

# Déployer l'EVPN de couche 3 sur MPLS de routage de segment [Ospf / iBGP] dans Nexus 3000

## Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Informations générales](#)

[Récapitulatif MPLS L3VPN](#)

[Présentation d'EVPN avec L3VPN \(MPLS SR\)](#)

[Limites](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Configuration](#)

[Configuration de haut niveau](#)

[Vérification](#)

[Informations connexes](#)

## Introduction

Ce document décrit comment déployer/configurer l'EVPN de couche 3 sur MPLS de routage de segment sur les produits Nexus 3000.

## Conditions préalables

### Conditions requises

Cisco vous recommande de prendre connaissance des rubriques suivantes :

- BGP (Border Gateway Protocol)
- L3VPN
- EVPN
- Routage de segment

### Components Used

Les informations contenues dans ce document sont basées sur les versions de matériel et de logiciel suivantes :

- Matériel SPINE - N9K-C92160YC-X exécuté avec la version 9.2(3)
- Matériel LEAF - N3K-C31108PC-V exécuté avec la version 9.3(3)

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

## Informations générales

### Récapitulatif MPLS L3VPN

Un VPN est :

- Réseau IP fournissant des services de réseau privé sur une infrastructure publique.
- Ensemble de sites autorisés à communiquer entre eux en privé sur Internet ou sur d'autres réseaux publics ou privés.

Les VPN conventionnels sont créés en configurant un maillage complet de tunnels ou de circuits virtuels permanents (PVC) sur tous les sites d'un VPN. Ce type de VPN n'est pas facile à gérer ou à développer, car l'ajout d'un nouveau site nécessite de modifier chaque périphérie de périphérie du VPN.

Les VPN basés sur MPLS sont créés dans la couche 3 et sont basés sur le modèle homologue. Le modèle homologue permet au fournisseur de services et au client d'échanger des informations de routage de couche 3. Le fournisseur de services relaie les données entre les sites du client sans intervention du client.

Les VPN MPLS sont plus faciles à gérer et à développer que les VPN classiques. Lorsqu'un nouveau site est ajouté à un VPN MPLS, seul le routeur de périphérie du fournisseur de services qui fournit des services au site du client doit être mis à jour.

Voici les composants du VPN MPLS :

- Routeur du fournisseur (P) : routeur situé au coeur du réseau du fournisseur. Les routeurs PE exécutent la commutation MPLS et n'attachent pas d'étiquettes VPN aux paquets routés. Les étiquettes VPN sont utilisées pour diriger les paquets de données vers le réseau privé ou le routeur de périphérie client approprié.
- Routeur PE : routeur qui attache l'étiquette VPN aux paquets entrants en fonction de l'interface ou de la sous-interface sur laquelle ils sont reçus, ainsi que les étiquettes principales MPLS. Un routeur PE se connecte directement à un routeur CE.
- Routeur client (C) : routeur du fournisseur d'accès Internet (FAI) ou du réseau d'entreprise.
- Routeur de périphérie client (CE) : routeur de périphérie sur le réseau du FAI qui se connecte au routeur PE sur le réseau. Un routeur CE doit interagir avec un routeur PE.

### Présentation d'EVPN avec L3VPN (MPLS SR)

Les déploiements de data center (DC) ont adopté l'EVPN VXLAN (ou EVPN MPLS) pour ses avantages tels que l'apprentissage du plan de contrôle EVPN, la mutualisation, la mobilité transparente, la redondance et des ajouts de POD plus faciles. De même, le CORE est soit un

réseau MPLS L3VPN basé sur le protocole LDP (Label Distribution Protocol), soit une transition de la sous-couche LDP traditionnelle MPLS L3VPN vers une solution plus sophistiquée comme le routage de segment (SR).

Le routage de segment est adopté pour les avantages suivants :

- Plans de contrôle Unified IGP et MPLS
- Méthodes d'ingénierie de trafic simplifiées
- Configuration simplifiée
- Adoption SDN

EVPN (RFC 7432) est une solution BGP MPLS qui a été utilisée pour les services Ethernet de nouvelle génération dans un réseau de data center virtualisé. Il utilise plusieurs éléments de base tels que RD, RT et VRF des technologies MPLS existantes.

