



# Module 2: Configuration OSPFv2 à zone unique

Contenu Pédagogique d l'instructeur

Réseau, Sécurité et Automatisation D'entreprise v7.0  
(ENSA)



# Contenu pédagogique de l'instructeur - Guide de planification du module 2

Cette présentation PowerPoint est divisée en deux parties :

- Guide de planification de l'enseignant
  - Informations pour vous aider à vous familiariser avec le module
  - Outils pédagogiques
- Présentation en classe pour le formateur
  - Diapositives facultatives que vous pouvez utiliser en classe
  - Commence à la diapositive 13

**Remarque** : supprimez le guide de planification de cette présentation avant de la partager.

**Pour obtenir de l'aide et des ressources supplémentaires, consultez la page d'accueil de l'instructeur et les ressources du cours pour ce cours. Vous pouvez également visiter le site de développement professionnel sur [netacad.com](https://netacad.com), la page Facebook officielle de Cisco Networking Academy ou le groupe FB Instructor Only.**

# À quoi s'attendre dans ce module

Pour faciliter l'apprentissage, les caractéristiques suivantes de l'interface graphique GUI peuvent être

Fonctionnalité	Description
Animations	Exposer les participants à des nouvelles compétences et des nouveaux concepts.
Vidéos	Exposer les participants à des nouvelles compétences et des nouveaux concepts.
Vérifiez votre compréhension (CYU)	Questionnaire en ligne par rubrique pour aider les apprenants à évaluer la compréhension du contenu.
Activités interactifs	Une variété de formats pour aider les apprenants à évaluer la compréhension du contenu.
Vérificateur de syntaxe	Petites simulations qui exposent les apprenants à la ligne de commande Cisco pour pratiquer les compétences de configuration.
Activités PT	Activités de simulation et de modélisation conçues pour explorer, acquérir, renforcer et développer les compétences.

# À quoi s'attendre dans ce module (suite)

Pour faciliter l'apprentissage, les caractéristiques suivantes peuvent être incluses dans ce module :

Fonctionnalité	Description
Activité du mode physique de Packet Tracer	Ces activités sont effectuées à l'aide de Packet Tracer en mode physique.
Travaux Pratiques	Travaux Pratiques conçus pour travailler avec des équipements physiques.
Activités en classe	Ces informations se trouvent sur la page Ressources de l'instructeur. Les activités de classe sont conçues pour faciliter l'apprentissage, la discussion en classe et la collaboration.
Questionnaires sur le module	Des évaluations automatiques qui intègrent les concepts et les compétences acquises tout au long de la série de rubriques présentées dans le module.
Résumé du module	Récapte brièvement le contenu du module.

# Vérifiez votre compréhension

- Les activités Vérifiez votre compréhension sont conçues pour permettre aux élèves de déterminer rapidement s'ils comprennent le contenu et s'ils peuvent poursuivre ou s'ils ont besoin de revoir.
- Les exercices du module Vérifiez votre compréhension **ne sont pas** comptés dans la note finale des candidats.
- Il n'existe aucune diapositive distincte pour ces exercices dans le fichier PPT. Ils sont répertoriés dans les notes de la diapositive qui apparaissent avant ces exercices.

# Activités du mode physique du Packet Tracer :

- Ces activités sont effectuées à l'aide du traceur de paquets en mode physique.
- Ils sont conçus pour émuler les travaux pratiques correspondants.
- Ils peuvent être utilisés à la place du laboratoire lorsque l'accès à l'équipement physique n'est pas possible.
- Les activités du mode physique de Packet Tracer peuvent ne pas avoir autant d'échafaudage que les activités de PT qui les précèdent immédiatement.

# Module 2: Activités

Quelles sont les activités associées à ce module?

N° de page	Type d'exercice	Nom de l'exercice	Facultatif ?
2.1.8	Contrôleur de syntaxe	Configurer l'ID de routeur R2 et D3	Recommandatio n
2.1.9	Vérifiez votre compréhension	ID de routeur OSPF	Recommandatio n
2.2.3	Vérifiez vos connaissances	Le masque générique	Recommandatio n
2.2.5	Contrôleur de syntaxe	Configurer R2 et R3 à l'aide de la commande network	Recommandatio n
2.2.7	Contrôleur de syntaxe	Configurer R2 et R3 à l'aide de la commande ip ospf	Recommandatio n
2.2.10	Contrôleur de syntaxe	Configurer les interfaces passives R2 et R3.	Recommandatio n
2.2.13	Packet Tracer	Configurer l'OSPFv2 point à point à zone unique	Recommandatio n
2.3.10	Contrôleur de syntaxe	Configurer la priorité OSPF	Recommandatio n

# Module 2 : Activités (Suite)

Quelles sont les activités associées à ce module?

N° de page	Type d'exercice	Nom de l'exercice	Facultatif ?
2.3.11	Packet Tracer	Déterminer le DR et le BDR	Recommandation
2.4.6	Contrôleur de syntaxe	Modifier les valeurs de coût pour R2 et R3	Recommandation
2.4.10	Contrôleur de syntaxe	Modifier les intervalles Hello et Dead sur R3	Recommandation
2.4.11	Packet Tracer	Modification du protocole OSPFv2 à zone unique	Recommandation
2.5.3	Packet Tracer	Propager une route par défaut dans OSPFv2	Recommandation
2.6.5	Contrôleur de syntaxe	Vérifier la configuration de l'OSPFv2 à zone unique	Recommandation
2.6.6	Packet Tracer	Vérifier la configuration de l'OSPFv2 à zone unique	Recommandation



# Module 2 : Activités (Suite)

Quelles sont les activités associées à ce module?

N° de page	Type d'exercice	Nom de l'exercice	Facultatif ?
2.7.1	Packet Tracer	Configuration OSPFv2 à zone unique	Recommandation
2.7.2	Mode physique du Packet Tracer	Configuration OSPFv2 à zone unique	Recommandation
2.7.2	de prototypage	Configuration OSPFv2 à zone unique	Recommandation
2.7.3	Mode physique du Packet Tracer	Scénario OSPF multizone	Recommandation
2.7.5	Questionnaire du module	Configuration OSPFv2 à zone unique	Recommandation

# Module 2 : Meilleures pratiques

Avant d'enseigner le contenu du module 2, l'enseignant doit:

- Examiner les activités et les évaluations de ce module.
- Essayez d'inclure autant de questions que possible pour maintenir l'intérêt des élèves pendant la présentation en classe.
- Après ce module, l'examen OSPF Concepts and Configuration est disponible, couvrant les modules 1-2.

## Rubrique 2.1

- Posez les questions suivantes aux étudiants afin de les faire débattre :
  - Quelle est l'importance de l'ID de routeur pour OSPF?
  - Discutez d'exemples supplémentaires du processus de sélection et des priorités de Router-ID

# Module 2: Meilleures Pratiques (Suite)

## Rubrique 2.2

- Posez les questions suivantes aux étudiants afin de les faire débattre :
  - Discutez des avantages et des inconvénients des deux méthodes différentes d'inclusion d'une interface dans OSPF.
  - Utilisez des exemples où la commande passive-interface est mal utilisée pour souligner son but.

## Rubrique 2.3

- Posez les questions suivantes aux étudiants afin de les faire débattre :
  - Fournissez d'autres exemples de scénarios d'élections de DR pour vous assurer que les élèves comprennent bien le processus.
  - Quelle méthode utiliseriez-vous pour vous assurer que le «bon» appareil est élu DR? Qu'est-ce qui qualifie le périphérique de "bon" ?

## Rubrique 2.4

- Posez les questions suivantes aux étudiants afin de les faire débattre :
  - Illustrez les situations où les minuteurs de bonjour peuvent être modifiés pour influencer la vitesse ou la stabilité de convergence du réseau.
  - Utilisez la topologie de référence (ou une autre topologie) et illustrez l'accumulation des coûts dans un réseau OSPF.

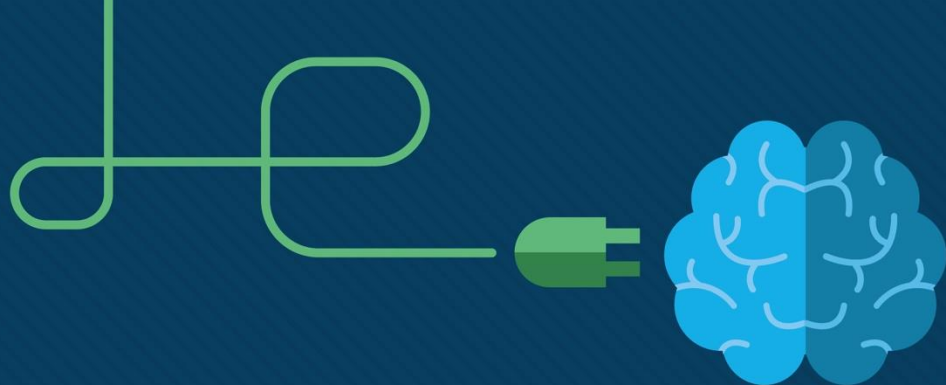
# Module 2: Meilleures Pratiques (Suite)

## Rubrique 2.5

- Posez les questions suivantes aux étudiants afin de les faire débattre :
  - Au lieu d'utiliser une route par défaut propagée, pourquoi n'utiliseriez-vous pas simplement des routes statiques par défaut sur tous les routeurs internes?
  - Que remarquez vous sur le coût d'une route par défaut qui a été propagée via OSPF?

## Rubrique 2.6

- Posez les questions suivantes aux étudiants afin de les faire débattre :
  - Quelle commande utiliseriez-vous pour afficher un instantané de votre statut de voisin OSPF?
  - Quelle commande utiliseriez-vous pour afficher des détails sur les opérations de l'algorithme SPF?



