



Chapitre 8 : OSPF à zone unique



Protocoles de routage

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Chapitre 8

8.1 Caractéristiques d'OSPF

8.2 Configuration d'OSPFv2 à zone unique

8.3 Configurer OSPFv3 à zone unique



Chapitre 8 : objectifs

À l'issue de ce chapitre, vous serez en mesure d'effectuer les tâches suivantes :

- Expliquer le processus par lequel les routeurs à état de liens obtiennent des informations sur d'autres réseaux
- Décrire les types de paquets utilisés par les routeurs Cisco IOS pour établir et maintenir un réseau OSPF
- Expliquer comment les routeurs Cisco IOS parviennent à converger dans un réseau OSPF
- Configurer un ID de routeur OSPF
- Configurer le protocole OSPFv2 à zone unique sur un petit réseau IPv4 routé
- Expliquer comment le protocole OSPF utilise le coût pour déterminer le meilleur chemin
- Vérifier le protocole OSPFv2 à zone unique sur un petit réseau routé
- Comparer les caractéristiques et le fonctionnement des protocoles OSPFv2 et OSPFv3
- Configurer le protocole OSPFv3 à zone unique sur un petit réseau routé
- Vérifier le protocole OSPFv3 à zone unique sur un petit réseau routé



8.1 Caractéristiques d'OSPF



Protocole OSPF

Évolution du protocole OSPF

Protocoles IGP

	Protocoles IGP			Protocoles EGP	
	Vecteur de distance		État de liens	Vecteur de chemin	
IPv4	RIPv2	EIGRP	OSPFv2	IS-IS	BGP-4
IPv6	RIPng	EIGRP pour IPv6	OSPFv3	IS-IS pour IPv6	BGP-MP

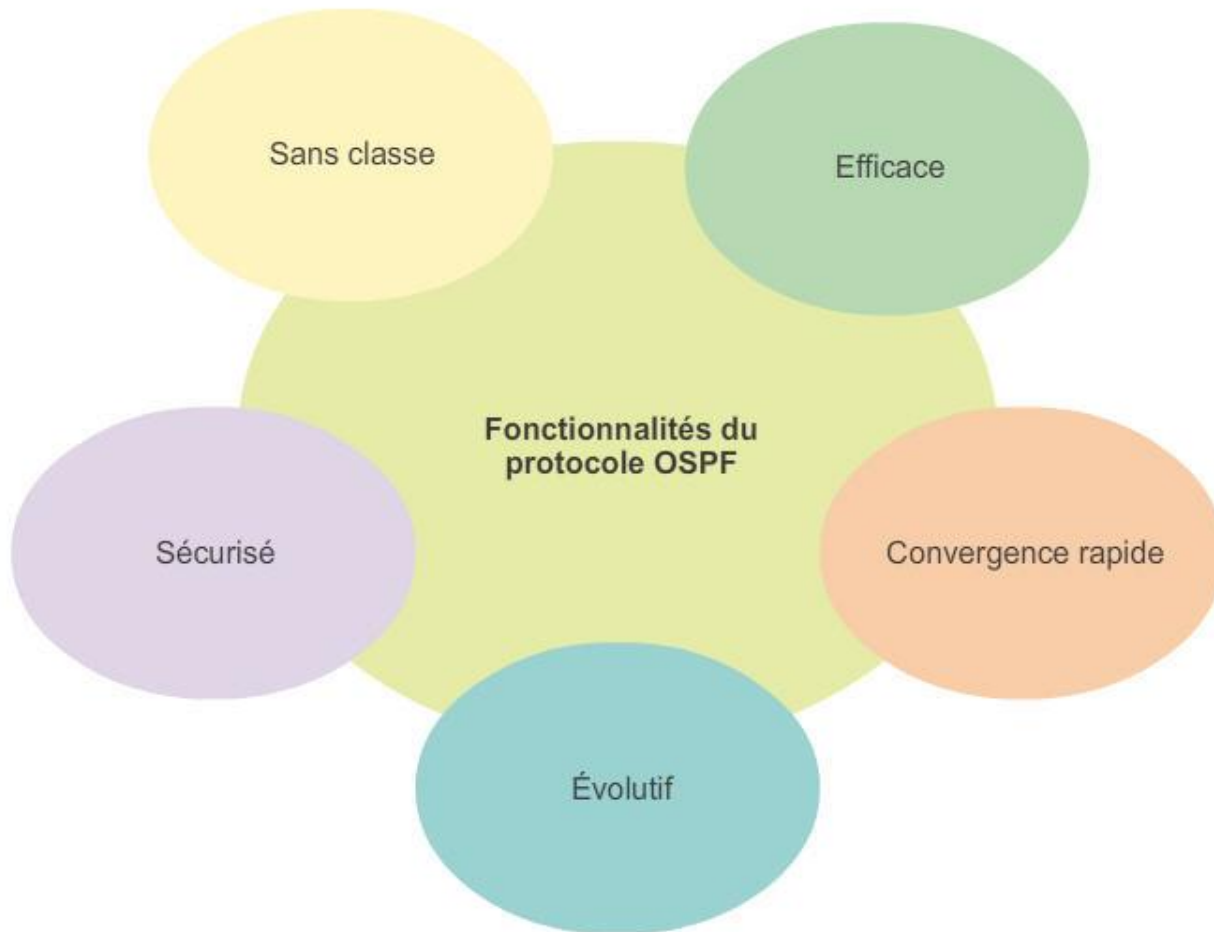
1988

1989
Actualisé
en 2014



Protocole OSPF

Caractéristiques du protocole OSPF





Protocole OSPF

Composants du protocole OSPF

Structures de données OSPF

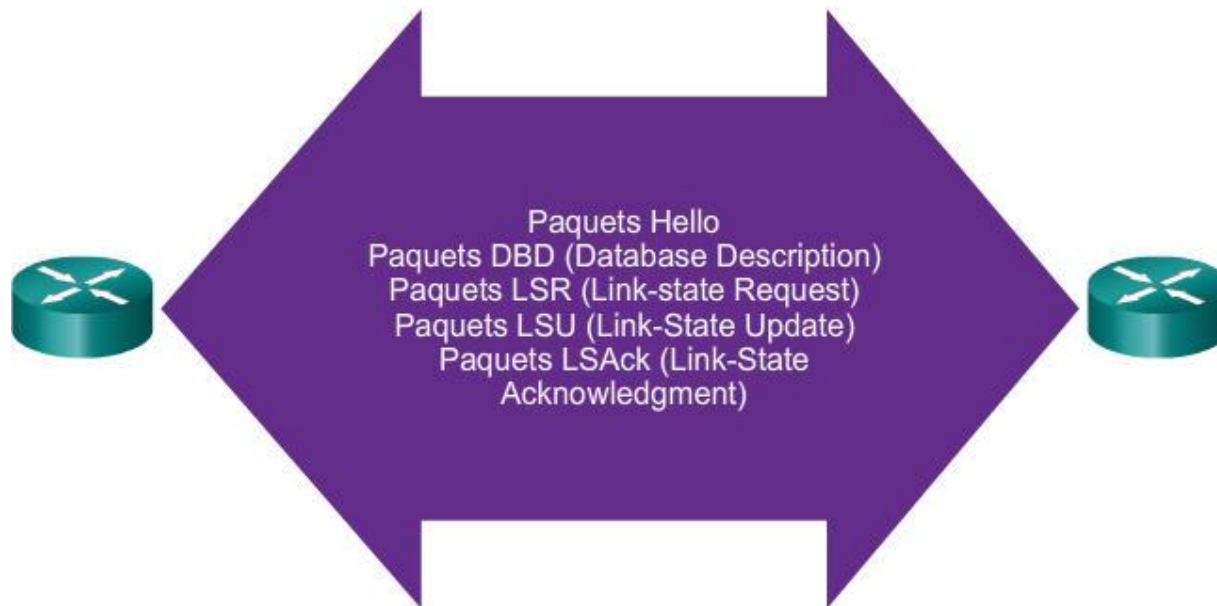
Base de données	Tableau	Description
Base de données de contiguïté	Table de voisinage	<ul style="list-style-type: none"> Liste de tous les routeurs voisins avec lesquels un routeur a établi une communication bidirectionnelle Cette table est unique pour chaque routeur Peut être affichée au moyen de la commande show ip ospf neighbor
Base de données d'états de liens (LSDB)	Table topologique	<ul style="list-style-type: none"> Liste des informations relatives à tous les autres routeurs du réseau La base de données représente la topologie du réseau Tous les routeurs au sein d'une zone possèdent des LSDB identiques Peut être affichée au moyen de la commande show ip ospf
Base de données de réacheminement	Table de routage	<ul style="list-style-type: none"> Liste de routes générée lors de l'exécution d'un algorithme sur la base de données d'états de liens La table de routage de chaque routeur est unique et contient des informations sur les modalités (la façon et l'endroit) d'envoi des paquets aux autres routeurs Peut être affichée au moyen de la commande show ip route



Protocole OSPF

Composants du protocole OSPF

Les routeurs OSPF échangent des paquets. Ceux-ci sont utilisés pour détecter les routeurs voisins et échanger des informations de routage afin de garantir l'exactitude des données relatives au réseau.

