

# Tunnel IPv6 via un réseau IPv4

## Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Composants utilisés](#)

[Conventions](#)

[Configurez](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Configurations \(mode IPv6 manuel\)](#)

[Configurations \(mode compatible IPv4 automatique\)](#)

[Vérifiez](#)

[Sortie de commande de vérification pour le mode IPv6 manuel](#)

[Sortie de commande de vérification pour le mode IPv6 automatique](#)

[Dépannez](#)

[Dépannage des commandes](#)

[Résumé](#)

[Informations connexes](#)

## Introduction

Ce document fournit un exemple de configuration pour effectuer une transmission tunnel d'un protocole d'informations de routage (RIP) IPv6 et d'un réseau et du trafic du protocole BGP (Border Gateway Protocol) IPv6 par le biais d'un réseau IPv4 préexistant. Cette technique vous permet de connecter des sites IPv6 sur la dorsale principale IPv4 qui existe.

La transmission tunnel de recouvrement encapsule les paquets IPv6 en paquets IPv4 pour la livraison à travers une infrastructure IPv4. Ceci est semblable à la façon dont vous créez un tunnel d'encapsulation de routage générique (GRE) pour transporter le trafic Internet Protocol Exchange (IPX) par le biais d'un réseau IP. À la tête du tunnel, un paquet IPv6 est encapsulé en paquet IPv4 et envoyé à la destination du tunnel distant. C'est à cet endroit que l'en-tête de paquet IPv4 est éliminé et que le paquet IPv6 d'origine est transféré dans un nuage IPv6.

Il existe cinq méthodes de transmission tunnel du trafic IPv6 :

- Tunnels IPv6 manuels
- Tunnels compatibles IPv4 automatiques
- GRE
- Tunnels 6to4 automatiques
- Tunnels ISATAP (Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol)

La différence principale dans ces techniques de transmission tunnel est la méthode selon laquelle la source et la destination du tunnel sont déterminées. Dans ce document, les types de tunnel

compatibles IPv4 manuels et automatiques sont décrits. Reportez-vous à [Implémentation de la transmission tunnel pour IPv6](#) pour obtenir des informations sur les autres techniques de transmission tunnel et leurs caractéristiques.

**Note:** Les tunnels de recouvrement réduisent la valeur MTU (Maximum Transmission Unit) d'une interface de 20 octets. Ceci suppose que l'en-tête de paquet IPv4 de base ne contient pas de champs facultatifs. Il est difficile de dépanner un réseau qui utilise des tunnels de recouvrement. Par conséquent, les tunnels de recouvrement qui connectent des réseaux IPv6 isolés ne doivent pas être considérés comme une architecture réseau IPv6 finale. L'utilisation de tunnels de recouvrement doit être considérée comme une technique de transition vers un réseau qui prend en charge les piles de protocoles IPv4 et IPv6, ou juste la pile de protocoles IPv6.

## [Conditions préalables](#)

### [Conditions requises](#)

Cisco recommande que vous ayez connaissance du protocole IPv6 avant d'essayer cette configuration. Reportez-vous à [Implémentation de l'adressage IPv6 et connectivité de base](#) pour obtenir des informations sur IPv6.

### [Composants utilisés](#)

Les informations dans ce document sont basées sur les Routeurs de gamme Cisco 36xx qui exécutent la version de logiciel 12.3(13) de Cisco IOS®.

**Note:** Toute plate-forme matérielle qui prend en charge le logiciel Cisco IOS Version 12.2(2)T ou 12.0(21)ST et versions ultérieures prend également en charge IPv6.

Les informations contenues dans ce document ont été créées à partir des périphériques d'un environnement de laboratoire spécifique. Tous les périphériques utilisés dans ce document ont démarré avec une configuration effacée (par défaut). Si votre réseau est opérationnel, assurez-vous que vous comprenez l'effet potentiel de toute commande.

### [Conventions](#)

Pour plus d'informations sur les conventions utilisées dans ce document, reportez-vous à [Conventions relatives aux conseils techniques Cisco](#).

