	2.2.2.2	1251	0x80000003	0x00DE86	3
3.3.3.3	3.3.3.3	930	0x80000005	0x00DB05	4

Summary Net Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.1.1	2.2.2.2	1459	0x80000002	0x002C8B
192.168.2.1	2.2.2.2	1459	0x80000002	0x002195

```
192.168.12.0    2.2.2.2    1459    0x80000002 0x00A011
```

Summary ASB Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
1.1.1.1	2.2.2.2	1459	0x80000002	0x00AC72

Type-5 AS External Link States

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Tag
0.0.0.0	1.1.1.1	1531	0x80000001	0x001D91	1

Étape 3 : Configurez les routes récapitulatives interzones.

- a. Calculez la route récapitulative pour les réseaux de la zone 1.

Les réseaux 192.168.1.0 et 192.168.2.0 peuvent être récapitulés sous 192.168.0.0/22.

- b. Configurez la route récapitulative pour la zone 1, sur R1.

```
R1(config)# router ospf 1
R1(config-router)# area 1 range 192.168.0.0 255.255.252.0
```

- c. Calculez la route récapitulative pour les réseaux de la zone 3. Notez vos résultats.

Les réseaux 192.168.4.0, 192.168.5.0 et 192.168.6.0 peuvent être récapitulés sous 192.168.4.0/22.

- d. Configurez la route récapitulative pour la zone 3, sur R2. Consignez les commandes utilisées dans l'espace réservé ci-dessous.

```
R2(config)# router ospf 1
R2(config-router)# area 3 range 192.168.4.0 255.255.252.0
```

Étape 4 : Affichez à nouveau les tables de routage OSPF sur tous les routeurs.

Exécutez la commande **show ip route ospf** sur chaque routeur. Notez les résultats pour les routes interzones et récapitulatives.

R1 :

```
O IA 192.168.4.0/22 [110/782] via 192.168.12.2, 00:04:04, Serial0/0/0
O IA 192.168.23.0 [110/1562] via 192.168.12.2, 00:06:31, Serial0/0/0
```

R2 :

```
O IA 192.168.0.0/22 [110/782] via 192.168.12.1, 00:04:42, Serial0/0/0
O 192.168.4.0/22 is a summary, 00:04:42, Null0
```

R3 :

```
O IA 192.168.0.0/22 [110/1563] via 192.168.23.1, 00:08:01, Serial0/0/1
O IA 192.168.12.0 [110/1562] via 192.168.23.1, 00:53:17, Serial0/0/1
```

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 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

```
O 192.168.0.0/22 is a summary, 00:06:31, Null0
O IA 192.168.4.0/22 [110/782] via 192.168.12.2, 00:04:04, Serial0/0/0
    192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O IA 192.168.23.0 [110/1562] via 192.168.12.2, 00:06:31, Serial0/0/0
```

R2# **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 192.168.12.1 to network 0.0.0.0

```
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.12.1, 00:04:42, Serial0/0/0
O IA 192.168.0.0/22 [110/782] via 192.168.12.1, 00:04:42, Serial0/0/0
O 192.168.4.0/22 is a summary, 00:04:42, Null0
    192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.4.1 [110/782] via 192.168.23.2, 00:04:42, Serial0/0/1
    192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.5.1 [110/782] via 192.168.23.2, 00:04:42, Serial0/0/1
```

R3# **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 192.168.23.1 to network 0.0.0.0

```
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.23.1, 00:53:17, Serial0/0/1
O IA 192.168.0.0/22 [110/1563] via 192.168.23.1, 00:08:01, Serial0/0/1
      192.168.6.0/32 is subnetted, 1 subnets
O      192.168.6.1 [110/782] via 192.168.23.1, 00:53:17, Serial0/0/1
      192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets
O IA   192.168.12.0 [110/1562] via 192.168.23.1, 00:53:17, Serial0/0/1
```

Étape 5 : Affichez la LSDB sur tous les routeurs.

Exécutez à nouveau la commande **show ip ospf database** sur chaque routeur. Enregistrez les ID de liaison des « Summary Net Link States » pour chaque zone.