L'EVPN de couche 3 sur SR introduit dans la version 7.0(3)I6(1) de NXOS utilise la route EVPN de type 5 avec encapsulation MPLS. Il offre des services multilocataires, évolutifs et hautes performances pour les services de data center évolués.

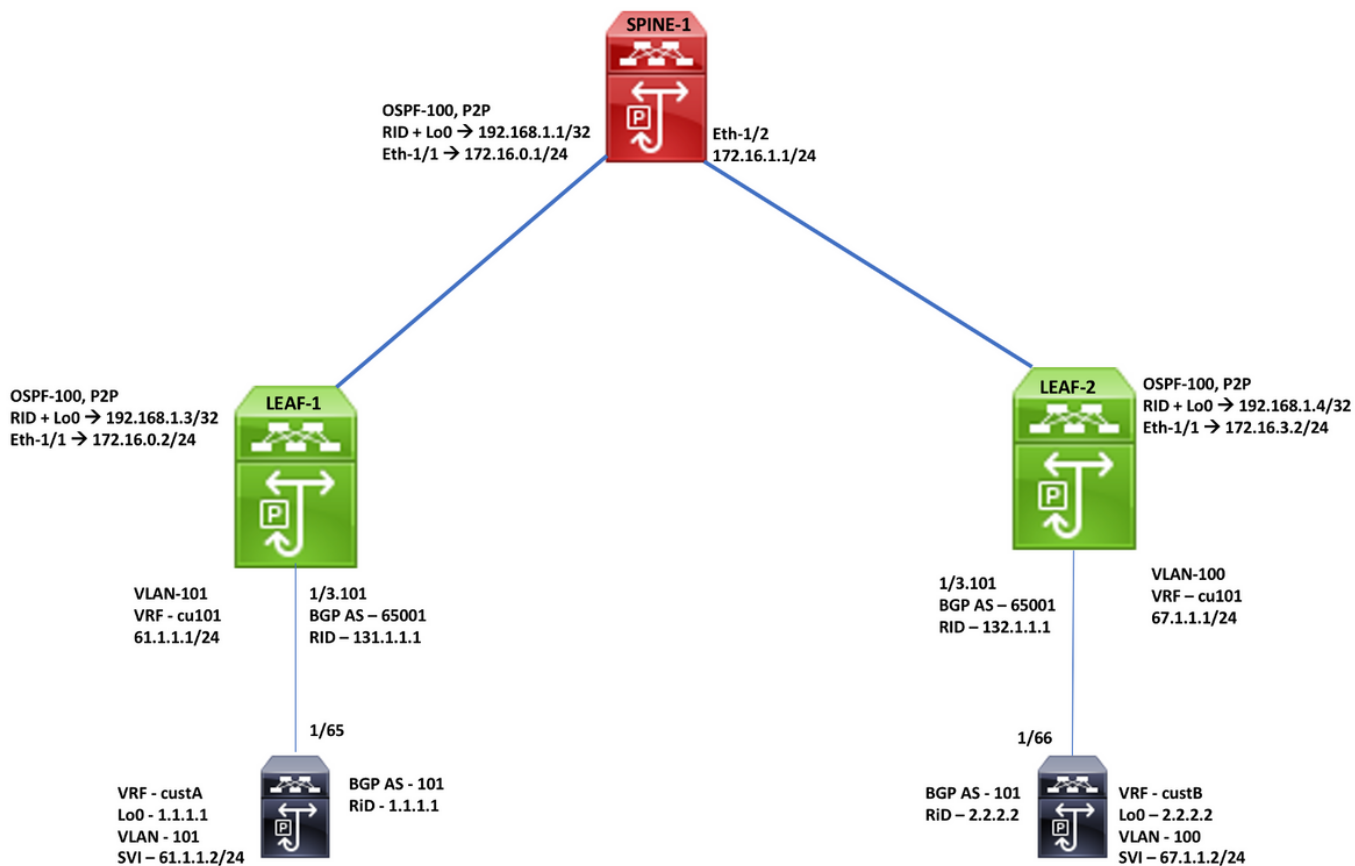
**Note:** Dans le DC, le plan de données peut être VXLAN ou MPLS.