## [Configurez](#)

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

**Note:** Utilisez l'outil [Command Lookup Tool](#) (clients [enregistrés](#) seulement) pour trouver plus d'informations sur les commandes utilisées dans ce document.

### [Diagramme du réseau](#)

Ce document utilise la configuration réseau suivante :

## Configurations (mode IPv6 manuel)

La configuration des tunnels configurés manuellement pour IPv6 est explicite. Elle requiert la spécification précise de la source IPv4 du tunnel et de la destination IPv4 du tunnel. Le seul inconvénient de cette technique, c'est que le travail d'administration augmente parallèlement au nombre de tunnels.

Ce document utilise les configurations suivantes pour le mode IPv6 :

- [R1-IPv6](#)
- [R2-IPv6-IPv4](#)
- [R3-IPv4](#)
- [R4-IPv4-IPv6](#)
- [R5-IPv6](#)

### R1-IPv6 (routeur Cisco 3640)

```
R1-ipv6#show run
Building configuration...

Current configuration : 916 bytes
!
version 12.3
hostname R1-ipv6
!
boot system flash
logging buffered 4096 debugging
!
ip subnet-zero
ip cef
!
!
no ip domain-lookup
!
ipv6 unicast-routing
!
!
!
!
interface Ethernet0/0
 no ip address
 shutdown
!
interface Ethernet0/1
 no ip address
 ipv6 address 2000:1:1:1:1:1:1:1112/112
 ipv6 rip 6bone enable
!
!
ip classless
!
ipv6 router rip 6bone
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
 login
!
```

```
!  
!  
end
```

## R2-IPv6-IPv4 (routeur Cisco 3640)

```
R2-ipv6-ipv4#show run  
Building configuration...  
  
Current configuration : 1079 bytes  
!  
version 12.3  
!  
hostname R2-ipv6-ipv4  
!  
ip subnet-zero  
!  
!  
ipv6 unicast-routing  
!  
!  
interface Tunnel0  
  no ip address  
  ipv6 address 3000::1/112  
  ipv6 rip 6bone enable  
  tunnel source Serial0/0  
tunnel destination 192.34.1.4  
tunnel mode ipv6ip  
!--- Configures Manual tunnel. !--- In some cases, user  
would require a Data License !--- in order to issue  
"tunnel mode ipv6ip" !! interface Serial0/0 ip address  
192.23.1.2 255.255.255.0 clockrate 64000 ! interface  
FastEthernet0/1 no ip address duplex auto speed auto  
ipv6 address 2000:1:1:1:1:1:1111/112 ipv6 rip 6bone  
enable ! router ospf 1 log-adjacency-changes network  
192.23.1.0 0.0.0.255 area 0 ! ip classless ! ipv6 router  
rip 6bone !! line con 0 line aux 0 line vty 0 4 login  
line vty 5 15 login !! end
```

## R3-IPv4 (routeur Cisco 2621)

```
R3-ipv4#show run  
Building configuration...  
  
Current configuration : 865 bytes  
!  
version 12.3  
!  
hostname R3-ipv4  
!  
!  
memory-size iomem 15  
ip subnet-zero  
!  
!  
interface Serial0/0  
  ip address 192.23.1.3 255.255.255.0  
!  
interface Serial0/1  
  ip address 192.34.1.3 255.255.255.0  
!  
router ospf 1  
  log-adjacency-changes
```

```
network 192.23.1.0 0.0.0.255 area 0
network 192.34.1.0 0.0.0.255 area 0
!
ip classless
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
!
!
end
```