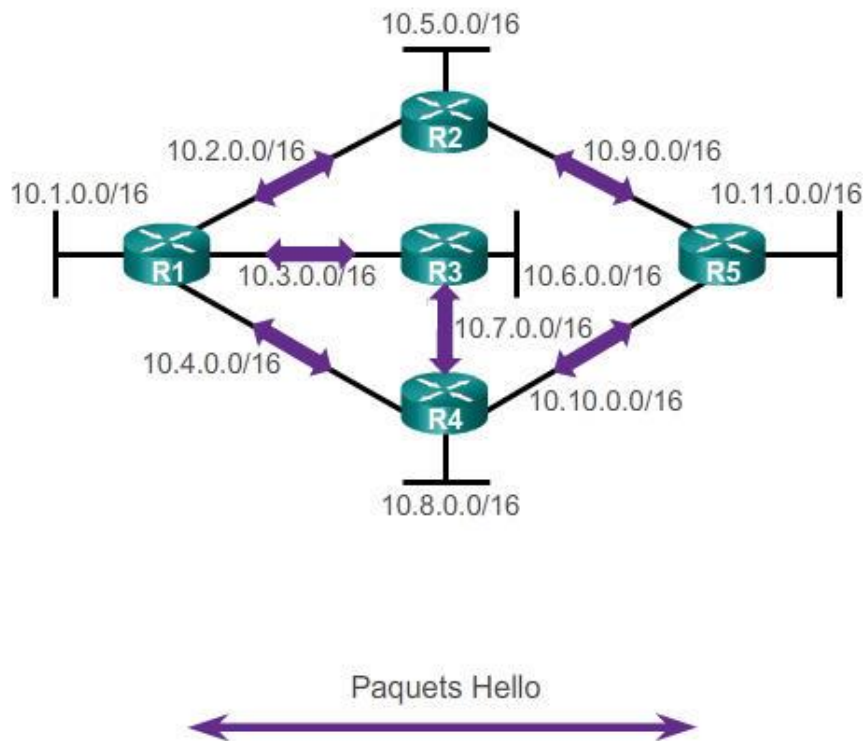




Protocole OSPF

Fonctionnement des états de liens

Les routeurs échangent des paquets hello



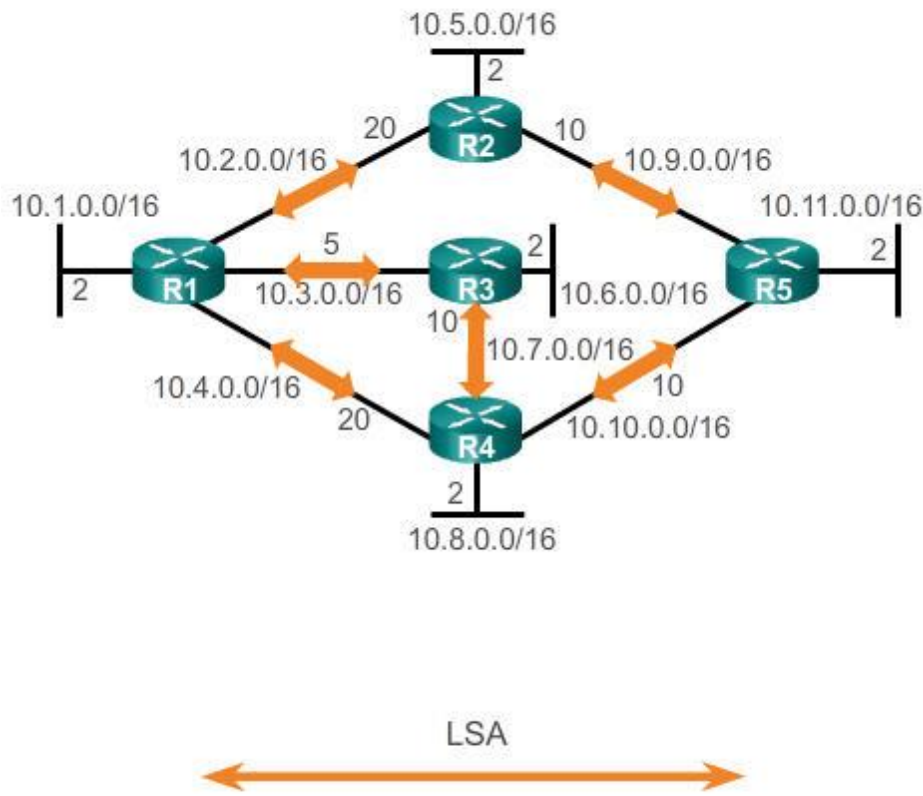
Si un voisin est présent, le routeur à fonction OSPF tente d'établir une contiguïté de voisinage avec celui-ci.



Protocole OSPF

Fonctionnement des états de liens

Les routeurs échangent des LSA



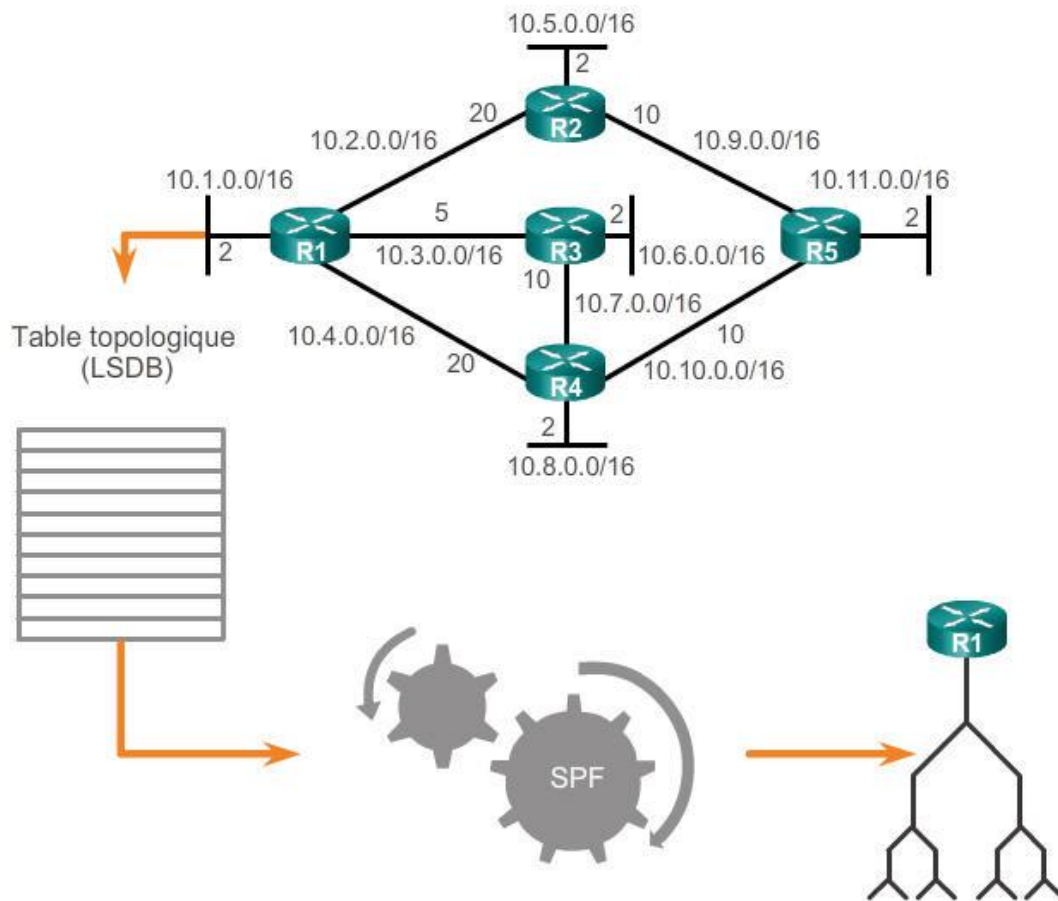
- Les LSA contiennent l'état et le coût de chaque lien connecté directement.
- Les routeurs transmettent leurs LSA aux voisins contigus.
- Les voisins contigus recevant des LSA les diffusent immédiatement aux autres voisins connectés directement, jusqu'à ce que tous les routeurs de la zone aient tous les LSA.