# Module 2: Configuration OSPFv2 à zone unique

Réseau, Sécurité et Automatisation D'entreprise v7.0  
(ENSA)



# Objectifs du module

**Titre du module:** Configuration OSPFv2 à zone unique

**Objectifs du module:** Mettre en œuvre le protocole OSPFv2 à zone unique sur des réseaux multiaccès point à point et de diffusion.

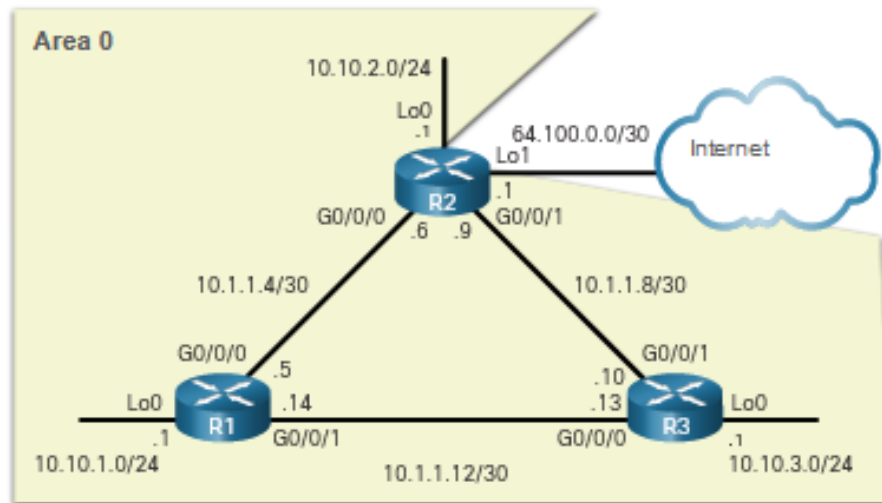
Titre du Rubrique	Objectif du Rubrique
ID de routeur OSPF	Configurer un ID de routeur OSPFv2.
Réseaux point à point OSPF	Configurer le protocole OSPFv2 à zone unique dans un réseau point à point.
Réseaux OSPF multiaccès	Configurer la priorité d'interface OSPF pour influencer la sélection DR/BDR dans un réseau multiaccès.
Modification du protocole OSPFv2 à zone unique	Mettre en œuvre des modifications pour changer le fonctionnement du protocole OSPFv2 à zone unique.
Propagation d'une route par défaut	Configurer le protocole OSPF pour propager une route par défaut.
Vérification du protocole OSPFv2 à zone unique	Vérifier une mise en œuvre de protocole OSPFv2 à zone unique.

## 2.1 ID de routeur OSPF

# ID de routeur OSPF

## Topologie de référence OSPF

La figure montre la topologie utilisée pour configurer le protocole OSPFv2 dans ce module. Les routeurs de la topologie disposent d'une configuration initiale, qui inclut les adresses d'interface. Aucun routage statique ou dynamique n'est actuellement configuré sur l'un des routeurs. Toutes les interfaces sur R1, R2 et R3 (sauf le bouclage 1 sur R2) se trouvent dans la zone fédératrice OSPF. Le routeur du fournisseur d'accès à Internet est utilisé comme passerelle du domaine de routage pour accéder à Internet.





# Mode de configuration du routeur pour OSPF

Vous pouvez activer OSPFv2 à l'aide de la commande **router ospf process-id** en mode de configuration globale. La valeur *process-id* représente un nombre compris entre 1 et 65535 et est sélectionnée par l'administrateur du réseau. La valeur *process-id* est localement significative. Il est recommandé d'utiliser le même *process-id* sur tous les

```
R1(config)# router ospf 10
R1 (config-router) # ?
  area OSPF area parameters
  auto-cost Calculate OSPF interface cost according to bandwidth
  default-information Control distribution of default information
  distance Define an administrative distance
  exit Exit from routing protocol configuration mode
  log-adjacency-changes Log changes in adjacency state
  neighbor Specify a neighbor router
  network Enable routing on an IP network
  no Negate a command or set its defaults
  passive-interface Suppress routing updates on an interface
  redistribute Redistribute information from another routing protocol
  router-id router-id for this OSPF process
R1(config-router)#
```

# ID de routeur OSPF

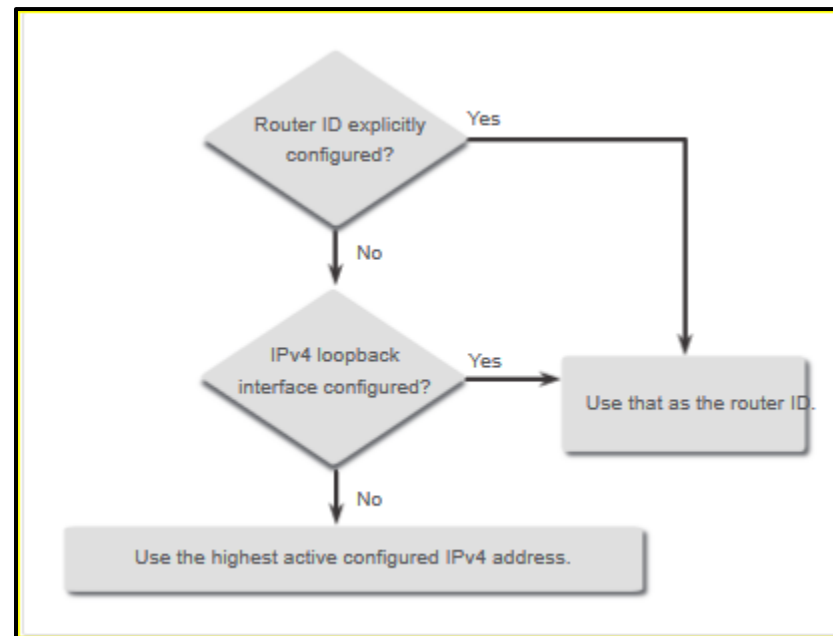
## ID de routeur

- Un ID de routeur OSPF est une valeur 32 bits, représentée par une adresse IPv4. Il est utilisé pour identifier de manière unique un routeur OSPF, et tous les paquets OSPF incluent l'ID du routeur d'origine.
- Chaque routeur doit disposer d'un ID de routeur pour pouvoir participer à un domaine OSPF. Il peut être défini par un administrateur ou attribué automatiquement par le routeur. L'ID du routeur est utilisé par un routeur compatible OSPF pour faire ce qui suit :
  - **Participer à la synchronisation des bases de données OSPF** - Pendant l'état Exchange, le routeur ayant l'ID de routeur le plus élevé enverra d'abord leurs paquets de descripteur de base de données (DBD).
  - **Participer à l'élection du routeur désigné (DR)** - Dans un environnement LAN multiaccès, le routeur avec l'ID de routeur le plus élevé est élu le DR. Le périphérique de routage dont l'ID est le deuxième plus élevé devient le routeur désigné de secours (BDR).

# Ordre de priorité de l'ID de routeur

Les routeurs Cisco dérivent l'ID du routeur sur la base de l'un des trois critères, dans l'ordre préférentiel suivant :

1. L'ID du routeur est explicitement configuré à l'aide de la commande de mode de configuration **router-id rid** du routeur OSPF. C'est la méthode recommandée pour attribuer un ID de routeur
2. Le routeur sélectionne l'adresse IPv4 la plus élevée parmi les interfaces de bouclage configurées.
3. Le routeur choisit l'adresse IPv4 active la plus élevée parmi ses interfaces physiques



# Configurer une interface de bouclage comme ID de routeur

Au lieu de s'appuyer sur l'interface physique, l'ID du routeur peut être affecté à une interface de bouclage. En règle générale, l'adresse IPv4 pour ce type d'interface de bouclage doit être configurée en utilisant un masque de sous-réseau de 32 bits (255.255.255.255). Cette méthode permet de créer une route d'hôte de façon efficace. Une route hôte 32 bits ne serait pas annoncée comme une route vers d'autres routeurs OSPF.

OSPF n'a pas besoin d'être activé sur une interface pour que cette interface soit choisie comme ID de routeur.

```
R1(config-if)# interface Loopback 1
R1(config-if)# ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
R1(config-if)# end
R1# show ip protocols | include Router ID
    Router ID 1.1.1.1
R1#
```

# Configurer explicitement un ID de routeur

Dans notre topologie de référence, l'ID de routeur pour chaque routeur est attribué comme suit:

- R1 utilise l'ID de routeur 1.1.1.1.
- R2 utilise l'ID de routeur 2.2.2.2.
- R3 utilise l'ID de routeur 3.3.3.3

Utilisez la commande de mode de configuration du routeur **router-id** *rid* pour attribuer manuellement un ID de routeur. Dans l'exemple, l'ID de routeur 1.1.1.1 est attribué à R1.

Exécutez la commande **show ip protocols** pour vérifier l'ID de routeur.