### R4-IPv4-IPv6 (routeur Cisco 3640)

```
R4-ipv4-ipv6#show run
Building configuration...

Current configuration : 1413 bytes
!
version 12.3
!
hostname R4-ipv4-ipv6
!
!
ip subnet-zero
!
!
no ip domain-lookup
!
ipv6 unicast-routing
!
!
!
interface Tunnel0
 no ip address
 ipv6 address 3000::2/112
 ipv6 rip 6bone enable
 tunnel source Serial1/5
tunnel destination 192.23.1.2
tunnel mode ipv6ip
!--- Configures Manual tunnel. !! interface Serial1/5
 ip address 192.34.1.4 255.255.255.0 clockrate 64000 !!
 interface Ethernet3/0 no ip address half-duplex ipv6
 address 4000:1:1:1:1:1:1:1111/112 ipv6 rip 6bone enable
 ! router ospf 1 log-adjacency-changes network 192.34.1.0
 0.0.0.255 area 0 ! ip classless ! ipv6 router rip 6bone
 ! ! line con 0 line aux 0 line vty 0 4 login ! ! end
```

### R5-IPv6 (routeur Cisco 7500)

```
R5-ipv6#show run
Building configuration...

Current configuration : 1001 bytes
!
version 12.3
!
hostname R5-ipv6
!
ip subnet-zero
ip cef distributed
!
!
```

```

no ip domain-lookup
!
ipv6 unicast-routing
!
!
!
interface Ethernet1/2
  no ip address
  ipv6 address 4000:1:1:1:1:1:1:1112/112
  ipv6 rip 6bone enable
!
!
ip classless
!
ipv6 router rip 6bone
!
!
!
line con 0
  exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
  login
!
!
end

```

## Configurations (mode compatible IPv4 automatique)

Les configurations pour R1, R3 et R5 sont identiques aux exemples du mode IPv6 manuel. Seules les configurations [R2](#) et [R4](#) sont modifiées. Lorsque vous configurez le tunnel compatible IPv4, ne spécifiez pas explicitement l'adresse IPv4 de destination du tunnel. La destination du tunnel est automatiquement calculée à partir de l'adresse du prochain saut IPv6 de la route IPv6. Afin de fournir la route sur un tel tunnel, un protocole de routage avec une définition d'adresse de voisin explicite, par exemple BGP ou statique, est requis. Dans ce cas, vous devez utiliser une adresse IPv6 compatible IPv4 comme adresse IPv6 de voisin BGP ou adresse de prochain saut de route statique.

Ces exemples utilisent l'interface série sur le R2 et R4 comme adresse IPv6 compatible IPv4. La même interface série est la source du tunnel. Par exemple, l'adresse IPv4 192.23.1.2 sur R2 S0/0 est convertie en : 192.23.1.2 dans la notation IPv6. Cette adresse est utilisée comme adresse IPv6 d'homologue BGP et prochain saut BGP. Après tout, les routes BGP IPv6 sont redistribuées dans le RIP IPv6 de sorte que les extrémités distantes du réseau reçoivent les informations.

Cette technique de transmission tunnel est à présent obsolète. Cisco vous recommande d'utiliser la technique de transmission tunnel ISATAP IPv6. Reportez-vous à [Tunnels ISATAP](#) pour plus d'informations sur cette technique.

**Note:** Il n'est pas nécessaire de configurer une destination de tunnel avec le mode IPv6 automatique.

### **R2-IPv6-IPv4 (routeur Cisco 3640)**

```

R2-ipv6-ipv4#show run
Building configuration...
Current configuration : 1394 bytes
!

```

```

version 12.3
!
hostname R2-ipv6-ipv4
!
!
ip subnet-zero
!
!
!
ipv6 unicast-routing
!
!
interface Tunnel0
  no ip address
  no ip redirects
  ipv6 rip 6bone enable
  tunnel source Serial0/0
tunnel mode ipv6ip auto-tunnel
!--- Configures Automatic IPv4 compatible tunnel. !!
interface Serial0/0 ip address 192.23.1.2 255.255.255.0
clockrate 64000 ! interface FastEthernet0/1 no ip
address duplex auto speed auto ipv6 address
2000:1:1:1:1:1:1111/112 ipv6 rip 6bone enable ! !
router ospf 1 log-adjacency-changes network 192.23.1.0
0.0.0.255 area 0 ! router bgp 100 no synchronization no
bgp default ipv4-unicast bgp log-neighbor-changes
neighbor ::192.34.1.4 remote-as 100 no auto-summary !
address-family ipv6 neighbor ::192.34.1.4 activate
neighbor ::192.34.1.4 next-hop-self network
2000:1:1:1:1:1:0/112 bgp redistribute-internal
!--- The show run command along with the !---
redistribute bgp command allows BGP to redistribute the
!--- IPv6 routes learned through the tunnel from the
other site.

exit-address-family ! ip classless ! ipv6 router rip
6bone redistribute bgp 100 metric 2
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  login
line vty 5 15
  login
!
!
end

