

# Comment OSPF propage des routes externes dans plusieurs zones

## Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[Configuration](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Configurations](#)

[Vérification](#)

[Examiner la base de données OSPF](#)

[Calculer le plus court chemin](#)

[Dépannage](#)

[Informations connexes](#)

## [Introduction](#)

Ce document explique comment Open Shortest Path First (OSPF) propage les routes externes dans plusieurs zones de réseau.

## [Conditions préalables](#)

### [Conditions requises](#)

Aucune spécification déterminée n'est requise pour ce document.

### [Components Used](#)

Ce document n'est pas limité à des versions de matériel et de logiciel spécifiques.

### [Conventions](#)

Pour plus d'informations sur les conventions des documents, référez-vous aux [Conventions utilisées pour les conseils techniques de Cisco](#).

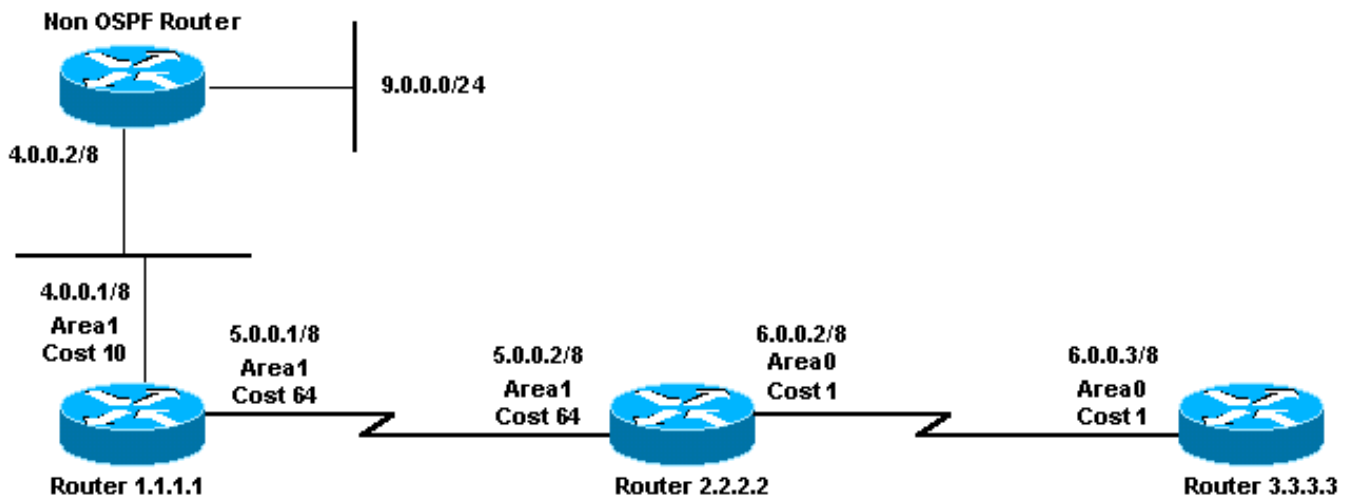
## [Configuration](#)

Cette section vous fournit des informations pour configurer les fonctionnalités décrites dans ce document.

**Remarque :** Pour en savoir plus sur les commandes utilisées dans le présent document, utilisez [l'outil de recherche de commandes](#) (clients [inscrits](#) seulement).

## [Diagramme du réseau](#)

Ce document utilise la configuration réseau indiquée dans le diagramme suivant.



## [Configurations](#)

Ce document utilise les configurations indiquées ici.

- [Routeur 1.1.1.1](#)
- [Routeur 2.2.2.2](#)
- [Routeur 3.3.3.3](#)

### Routeur 1.1.1.1

Current configuration:

```
hostname r1.1.1.1

interface Loopback0
 ip address 1.1.1.1 255.0.0.0

interface Serial2/1/0
 ip address 5.0.0.1 255.0.0.0

interface Ethernet2/0/0
 ip address 4.0.0.1 255.0.0.0

router ospf 4
 redistribute static metric 5 metric-type 1
 network 5.0.0.0 0.255.255.255 area 1
 network 4.0.0.0 0.255.255.255 area 1

ip route 9.0.0.0 255.0.0.0 4.0.0.2
```

```
end
```

### Routeur 2.2.2.2

Current configuration:

```
hostname r2.2.2.2

interface Loopback0
 ip address 2.2.2.2 255.0.0.0

interface Serial0/1/0
 ip address 5.0.0.2 255.0.0.0

interface ATM1/0.20
 ip address 6.0.0.2 255.0.0.0

router ospf 2
 network 5.0.0.0 0.255.255.255 area 1
 network 6.0.0.0 0.255.255.255 area 0

end
```

### Routeur 3.3.3.3

Current configuration:

```
hostname r3.3.3.3

interface Loopback0
 ip address 3.3.3.3 255.0.0.0

interface ATM2/0.20 point-to-point
 ip address 6.0.0.3 255.0.0.0

router ospf 2
 network 6.0.0.0 0.255.255.255 area 0

end
```

## Vérification

Cette section présente des informations que vous pouvez utiliser pour vous assurer que votre configuration fonctionne correctement.