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# router-id 1.1.1.1
R1(config-router)# end
*May 23 19:33:42.689: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1# show ip protocols | include Router ID
    Router ID 1.1.1.1
R1#
```

# ID de routeur OSPF

## Modifier un ID de Routeur

- Toutefois, après la sélection d'un ID par le routeur, un routeur OSPFv2 actif ne permet pas de modifier cet ID tant que le routeur n'a pas été rechargé ou que le processus OSPFv2 n'a pas été désactivé.
- Pour réinitialiser l'ID de routeur, il est préférable de supprimer le processus OSPF

```
R1# show ip protocols | include Router ID
Router ID 10.10.1.1
R1# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
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# clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]: y
*Jun 6 01:09:46.975: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 3.3.3.3 on GigabitEthernet0/0/1 from FULL to
DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
*Jun 6 01:09:46.975: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 3.3.3.3 on GigabitEthernet0/0/1 from FULL to
DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
R1# show ip protocols | include Router ID
Router ID 1.1.1.1
R1#
```

## 2.2 Réseaux point à point OSPF

# La syntaxe de commande **network**

- Vous pouvez spécifier les interfaces appartenant à un réseau point à point en configurant la commande **network** . Vous pouvez également configurer OSPF directement sur l'interface avec la commande **ip ospf** .
- La syntaxe de base de la commande **network** est la suivante:

```
Router(config-router)# network network-address wildcard-mask area area-id
```

- La syntaxe *network-address wildcard-mask* est utilisée pour activer OSPF sur les interfaces. Toute interface d'un routeur qui correspond cette partie de la commande sont autorisées à envoyer et recevoir des paquets OSPF.
- La syntaxe **area** *area-id* fait référence à la zone OSPF. Lors de la configuration de l'OSPFv2 à zone unique, la commande **network** doit être configurée avec la même valeur *area-id* sur tous les routeurs. Bien que vous puissiez utiliser n'importe quel ID de zone, il est de bonne pratique d'utiliser un ID de zone de 0 avec un OSPFv2 de zone unique. Cette convention facilite la modification ultérieure du réseau pour prendre en charge le routage OSPFv2 à zones multiples.

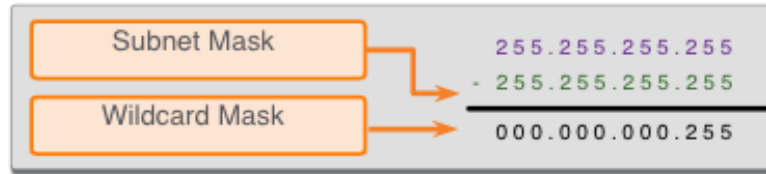


# Réseaux point à point OSPF

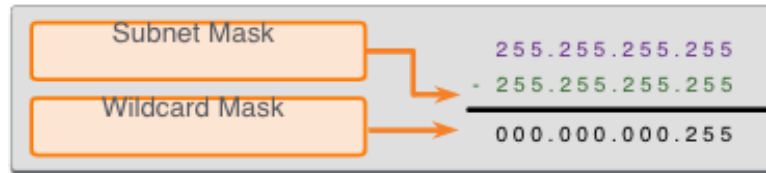
## Le masque générique

- Le masque générique est généralement l'inverse du masque de sous-réseau configuré sur cette interface.
- La méthode la plus simple pour calculer un masque de joker consiste à soustraire le masque de sous-réseau du 255.255.255.255, comme indiqué pour les masques de sous-réseau /24 et /26 dans la figure

### Calculating a Wildcard Mask for /24



### Calculating a Wildcard Mask for /26



# Réseaux OSPF point à point

## Configurer OSPF à l'aide de la commande network

Il existe plusieurs façons d'identifier les interfaces qui participeront au processus de routage OSPFv2.

- Dans le premier exemple, le masque générique identifie l'interface en fonction des adresses réseau. Toute interface active configurée avec une adresse IPv4 appartenant à ce réseau participera au processus de routage OSPFv2.
- **Remarque:** Certaines versions d'IOS autorisent la saisie du masque de sous-réseau au lieu du masque générique. L'IOS convertit ensuite le masque de sous-réseau au format de masque générique.

```
R1(config)# router ospf 10
R1 (config-router) # network 10.10.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)# network 10.1.1.4 0.0.0.3 area 0
R1 (config-router) # network 10.1.1.12 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#
```

## Configurer OSPF à l'aide de la commande network (Suite)

- Comme alternative, OSPFv2 peut être activé en spécifiant l'adresse IPv4 de l'interface exacte à l'aide d'un masque générique quadrilatère zéro. La saisie de **network 10.1.1.5 0.0.0.0 area 0** sur R1 indique au routeur d'activer l'interface Serial0/0/0 pour le processus de routage.
- L'avantage de la spécification de l'interface est que le calcul du masque générique n'est pas nécessaire. Notez que dans tous les cas, l'argument **area** spécifie la zone 0.

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# network 10.10.1.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# network 10.1.1.5 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# network 10.1.1.14 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)#
```

# Configurer OSPF à l'aide de la commande ip ospf

Pour configurer OSPF directement sur l'interface, utilisez la commande de mode de configuration **ip ospf** de l'interface. La syntaxe est la suivante:

```
Router(config-if)# ip ospf process-id area area-id
```

Supprimez les commandes réseau en utilisant la forme **no** de la commande. Ensuite, allez à chaque interface et configurez la commande **ip ospf**

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# no network 10.10.1.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# no network 10.1.1.5 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# no network 10.1.1.14 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# interface GigabitEthernet 0/0/0
R1 (config-if) # ip ospf 10 area 0
R1(config-if)# interface GigabitEthernet 0/0/1
R1 (config-if) # ip ospf 10 area 0
R1(config-if)# interface Loopback 0
R1 (config-if) # ip ospf 10 area 0
R1(config-if)#
```

## Réseaux point à point OSPF

# Interface passive

Par défaut, les messages OSPF sont acheminés à partir de toutes les interfaces compatibles OSPF. Cependant, ces messages ne doivent être envoyés que par des interfaces qui se connectent à d'autres routeurs compatibles OSPF.

L'envoi de messages inutiles sur un réseau local affecte le réseau de trois façons :

- **Utilisation inefficace de la bande passante** - La bande passante disponible est monopolisée par le transport de messages inutiles.
- **Utilisation inefficace des ressources** - Tous les périphériques du réseau local doivent traiter et éventuellement supprimer le message.
- **Risque de sécurité accru** - Sans configurations de sécurité OSPF supplémentaires, les messages OSPF peuvent être interceptés à l'aide d'un logiciel de reniflage de paquets. Les mises à jour de routage peuvent être modifiées et retournées au routeur avec des métriques fausses qui altèrent la table de routage et provoquent l'acheminement incorrect du trafic.

# Réseaux OSPF point à point

## Configurer les interfaces passives

- 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.
- La commande **show ip protocols** permet ensuite de vérifier que l'interface est répertoriée comme passive.

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# passive-interface loopback 0
R1(config-router)# end
R1#
*May 23 20:24:39.309: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
(output omitted)
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:
  Routing on Interfaces Configured Explicitly (Area 0):
    Loopback0
    GigabitEthernet0/0/1
    GigabitEthernet0/0/0
  Passive Interface(s):
    Loopback0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    3.3.3.3          110          01:01:48
    2.2.2.2          110          01:01:38
  Distance: (default is 110)
R1#
```

# Réseaux point à point OSPF

## Réseaux point à point OSPF

Par défaut, les routeurs Cisco choisissent une DR et une BDR sur les interfaces Ethernet, même s'il n'y a qu'un autre périphérique sur la liaison. Vous pouvez vérifier cela avec la commande **show ip ospf interface** . Le processus d'élection DR/BDR n'est pas nécessaire car il ne peut y avoir que deux routeurs sur le réseau point à point entre R1 et R2. Notez dans la sortie que le routeur a désigné le type de réseau comme étant Broadcast.

```
R1# show ip ospf interface GigabitEthernet 0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 10.1.1.5/30, Area 0, Attached via Interface Enable
  Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
    0 1 no no Base
  Enabled by interface config, including secondary ip addresses
  Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
  Designated Router (ID) 2.2.2.2, Interface address 10.1.1.6
  Backup Designated router (ID) 1.1.1.1, Interface address 10.1.1.5
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
```

## Réseaux point à point OSPF

# Réseaux point à point OSPF (Suite)

Pour passer à un réseau point à point, utilisez la commande de configuration de l'interface **ip ospf network point-to-point** sur toutes les interfaces sur lesquelles vous souhaitez désactiver le processus d'élection DR/BDR.

```
R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0/0
R1(config-if)# ip ospf network point-to-point
*Jun 6 00:44:05.208: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 2.2.2.2 on GigabitEthernet0/0/0 from
FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
*Jun 6 00:44:05.211: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 2.2.2.2 on GigabitEthernet0/0/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
R1(config-if)# end
R1# show ip ospf interface GigabitEthernet 0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 10.1.1.5/30, Area 0, Attached via Interface Enable
  Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 1
  Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
```



# Bouclage et réseaux point à point

- Utilisez des bouclages pour fournir des interfaces supplémentaires à diverses fins. Par défaut, les interfaces de bouclage sont annoncées en tant que routes hôtes /32.
- Pour simuler un vrai réseau local, l'interface de bouclage peut être configurée comme un réseau point à point pour annoncer le réseau complet.
- Ce que R2 voit lorsque R1 annonce l'interface de bouclage tel quel:

```
R2# show ip route | include 10.10.1
O 10.10.1.1/32 [110/2] via 10.1.1.5, 00:03:05, GigabiteThernet0/0/0
```

- La configuration est modifiée à R1 :

```
R1(config-if)# interface Loopback 0
R1(config-if)# ip ospf network point-to-point
```

- Résultat à R2:

```
R2# show ip route | include 10.10.1
O 10.10.1.0/24 [110/2] via 10.1.1.5, 00:03:05, GigabiteThernet0/0/0
```

# Packet Tracer - Configuration OSPFv2 point à point à zone unique

Dans cette activité Packet Tracer, vous allez effectuer les opérations suivantes:

- Configurer explicitement les ID des routeurs.
- Configurer la commande **réseau** sur R1 à l'aide d'un masque générique basé sur le masque de sous-réseau.
- Configurer la commande **réseau** sur R2 à l'aide d'un masque générique quad-zéro.
- Configurer la commande d'interface **ip ospf** sur R3.
- Configurer les interfaces passives.
- Vérifier le fonctionnement OSPF à l'aide des commandes **show ip protocols** et **show ip route** .