| VPN L3 MPLS traditionnel                                      | VPN MPLS L3 sur SR  |
|---|---|
| Principaux blocs de construction : RD, RT et VRF              | Principaux blocs de construction : RD, RT et VRF              |
| Couche de sous-couche pour le transport : IGP, LDP et RSVP-TE | Couche de sous-couche pour le transport : IGP/BGP LU et SR-TE |
| Couche superposition pour le service : VPNv4 et VPNv6         | Couche superposition pour le service : EVPN                   |

## Limites

L2-EVPN n'est pas pris en charge dans **Nexus C31108PC-V**, N9K Cloud-Scale convient à tout déploiement SR pour des raisons d'évolutivité.

## Diagramme du réseau



## Configuration

### Configuration de haut niveau

1. Fonctions d'installation
2. Configurer l'adresse IP - Sous-couche
3. Configurer IGP -OSPF
4. Configurer MP-BGP
5. Configuration de la superposition VLAN et EVPN
6. Configurer e-BGP entre les hôtes et les LEAF

### SPINE-1 Configuration

| Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index   | OSPF Configuration  | BGP/EVPN Configuration  |
|--|---|---|
| feature-set mpls<br>feature ospf<br>feature bgp<br>feature mpls segment-routing<br>feature mpls evpn<br>feature interface-vlan<br>feature mpls oam | interface Ethernet1/1<br>ip address 172.16.0.1/24<br>ip ospf network point-to-point<br>ip router ospf 100 area 0.0.0.0<br>mpls ip forwarding<br>no shutdown | router bgp 65001<br>router-id 192.168.1.1<br>address-family ipv4 unicast<br>network 192.168.1.1/32 route-map label-index-spine1<br>allocate-label all<br>address-family ipv4 labeled-unicast<br>address-family l2vpn evpn<br>template peer EVPN<br>remote-as 65001<br>update-source loopback0<br>address-family l2vpn evpn<br>send-community extended<br>route-reflector-client<br>encapsulation mpls |
| mpls label range 5000 45000  | interface Ethernet1/2<br>ip address 172.16.1.1/24<br>ip ospf network point-to-point<br>ip router ospf 100 area 0.0.0.0<br>mpls ip forwarding<br>no shutdown | template peer Labeled-unicast<br>remote-as 65001<br>address-family ipv4 labeled-unicast<br>send-community extended<br>route-reflector-client<br>encapsulation mpls  |
| segment-routing mpls<br>global-block 16000 25000<br>connected-prefix-sid-map<br>address-family ipv4<br>192.168.1.1/32 index 211                    | interface loopback0<br>ip address 192.168.1.1/32<br>ip router ospf 100 area 0.0.0.0   | neighbor 172.16.0.2<br>inherit peer Labeled-unicast<br>neighbor 172.16.1.2<br>inherit peer Labeled-unicast<br>neighbor 192.168.1.3<br>inherit peer EVPN<br>neighbor 192.168.1.4<br>inherit peer EVPN  |
| route-map label-index-spine1 permit 10<br>set label-index 211  | router ospf 100<br>segment-routing mpls<br>router-id 192.168.1.1  |   |