Protocole OSPF

Fonctionnement des états de liens

R1 crée l'arborescence SPF



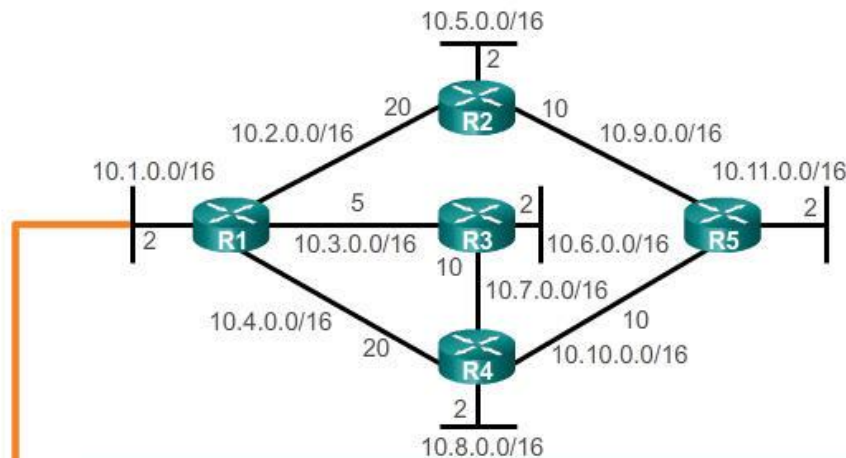
- Créez la table topologique à partir des LSA reçues.
- Cette base de données se retrouve alors à stocker toutes les informations relatives à la topologie du réseau.
- Exécutez l'algorithme SPF.



Protocole OSPF

Fonctionnement des états de liens

Contenu de l'arborescence SPF de R1



Destination	Chemin le plus court	Coût
10.5.0.0/16	R1 → R2	22
10.6.0.0/16	R1 → R3	7
10.7.0.0/16	R1 → R3	15
10.8.0.0/16	R1 → R3 → R4	17
10.9.0.0/16	R1 → R2	30
10.10.0.0/16	R1 → R3 → R4	25
10.11.0.0/16	R1 → R3 → R4 → R5	27

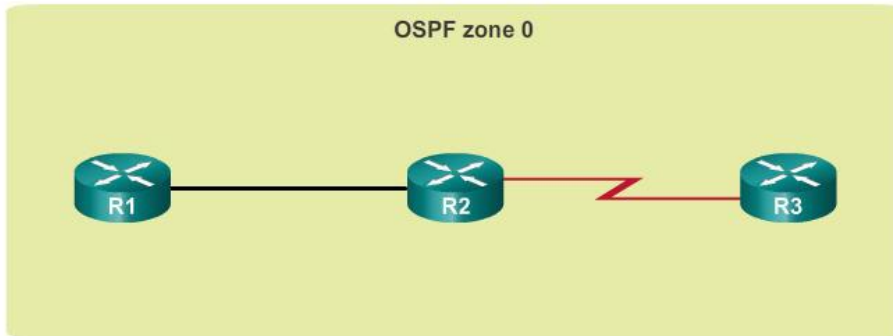
Les meilleurs chemins sont insérés dans la table de routage à partir de l'arborescence SPF.



Protocole OSPF

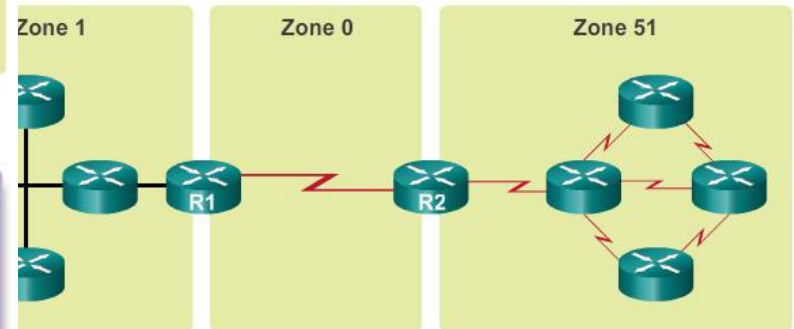
OSPF à zone unique et à zones multiples

Protocole OSPF à zone unique



- La zone 0 est également appelée zone fédératrice.
- Le protocole OSPF à zone unique est utile sur les plus petits réseaux comportant peu de routeurs.

Protocole OSPF à zones multiples



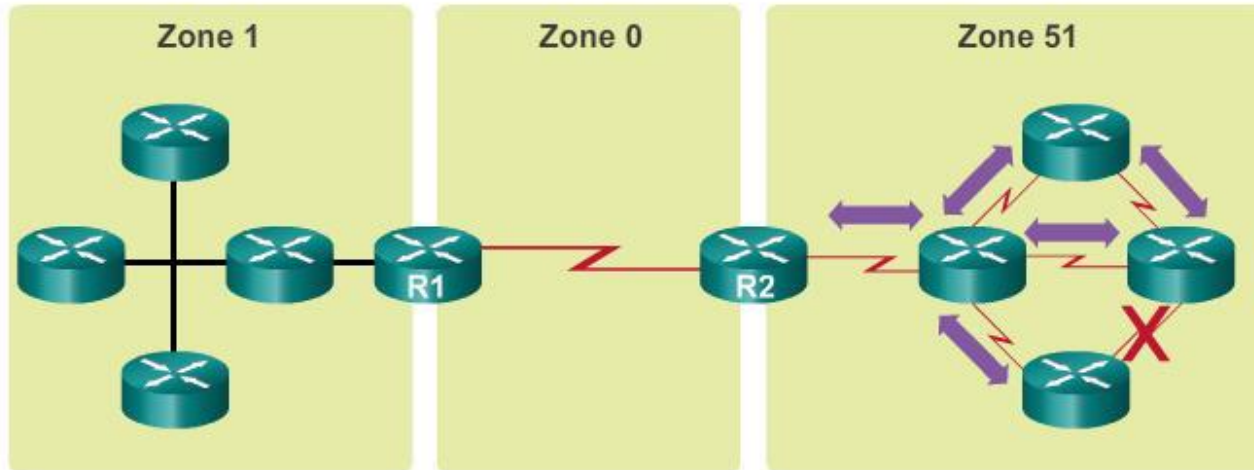
- Mise en œuvre au moyen d'une hiérarchie de zones à deux couches étant donné que toutes les zones doivent se connecter à la zone de réseau fédérateur (zone 0).
- Les routeurs interconnectés sont appelés routeurs ABR (Area Border Router).
- Utile pour les déploiements de réseau plus importants pour réduire la charge de traitement et de stockage.



Protocole OSPF

OSPF à zone unique et à zones multiples

La modification du lien affecte uniquement la zone locale



- La défaillance d'un lien affecte la zone locale uniquement (zone 51).
- L'ABR (R2) isole la panne dans la zone 51 uniquement.
- Les routeurs des zones 0 et 1 n'ont pas besoin d'exécuter l'algorithme SPF.



Messages OSPF

Encapsulation des messages OSPF

Champs d'en-tête IPv4 OSPF

En-tête de trame liaison de données	En-tête de paquet IP	En-tête de paquet OSPF	Base de données spécifique au type de paquet OSPF
--	-------------------------	---------------------------	---

Trame liaison de données (les champs Ethernet sont indiqués ici)

Adresse MAC de destination = Multidiffusion : 01-00-5E-00-00-05 ou 01-00-5E-00-00-06

Adresse MAC source = Adresse de l'interface d'envoi

Paquet IP

Adresse IP source = Adresse de l'interface d'envoi

Adresse IP de destination = Multidiffusion : 224.0.0.5 ou 224.0.0.6

Champ de protocole = 89 pour OSPF

En-tête OSPF

Code de type de paquet OSPF

ID de routeur et ID de zone

Types de paquets OSPF

0x01 Hello

0x02 Description de
base de données (DD)

0x03 LSR (Link-State
Request)

0x04 LSU (Link-State
Update)

0x05 LSAck (Link-State
Acknowledgement)



Messages OSPF

Types de paquets OSPF

Descriptions de paquet OSPF

Type	Nom du paquet	Description
1	Hello	Découvre les voisins et crée des contiguïtés entre eux
2	Description de base de données	Vérifie la synchronisation de la base de données entre les routeurs
3	LSR (Link-State Request)	Demande des enregistrements d'état de liens spécifiques d'un routeur à un autre
4	LSU (Link-State Update)	Envoie les enregistrements d'état de liens spécifiquement demandés
5	LSAck (Link-State Acknowledgment)	Reconnaît les autres types de paquet