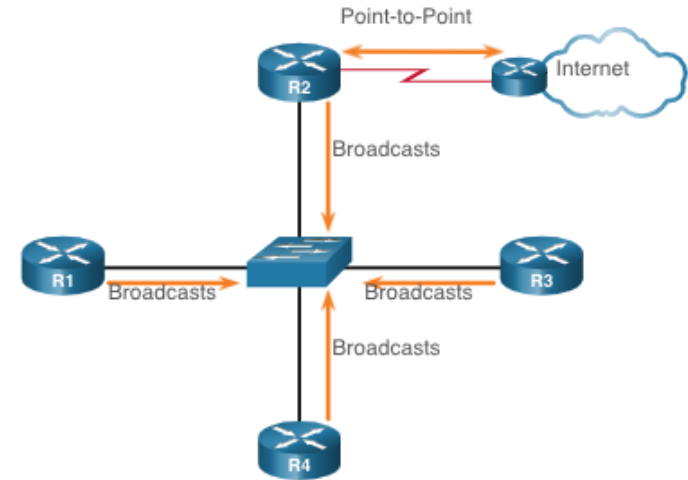
## 2.3 Réseaux OSPF à accès multiple

# Réseaux OSPF à accès multiple

## Types de réseau OSPF

Un autre type de réseau qui utilise OSPF est le réseau OSPF multiaccès. Les réseaux OSPF à accès multiple sont uniques en ce sens qu'un seul routeur contrôle la distribution des LSAs.

Le routeur qui est élu pour ce rôle doit être déterminé par l'administrateur réseau grâce à une configuration adéquate.



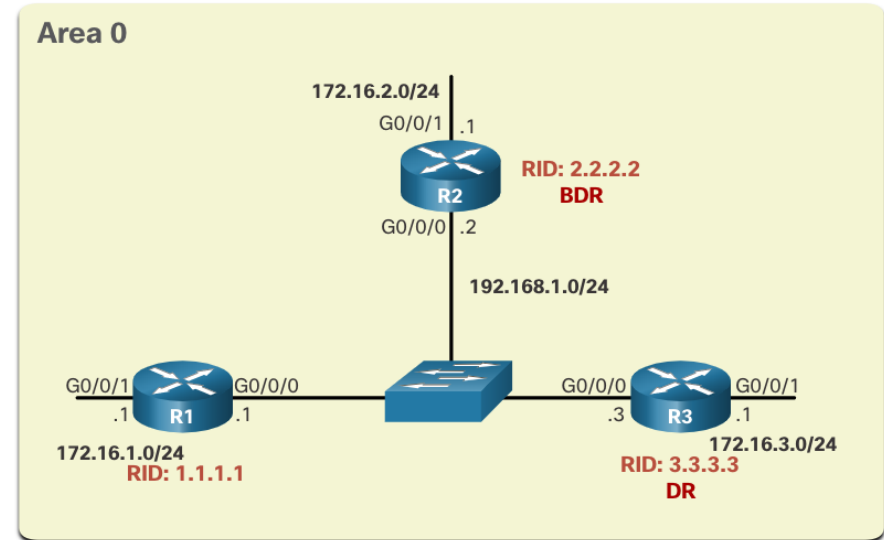
## Réseaux OSPF à accès multiple

# Routeur désigné OSPF

- Dans les réseaux à accès multiple, OSPF choisit un DR et un BDR. Le DR est responsable de la collecte et de la distribution des LSVs envoyées et reçues. Le DR utilise l'adresse IPv4 multicast 224.0.0.5 qui est destinée à tous les routeurs OSPF.
- Un BDR est également sélectionné en cas de panne du routeur DR. Le BDR écoute passivement et maintient une relation avec tous les routeurs. Lorsque le DR arrête de produire des paquets Hello, le BDR s'autodésigne comme DR et en assume le rôle.
- Tous les autres routeurs deviennent un DROTHER (un routeur qui n'est ni le DR ni le BDR). Les DROTHER utilisent l'adresse à accès multiple 224.0.0.6 (tous les routeurs désignés) pour envoyer les paquets OSPF au DR et au BDR. Seuls le DR et le BDR écoutent le 224.0.0.6.

# Topologie de référence OSPF à accès multiple

- Dans la topologie multi-accès illustrée dans la figure, il y a trois routeurs interconnectés sur un réseau Ethernet commun multi-accès, 192.168.1.0/24.
- Comme les routeurs sont connectés sur un réseau commun à accès multiple avec diffusion, OSPF a sélectionné automatiquement un DR et un BDR. R3 a été sélectionné comme DR car son ID de routeur est 3.3.3.3, soit le plus élevé de ce réseau. R2 est le BDR car son ID de routeur vient en deuxième position dans ce réseau.



## Réseaux OSPF à accès multiple

# Vérifier les rôles de routeur OSPF

Pour vérifier les rôles du routeur OSPFv2, utilisez la commande **show ip ospf interface** .

Le résultat produit par R1 confirme les aspects suivants:

- R1 n'est ni le DR, ni le BDR; c'est un DROTHER, avec une priorité par défaut égale à 1. (Ligne 7)
- Le DR est R3, avec l'ID 3.3.3.3, à l'adresse IPv4 192.168.1.3, tandis que le BDR est R2, avec l'ID 2.2.2.2, à l'adresse IPv4 192.168.1.2. (lignes 8 et 9)
- R1 comporte deux contiguïtés, l'une avec le BDR et l'autre avec le DR. (Lignes 20 à 22)

```
R1# show ip ospf interface GigabitEthernet 0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0, Attached via Interface Enable
  Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  (output omitted)
  Transmit Delay is 1 sec, State DROTHER, Priority 1
  Designated Router (ID) 3.3.3.3, Interface address 192.168.1.3
  Backup Designated router (ID) 2.2.2.2, Interface address 192.168.1.2
  (output omitted)
  Neighbor Count is 2, Adjacent neighbor count is 2
  Adjacent with neighbor 2.2.2.2 (Backup Designated Router)
  Adjacent with neighbor 3.3.3.3 (Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
R1#
```

# Vérifier les rôles de routeur OSPF (Suite)

Le résultat produit par R2 confirme les aspects suivants :

- R2 est le BDR avec une priorité par défaut de 1. (Ligne 7)
- Le DR est R3, avec l'ID 3.3.3.3, à l'adresse IPv4 192.168.1.3, tandis que le BDR est R2, avec l'ID 2.2.2.2, à l'adresse IPv4 192.168.1.2. (lignes 8 et 9)
- R2 comporte deux contiguïtés, l'une avec un voisin dont l'ID de routeur est 1.1.1.1 (R1) et l'autre avec le DR. (Lignes 20 à 22)

```
R2# show ip ospf interface GigabitEthernet 0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.1.2/24, Area 0, Attached via Interface Enable
  Process ID 10, Router ID 2.2.2.2, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  (output omitted)
  Transmit Delay is 1 sec, State BDR, Priority 1
  Designated Router (ID) 3.3.3.3, Interface address 192.168.1.3
  Backup Designated Router (ID) 2.2.2.2, Interface address 192.168.1.2
  (output omitted)
  Neighbor Count is 2, Adjacent neighbor count is 2
  Adjacent with neighbor 1.1.1.1
  Adjacent with neighbor 3.3.3.3 (Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
R2#
```



# Vérifier les rôles de routeur OSPF (Suite)

Le résultat produit par R3 confirme les aspects suivants:

- R3 est le DR, avec une priorité par défaut égale à 1. (Ligne 7)
- Le DR est R3, avec l'ID 3.3.3.3, à l'adresse IPv4 192.168.1.3, tandis que le BDR est R2, avec l'ID 2.2.2.2, à l'adresse IPv4 192.168.1.2. (lignes 8 et 9)
- R3 comporte deux contiguïtés, l'une avec un voisin dont l'ID de routeur est 1.1.1.1 (R1) et l'autre avec le BDR. (Lignes 20 à 22)

```
R3# show ip ospf interface GigabitEthernet 0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 192.168.1.3/24, Area 0, Attached via Interface Enable
  Process ID 10, Router ID 2.2.2.2, Network Type BROADCAST, Cost: 1
  (output omitted)
  Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
  Designated Router (ID) 3.3.3.3, Interface address 192.168.1.3
  Backup Designated Router (ID) 2.2.2.2, Interface address 192.168.1.2
  (output omitted)
  Neighbor Count is 2, Adjacent neighbor count is 2
  Adjacent with neighbor 1.1.1.1
  Adjacent with neighbor 2.2.2.2 (Backup Designated Router)
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

```
R3#
```

## Réseaux OSPF à accès multiple

# Vérifier les contiguïtés DR/BDR

Pour vérifier les contiguïtés OSPFv2, utilisez la commande **show ip ospf neighbor** .

L'état des voisins dans les réseaux multi-accès peut être le suivant :

- **FULL/DROTHER**- Il s'agit d'un routeur DR ou BDR qui est entièrement contigu avec un routeur non DR ou BDR. Ces deux voisins peuvent échanger des paquets Hello, des mises à jour, des demandes, des réponses et des accusés de réception.
- **FULL/DR** - le routeur est entièrement contigu avec le DR voisin indiqué. Ces deux voisins peuvent échanger des paquets Hello, des mises à jour, des demandes, des réponses et des accusés de réception.
- **FULL/BDR** - Le routeur est entièrement contigu avec le BDR voisin indiqué. Ces deux voisins peuvent échanger des paquets Hello, des mises à jour, des demandes, des réponses et des accusés de réception.
- **2-WAY/DROTHER** - Le routeur non-DR ou BDR a une relation de voisin avec un autre routeur non-DR ou BDR. Ces deux voisins échangent des paquets Hello.

L'état normal d'un routeur OSPF est généralement FULL. Si un routeur reste bloqué dans un autre état, cela indique des problèmes dans l'établissement des contiguïtés. La seule exception est l'état 2-WAY, qui est normal sur un réseau de diffusion à accès multiple.

## Réseaux OSPF à accès multiple

# Vérifier les contiguïtés DR/BDR (Suite)

Le résultat produit par R1 confirme que R1 a des contiguïtés avec les routeurs suivants:

- R1 avec l'ID 1.1.1.1 est à l'état « Full ». Son rôle n'est pas celui d'un DR, ni d'un BDR.
- Le routeur R3 avec l'ID de routeur 3.3.3.3 est dans un état Full et le rôle de R3 est routeur désigné (DR).