```

## R4-IPv4-IPv6 (routeur Cisco 3640)

```

R4-ipv4-ipv6#show run
Building configuration...

Current configuration : 1697 bytes
!
version 12.3
!
hostname R4-ipv4-ipv6
!
ip subnet-zero
!
!

```

```

no ip domain-lookup
!
ipv6 unicast-routing
!
!
!
interface Tunnel0
  no ip address
  no ip redirects
  ipv6 rip 6bone enable
  tunnel source Serial1/5
tunnel mode ipv6ip auto-tunnel
!--- Configures Automatic IPv4 compatible tunnel. !!
interface Serial1/5 ip address 192.34.1.4 255.255.255.0
clockrate 64000 !! interface Ethernet3/0 no ip address
half-duplex ipv6 address 4000:1:1:1:1:1:1:1111/112 ipv6
rip 6bone enable ! router ospf 1 log-adjacency-changes
network 192.34.1.0 0.0.0.255 area 0 ! router bgp 100 no
synchronization no bgp default ipv4-unicast bgp log-
neighbor-changes neighbor ::192.23.1.2 remote-as 100 no
auto-summary ! address-family ipv6 neighbor ::192.23.1.2
activate neighbor ::192.23.1.2 next-hop-self network
4000:1:1:1:1:1:0/112 bgp redistribute-internal
!--- The show run command along with the !---
redistribute bgp command allows BGP to redistribute the
!--- IPv6 routes learned through the tunnel from the
other site.

exit-address-family
!
ip classless
!
ipv6 router rip 6bone
redistribute bgp 100 metric 2
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  login
!
!
end

```

## Vérifiez

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

L'[Outil Interpréteur de sortie](#) (clients [enregistrés](#) uniquement) (OIT) prend en charge certaines commandes **show**. Utilisez l'OIT pour afficher une analyse de la sortie de la commande **show**.

- **ping** — Détermine si un hôte distant est actif ou inactif, et le délai aller-retour de la communication avec l'hôte.
- **show ipv6 route** — Vérifie si une route existe sur IPv6.
- **show bgp ipv6** — Vérifie si BGP est en cours d'exécution.
- **show bgp ipv6 summary** — Affiche des informations résumées sur le BGP en cours



d'exécution sur IPv6.

- **affichez le tunnel 0 de l'IPv6 international** — Vérifie que le tunnel est sur l'IPv6, et vérifie le MTU configuré sur l'interface.

## Sortie de commande de vérification pour le mode IPv6 manuel

À partir de R1, exécutez une commande **ping** sur l'adresse IPv6 sur R5 pour vérifier si le tunnel transporte IPv6 par le biais du réseau IPv4.

```
R1-ipv6#ping ipv6 4000:1:1:1:1:1:1:1:1112
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 4000:1:1:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 72/72/72 ms
R1-ipv6#ping 4000:1:1:1:1:1:1:1:1112
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 4000:1:1:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 72/72/72 ms
R1-ipv6#
```

À partir de R5, exécutez une commande **ping** sur l'adresse IPv6 sur R1.

```
R5-ipv6#ping 2000:1:1:1:1:1:1:1:1112
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2000:1:1:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
R5-ipv6#ping ipv6 2000:1:1:1:1:1:1:1:1112
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2000:1:1:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
R5-ipv6#
```