R1 :

Zone 0 - 192.168.0.0, 192.168.4.0, 192.168.23.0

Zone 1 - 192.168.4.0, 192.168.12.0, 192.168.23.0

R2 :

Zone 0 - 192.168.0.0, 192.168.4.0, 192.168.23.0

Zone 3 - 192.168.0.0, 192.168.12.0

R3 :

Zone 3 - 192.168.0.0, 192.168.12.0

R1# **show ip ospf database**

OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

Router Link States (Area 0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
1.1.1.1	1.1.1.1	1452	0x80000006	0x0033D0	2
2.2.2.2	2.2.2.2	1451	0x80000005	0x00CE33	2

Summary Net Link States (Area 0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.0.0	1.1.1.1	807	0x80000001	0x00B41D

```
192.168.4.0      2.2.2.2      660      0x80000001 0x006A5F
192.168.23.0    2.2.2.2      1753     0x80000002 0x00277F
```

Router Link States (Area 1)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
1.1.1.1	1.1.1.1	1871	0x80000007	0x0092A5	2

Summary Net Link States (Area 1)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.4.0	1.1.1.1	659	0x80000001	0x002697
192.168.12.0	1.1.1.1	1871	0x80000002	0x00BEF6
192.168.23.0	1.1.1.1	1449	0x80000004	0x00DEB9

Type-5 AS External Link States

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Tag
0.0.0.0	1.1.1.1	1871	0x80000002	0x001B92	1

R2# **show ip ospf database**

OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 1)

Router Link States (Area 0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
1.1.1.1	1.1.1.1	1467	0x80000006	0x0033D0	2
2.2.2.2	2.2.2.2	1464	0x80000005	0x00CE33	2

Summary Net Link States (Area 0)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.0.0	1.1.1.1	821	0x80000001	0x00B41D
192.168.4.0	2.2.2.2	673	0x80000001	0x006A5F
192.168.23.0	2.2.2.2	1766	0x80000002	0x00277F

Router Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
2.2.2.2	2.2.2.2	1521	0x80000004	0x00DC87	3
3.3.3.3	3.3.3.3	1295	0x80000006	0x00D906	4

Summary Net Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.0.0	2.2.2.2	820	0x80000001	0x003489
192.168.12.0	2.2.2.2	1766	0x80000003	0x009E12

Summary ASB Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
1.1.1.1	2.2.2.2	1766	0x80000003	0x00AA73

Type-5 AS External Link States

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Tag
0.0.0.0	1.1.1.1	1886	0x80000002	0x001B92	1

R3# **show ip ospf database**

OSPF Router with ID (3.3.3.3) (Process ID 1)

Router Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
2.2.2.2	2.2.2.2	1548	0x80000004	0x00DC87	3
3.3.3.3	3.3.3.3	1320	0x80000006	0x00D906	4

Summary Net Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
192.168.0.0	2.2.2.2	847	0x80000001	0x003489
192.168.12.0	2.2.2.2	1793	0x80000003	0x009E12

Summary ASB Link States (Area 3)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
1.1.1.1	2.2.2.2	1793	0x80000003	0x00AA73

Type-5 AS External Link States

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Tag
0.0.0.0	1.1.1.1	1913	0x80000002	0x001B92	1

Quel est le type de LSA injecté dans la zone fédératrice par le routeur ABR lorsque la récapitulation interzone est activée ?

Une LSA de type 3 ou une route récapitulative interzone.

Étape 6 : Vérifier la connectivité de bout en bout

Vérifiez que tous les réseaux sont accessibles depuis chaque routeur. Résolvez tous les éventuels problèmes rencontrés.

Remarques générales

Quels sont les trois avantages d'une conception de réseau OSPF à zones multiples ?

1. Taille de table de routage réduite. 2. Charge de mise à jour des états de liens réduite. 3. Fréquence des calculs SPF réduite.

Tableau récapitulatif des interfaces de routeur

Résumé des interfaces de routeur				
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)
Remarque : 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. Ce tableau 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 de Cisco IOS.				

Configurations des périphériques – étape finale

Routeur R1

```
R1# show run
Building configuration...

Current configuration : 2062 bytes
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
```

```
hostname R1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 4 06YFDUHH61wAE/kLkDq9BGholQM5EnRtoyr8cHAUg.2
!
no aaa new-model
memory-size iomem 15
!
ip cef
!
no ip domain lookup
no ipv6 cef
multilink bundle-name authenticated
!
interface Loopback0
 ip address 209.165.200.225 255.255.255.252
!
interface Loopback1
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
!
interface Loopback2
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
!
interface Embedded-Service-Engine0/0
 no ip address
 shutdown
!
interface GigabitEthernet0/0
 no ip address
 shutdown
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 no ip address
 shutdown
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial0/0/0
 bandwidth 128
 ip address 192.168.12.1 255.255.255.252
 ip ospf authentication message-digest
 ip ospf message-digest-key 1 md5 Cisco123
 clock rate 128000
!
interface Serial0/0/1
```

```
no ip address
shutdown
!
router ospf 1
  router-id 1.1.1.1
  area 1 range 192.168.0.0 255.255.252.0
  passive-interface Loopback1
  passive-interface Loopback2
  network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 1
  network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 1
  network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
  default-information originate
!
ip forward-protocol nd
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Loopback0
!
control-plane
!
!
banner motd @
  Unauthorized Access is Prohibited! @
!
line con 0
  password cisco
  logging synchronous
  login
line aux 0
line 2
  no activation-character
  no exec
  transport preferred none
  transport input all
  transport output pad telnet rlogin lapb-ta mop udptn v120 ssh
  stopbits 1
line vty 0 4
  password cisco
  login
  transport input all
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end
```

Routeur R2

```
R2# show run
```

Building configuration...