```
R2# show ip ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
1.1.1.1 1 PULS/DROTHER 00:00:31 192.168.1.1 GigabiteThernet0/0/0
3.3.3.3 1 FULL/DR 00:00:34 192.168.1.3 GigabitEthernet0/0/0 R2#
```

## Processus d'élection DR/BDR par défaut

La sélection du DR et du BDR OSPF est basée sur les critères suivants, dans l'ordre indiqué:

1. Les routeurs du réseau choisissent le routeur ayant la priorité d'interface la plus élevée comme étant le DR. Le routeur ayant la deuxième priorité d'interface la plus élevée est choisi comme BDR.
  - La priorité peut être tout nombre compris entre 0 et 255.
  - Si la valeur de priorité de l'interface est définie sur 0, cette interface ne peut pas être sélectionnée comme DR ou BDR.
  - La priorité par défaut des interfaces de diffusion à accès multiple est de 1.
2. Si les priorités d'interface sont égales, c'est le routeur dont l'ID est le plus élevé qui est choisi comme DR. Le routeur ayant le deuxième ID le plus élevé est choisi comme BDR.
  - Le processus de sélection a lieu dès que le premier routeur avec une interface OSPF devient actif sur le réseau actif. Si certains routeurs du réseau n'ont pas fini de démarrer, il est possible qu'un routeur avec un ID de routeur plus bas devienne le DR.

## Défaillance et récupération du DR

Une fois le DR choisi, ce routeur reste le DR jusqu'à ce l'un des événements ci-dessous survienne.

- le DR défaille
- Le processus OSPF exécuté sur le DR échoue ou s'arrête.
- L'interface à accès multiple sur le DR échoue ou est désactivée.

En cas de panne du DR, le BDR devient automatiquement le DR, même si un DROTHER de priorité ou d'ID de routeur plus élevés a été ajouté au réseau après la sélection initiale du DR et du BDR. Cependant, une fois qu'un BDR est promu en DR, une nouvelle élection de BDR a lieu et le DROTHER ayant la plus haute priorité ou l'ID de routeur est élu comme nouveau BDR.

## La commande `ip ospf priority`

- Si les priorités des interfaces sont identiques sur tous les routeurs, le routeur dont l'ID est le plus élevé est sélectionné comme DR.
- Au lieu de se baser sur l'ID de routeur, il vaut mieux contrôler la sélection au moyen des priorités d'interfaces. Cela permet également à un routeur d'être DR dans un réseau et DROther dans un autre.
- Pour définir la priorité d'une interface, utilisez la commande **`ip ospf priority value`**, où la valeur est 0 à 255.
  - Une valeur de 0 ne devient pas une DR ou une BDR.
  - Une valeur de 1 à 255 sur l'interface rend plus probable que le routeur devienne le DR ou le BDR.

## Réseaux OSPF à accès multiple

# Configurer la priorité OSPF

L'exemple montre les commandes utilisées pour modifier la priorité de l'interface R1 G0/0/0 de 1 à 255, puis réinitialiser le processus OSPF.

```
R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0/0
R1(config-if)# ip ospf priority 255
R1(config-if)# end
R1# clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]: y
R1# *Jun 5 03:47:41.563: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 2.2.2.2 on GigabitEthernet0/0/0
from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
```

## Packet Tracer - Déterminer le DR et le BDR

Dans cette activité, vous allez effectuer les opérations suivantes:

- Examiner les rôles de DR et de BDR et observez les changements de rôles lorsqu'il y a un changement dans le réseau.
- Modifier la priorité pour contrôler les rôles et forcer une nouvelle élection.
- Vérifier que les routeurs remplissent les rôles souhaités.



## 2.4 Modifier le protocole OSPFv2 à zone unique

## Mesure de coût Cisco OSPF

- Les protocoles de routage utilisent une métrique pour déterminer le meilleur chemin d'un paquet sur un réseau. Le protocole OSPF utilise le coût comme métrique. Un coût plus faible indique un meilleur chemin.
- Le coût d'une interface Cisco est inversement proportionnel à la largeur de bande de l'interface. Par conséquent, une bande passante plus élevée indique un coût plus faible. La formule utilisée pour calculer le coût OSPF est la suivante:

$$\text{Coût} = \text{bande passante de référence} / \text{bande passante de l'interface}$$

- La bande passante de référence par défaut correspond à  $10^8$  (100,000,000); par conséquent, la formule est la suivante:

$$\text{Coût} = 100,000,000 \text{ bps} / \text{bande passante de l'interface en bps}$$

- Comme la valeur du coût OSPF doit être un nombre entier, les interfaces FastEthernet, Gigabit Ethernet et 10 GigE partagent le même coût. Pour corriger cette situation, vous pouvez:
- Régler la bande passante de référence avec la commande **auto-cost reference-bandwidth** sur chaque routeur OSPF.

Modifier l'OSPFv2 à zone unique

# Mesure de coût Cisco OSPF (Suite)

Reportez-vous à la table de la figure pour une décomposition du calcul de coût.

Interface Type	Reference Bandwidth in bps		Default Bandwidth in bps	Cost	
<b>10 Gigabit Ethernet</b> 10 Gbps	100,000,000	÷	10,000,000,000	$0.01 = 1$	Same Costs due to reference bandwidth
<b>Gigabit Ethernet</b> 1 Gbps	100,000,000	÷	1,000,000,000	$0.1 = 1$	
<b>Fast Ethernet</b> 100 Mbps	100,000,000	÷	100,000,000	1	
<b>Ethernet</b> 10 Mbps	100,000,000	÷	10,000,000	1	

## Réglage de la bande passante de référence

- La valeur de coût doit être un entier. Si un élément inférieur à un entier est calculé, OSPF arrondit à l'entier le plus proche. Par conséquent, le coût OSPF affecté à une interface Gigabit Ethernet avec la bande passante de référence par défaut de 100,000,000 bit/s serait égal à 1, car l'entier le plus proche pour 0,1 est 0 au lieu de 1.

$$\text{Coût} = 100000000 \text{ bps} / 1000000000 = 1$$

- Pour cette raison, toutes les interfaces plus rapides que Fast Ethernet auront la même valeur de coût de 1 qu'une interface Fast Ethernet.
- Pour aider le protocole OSPF à déterminer le chemin exact, la bande passante de référence doit être remplacée par une valeur supérieure pour prendre en compte les réseaux disposant de liens plus rapides que 100 Mbit/s.

## Réglage de la bande passante de référence (Suite)

- La modification de la bande passante de référence n'affecte pas réellement la capacité de la bande passante sur le lien; en revanche, cela affecte simplement le calcul utilisé pour déterminer la métrique.
- Pour ajuster la bande passante de référence, utilisez la commande **auto-cost reference-bandwidth** *Mbps* en mode de configuration de routeur.
  - Cette commande doit être configurée sur chaque routeur du domaine OSPF.
  - Notez dans la commande que la valeur est exprimée en Mbps; par conséquent, pour ajuster les coûts pour Gigabit Ethernet, utilisez la commande **auto-cost reference-bandwidth 1000**. Pour 10 Gigabit Ethernet, utilisez la commande **auto-cost reference-bandwidth 10000**.
  - Pour revenir à la bande passante de référence par défaut, utilisez la commande **auto-cost reference-bandwidth 100**.
- Une autre option consiste à modifier le coût sur une interface spécifique à l'aide de la commande **ip ospf cost** *cost*.

## Réglage de la bande passante de référence (Suite)

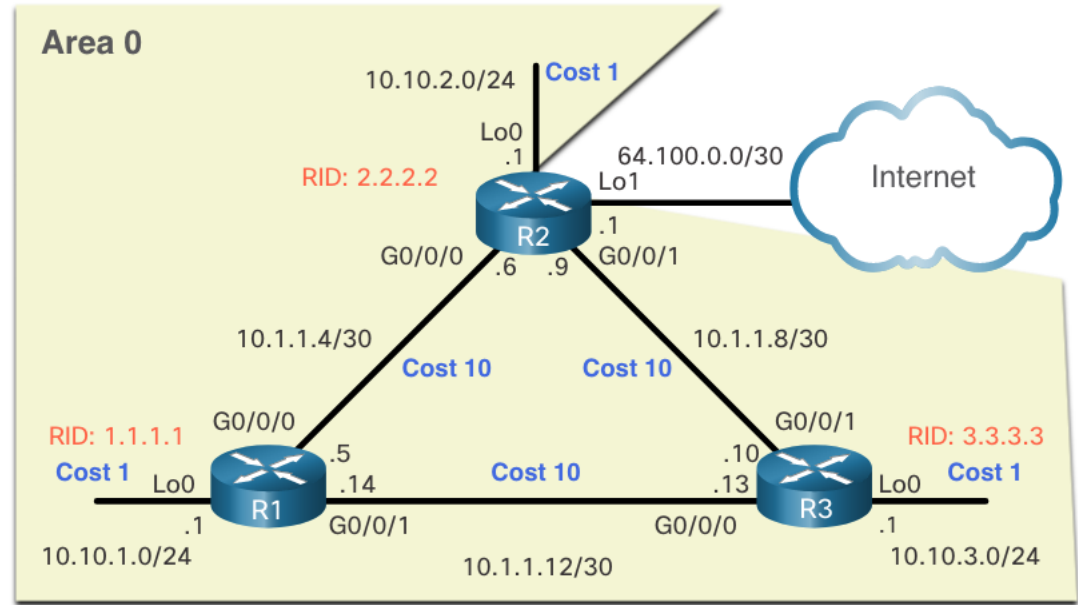
- Quelle que soit la méthode utilisée, il est important d'appliquer la configuration à tous les routeurs du domaine de routage OSPF.
- Le tableau indique le coût OSPF si la bande passante de référence est modifiée pour prendre en compte les liens 10 GigabitEthernet. La largeur de bande de référence doit être ajustée chaque fois qu'il existe des liens plus rapides que FastEthernet (100 Mbps).
- Utilisez la commande **show ip ospf interface** pour vérifier le coût OSPFv2 assigné à l'interface 0/0/0 de R1

Interface Type	Reference Bandwidth in bps		Default Bandwidth in bps	Cost
10 Gigabit Ethernet 10 Gbps	10,000,000,000	÷	10,000,000,000	1
Gigabit Ethernet 1 Gbps	10,000,000,000	÷	1,000,000,000	10
Fast Ethernet 100 Mbps	10,000,000,000	÷	100,000,000	100
Ethernet 10 Mbps	10,000,000,000	÷	10,000,000	1000

# Modifier le protocole OSPFv2 à zone unique

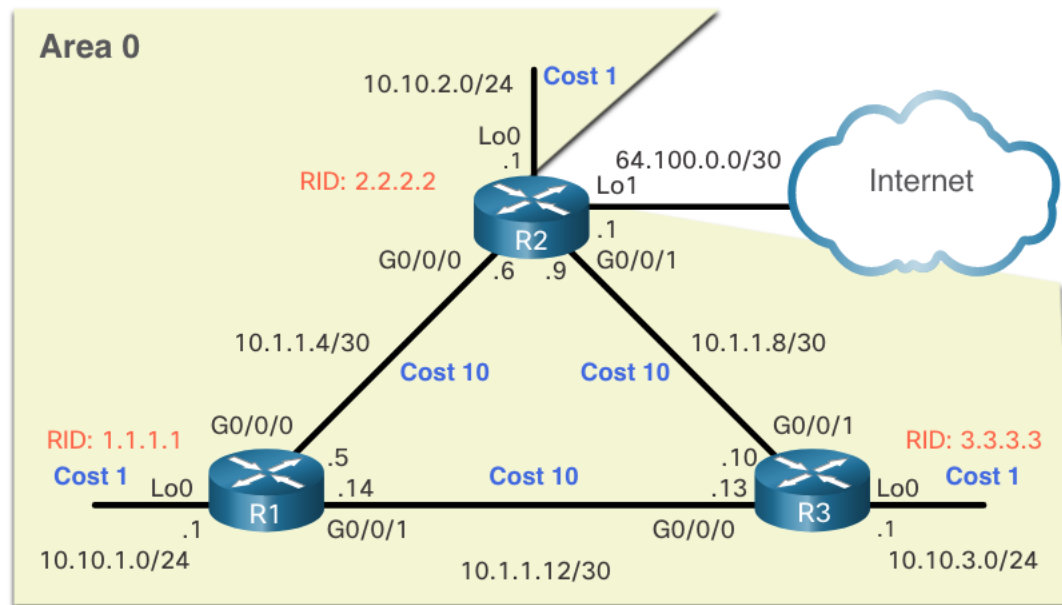
## OSPF accumule le coût

- Le coût d'une route OSPF est la valeur cumulée depuis un routeur jusqu'au réseau de destination.
- En supposant que la commande **auto-cost** **reference-bandwidth 10000** ait été configurée sur les trois routeurs, le coût des liaisons entre chaque routeur est maintenant de 10. Les interfaces de bouclage ont un coût par défaut de 1.



## Modifier le protocole OSPFv2 à zone unique OSPF accumule le coût (Suite)

- Vous pouvez calculer le coût pour chaque routeur pour atteindre chaque réseau.
- Par exemple, le coût total pour R1 pour atteindre le réseau 10.10.2.0/24 est de 11. En effet, le lien vers le coût R2 = 10 et le coût par défaut de bouclage = 1.  $10 + 1 = 11$ .
- Vous pouvez vérifier cela à l'aide de la commande **show ip route**.





## Modifier le protocole OSPFv2 à zone unique

# OSPF accumule le coût (Suite)

Vérification du coût cumulé pour le chemin d'accès au réseau 10.10.2.0/24:

```
R1# show ip route | include 10.10.2.0
O 10.10.2.0/24 [110/11] via 10.1.1.6, 01:05:02, GigabiteThernet0/0/0
R1# show ip route 10.10.2.0
Routing entry for 10.10.2.0/24
  Known via "ospf 10", distance 110, metric 11, type intra area
  Last update from 10.1.1.6 on GigabitEthernet0/0/0, 01:05:13 ago
  Routing Descriptor Blocks:
    * 10.1.1.6, de 2.2.2.2, 01:05:13 il y a, via GigabiteThernet0/0/0
      Route metric is 11, traffic share count is 1
R1#
```

# Définir manuellement la valeur de coût OSPF

Les raisons de définir manuellement la valeur de coût sont les suivantes:

- L'administrateur peut vouloir influencer la sélection des chemins au sein d'OSPF, ce qui entraîne la sélection de chemins différents de ceux normalement attribués aux coûts par défaut et à l'accumulation des coûts.
- Connexions à l'équipement d'autres fournisseurs qui utilisent une formule différente pour calculer le coût OSPF.

Pour modifier la valeur de coût déclarée par le routeur OSPF local à d'autres routeurs OSPF, utilisez la commande de configuration de l'interface **ip ospf cost value**.

```
R1(config)# interface g0/0/1 R1(config-if)# ip  
ospf cost 30 R1(config-if)# interface lo0  
R1(config-if)# ip ospf cost 10 R1(config-if)#  
end  
R1#
```

# Tester le basculement sur incident vers la route de sauvegarde

Que se passe-t-il si le lien entre R1 et R2 tombe en panne? Vous pouvez simuler cela en arrêtant l'interface Gigabit Ethernet 0/0/0 et en vérifiant que la table de routage est mise à jour pour utiliser R3 comme routeur de saut suivant. Notez que R1 peut maintenant atteindre le réseau 10.1.1.4/30 via R3 avec une valeur de coût de 50.

```
R1# show ip route ospf | begin 10
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 3 masks
O 10.1.1.4/30 [110/50] via 10.1.1.13, 00:00:14, GigabitEthernet0/0/1
O 10.1.1.8/30 [110/40] via 10.1.1.13, 00:00:14, GigabitEthernet0/0/1
O 10.10.2.0/24 [110/50] via 10.1.1.13, 00:00:14, GigabitEthernet0/0/1
O 10.10.3.0/24 [110/40] via 10.1.1.13, 00:00:14, GigabitEthernet0/0/1
R1#
```

## Modifier le protocole OSPFv2 à zone unique

# Intervalles des paquets Hello

- Les paquets OSPFv2 Hello sont transmis à l'adresse de multidiffusion 224.0.0.5 (tous les routeurs OSPF) toutes les 10 secondes. Il s'agit de la valeur du minuteur par défaut sur les réseaux à accès multiple et point à point.

**Remarque:** Les paquets Hello ne sont pas envoyés sur les interfaces définies sur passive par la commande **passive-interface** .

- L'intervalle Dead est la période pendant laquelle le routeur attend de recevoir un paquet Hello avant de déclarer le voisin en panne. Si l'intervalle Dead expire avant que les routeurs ne reçoivent un paquet Hello, le protocole OSPF supprime le voisin de sa LSDB. Le routeur diffuse vers la LSDB les informations concernant le voisin hors service vers toutes les interfaces compatibles OSPF. Cisco utilise par défaut le quadruple de l'intervalle Hello. Ce délai est de 40 secondes sur les réseaux multi-accès et point à point.

## Modifier le protocole OSPFv2 à zone unique

# Verifier les intervalles Hello et Dead

- Les intervalles Hello et Dead OSPF sont configurables par interface.
- Si les intervalles OSPF ne correspondent pas, la contiguïté de voisinage ne peut pas s'établir.
- Pour vérifier les intervalles de l'interface OSPFv2 qui ont été configurés, utilisez la commande **show ip ospf interface** . Les intervalles Hello et Dead 0/0/0 Gigabit Ethernet sont réglés par défaut à 10 secondes et 40 secondes respectivement.

```
R1# show ip ospf interface g0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 10.1.1.5/30, Area 0, Attached via Interface Enable
  Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 10
  Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
    0 10 no no Base
  Enabled by interface config, including secondary ip addresses
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    oob-resync timeout 40
(output omitted)
```

## Vérifier les intervalles Hello et Dead (Suite)

Utilisez la commande **show ip ospf neighbor** pour voir le délai Dead amorce un compte à rebours de 40 secondes. Par défaut, cette valeur est réactualisée toutes les 10 secondes lorsque R1 reçoit un Hello de son voisin.