## Sortie de commande de vérification pour le mode IPv6 automatique

Exécutez une commande **ping** sur le réseau IPv6 distant pour vérifier la connectivité par le biais du tunnel.

```
R1-ipv6#ping 4000:1:1:1:1:1:1:1:1112
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 4000:1:1:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 68/69/72 ms
R1-ipv6#
R5-ipv6#ping ipv6 2000:1:1:1:1:1:1:1:1112
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2000:1:1:1:1:1:1:1:1112, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 68/70/72 ms
R5-ipv6#
```

Si la commande **ping** échoue, consultez la table de routage IPv6 pour vérifier si la route existe. Consultez aussi la table de routage de l'autre côté. La route au niveau du routeur de fin, tel que R5 ou R1, doit être apprise sous forme d'une route RIP. Cette route est redistribuée à partir de BGP dans le RIP au niveau de R2 et de R4. C'est au niveau de R2 et de R4 que le tunnel se

termine et que l'appairage BGP est configuré.

```
R5-ipv6#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea
Timers: Uptime/Expires
R   ::/96 [120/2]
     via FE80::230:80FF:FEF3:4731, Ethernet1/2
R   2000:1:1:1:1:1:0/112 [120/3]
     via FE80::230:80FF:FEF3:4731, Ethernet1/2
L   4000:1:1:1:1:1:1112/128 [0/0]
     via ::, Ethernet1/2
C   4000:1:1:1:1:1:0/112 [0/0]
     via ::, Ethernet1/2
L   FE80::/10 [0/0]
     via ::, Null0
L   FF00::/8 [0/0]
     via ::, Null0
R5-ipv6#
```

Si le réseau IPv6 distant ne figure pas sur le routeur de fin, vérifiez le routeur où le tunnel se termine.

```
R4-ipv4-ipv6#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea
Timers: Uptime/Expires
L   ::192.34.1.4/128 [0/0]
     via ::, Tunnel0
C   ::/96 [0/0]
     via ::, Tunnel0
B   2000:1:1:1:1:1:0/112 [200/0]
     via ::192.23.1.2, Null
L   4000:1:1:1:1:1:1111/128 [0/0]
     via ::, Ethernet3/0
C   4000:1:1:1:1:1:0/112 [0/0]
     via ::, Ethernet3/0
L   FE80::/10 [0/0]
     via ::, Null0
L   FF00::/8 [0/0]
     via ::, Null0
R4-ipv4-ipv6#
```

Comme vous utilisez BGP IPv6 pour partager des informations entre les deux réseaux IPv6 différents, vérifiez que BGP est opérationnel.

```
R4-ipv4-ipv6#show bgp ipv6
BGP table version is 3, local router ID is 192.34.1.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*>i2000:1:1:1:1:1:0/112
                   ::192.23.1.2          100      0 i
*> 4000:1:1:1:1:1:0/112
                   ::                          32768 i

R4-ipv4-ipv6#show bgp ipv6 summary
BGP router identifier 192.34.1.4, local AS number 100
```

```

BGP table version is 3, main routing table version 3
2 network entries and 2 paths using 394 bytes of memory
2 BGP path attribute entries using 120 bytes of memory
0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory
0 BGP filter-list cache entries using 0 bytes of memory
BGP activity 2/8 prefixes, 2/0 paths, scan interval 60 secs
Neighbor      V    AS MsgRcvd MsgSent   TblVer  InQ  OutQ Up/Down  State/PfxRcd
::192.23.1.2  4   100     24     24         3    0    0 00:19:00      1
R4-ipv4-ipv6#
R4-ipv4-ipv6#show ipv6 int tunnel 0
Tunnel0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::C022:104
  Global unicast address(es):
    ::192.34.1.4, subnet is ::/96
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::2
    FF02::9
    FF02::1:FF22:104
  MTU is 1480 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ND DAD is not supported
  ND reachable time is 30000 milliseconds
  Hosts use stateless autoconfig for addresses.
R4-ipv4-ipv6#

```

## Dépannez

Cette section fournit des informations que vous pouvez utiliser pour dépanner votre configuration.