### LEAF-1 Configuration

| Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index   | OSPF, VRF Configuration  | BGP/EVPN Configuration  |
|--|--|---|
| feature-set mpls<br>feature ospf<br>feature bgp<br>feature mpls segment-routing<br>feature mpls evpn<br>feature interface-vlan<br>feature lACP<br>feature mpls oam | interface Ethernet1/1<br>no switchport<br>ip address 172.16.0.2/24<br>ip ospf network point-to-point<br>ip router ospf 100 area 0.0.0.0<br>mpls ip forwarding<br>no shutdown           | router bgp 65001<br>router-id 192.168.1.3<br>address-family ipv4 unicast<br>network 192.168.1.3/32 route-map label-index-leaf-1<br>allocate-label all<br>address-family ipv4 labeled-unicast<br>address-family l2vpn evpn<br>template peer EVPN<br>remote-as 65001<br>update-source loopback0<br>address-family l2vpn evpn<br>send-community extended<br>encapsulation mpls |
| mpls label range 5000 450000   | interface loopback0<br>ip address 192.168.1.3/32<br>ip router ospf 100 area 0.0.0.0  | template peer Labeled-unicast<br>remote-as 65001<br>address-family ipv4 labeled-unicast<br>send-community extended<br>soft-reconfiguration inbound always   |
| segment-routing<br>mpls<br>global-block 16000 25000<br>connected-prefix-sid-map<br>address-family ipv4<br>192.168.1.3/32 index 311                                 | router ospf 100<br>segment-routing mpls<br>router-id 192.168.1.3   | template peer cu1<br>address-family ipv4 unicast<br>as-override<br>send-community<br>soft-reconfiguration inbound always<br>neighbor 172.16.0.1<br>inherit peer Labeled-unicast<br>neighbor 192.168.1.1<br>inherit peer EVPN  |
| route-map label-index-leaf-1 permit 10<br>set label-index 311  | interface Ethernet1/3<br>no switchport<br>no shutdown  |   |
|  | interface Ethernet1/3.101<br>encapsulation dot1q 101<br>vrf member cu101<br>ip address 61.1.1.1/24<br>ip ospf network point-to-point<br>ip router ospf 200 area 0.0.0.0<br>no shutdown | vrf cu101<br>router-id 131.1.1.1<br>address-family ipv4 unicast<br>advertise l2vpn evpn<br>neighbor 61.1.1.2<br>inherit peer cu1<br>remote-as 101   |
|  | vrf context cu101<br>rd auto<br>address-family ipv4 unicast<br>route-target import 1:101<br>route-target import 1:101 evpn   |   |

| LEAF-2 Configuration  |  |  |
|---|--|--|
| Enabling Features, Label-Range, Route-map, Label-Index  | OSPF, VRF Configuration  | BGP/EVPN Configuration   |
| <pre>feature-set mpls feature ospf feature bgp feature mpls segment-routing feature mpls evpn feature interface-vlan feature mpls oam  mpls label range 5000 450000  segment-routing mpls global-block 16000 25000 connected-prefix-sid-map address-family ipv4 192.168.1.4/32 index 321  route-map label-index-Leaf2 permit 10 set label-index 321</pre> | <pre>interface Ethernet1/1 no switchport ip address 172.16.1.2/24 ip ospf network point-to-point ip router ospf 100 area 0.0.0.0 mpls ip forwarding no shutdown  interface loopback0 ip address 192.168.1.4/32 ip router ospf 100 area 0.0.0.0  router ospf 100 segment-routing mpls router-id 192.168.1.4  interface Ethernet1/3 no switchport no shutdown  interface Ethernet1/3.101 encapsulation dot1q 100 vrf member cu101 ip address 67.1.1.1/24 no shutdown  vrf context cu101 rd auto address-family ipv4 unicast route-target import 1:101 route-target import 1:101 evpn</pre> | <pre>router bgp 65001 router-id 192.168.1.4 address-family ipv4 unicast network 192.168.1.4/32 route-map label-index-Leaf2 allocate-label all address-family ipv4 labeled-unicast address-family l2vpn evpn template peer EVPN remote-as 65001 update-source loopback0 address-family l2vpn evpn send-community extended encapsulation mpls template peer Labeled-unicast remote-as 65001 address-family ipv4 labeled-unicast send-community extended soft-reconfiguration inbound always template peer cu1 address-family ipv4 unicast as-override send-community soft-reconfiguration inbound always  neighbor 172.16.1.1 inherit peer Labeled-unicast neighbor 192.168.1.1 inherit peer EVPN  vrf cu101 router-id 132.1.1.1 address-family ipv4 unicast advertise l2vpn evpn neighbor 67.1.1.2 inherit peer cu1 remote-as 101</pre> |