```
R1# show ip ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
3.3.3.3 0 FULL/ - 00:00:35 10.1.1.13 GigabitEthernet0/0/1
2.2.2.2 0 FULL/ - 00:00:31 10.1.1.6 GigabitEthernet0/0/0
R1#
```

## Modifier le protocole OSPFv2 à zone unique

# Modifier les intervalles OSPFv2

- Il peut être souhaitable de modifier les minuteurs OSPF afin que les routeurs détectent plus rapidement les défaillances du réseau. Cela augmente le trafic, mais le besoin d'une convergence rapide est parfois plus important que les inconvénients du trafic supplémentaire produit.

**Remarque:** Les valeurs par défaut des intervalles des paquets Hello et Dead sont basées sur les meilleures pratiques et doivent être modifiées uniquement dans de rares circonstances.

- Les intervalles Hello et Dead OSPFv2 peuvent être modifiés manuellement au moyen des commandes suivantes de mode de configuration d'interface :

```
Router(config-if)# ip ospf hello-interval seconds  
Router(config-if)# ip ospf dead-interval seconds
```

- utilisez les commandes **no ip ospf hello-interval** et **no ip ospf dead-interval** pour rétablir les valeurs par défaut des intervalles

## Modifier les intervalles OSPFv2 (Suite)

- Dans l'exemple, l'intervalle Hello pour la liaison entre R1 et R2 est modifié à 5 secondes. Le Cisco IOS modifie automatiquement l'intervalle Dead pour le porter à 4 fois la valeur de l'intervalle Hello. Cependant, vous pouvez documenter le nouvel intervalle Dead dans la configuration en le réglant manuellement à 20 secondes, comme indiqué.
- Lorsque le Minuteur Dead sur R1 expire, R1 et R2 perdent la contiguïté. R1 et R2 doivent être configurés avec le même intervalle Hello. Utilisez la commande **show ip ospf neighbor** sur R1 pour vérifier la contiguïté de voisinage.

```
R1 (config) # interface g0/0/1
R1(config-if) # ip ospf hello-interval 5
R1(config-if) # ip ospf dead-interval 20
R1(config-if) #
*Jun 7 04:56:07.571: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr 2.2.2.2 on GigabitEthernet0/0/0
from FULL to DOWN, Neighbor Down: Dead timer expired
R1(config-if) # end
R1# show ip ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
3.3.3.3 0 COMPLE/ - 00:00:37 10.1.1.13 GigabiteThernet0/0/1
R1#
```



## Modifier le protocole OSPFv2 à zone unique

# Modifier OSPFv2 à zone unique

Dans cette activité Packet Tracer, vous remplirez les objectifs suivants:

- Régler la bande passante de référence pour tenir compte des vitesses gigabit et plus rapides
- Modifier la valeur de coût OSPF
- Modifier les minuteries OSPF Hello
- Vérifier que les modifications sont correctement reflétées dans les routeurs.

## 2.5 Propagation d'une route par défaut

# Propager une route statique par défaut dans OSPFv2

Pour propager une route par défaut, le routeur périphérie doit être configuré avec:

- Une route statique par défaut en utilisant la commande **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [next-hop-address | exit-intf]** .
- La commande de configuration de routeur **default-information originate** . R2 devient donc la source des informations de la route par défaut et la route statique par défaut est propagée dans les mises à jour OSPF.

Dans l'exemple, R2 est configuré avec un bouclage pour simuler une connexion à l'internet. Une route par défaut est configurée et propagée à tous les autres routeurs OSPF du domaine de routage.

```
R2 (config) # interface lo1
R2 (config-if) # ip address 64.100.0.1 255.255.255.252
R2 (config-if) # exit
R2 (config) # ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 1
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance
R2 (config) # router ospf 10
R2 (config-router) # default-information originate
R2 (config-router) # end
R2 #
```

# Vérifier la route par défaut propagée

- Vous pouvez vérifier les paramètres de route par défaut sur R2 en utilisant la commande **show ip route** . Vous pouvez également vérifier que R1 et R3 ont reçu une route par défaut.
- Notez que l'origine de la route sur R1 est **O\*E2**, ce qui signifie qu'elle a été apprise en utilisant OSPFv2. L'astérisque identifie cette route comme une bonne candidate pour la route par défaut. La désignation E2 indique qu'il s'agit d'une route externe. La signification de E1 et E2 dépasse le champ d'application de ce module.

```
R2# show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0
S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Loopback1
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
(output omitted)
```

```
R1# show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 10.1.1.6 to network 0.0.0.0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.1.1.6, 00:11:08, GigabitEthernet0/0/0
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
(output omitted)
```

# Packet Tracer - Propager une route par défaut dans OSPFv2

Dans cette activité Packet Tracer, vous remplirez les objectifs suivants:

- Propager une route par défaut
- Partie 2: Vérifier la connectivité

## 2.6 Vérifier le protocole OSPFv2 à zone unique.

## Vérifier le protocole OSPFv2 à zone unique

# Vérifier les voisins OSPF

Après avoir configuré OSPFv2 à zone unique, vous devrez vérifier vos configurations. Les deux commandes suivantes sont particulièrement utiles pour vérifier le routage:

- **show ip interface brief** - Ceci vérifie que les interfaces souhaitées sont actives avec un adressage IP correct.
- **show ip route**- Ceci vérifie que la table de routage contient tous les routes attendus.

Les commandes supplémentaires permettant de déterminer si OSPF fonctionne comme prévu sont les suivantes:

- **show ip ospf neighbor**
- **show ip protocols**
- **show ip ospf**
- **show ip ospf interface**

## Vérifier les voisins OSPFv2 à zone unique

# Vérifier les voisins OSPF (Suite)

- Utilisez la commande **show ip ospf neighbor** pour vérifier qu'une contiguïté est bien établie entre le routeur et ses routeurs voisins. Si l'ID du routeur voisin ne s'affiche pas ou si l'état du routeur voisin n'est pas FULL, les deux routeurs n'ont pas établi de contiguïté OSPFv2.

**Remarque:** Un routeur non-DR ou BDR qui a une relation de voisin avec un autre routeur non-DR ou BDR affiche une contiguïté bidirectionnelle au lieu de pleine.

- La sortie de commande suivante affiche la table voisine de R1.

```
R1# show ip ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
3.3.3.3 0 FULL/ - 00:00:35 10.1.1.13 GigabitEthernet0/0/1
2.2.2.2 0 FULL/ - 00:00:31 10.1.1.6 GigabitEthernet0/0/0
R1#
```



## Vérifier les voisins OSPFv2 à zone unique

# Vérifier les voisins OSPF (Suite)

Deux routeurs ne peuvent pas établir de contiguïté OSPFv2 si:

- Les masques de sous-réseau ne se correspondent pas, plaçant ainsi les routeurs sur des réseaux séparés.
- Les minuteurs OSPFv2 Hello ou les minuteurs Dead ne correspondent pas.
- Les types de réseau OSPFv2 ne correspondent pas.
- Il y a une commande network OSPFv2 manquante ou incorrecte.

# Vérifiez les paramètres de protocole OSPF

La commande **show ip protocols** est un moyen rapide de vérifier les informations vitales de la configuration OSPF, comme le montre la sortie de la commande. Cela comprend l'ID du processus OSPFv2, l'ID du routeur, les interfaces explicitement configurées pour annoncer les routes OSPF, les voisins dont le routeur reçoit les mises à jour et la distance administrative par défaut, qui est de 110 pour OSPF.

```
R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
(output omitted)
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:
    Routage sur les interfaces configurées explicitement (zone
0):
    Loopback0
    GigabitEthernet0/0/1
    GigabitEthernet0/0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway Distance Last Update
    3.3.3.3 110 00:09:30
    2.2.2.2 110 00:09:58
  Distance: (default is 110)
R1#
```

# Vérifier le protocole OSPFv2 à zone unique

## Vérifier les informations du processus OSPF

La commande **show ip ospf** peut également être utilisée pour examiner l'ID du processus OSPFv2 et l'ID du routeur, comme indiqué dans la sortie de la commande. Cette commande affiche les informations de zone OSPFv2, ainsi que la dernière fois où l'algorithme SPF a été calculé.

```
R1# show ip ospf
Routing Process "ospf 10" with ID 1.1.1.1
Start time: 00:01:47.390, Time elapsed: 00:12:32.320
(output omitted)
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 10000 mbps
  Area BACKBONE(0)
    Number of interfaces in this area is 3
    Area has no authentication
    SPF algorithm last executed 00:11:31.231 ago
    Algorithme SPF exécuté 4 fois
    Area ranges are
    Number of LSA 3. Checksum Sum 0x00E77E
    Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
    Nombre de DCbitless LSA 0 Nombre d'indication LSA 0
    Number of DoNotAge LSA 0 Flood list length 0

R1#
```

## Vérifier les paramètres d'interface OSPF

La commande **show ip ospf interface** fournisse une liste détaillée de chaque interface compatible OSPFv3. Spécifiez une interface pour afficher les paramètres de cette interface. Cette commande affiche l'ID de processus, l'ID du routeur local, le type de réseau, le coût OSPF, les informations DR et BDR sur les liens à accès multiple (non affichés) et les voisins contiguës.