Messages OSPF

Paquet Hello

Paquet OSPF de type 1 = paquet Hello

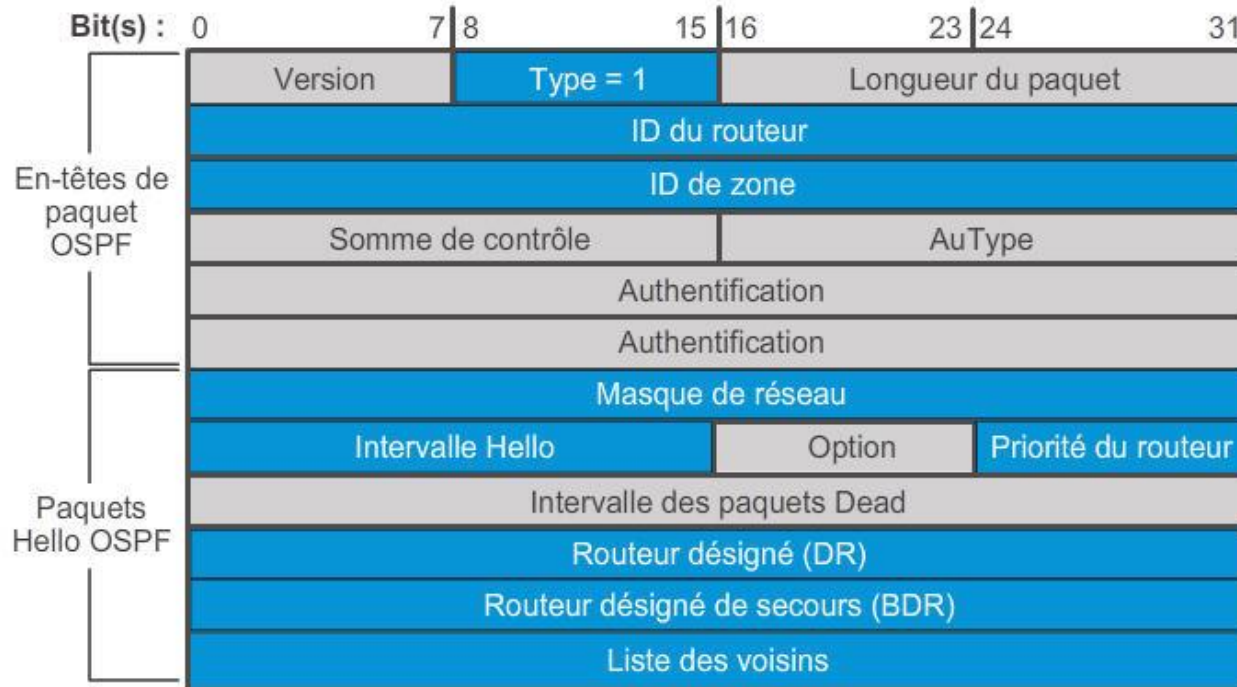
- Détection des voisins OSPF et établissement des contiguïtés
- Annonce des paramètres sur lesquels deux routeurs doivent s'accorder pour devenir voisins
- Choix du routeur désigné (DR) et du routeur désigné de secours (BDR) sur les réseaux à accès multiple (Ethernet et relais de trames par exemple)



Messages OSPF

Paquet Hello

Contenu du paquet Hello OSPF





Messages OSPF

Intervalles entre les paquets Hello

Les paquets Hello OSPF sont transmis :

- À l'adresse 224.0.0.5 dans un environnement IPv4 et à l'adresse FF02::5 dans un environnement IPv6 (tous les routeurs OSPF)
- Toutes les 10 secondes (valeur par défaut dans les réseaux à accès multiple et point à point)
- Toutes les 30 secondes (valeur par défaut dans les réseaux à accès multiple sans diffusion [NBMA])
- L'intervalle d'inactivité (Dead) correspond au laps de temps pendant lequel le routeur attend de recevoir un paquet Hello avant de déclarer le voisin hors service
- Le routeur inonde la LSDB d'informations sur les voisins hors service pour toutes les interfaces OSPF
- C'est par défaut 4 fois l'intervalle Hello



Messages OSPF

Mises à jour d'état de liens

Les LSU contiennent des LSA

Type	Nom du paquet	Description
1	Hello	Découvre les voisins et crée des contiguïtés entre eux
2	DBD	Vérifie la synchronisation de la base de données entre les routeurs
3	LSR	Demande des enregistrements d'état de liens spécifiques d'un routeur à un autre
4	LSU	Envoie les enregistrements d'état de liens spécifiquement demandés
5	LSAck	Reconnaît les autres types de paquet



- Un paquet LSU contient un ou plusieurs paquets LSA.
- Les LSA contiennent des informations de routage pour les réseaux de destination.

Type de LSA	Description
1	LSA du routeur
2	LSA du réseau
3 ou 4	LSA de la récapitulation
5	LSA externes de système autonome
6	LSA OSPF de multidiffusion
7	Défini pour les zones Not-So-Stubby
8	LSA d'attributs externes pour le protocole BGP (Border Gateway Protocol)
9, 10, 11	LSA opaques

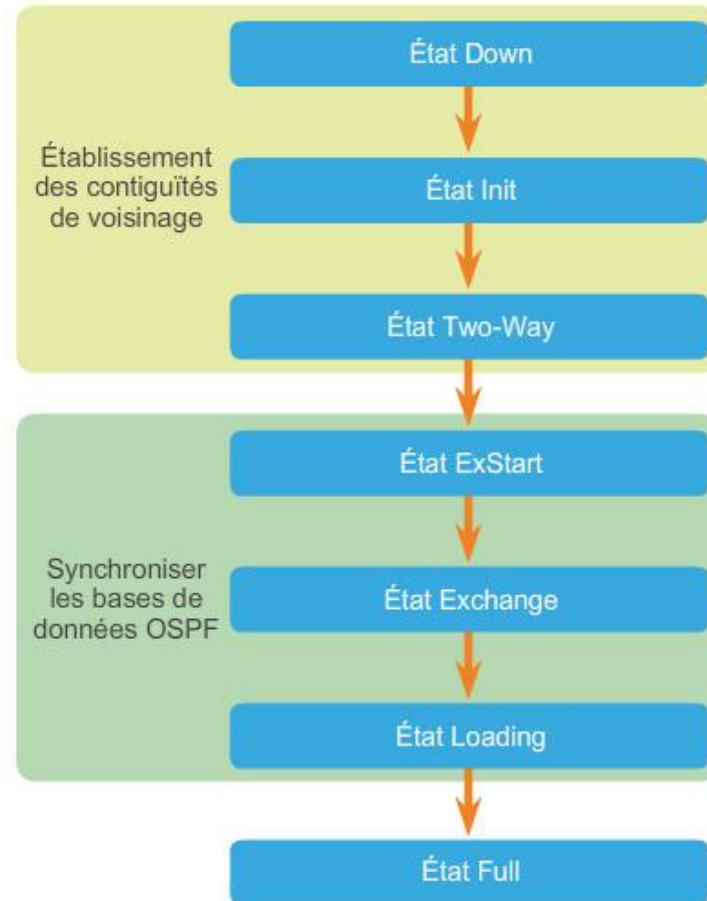


Fonctionnement d'OSPF

États opérationnels OSPF

Lorsqu'un routeur OSPF est initialement connecté à un réseau, il tente de :

- Créer des contiguïtés avec ses voisins
- Procéder à l'échange des informations de routage
- Calculer les meilleures routes
- Converger
- OSPF passe par plusieurs états en tentant d'atteindre la convergence.





Fonctionnement d'OSPF

Établissement des contiguïtés de voisinage

État Down vers état Init



Hello

Hello! Mon ID de routeur est 172.16.5.1. Est-ce qu'il y a quelqu'un d'autre sur cette liaison ?

Multidiffusion vers 224.0.0.5

L'état Init



Liste des voisins de R2 :
172.16.5.1, int G0/1

Hello! Mon ID de routeur est 172.16.5.2 et voici ma liste de voisins.

Monodiffusion vers 172.16.5.1



Hello



Fonctionnement d'OSPF

Établissement des contiguïtés de voisinage

État Two-Way



Liste des voisins de R1 :
172.16.5.2, int G0/0

État Two-Way

Choisir le routeur désigné (DR) et le routeur désigné de secours (BDR)



R1 possède une priorité par défaut de 1 et le second ID de routeur le plus élevé. Il s'agira du BDR sur cette liaison.