Current configuration : 1905 bytes

```
!  
version 15.2  
service timestamps debug datetime msec  
service timestamps log datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname R2  
!  
boot-start-marker  
boot-end-marker  
!  
enable secret 4 06YFDUHH6lwAE/kLkDq9BGho1QM5EnRtoyr8cHAUg.2  
!  
no aaa new-model  
memory-size iomem 15  
!  
ip cef  
!  
no ip domain lookup  
no ipv6 cef  
multilink bundle-name authenticated  
!  
interface Loopback6  
 ip address 192.168.6.1 255.255.255.0  
!  
interface Embedded-Service-Engine0/0  
 no ip address  
 shutdown  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
 no ip address  
 shutdown  
 duplex auto  
 speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
 no ip address  
 shutdown  
 duplex auto  
 speed auto  
!  
interface Serial0/0/0  
 bandwidth 128  
 ip address 192.168.12.2 255.255.255.252  
 ip ospf authentication message-digest  
 ip ospf message-digest-key 1 md5 Cisco123
```

```
!  
interface Serial0/0/1  
  bandwidth 128  
  ip address 192.168.23.1 255.255.255.252  
  ip ospf authentication message-digest  
  ip ospf message-digest-key 1 md5 Cisco123  
clock rate 128000  
!  
router ospf 1  
  router-id 2.2.2.2  
  area 3 range 192.168.4.0 255.255.252.0  
  passive-interface Loopback6  
  network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 3  
  network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0  
  network 192.168.23.0 0.0.0.3 area 3  
!  
ip forward-protocol nd  
!  
no ip http server  
no ip http secure-server  
!  
control-plane  
!  
banner motd @  
  Unauthorized Access is Prohibited! @  
!  
line con 0  
  password cisco  
  logging synchronous  
  login  
line aux 0  
line 2  
  no activation-character  
  no exec  
  transport preferred none  
  transport input all  
  transport output pad telnet rlogin lapb-ta mop udptn v120 ssh  
  stopbits 1  
line vty 0 4  
  password cisco  
  login  
  transport input all  
!  
scheduler allocate 20000 1000  
!  
end
```

Routeur R3

```
R3# show run
```

Building configuration...

Current configuration : 1958 bytes

```
!  
version 15.2  
service timestamps debug datetime msec  
service timestamps log datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname R3  
!  
boot-start-marker  
boot-end-marker  
!  
enable secret 4 06YFDUHH6lwAE/kLkDq9BGho1QM5EnRtoyr8cHAUg.2  
!  
no aaa new-model  
memory-size iomem 15  
!  
ip cef  
!  
no ip domain lookup  
no ipv6 cef  
!  
multilink bundle-name authenticated  
!  
interface Loopback4  
 ip address 192.168.4.1 255.255.255.0  
!  
interface Loopback5  
 ip address 192.168.5.1 255.255.255.0  
!  
interface Embedded-Service-Engine0/0  
 no ip address  
 shutdown  
!  
interface GigabitEthernet0/0  
 no ip address  
 shutdown  
 duplex auto  
 speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
 no ip address  
 shutdown  
 duplex auto  
 speed auto  
!  
interface Serial0/0/0
```

```
no ip address
shutdown
clock rate 2000000
!
interface Serial10/0/1
bandwidth 128
ip address 192.168.23.2 255.255.255.252
ip ospf authentication message-digest
ip ospf message-digest-key 1 md5 Cisco123
!
router ospf 1
router-id 3.3.3.3
passive-interface Loopback4
passive-interface Loopback5
network 192.168.4.0 0.0.0.255 area 3
network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 3
network 192.168.23.0 0.0.0.3 area 3
!
ip forward-protocol nd
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
control-plane
!
banner motd @
  Unauthorized Access is Prohibited! @
!
line con 0
password cisco
logging synchronous
login
line aux 0
line 2
no activation-character
no exec
transport preferred none
transport input all
transport output pad telnet rlogin lapb-ta mop udptn v120 ssh
stopbits 1
line vty 0 4
password cisco
login
transport input all
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end
```