Certaines commandes **show** sont prises en charge par l'[Output Interpreter Tool](#) (clients enregistrés uniquement), qui vous permet de voir une analyse de la sortie de la commande show.

- [show ip ospf database](#) — Affiche une liste des annonces d'état de liaison (LSA) et les entre dans une base de données d'état de liaison. Cette liste affiche seulement les informations dans l'en-tête LSA.
- **show ip ospf database [router] [link-state-id]** : affiche la liste de toutes les LSA d'un routeur dans la base de données. Les LSA sont produites par chaque routeur. Ces LSA fondamentales répertorient toutes les liaisons ou interfaces des routeurs, ainsi que les états et les coûts sortants des liaisons. Elles ne sont inondées que dans la zone d'origine.
- **show ip ospf database summary <link-state id>** : affiche les liens récapitulatifs du routeur ABR

(Area Border Router).

- **show ip ospf database externe** — Affiche des informations uniquement au sujet des LSA externes.
- **show ip ospf database asbr-summary** - Affiche uniquement des informations sur les LSA récapitulatives des routeurs de périphérie du système autonome.

## Examiner la base de données OSPF

Ce résultat montre l'aspect de la base de données OSPF dans cet environnement réseau, à l'aide de la commande **show ip ospf database**.

```
r2.2.2.2#show ip ospf database
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Router Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
2.2.2.2	2.2.2.2	93	0x80000020	0xCD0B	2
3.3.3.3	3.3.3.3	1225	0x8000000D	0x9057	2

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
4.0.0.0	2.2.2.2	73	0x80000001	0xFFE6
5.0.0.0	2.2.2.2	1651	0x80000006	0x8466

```
Summary ASB Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
1.1.1.1	2.2.2.2	74	0x80000001	0x935C

```
Router Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
1.1.1.1	1.1.1.1	89	0x80000011	0xFF59	3
2.2.2.2	2.2.2.2	88	0x80000033	0x2130	2

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
6.0.0.0	2.2.2.2	94	0x8000001F	0xCC43

```
Type-5 AS External Link States
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Tag
9.0.0.0	1.1.1.1	135	0x80000001	0x3AE8	0

Pour annoncer des routes externes dans OSPF, le routeur ASBR (Autonomous System Border Router) crée (type 5) des LSA externes.

```
r2.2.2.2#show ip ospf database external 9.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Type-5 AS External Link States
```

```
Routing Bit Set on this LSA
```

```
LS age: 286
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: AS External Link
```

Link State ID: 9.0.0.0 (External Network Number )

*!--- 9.0.0.0/8 is advertised by the !--- ASBR (Router 1.1.1.1). Advertising Router: 1.1.1.1 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0x3AE8 Length: 36 Network Mask: /8 Metric Type: 1 (Comparable directly to link state metric) TOS: 0 Metric: 5 Forward Address: 0.0.0.0 !--- Forwarding address is not specified since there !--- are no OSPF neighbors on Router 1.1.1.1's Ethernet. !--- When the forward address is 0.0.0.0, this means that !--- the traffic for this network is to be sent to the !--- advertising router (1.1.1.1). External Route Tag: 0*

Pour annoncer l'accessibilité d'un ASBR dans d'autres zones, l'ABR crée (type 4) des LSA récapitulatives ASBR.

```
r2.2.2.2#show ip ospf database asbr-summary 1.1.1.1
```

OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)

Summary ASB Link States (Area 0)

LS age: 266

Options: (No TOS-capability, DC)

LS Type: Summary Links(AS Boundary Router)

Link State ID: 1.1.1.1 (AS Boundary Router address)

*!--- ABR (Router 2.2.2.2) is advertising that it knows how !--- to reach the ASBR (Router 1.1.1.1). Advertising Router: 2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0x935C Length: 28 Network Mask: /0 TOS: 0 Metric: 64 !--- The ABR's cost to reach the ASBR.*

Le routeur ABR (Router 2.2.2.2) a installé une route externe apprise à partir du routeur ASBR (Router 1.1.1.1) et a inondé la LSA externe de la zone 1 vers la zone 0. (Les LSA externes sont inondées dans toutes les zones.) Cependant, l'ASBR n'est pas dans la zone 0. Les routeurs de la zone 0 ne savent pas comment atteindre le routeur ASBR. C'est pourquoi l'ABR crée une LSA récapitulative ASBR et annonce l'accessibilité pour le routeur 1.1.1.1 dans la zone 0.