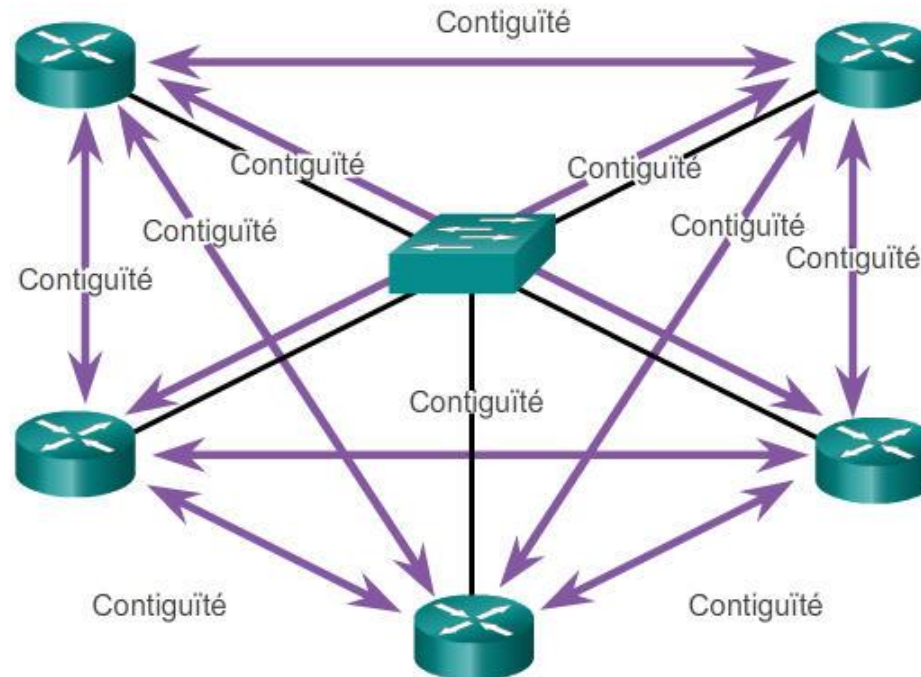
R2 possède une priorité par défaut de 1 et l'ID de routeur le plus élevé. Il s'agira du DR sur cette liaison.

La sélection DR/BDR n'est possible que sur les réseaux à accès multiple tels que les LAN Ethernet.

Fonctionnement d'OSPF

Sélection DR/BDR

Création de contiguïtés avec chaque voisin



Nombre de contiguïtés = $n(n - 1)/2$
 n = nombre de routeurs
Exemple : $5(5 - 1) / 2 = 10$ contiguïtés

Synchronisation de la base de données OSPF

Déterminez quel routeur envoie le premier DBD

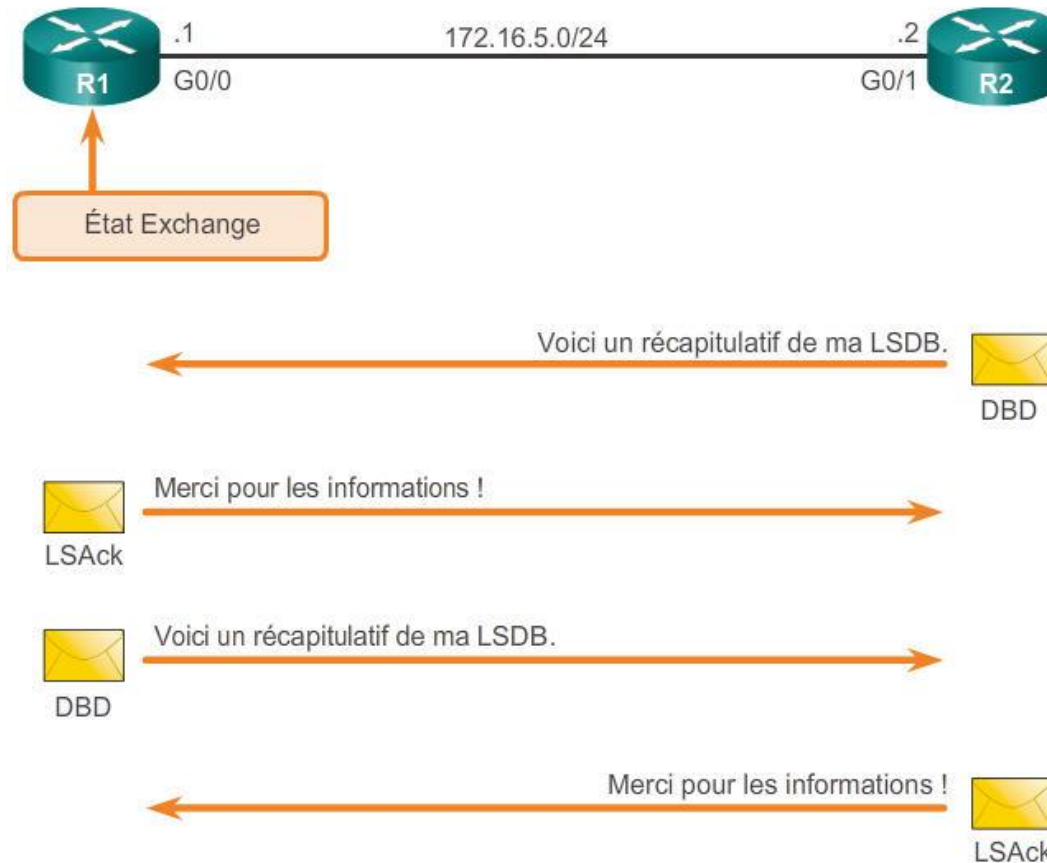




Fonctionnement d'OSPF

Synchronisation de la base de données OSPF

Échange de paquets DBD





8.2 Configuration d'OSPFv2 à zone unique



ID de routeur OSPF

Topologie de réseau OSPF

Passage en mode de configuration de routeur OSPF sur R1

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# ?
Router configuration commands:
  auto-cost          Calculate OSPF interface cost
                    according to bandwidth
  network            Enable routing on an IP network
  no                 Negate a command or set its defaults
  passive-interface  Suppress routing updates on an
                    interface
  priority            OSPF topology priority
  router-id          router-id for this OSPF process
```

Remarque : les résultats ont été modifiés pour afficher uniquement les commandes utilisées dans ce chapitre.

ID de routeur OSPF

ID de routeur

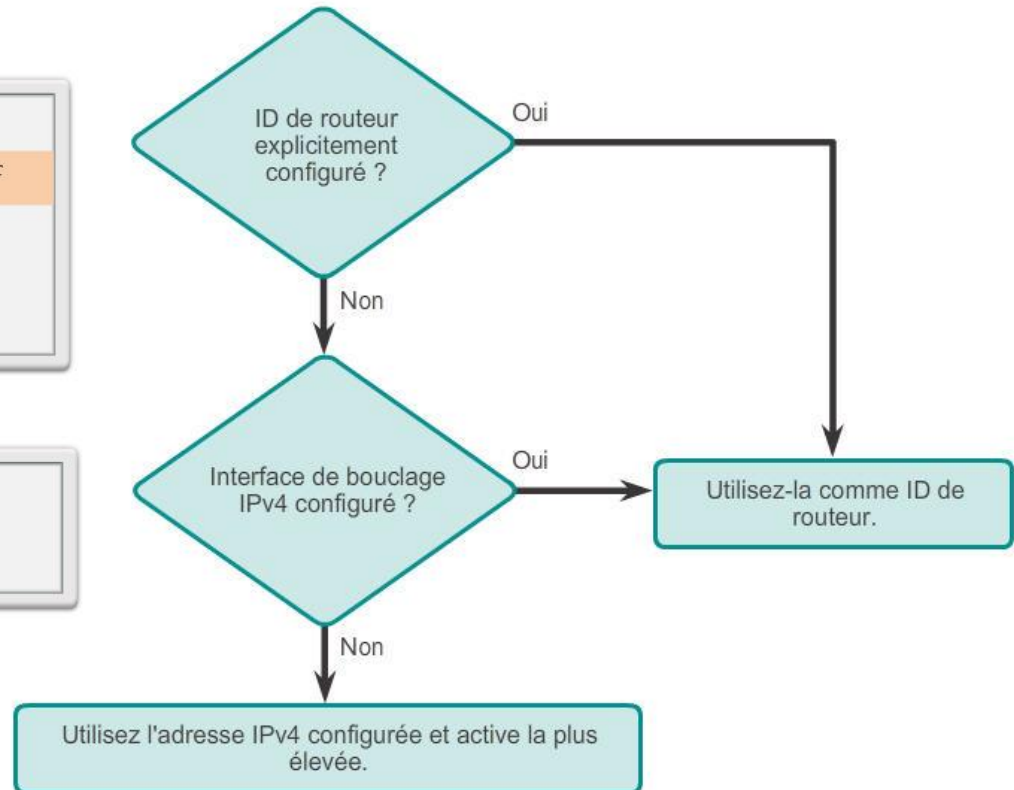
```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# router-id 1.1.1.1
% OSPF: Reload or use "clear ip ospf process" command, for
this to take effect
R1(config-router)# end
R1#
*Mar 25 19:46:09.711: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from
console by console
```

```
R1(config)# interface loopback 0
R1(config-if)# ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
R1(config-if)# end
R1#
```

Suppression du processus OSPF

```
R1# clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]: y
R1#
*Mar 25 19:46:22.423: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr
3.3.3.3 on Serial0/0/1 from FULL to DOWN, Neighbor Down:
Interface down or detached
*Mar 25 19:46:22.423: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr
2.2.2.2 on Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down:
Interface down or detached
```

Ordre de priorité de l'ID de routeur





Configurer OSPFv2 à zone unique

La commande network

Affectation d'interfaces à une zone OSPF

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)# network 172.16.3.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)# network 192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#
```

Affectation d'interfaces à une zone OSPF avec quatre zéros

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# network 172.16.1.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# network 172.16.3.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# network 192.168.10.5 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)#
```



Configurer OSPFv2 à zone unique

Configuration des interfaces passives

Configuration d'une interface passive sur R1

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# passive-interface GigabitEthernet 0/0
R1(config-router)# end
R1#
```

Utilisez la commande du mode de configuration du routeur **passive-interface** pour empêcher la transmission de messages de routage via une interface de routeur, mais permettre que le réseau soit annoncé aux autres routeurs.