```
R1# show ip ospf interface GigabitEthernet 0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 10.1.1.5/30, Area 0, Attached via Interface Enable
    Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 10

<output omitted>

  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 2.2.2.2
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
R1#
```

## Vérifier les paramètres d'interface OSPF (Suite)

Pour obtenir un résumé rapide des interfaces compatibles, utilisez la commande **show ip ospf interface brief** comme indiqué dans la sortie de commande suivante. Cette commande est utile pour voir des informations importantes, notamment:

- Les interfaces participent à OSPF
- Réseaux qui font l'objet d'une publicité (adresse IP/masque)
- Coût de chaque lien
- État du réseau
- Nombre de voisins sur chaque lien

```
R1# show ip ospf interface brief
Interface PID Area IP Address/Mask Cost State Nbrs F/C
Lo0 10 0 10.10.1.1/24 10 P2P 0/0
Gi0/0/1 10 0 10.1.1.14/30 30 P2P 1/1
Gi0/0/0 10 0 10.1.1.5/30 10 P2P 1/1
R1#
```

# Packet Tracer - Vérifier OSPFv2 à zone unique

Dans cette activité Packet Tracer, vous remplirez les objectifs suivants:

- Identifier et vérifier l'état des voisins OSPF.
- Déterminer comment les routes sont appris dans le réseau.
- Expliquer comment l'état voisin est déterminé.
- Examiner les paramètres de l'ID de processus OSPF.
- Ajouter un nouveau réseau local dans un réseau OSPF existant et vérifiez la connectivité.

## 2.7 Module pratique et questionnaire

# Packet Tracer - Configuration OSPFv2 à zone unique

Dans cette activité Packet Tracer, vous remplirez les objectifs suivants:

- Mettre en œuvre le protocole OSPFv2 à zone unique sur des réseaux multiaccès point à point et de diffusion.



# Packet Tracer – Configuration OSPFv2 à zone unique – Mode Physique

## Travaux Pratiques - Configuration OSPFv2 à zone unique

Dans ce TP et cette activité Packet Tracer en mode physique, vous allez atteindre les objectifs suivants :

- Créer le réseau et configurer les paramètres de base des périphériques
- Configurer et vérifier OSPFv2 à zone unique pour un fonctionnement de base
- Optimiser et vérifier la configuration OSPFv2 à zone unique

# Packet Tracer – Configuration OSPF multi-zone– Physical Mode

Dans cette activité mode physique du Packet Tracer, vous remplirez les objectifs suivants:

- Partie 1 : Évaluer le fonctionnement du réseau OSPF à zone unique.
- Partie 2: Évaluer le fonctionnement du réseau de l'OSPF multizone.
- Partie 3: Configurer une nouvelle zone et attacher à la zone 0 via Internet.

## Qu'est-ce que j'ai appris dans ce module?

- Vous pouvez activer OSPFv2 à l'aide de la commande **router ospf process-id** en mode de configuration globale. La valeur process-id représente un nombre compris entre 1 et 65 535 et est sélectionnée par l'administrateur du réseau.
- Un ID de routeur OSPF est une valeur 32 bits, représentée par une adresse IPv4. L'ID du routeur est utilisé par un routeur compatible OSPF pour synchroniser les bases de données de l'OSPF et participer à l'élection du DR et du BDR.
- Les routeurs Cisco dérivent l'ID du routeur en fonction de l'un des trois critères, dans cet ordre: 1) L'ID du routeur est explicitement configuré à l'aide de la commande **router-id rid** en mode de configuration de routeur OSPF, 2) le routeur choisit l'adresse IPv4 la plus élevée de l'une des interfaces de bouclage configurées ou 3) le routeur choisit l'adresse IPv4 active la plus élevée de l'une de ses interfaces physiques.
- La syntaxe de base de la commande **network** est **network network- address wildcard-mask area id** . Toute interface d'un routeur qui correspond à l'adresse réseau dans la commande **network** puissent envoyer et recevoir des paquets OSPF.
- Lors de la configuration de l'OSPFv2 à zone unique, la commande **network** doit être configurée avec la même valeur area-id sur tous les routeurs. Le masque générique est généralement l'inverse du masque de sous-réseau configuré sur cette interface, mais peut également être un masque générique quadrilatère zéro, qui spécifierait l'interface exacte.

## Qu'est-ce que j'ai appris dans ce module? (Cont.)

- Pour configurer OSPF directement sur l'interface, utilisez la commande de mode de configuration **ip ospf** de l'interface. La syntaxe est **ip ospf process-id area area-id**.
- Utilisez la commande de mode de configuration du routeur **passive-interface router** pour empêcher la transmission de messages de routage par une interface de routeur, tout en permettant à ce réseau d'être annoncé à d'autres routeurs.
- Le processus d'élection DR/BDR n'est pas nécessaire car il ne peut y avoir que deux routeurs sur le réseau point à point entre R1 et R2. Utilisez la commande de configuration de l'interface **ip ospf network point à point** sur toutes les interfaces où vous souhaitez désactiver le processus d'élection DR/BDR.
- Par défaut, les interfaces de bouclage sont annoncées en tant que routes hôtes /32. Pour simuler un réseau local réel, l'interface Loopback 0 est configurée comme un réseau point à point.
- Les types de réseau OSPF
- Le DR est responsable de la collecte et de la distribution des LSAs. Le DR utilise l'adresse IPv4 multicast 224.0.0.5 qui est destinée à tous les routeurs OSPF. Lorsque le DR arrête de produire des paquets Hello, le BDR s'autodésigne comme DR et en assume le rôle. Tous les autres routeurs deviennent un DROTHER.
- Les DROTHER utilisent l'adresse à accès multiple 224.0.0.6 (tous les routeurs désignés) pour envoyer les paquets OSPF au DR et au BDR. Seuls le DR et le BDR écoutent le 224.0.0.6.
- Pour vérifier les rôles du routeur OSPFv2, utilisez la commande **show ip ospf interface**.

## Qu'est-ce que j'ai appris dans ce module? (Cont.)

- Pour vérifier les contiguïtés OSPFv2, utilisez la commande **show ip ospf neighbor** . L'état des voisins dans les réseaux à accès multiple peut être: FULL/DROTHER, FULL/DR, FULL/BDR, ou 2-WAY/DROTHER.
- La décision d'élection OSPF DR et BDR est basée sur le routeur avec la priorité d'interface la plus élevée que le DR. Le routeur ayant la deuxième priorité d'interface la plus élevée est choisi comme BDR. Si les priorités d'interface sont égales, c'est le routeur dont l'ID est le plus élevé qui est choisi comme DR. Le routeur ayant le deuxième ID le plus élevé est choisi comme BDR.
- La priorité de l'interface peut être configurée pour être un nombre quelconque entre 0 et 255. Si la valeur de priorité de l'interface est définie sur 0, cette interface ne peut pas être sélectionnée comme DR ou BDR. La priorité par défaut des interfaces de diffusion à accès multiple est de 1.
- Les sélections d'un DR et d'un BDR OSPF n'ont pas d'effet rétroactif. En cas de panne du DR, le BDR devient automatiquement le DR,
- Pour définir la priorité d'une interface, utilisez la commande **ip ospf priority value** , où la valeur est 0 à 255. Si la valeur est 0, le routeur ne deviendra pas DR ou BDR. Si la valeur est comprise entre 1 et 255, le routeur ayant la valeur de priorité la plus élevée deviendra plus probablement le DR ou le BDR de l'interface.
- Le protocole OSPF utilise le coût comme métrique. Un coût plus faible indique un meilleur chemin qu'un coût plus élevé.
- La formule utilisée pour calculer le coût OSPF est la suivante:  $\text{Coût} = \frac{\text{bande passante de référence}}{\text{bande passante de l'interface}}$

## Qu'est-ce que j'ai appris dans ce module? (Cont.)

- Comme la valeur du coût OSPF doit être un nombre entier, les interfaces FastEthernet, Gigabit Ethernet et 10 GigE partagent le même coût. Pour corriger cette situation, vous pouvez ajuster la bande passante de référence à l'aide de la commande **auto-cost reference-bandwidth** sur chaque routeur OSPF, ou définir manuellement la valeur de coût OSPF à l'aide de la commande **ip ospf cost**.
- Le coût d'une route OSPF est la valeur cumulée depuis un routeur jusqu'au réseau de destination. Les valeurs de coût OSPF peuvent être manipulées pour influencer l'itinéraire choisi par OSPF. Pour modifier le rapport de valeur de coût déclarée par le routeur OSPF local à d'autres routeurs OSPF, utilisez la commande de configuration de l'interface **ip ospf cost value**.
- Si l'intervalle Dead expire avant que les routeurs ne reçoivent un paquet Hello, le protocole OSPF supprime le voisin de sa LSDB. Le routeur diffuse vers la LSDB les informations concernant le voisin hors service vers toutes les interfaces compatibles OSPF.
- Cisco utilise une valeur par défaut de 4 fois l'intervalle Hello ou 40 secondes sur les réseaux multiaccès et point à point. Pour vérifier les intervalles de l'interface OSPFv2, utilisez la commande **show ip ospf interface**.
- Les intervalles Hello et Dead OSPFv2 peuvent être modifiés manuellement en utilisant les commandes suivantes de mode de configuration d'interface **ip ospf hello-interval** et **ip ospf dead-interval**.

## Qu'est-ce que j'ai appris dans ce module? (Cont.)

- Dans la terminologie OSPF, le routeur situé entre un domaine de routage OSPF et un réseau non-OSPF est appelé l'ASBR. Pour propager une route par défaut, l'ASBR doit être configuré avec une route statique par défaut en utilisant la commande **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [next-hop-address | exit-intf]** , et la commande de configuration **default-information originate router** .
- Vérifiez les paramètres de la route par défaut sur l'ASBR avec la commande **show ip route** .
- Les commandes supplémentaires pour déterminer que OSPF fonctionne comme prévu comprennent: **show ip ospf neighbor**, **show ip protocols**, **show ip ospf** et **show ip ospf interface**.
- Utilisez la commande **show ip ospf neighbor** pour vérifier qu'une contiguïté est bien établie entre le routeur et ses routeurs voisins.

# Nouveaux termes et commandes

- **router ospf process-id**
- ID de routeur
- router-id rid
- **show ip protocols**
- **show ip ospf**
- **network** *network-address wildcard-mask* **area** *area-id*
- **ip ospf** *process-id* **area** *area-id*
- **passive interface**
- passive-interface *intf-id*
- **show ip ospf interface** *intf-id*
- **ip ospf network point-to-point**
- route d'hôte
- Routeur désigné (DR)
- Routeur désigné de secours (BDR)
- DROTHER
- **show ip ospf neighbor**
- **ip ospf priority**
- **clear ip ospf process**
- mesure
- Coût
- auto-cost reference-bandwidth Mbps
- **ip ospf cost** *value*
- **ip ospf hello-interval** *value*
- **ip ospf dead-interval** *value*
- **default-information originate**