### Dépannage des commandes

L'[Outil Interpréteur de sortie](#) (clients [enregistrés](#) uniquement) (OIT) prend en charge certaines commandes **show**. Utilisez l'OIT pour afficher une analyse de la sortie de la commande **show**.

**Note:** Référez-vous aux [informations importantes sur les commandes de débogage](#) avant d'utiliser les commandes de **débogage**.

- **show ipv6 route** — Vérifie si une route existe sur IPv6.
- **show ip ospf neighbor** — Affiche l'ID du routeur, la priorité et l'état du routeur voisin. En outre, cette commande affiche la durée restante pendant laquelle le routeur doit attendre de recevoir un paquet hello Open Shortest Path First (OSPF) du voisin avant de déclarer le voisin comme étant inactif. Elle affiche également l'adresse IP de l'interface à laquelle ce voisin est directement connecté et l'interface sur laquelle le voisin OSPF forme la contiguïté.
- **show ipv6 interface brief** — Vérifie que l'interface du tunnel est active.
- **show interfaces tunnel 0** — Vérifie que la destination du tunnel configurée est connue dans la table de routage.
- **show ipv6 rip** — Affiche informations du RIP IPv6.
- **show ipv6 protocols** — Affiche l'état du protocole de routage IPv6.

En cas d'échec de la commande **ping** au réseau IPv6 distant, vérifiez que les routes IPv6 sont apprises par l'intermédiaire du RIP IPv6.

```

R1-ipv6#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 6 entries

```

```

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea
Timers: Uptime/Expires
L   2000:1:1:1:1:1:1:1:1112/128 [0/0]
    via ::, Ethernet0/1
C   2000:1:1:1:1:1:1:1:0/112 [0/0]
    via ::, Ethernet0/1
R   3000::/112 [120/2]
    via FE80::202:B9FF:FECE:D281, Ethernet0/1
R   4000:1:1:1:1:1:1:1:0/112 [120/3]
    via FE80::202:B9FF:FECE:D281, Ethernet0/1
L   FE80::/10 [0/0]
    via ::, Null0
L   FF00::/8 [0/0]
    via ::, Null0
R1-ipv6#

```

Sur R2, vérifiez que les routes RIP IPv6 sont apprises à partir de l'interface Tunnel0.

```

R2-ipv6-ipv4#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea
Timers: Uptime/Expires
L   2000:1:1:1:1:1:1:1:1111/128 [0/0]
    via ::, FastEthernet0/1
C   2000:1:1:1:1:1:1:1:0/112 [0/0]
    via ::, FastEthernet0/1
L   3000::1/128 [0/0]
    via ::, Tunnel0
C   3000::/112 [0/0]
    via ::, Tunnel0
R   4000:1:1:1:1:1:1:1:0/112 [120/2]
    via FE80::230:80FF:FEF3:4701, Tunnel0
L   FE80::/10 [0/0]
    via ::, Null0
L   FF00::/8 [0/0]
    via ::, Null0
R2-ipv6-ipv4#

```

Si des problèmes de connectivité se produisent, vérifiez d'abord que le réseau IPv4 est intact. Vérifiez également les contiguïtés du voisin OSPF et que des routes existent vers l'adresse IPv4, qui est la source de tunnel de l'interface du tunnel distant. Vérifiez ensuite que vous pouvez exécuter une commande ping entre les sources de tunnel avec IPv4 ping.

```

R2-ipv6-ipv4#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
192.23.1.3       1    FULL/ -         00:00:36   192.23.1.3    Serial0/0
R2-ipv6-ipv4#
R3-ipv4#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
1.1.1.1          1    FULL/ -         00:00:30   192.34.1.4    Serial0/1
192.23.1.2       1    FULL/ -         00:00:35   192.23.1.2    Serial0/0
R3-ipv4#
R4-ipv4-ipv6#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
192.23.1.3       1    FULL/ -         00:00:35   192.34.1.3    Serial1/5
R4-ipv4-ipv6#