Coût OSPF

Métrique OSPF = coût

Coût = bande passante de référence / bande passante des interfaces
(la bande passante de référence par défaut est 10^8)

Coût = 100 000 000 bits/s / bande passante des interfaces en bits/s

Valeurs de coût OSPF Cisco par défaut

Type d'interface	Bande passante de référence en bits/s	Bande passante par défaut en bits/s	Coût
10 Gigabit Ethernet 10 Gbit/s	100,000,000	÷ 10,000,000,000	1
Gigabit Ethernet 1 Gbit/s	100,000,000	÷ 1,000,000,000	1
Fast Ethernet 100 Mbit/s	100,000,000	÷ 100,000,000	1
Ethernet 10 Mbit/s	100,000,000	÷ 10,000,000	10
Série 1,544 Mbit/s	100,000,000	÷ 1,544,000	64
Série 128 kbit/s	100,000,000	÷ 128,000	781
Série 64 kbit/s	100,000,000	÷ 64,000	1562

Coût identique grâce à la bande passante de référence



Coût OSPF

OSPF cumule les coûts

Le coût d'une route OSPF correspond à la valeur cumulée entre un routeur et le réseau de destination.

```
R1# show ip route | include 172.16.2.0
O          172.16.2.0/24 [110/65] via 172.16.3.2, 03:39:07,
          Serial0/0/0

R1#
R1# show ip route 172.16.2.0
Routing entry for 172.16.2.0/24
  Known via "ospf 10", distance 110, metric 65, type intra
  area
  Last update from 172.16.3.2 on Serial0/0/0, 03:39:15 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 172.16.3.2, from 2.2.2.2, 03:39:15 ago, via Serial0/0/0
    Route metric is 65, traffic share count is 1

R1#
```



Coût OSPF

Réglage de la bande passante de référence

- Avec la commande **auto-cost reference-bandwidth**
- À effectuer sur chaque routeur du domaine OSPF
- Notez que la valeur est exprimée en Mbit/s :
Gigabit Ethernet : auto-cost reference-bandwidth 1000
10 Gigabit Ethernet : auto-cost reference-bandwidth 10000

Vérification du coût de la liaison S0/0/0

```
R1# show ip ospf interface serial 0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 172.16.3.1/30,Area 0,Attached via Network Statement
Process ID 10,Router ID 1.1.1.1,Network Type POINT_TO_POINT,Cost:647
Topology-MTID    Cost    Disabled    Shutdown    Topology Name
    0             647        no          no          Brn
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40,
oob-resync timeout 40
Hello due in 00:00:01
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 2.2.2.2
Suppress hello for 0 neighbor(s)
R1#
```

Vérification de la métrique vers le réseau local de R2

```
R1# show ip route | include 172.16.2.0
O        172.16.2.0/24 [110/648] via 172.16.3.2, 00:06:03, Serial0/0/0
R1#
R1# show ip route 172.16.2.0
Routing entry for 172.16.2.0/24
    Known via "ospf 10", distance 110, metric 648, type intra area
    Last update from 172.16.3.2 on Serial0/0/0, 00:06:17 ago
    Routing Descriptor Blocks:
    * 172.16.3.2, from 2.2.2.2, 00:06:17 ago, via Serial0/0/0
      Route metric is 648, traffic share count is 1
R1#
```



Coût OSPF

Bande passante par défaut des interfaces

Sur les routeurs Cisco, la bande passante par défaut de la plupart des interfaces série est réglée sur 1,544 Mbit/s.

Vérification des paramètres de bande passante par défaut de l'interface série 0/0/0 de R1

```
R1# show interfaces serial 0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is WIC MBRD Serial
  Description: Link to R2
  Internet address is 172.16.3.1/30
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation HDLC, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Last input 00:00:05, output 00:00:03, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total
  output drops: 0
```




Coût OSPF

Réglage de la bande passante des interfaces

Réglages de l'interface série 0/0/1 de R1

```
R1(config)# int s0/0/1
R1(config-if)# bandwidth 64
R1(config-if)# end
R1#
*Mar 27 10:10:07.735: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by c
R1#
R1# show interfaces serial 0/0/1 | include BW
    MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
R1#
R1# show ip ospf interface serial 0/0/1 | include Cost:
    Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type
    POINT_TO_POINT, Cost: 15625
R1#
```




Coût OSPF

Réglage manuel du coût OSPF

Les commandes d'interface **bandwidth** et **ip ospf cost** produisent toutes deux le même résultat : elles fournissent une valeur précise qu'OSPF utilise pour déterminer la meilleure route.

```
R1(config)# int s0/0/1
R1(config-if)# no bandwidth 64
R1(config-if)# ip ospf cost 15625
R1(config-if)# end
R1#
R1# show interface serial 0/0/1 | include BW
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
R1#
R1# show ip ospf interface serial 0/0/1 | include Cost:
Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT,
Cost: 15625
R1#
```



Vérification d'OSPF

Vérification des voisins OSPF

Vérifiez que le routeur a établi une contiguïté avec les routeurs voisins.

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

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
3.3.3.3	0	FULL/-	00:00:37	192.168.10.6	Serial0/0/1
2.2.2.2	0	FULL/-	00:00:30	172.16.3.2	Serial0/0/0

```
R1#
```



Vérification d'OSPF

Vérification des paramètres du protocole OSPF

Vérification des voisins OSPF de R1

```
R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 10"
  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
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
    172.16.3.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    2.2.2.2          110          00:17:18
    3.3.3.3          110          00:14:49
  Distance: (default is 110)

R1#
```



Vérification d'OSPF

Vérification des paramètres d'interface OSPF

Vérification des interfaces OSPF de R1

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

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	10	0	192.168.10.5/30	15625	P2P	1/1	
Se0/0/0	10	0	172.16.3.1/30	647	P2P	1/1	
Gi0/0	10	0	172.16.1.1/24	1	DR	0/0	

```
R1#
```



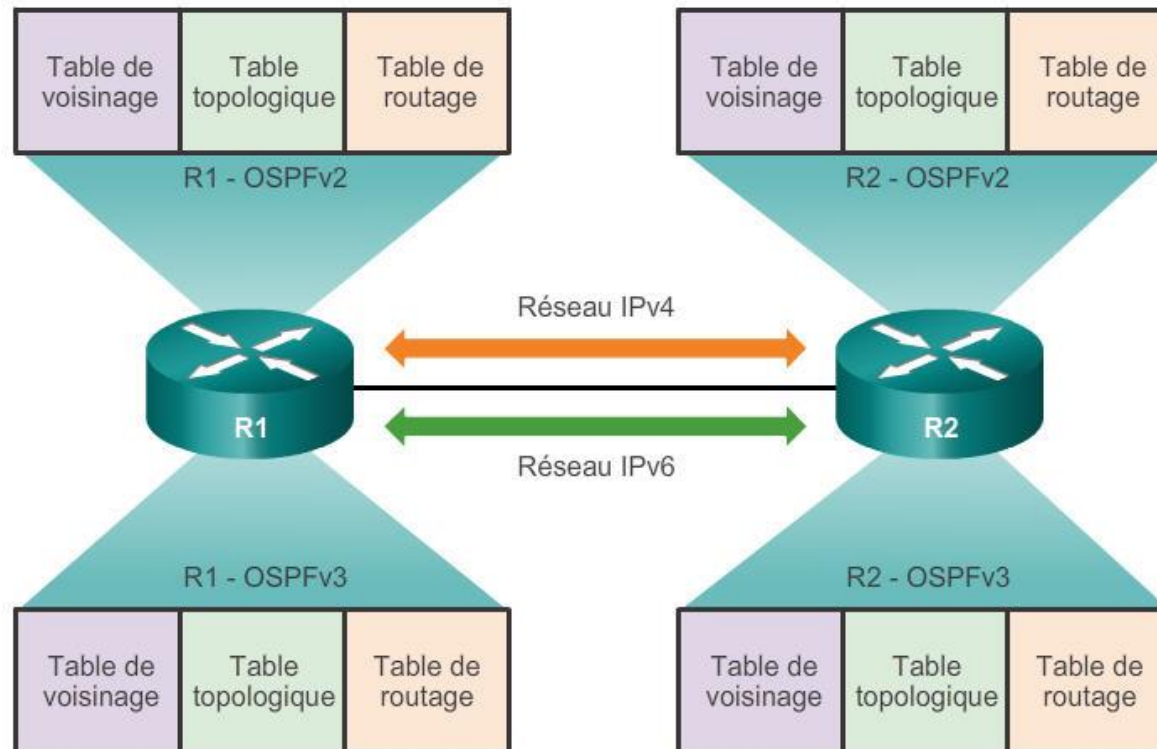
Configuration d'OSPFv3 à zone unique



Comparaison d'OSPFv2 et d' OSPFv3

OSPFv3

Structures de données OSPFv2 et OSPFv3





Comparaison d'OSPFv2 et d' OSPFv3

Points communs entre OSPFv2 et OSPFv3

OSPFv2 et OSPFv3

État de liens	Oui
Algorithme de routage	SPF
Métrique	Coût
Zones	Prend en charge la même hiérarchie à deux niveaux
Types de paquets	Mêmes paquets Hello, DBD, LSR, LSU et LSAck
Détection de périphérique voisin	Transitions par les mêmes états au moyen des paquets Hello
DR et BDR	La fonction et le processus de sélection sont identiques
ID du routeur	ID de routeur de 32bits: déterminé par le même processus dans les deux protocoles