**Remarque :** Cet ensemble de résultats suivant n'est présenté que pour donner plus de détails sur la base de données OSPF dans cet exemple de configuration. Si vous connaissez ces informations, passez à la section [Calculer le chemin le plus court](#).

```
r2.2.2.2#show ip ospf database router 1.1.1.1
```

OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)

Router Link States (Area 1)

Routing Bit Set on this LSA

LS age: 109

Options: (No TOS-capability, DC)

LS Type: Router Links

Link State ID: 1.1.1.1

*!--- For router links, Link State Id is always the !--- same as the Advertising Router. Advertising Router: 1.1.1.1 !--- This is the router ID of the router that created !--- this LSA. LS Seq Number: 80000011 Checksum: 0xFF59 Length: 60 AS Boundary Router !--- Bit E in the router LSA indicates that this !--- router originates external LSAs. Number of Links: 3 !--- There are three links in area 1. Link connected to: a Stub Network !--- This line represents the Ethernet segment !--- 4.0.0.0/8. (Link ID) Network/subnet number: 4.0.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.0.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 10 !--- OSPF cost of the Ethernet segment. Link connected to: another Router (point-to-point) !--- This line shows that Router 1.1.1.1 is a !--- neighbor with Router 2.2.2.2. (Link ID) Neighboring Router ID: 2.2.2.2 (Link Data) Router Interface address: 5.0.0.1 !--- The interface address that connects to !--- Router 2.2.2.2 is 5.0.0.1. Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 !--- OSPF cost of the link connecting the two routers. Link connected to: a Stub Network !--- This line represents the serial link*

5.0.0.0/8. (Link ID) Network/subnet number: 5.0.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.0.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 !--- OSPF cost of the serial link. r2.2.2.2#show ip ospf database router 2.2.2.2

OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)

Router Link States (Area 0)

LS age: 135  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 2.2.2.2  
Advertising Router: 2.2.2.2  
LS Seq Number: 80000020  
Checksum: 0xCD0B  
Length: 48  
Area Border Router  
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)  
(Link ID) Neighboring Router ID: 3.3.3.3  
(Link Data) Router Interface address: 6.0.0.2  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Link connected to: a Stub Network  
(Link ID) Network/subnet number: 6.0.0.0  
(Link Data) Network Mask: 255.0.0.0  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Router Link States (Area 1)

LS age: 130  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 2.2.2.2  
Advertising Router: 2.2.2.2  
LS Seq Number: 80000033  
Checksum: 0x2130  
Length: 48  
Area Border Router  
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)  
(Link ID) Neighboring Router ID: 1.1.1.1  
(Link Data) Router Interface address: 5.0.0.2  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 64

Link connected to: a Stub Network  
(Link ID) Network/subnet number: 5.0.0.0  
(Link Data) Network Mask: 255.0.0.0  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 64

r2.2.2.2#show ip ospf database router 3.3.3.3

OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)

Router Link States (Area 0)

LS age: 1280  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 3.3.3.3  
Advertising Router: 3.3.3.3  
LS Seq Number: 8000000D  
Checksum: 0x9057  
Length: 48  
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)  
(Link ID) Neighboring Router ID: 2.2.2.2  
(Link Data) Router Interface address: 6.0.0.3  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Link connected to: a Stub Network  
(Link ID) Network/subnet number: 6.0.0.0  
(Link Data) Network Mask: 255.0.0.0  
Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Pour annoncer des routes d'une zone à une autre, l'ABR crée (type 3) des LSA récapitulatives.

```
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 4.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

```
LS age: 184  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Summary Links(Network)  
Link State ID: 4.0.0.0 (summary Network Number)  
!--- 4.0.0.0/8 is advertised into area 0 by !--- the ABR (Router 2.2.2.2). Advertising Router:  
2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0xFFE6 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 74  
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 5.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

```
LS age: 1768  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Summary Links(Network)  
Link State ID: 5.0.0.0 (summary Network Number)  
!--- 5.0.0.0/8 is advertised into area 0 by !--- the ABR (Router 2.2.2.2). Advertising Router:  
2.2.2.2 LS Seq Number: 80000006 Checksum: 0x8466 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 64  
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 6.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