```

Sur R2, vérifiez que l'interface du tunnel IPv6 est active et que vous pouvez exécuter une commande ping IPv6 sur le tunnel source distant avec l'adresse IPv6 compatible IPv4. Si l'interface du tunnel est inactive, vérifiez que la destination du tunnel configurée est connue dans

la table de routage. Il s'agit d'un problème dans la partie IPv4 du réseau, car la destination du tunnel n'est pas dans la table de routage.

```
R2-ipv6-ipv4#show ipv6 interface brief
```

```
FastEthernet0/0      [up/up]
  unassigned
Serial0/0            [up/up]
  unassigned
FastEthernet0/1      [up/up]
  2000::1:1:1:1:1:1:1111
Tunnel0              [up/up]
  3000::1
```

```
R2-ipv6-ipv4#
```

```
R2-ipv6-ipv4#show interfaces tunnel 0
```

```
Tunnel0 is up, line protocol is up
  Hardware is Tunnel
  MTU 1514 bytes, BW 9 Kbit, DLY 500000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation TUNNEL, loopback not set
  Keepalive not set
  Tunnel source 192.23.1.2 (Serial0/0), destination 192.34.1.4
  Tunnel protocol/transport IPv6/IP, key disabled, sequencing disabled
  Tunnel TTL 255
  Checksumming of packets disabled
  Last input 00:00:09, output 00:00:19, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue :0/0 (size/max)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    3119 packets input, 361832 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    3117 packets output, 361560 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

```
R2-ipv6-ipv4#
```

S'il reste des problèmes avec les routes IPv6 et que vous avez vérifié le réseau IPv4, vous devez vérifier la configuration du RIP IPv6.

```
R2-ipv6-ipv4#show ipv6 rip
```

```
RIP process "6bone", port 521, multicast-group FF02::9, pid 111
  Administrative distance is 120. Routing table is 0
  Updates every 30 seconds, expire after 180
  Holddown lasts 180 seconds, garbage collect after 120
  Split horizon is on; poison reverse is off
  Default routes are not generated
  Periodic updates 176, trigger updates 1
```

```
R2-ipv6-ipv4#
```

```
R2-ipv6-ipv4#show ipv6 protocols
```

```
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "static"
IPv6 Routing Protocol is "rip 6bone"
  Interfaces:
    FastEthernet0/1
    Tunnel0
  Redistribution:
    Redistributing protocol rip 6bone
```

Vérifiez que les minuteurs sont identiques si les paramètres par défaut ne sont pas utilisés. Dans

cet exemple, la valeur par défaut est utilisée sur tous les routeurs RIP IPv6. Vérifiez la configuration pour vous assurer que toutes les interfaces activées par RIP sont configurées correctement. Vérifiez aussi que le nom du processus RIP est cohérent dans tout le réseau. Si nécessaire, vous pouvez consulter la sortie de debug ipv6 rip. Comme avec tous les débogages, faites preuve de prudence pour ne pas surcharger la mémoire tampon de journalisation du CPU et de la console.

## Résumé

Ce document explique comment des tunnels peuvent être utilisés pour faire coexister IPv6 et IPv4 sur le même réseau. Ceci peut être nécessaire dans les phases de transition. Concernant les configurations IPv6, souvenez-vous que les instructions réseau ne sont pas utilisées avec le RIP IPv6. Le RIP IPv6 est activé globalement et chaque interface participe au RIP et prend en charge le RIP IPv6. Dans l'exemple BGP IPv6, la section Tunnel automatique requiert l'utilisation du jeu de commandes **address-family ipv6** pour écrire les instructions BGP.

## Informations connexes

- [Implémentation de la transmission tunnel pour IPv6](#)
- [IPv6 : Fourniture des services IPv6 sur une dorsale principale IPv4 à l'aide de tunnels](#)
- [Bibliothèque de configuration IPv6 Cisco IOS](#)
- [IPv6 : Connexion à 6bone à l'aide de tunnels 6to4](#)
- [IP version 6 - Page d'assistance](#)
- [Page de support BGP](#)
- [Support et documentation techniques - Cisco Systems](#)