Comparaison d'OSPFv2 et d' OSPFv3

Différences entre OSPFv2 et OSPFv3

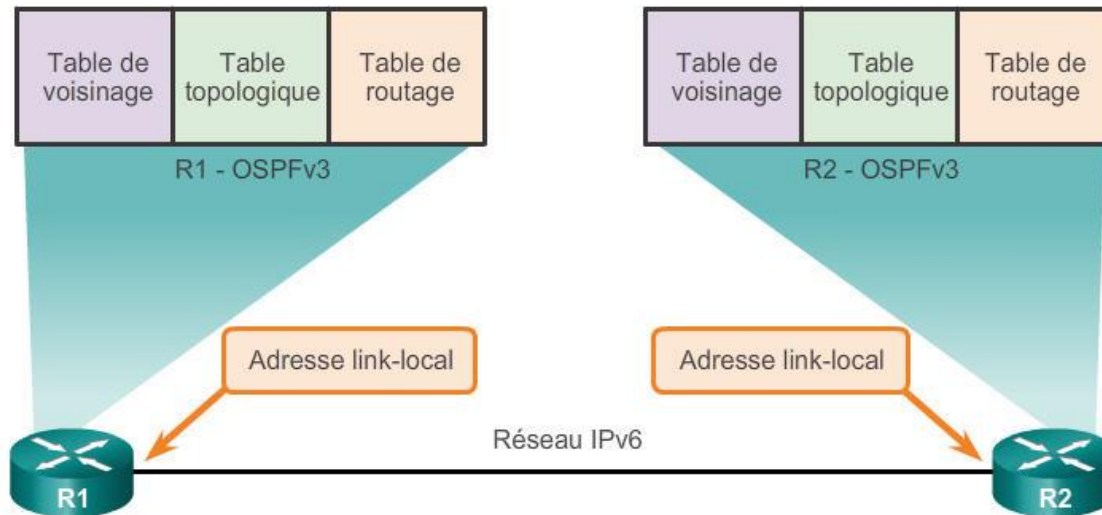
	OSPFv2	OSPFv3
Annonces	RéseauxIPv4	PréfixesIPv6
Adresse source	AdresseIPv4 source	Adresse link-local IPv6
Adresse de destination	Options possibles: <ul style="list-style-type: none"> • Adresse de multidiffusion IPv4 voisine • Adresse de multidiffusion tous les routeursOSPF 224.0.0.5 • Adresse de multidiffusion 224.0.0.6 DR/BDR 	Options possibles: <ul style="list-style-type: none"> • Adresse link-local IPv6 voisine • Adresse de multidiffusion tous les routeurs OSPFv3 FF02::5 • Adresse de multidiffusion FF02::6 DR/BDR
Annonce des réseaux	Configuration au moyen de la commande de configuration de routeur network	Configuration au moyen de la commande de configuration d'interface ipv6 ospf <i>process-id</i> area <i>area-id</i>
Routage de monodiffusion IP	Le routage de monodiffusion IPv4 n'est pas activé par défaut.	Le transfert de monodiffusion IPv6 n'est pas activé par défaut. La commande de configuration globale ipv6 unicast-routing doit être configurée.
Authentification	Texte clair et MD5	Authentification par agent IPv6



Comparaison d'OSPFv2 et d' OSPFv3

Adresses link-local

Destination du paquet OSPFv3



Adresse source : adresse link-local IPv6
 Adresse de destination : FF02::5, FF02::6 ou adresse link-local IPv6

L'adresse FF02::5 est l'adresse pour tous les routeurs OSPF.
 FF02::6 est l'adresse de multidiffusion DR/BDR.



Configuration d'OSFPv3

Topologie de réseau OSPFv3

Configuration des adresses de monodiffusion globale sur R1

```
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)#
R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0
R1(config-if)# description R1 LAN
R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:CAFE:1::1/64
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)#
R1(config-if)# interface Serial0/0/0
R1(config-if)# description Link to R2
R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:CAFE:A001::1/64
R1(config-if)# clock rate 128000
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)#
R1(config-if)# interface Serial0/0/1
R1(config-if)# description Link to R3
R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:CAFE:A003::1/64
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)# end
R1#
```



Configuration d'OSFPv3

Adresses link-local

```
R1# show ipv6 interface brief
Em0/0                                [administratively down/down]
    unassigned
GigabitEthernet0/0                    [up/up]
    FE80::32F7:DFF:FEA3:DA0
    2001:DB8:CAFE:1::1
GigabitEthernet0/1                    [administratively down/down]
    unassigned
Serial10/0/0                          [up/up]
    FE80::32F7:DFF:FEA3:DA0
    2001:DB8:CAFE:A001::1
Serial10/0/1                          [up/up]
    FE80::32F7:DFF:FEA3:DA0
    2001:DB8:CAFE:A003::1
R1#
```

- Les adresses link-local sont créées automatiquement lorsqu'une adresse de monodiffusion globale IPv6 est attribuée à l'interface (obligatoire).
- Les adresses de monodiffusion globale ne sont pas nécessaires.
- Les routeurs Cisco créent l'adresse link-local en utilisant le préfixe FE80::/10 et le processus EUI-64, sauf s'ils sont configurés manuellement.
- EUI-64 consiste à utiliser l'adresse MAC Ethernet 48-bit, à insérer FFFE au milieu et à manipuler le septième bit. Pour les interfaces série, Cisco utilise l'adresse MAC d'une interface Ethernet.
- Notez que dans la figure les trois interfaces utilisent la même adresse link-local.



Configuration d'OSFPv3

Attribution des adresses link-local

```
R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)# exit
R1(config)# interface Serial0/0/0
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)# exit
R1(config)# interface Serial0/0/1
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)#
```

La configuration de l'adresse link-local permet de créer une adresse qui est reconnaissable et plus facile à mémoriser.

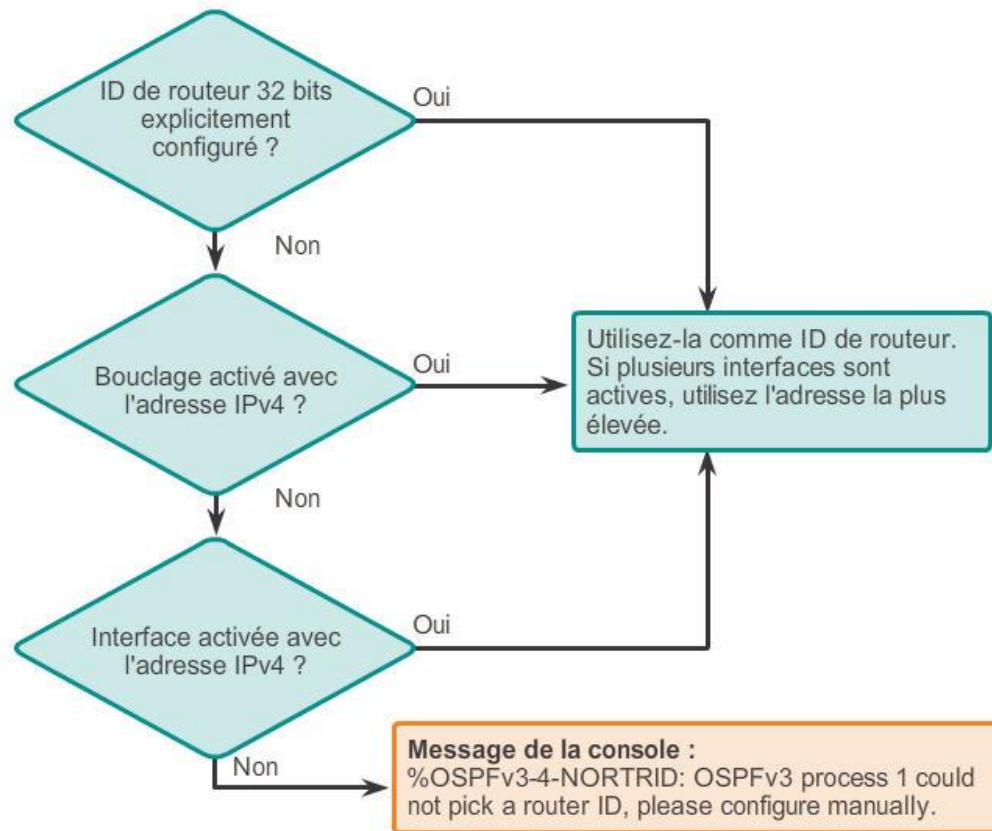
```
R1# show ipv6 interface brief
Em0/0 [administratively down/down]
    unassigned
GigabitEthernet0/0 [up/up]
    FE80::1
    2001:DB8:CAFE:1::1
GigabitEthernet0/1 [administratively down/down]
    unassigned
Serial0/0/0 [up/up]
    FE80::1
    2001:DB8:CAFE:A001::1
Serial0/0/1 [up/up]
    FE80::1
    2001:DB8:CAFE:A003::1
R1#
```