```
LS age: 216  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Summary Links(Network)  
Link State ID: 6.0.0.0  
!--- 6.0.0.0/8 is advertised into area 1 by the ABR(2.2.2.2). Advertising Router: 2.2.2.2 LS  
Seq Number: 8000001F Checksum: 0xCC43 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 1
```

[Calculer le plus court chemin](#)

Cette section calcule le plus court chemin du point de vue de Router3.3.3.3.

Router3.3.3.3 regarde dans sa propre LSA et constate que Router2.2.2.2 est un voisin. Il examine ensuite la LSA du routeur 2.2.2.2 pour vérifier que le routeur 2.2.2.2 voit le routeur 3.3.3.3 comme voisin. Si les deux routeurs se voient comme voisins, ils sont considérés comme accessibles.

Chaque routeur vérifie également sa table de voisinage locale (que vous pouvez voir à l'aide de la commande [show ip ospf neighbor](#)) pour vérifier que ses interfaces et celles du voisin se trouvent sur un sous-réseau IP commun.

**Remarque :** cette vérification n'est pas effectuée sur une interface non numérotée.

Si les interfaces se trouvent sur un sous-réseau commun, les routeurs installent des routes pour les réseaux d'extrémité répertoriés dans la LSA de routeur de leur voisin. Dans cet exemple, 60.0.0.0/8 est le seul réseau d'extrémité répertorié dans la LSA du routeur 2.2.2.2 dans la zone 0, auquel le routeur 3.3.3.3 est déjà connecté directement.

Après avoir examiné toutes les LSA de routeur accessibles dans la zone 0, le routeur 3.3.3.3 examine les LSA récapitulatives dans la base de données. Il recherche les LSA récapitulatives pour 4.0.0.0/8 et 5.0.0.0/8. Si le routeur 3.3.3.3 sait comment atteindre le routeur d'annonce qui a créé la LSA récapitulative, il installe la route dans sa table de routage. Dans notre exemple, le routeur d'annonce est le routeur 2.2.2.2, que le routeur 3.3.3.3 sait atteindre. Il installe des routes pour 4.0.0.0/8 et 5.0.0.0/8 dans sa table de routage. La métrique de ces routes est la métrique pour atteindre le routeur d'annonce plus la métrique de la LSA récapitulative. La métrique de la LSA récapitulative est calculée à partir du coût pour atteindre la route intra ou inter-zone pour laquelle la LSA récapitulative est générée.

Après avoir calculé toutes les routes OSPF internes (intra- et inter-zone), le routeur 3.3.3.3 examine les LSA externes. Il examine d'abord la LSA externe 9.0.0.0/8 créée par l'ASBR 1.1.1.1, puis calcule comment atteindre l'ASBR. Le routeur 3.3.3.3 examine la LSA récapitulative ASBR pour le routeur 1.1.1.1, créée par l'ABR (routeur 2.2.2.2). Après cela, le routeur 3.3.3.3 sait que le routeur ASBR est accessible via le routeur ABR. Par conséquent, le routeur 3.3.3.3 installe une route pour 9.0.0.0/8 sa table de routage. Dans notre exemple, il s'agit d'une route E1, donc la métrique pour est la métrique du routeur 3.3.3.3 pour atteindre l'ABR, plus la métrique de l'ABR pour atteindre l'ASBR, plus la métrique de la LSA externe.

Ce résultat montre les routes OSPF dans la table de routage de chaque routeur décrit.

```
r3.3.3.3#  
show ip route ospf  
O IA 4.0.0.0/8 [110/75] via 6.0.0.2, 00:07:59, ATM2/0.20  
O IA 5.0.0.0/8 [110/65] via 6.0.0.2, 00:07:59, ATM2/0.20  
O E1 9.0.0.0/8 [110/70] via 6.0.0.2, 00:07:59, ATM2/0.20  
  
r2.2.2.2#show ip route ospf  
O 4.0.0.0/8 [110/74] via 5.0.0.1, 00:06:55, Serial0/1/0  
O E1 9.0.0.0/8 [110/69] via 5.0.0.1, 00:06:55, Serial0/1/0  
  
r1.1.1.1#show ip route 9.0.0.0  
Routing entry for 9.0.0.0/8  
Known via "static", distance 1, metric 0  
Redistributing via ospf 4  
Advertised by ospf 4 metric 5 metric-type 1
```



Routing Descriptor Blocks:

\* 4.0.0.2

Route metric is 0, traffic share count is 1

## Dépannage

Il n'existe actuellement aucune information de dépannage spécifique pour cette configuration.

## Informations connexes

- [Guide d'explication de la base de données OSPF](#)
- [Page de support OSPF](#)
- [Page de support pour le routage IP](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)