Configuration d'OSFPv3

Configuration de l'ID de routeur OSPFv3

Ordre de priorité de l'ID de routeur





Configuration d'OSFPv3

Configuration de l'ID de routeur OSPFv3

Attribution d'un ID de routeur à R1

```
R1(config)# ipv6 router ospf 10
R1(config-rtr)#
*Mar 29 11:21:53.739: %OSPFv3-4-NORTRID: Process OSPFv3-1-
IPv6 could not pick a router-id, please configure manually
R1(config-rtr)#
R1(config-rtr)# router-id 1.1.1.1
R1(config-rtr)#
R1(config-rtr)# auto-cost reference-bandwidth 1000
% OSPFv3-1-IPv6: Reference bandwidth is changed. Please
ensure reference bandwidth is consistent across all routers.
R1(config-rtr)#
R1(config-rtr)# end
R1#
R1# show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "ospf 10"
  Router ID 1.1.1.1
  Number of areas: 0 normal, 0 stub, 0 nssa
  Redistribution:
    None
R1#
```



Configuration d'OSFPv3

Modification d'un ID de routeur OSPFv3

```
R1(config)# ipv6 router ospf 10
R1(config-rtr)# router-id 1.1.1.1
R1(config-rtr)# end
R1#
```

```
R1# clear ipv6 ospf process
Reset selected OSPFv3 processes? [no]: y
R1#
R1# show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "ospf 10"
  Router ID 1.1.1.1
  Number of areas: 0 normal, 0 stub, 0 nssa
  Redistribution:
    None
R1#
```



Configuration d'OSFPv3

Activation d'OSPFv3 sur les interfaces

Au lieu d'utiliser la commande du mode de configuration de routeur **network** pour spécifier les adresses d'interface correspondantes, OSPFv3 est configuré directement sur l'interface.

```
R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0
R1(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R1(config-if)#
R1(config-if)# interface Serial0/0/0
R1(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R1(config-if)#
R1(config-if)# interface Serial0/0/1
R1(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R1(config-if)#
R1(config-if)# end
R1#
R1# show ipv6 ospf interfaces brief
```

Interface	PID	Area	Intf ID	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	10	0	7	15625	P2P	0/0	
Se0/0/0	10	0	6	647	P2P	0/0	
Gi0/0	10	0	3	1	WAIT	0/0	

```
R1#
```



Vérification d'OSPFv3

Vérification des paramètres de protocole/voisins OSPFv3

```
R1# show ipv6 ospf neighbor
```

```
OSPFv3 Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 10)
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Interface ID	Interface
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:39	6	Serial0/0/1
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:36	6	Serial0/0/0

```
R1#
```

```
R1# show ipv6 protocols
```

```
IPv6 Routing Protocol is "connected"
```

```
IPv6 Routing Protocol is "ND"
```

```
IPv6 Routing Protocol is "ospf 10"
```

```
Router ID 1.1.1.1
```

```
Number of areas: 1 normal, 0 stub, 0 nssa
```

```
Interfaces (Area 0):
```

```
Serial0/0/1
```

```
Serial0/0/0
```

```
GigabitEthernet0/0
```

```
Redistribution:
```

```
None
```

```
R1#
```



Vérification d'OSPFv3

Vérification des interfaces OSPFv3

```
R1# show ipv6 ospf interface brief
```

Interface	PID	Area	Intf ID	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	10	0	7	15625	P2P	1/1	
Se0/0/0	10	0	6	647	P2P	1/1	
Gi0/0	10	0	3	1	DR	0/0	

```
R1#
```




Vérification d'OSPFv3

Vérification de la table de routage IPv6

```
R1# show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - default - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user
Static route
        B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
        I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS
summary, D - EIGRP
        EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND
Prefix, DCE - Destination
        NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter,
OE1 - OSPF ext 1
        OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF
NSSA ext 2
O   2001:DB8:CAFE:2::/64 [110/657]
    via FE80::2, Serial0/0/0
O   2001:DB8:CAFE:3::/64 [110/1304]
    via FE80::2, Serial0/0/0
O   2001:DB8:CAFE:A002::/64 [110/1294]
    via FE80::2, Serial0/0/0
R1#
```



Chapitre 8 : résumé

OSPF :

- OSPFv2 pour IPv4
- OSPFv3 pour IPv6
- Protocole de routage à état de liens, sans classe, avec une distance administrative par défaut de 110, et identifié dans la table de routage par le code source de route **O**.
- OSPFv2 est activé avec la commande de configuration globale **router ospf id-processus**. La valeur *id-processus* n'a qu'une signification locale, ce qui veut dire qu'elle n'a pas à correspondre à celle des autres routeurs OSPF pour établir des contiguïtés avec des voisins.
- La commande **network** utilise la valeur *masque-générique* qui est l'inverse du masque de sous-réseau, et la valeur *id-zone*.



Chapitre 8 : résumé

OSPF :

- Par défaut, des paquets Hello OSPF sont envoyés toutes les 10 secondes sur les segments à accès multiple et point à point, et toutes les 30 secondes sur les segments NBMA (Frame Relay, X.25, ATM), et sont utilisés par OSPF pour établir des contiguïtés de voisinage. Par défaut, l'intervalle Dead est quatre fois plus long que l'intervalle Hello.
- Pour que les routeurs deviennent contigus, leurs intervalles de paquets Hello et Dead, leurs types de réseau et leurs masques de sous-réseau doivent correspondre. Utilisez la commande **show ip ospf neighbors** pour vérifier les contiguïtés OSPF.
- Dans un réseau à accès multiple, OSPF choisit un routeur désigné comme point de collecte et de distribution des LSA envoyées et reçues. Un routeur désigné de secours est sélectionné pour remplir le rôle de routeur désigné si ce dernier venait à défaillir. Tous les autres routeurs sont connus sous le nom de DROthers. Tous les routeurs envoient leur LSA au DR, qui les diffuse ensuite aux autres routeurs du réseau à accès multiple.



Chapitre 8 : résumé

OSPF :

- Dans un réseau à accès multiple, le routeur ayant l'ID de routeur le plus élevé est le DR, et le suivant est le BDR. Pour changer cet ordre, utilisez la commande **ip ospf priorité** sur l'interface concernée. Le routeur ayant la priorité la plus élevée est le DR, et le suivant est le BDR.
- La commande **show ip protocols** sert à vérifier les données de configuration OSPF importantes, notamment l'ID de processus OSPF, l'ID du routeur et les réseaux auxquels ce dernier fait ses annonces.
- OSPFv3 est activé sur une interface et n'est pas en mode de configuration du routeur. OSPFv3 a besoin que les adresses link-local soient configurées. Le routage monodiffusion IPv6 doit être activé pour OSPFv3. Un ID de routeur de 32 bits est requis avant qu'une interface puisse être activée pour OSPFv3.



Chapitre 8 : résumé

OSPF :

- La commande **show ip protocols** sert à vérifier les données de configuration OSPFv2 importantes, notamment l'ID de processus OSPF, l'ID du routeur et les réseaux auxquels ce dernier fait ses annonces.
- OSPFv3
 - Est activé sur une interface et n'est pas en mode de configuration du routeur.
 - Rend obligatoire la configuration des adresses link-local. IPv6
 - Le routage monodiffusion doit être activé pour OSPFv3.
 - Un ID de routeur de 32 bits est requis pour qu'une interface puisse être activée pour OSPFv3.
 - La commande **show ipv6 protocols** est un moyen rapide de vérifier les informations de configuration (ID de processus OSPF, ID du routeur et interfaces activées pour OSPFv3).