| END-Host Configuration   |   |   |
|--|---|---|
| Enabling Features, , Route-map, VRF-A Configuration  | BGP Configuration   | VRF-B Configuration   |
| <pre>feature bgp feature interface-vlan  vlan 1,100-101  route-map twist permit 10 set metric 10  vrf context custA rd 101:1 address-family ipv4 unicast  interface loopback0 vrf member custA ip address 1.1.1.1/32  interface Vlan101 no shutdown vrf member custA ip address 61.1.1.2/24  interface Ethernet1/65 switchport switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan 101 no shutdown</pre> | <pre>router bgp 101 vrf custA router-id 1.1.1.1 address-family ipv4 unicast network 1.1.1.1/32 redistribute direct route-map twist neighbor 61.1.1.1 remote-as 65001 address-family ipv4 unicast send-community send-community extended  vrf custB router-id 2.2.2.2 address-family ipv4 unicast network 2.2.2.2/32 redistribute direct route-map twist neighbor 67.1.1.1 remote-as 65001 address-family ipv4 unicast send-community send-community extended soft-reconfiguration inbound</pre> | <pre>vrf context custB rd 101:2 address-family ipv4 unicast  interface loopback1 vrf member custB ip address 2.2.2.2/32  interface Vlan100 no shutdown vrf member custB ip address 67.1.1.2/24  interface Ethernet1/66 switchport switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan 100 no shutdown</pre> |

## Vérification



**Leaf2(config)# show bgp l2vpn evpn**

BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN  
 BGP table version is 14, Local Router ID is 192.168.1.4  
 Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, \*-valid, >-best  
 Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected  
 Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup, 2 - best2

| Network                            | Next Hop    | Metric | LocPrf | Weight | Path  |
|------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|-------|
| Route Distinguisher: 192.168.1.3:4 |             |        |        |        |       |
| *>i[5]:[0]:[0]:[24]:[61.1.1.0]/224 | 192.168.1.3 | 10     | 100    | 0      | 101 ? |
| *>i[5]:[0]:[0]:[32]:[1.1.1.1]/224  | 192.168.1.3 |        | 100    | 0      | 101 i |
| Route Distinguisher: 192.168.1.4:3 |             |        |        |        |       |
| *>i[5]:[0]:[0]:[24]:[61.1.1.0]/224 | 192.168.1.3 | 10     | 100    | 0      | 101 ? |
| *>l[5]:[0]:[0]:[24]:[67.1.1.0]/224 | 0.0.0.0     | 10     |        | 0      | 101 ? |
| *>i[5]:[0]:[0]:[32]:[1.1.1.1]/224  | 192.168.1.3 |        | 100    | 0      | 101 i |
| *>l[5]:[0]:[0]:[32]:[2.2.2.2]/224  | 0.0.0.0     |        |        | 0      | 101 i |

**Leaf2(config)# show bgp ipv4 labeled-unicast**

BGP routing table information for VRF default, address family IPv4 Label Unicast  
 BGP table version is 8, Local Router ID is 192.168.1.4  
 Status: s-suppressed, x-deleted, S-stale, d-dampened, h-history, \*-valid, >-best  
 Path type: i-internal, e-external, c-confed, l-local, a-aggregate, r-redist, I-injected  
 Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete, | - multipath, & - backup, 2 - best2

| Network           | Next Hop   | Metric | LocPrf | Weight | Path |
|-------------------|------------|--------|--------|--------|------|
| *>i192.168.1.1/32 | 172.16.1.1 |        | 100    | 0      | i    |
| *>i192.168.1.3/32 | 172.16.0.2 |        | 100    | 0      | i    |
| *>i192.168.1.4/32 | 0.0.0.0    |        | 100    | 32768  | i    |

**Leaf2(config)# show ip int brief vrf all**

IP Interface Status for VRF "default"(1)

| Interface | IP Address  | Interface Status             |
|-----------|-------------|------------------------------|
| Lo0       | 192.168.1.4 | protocol-up/link-up/admin-up |
| Eth1/1    | 172.16.1.2  | protocol-up/link-up/admin-up |
| Eth1/2    | 172.16.5.2  | protocol-up/link-up/admin-up |

IP Interface Status for VRF "management"(2)

| Interface | IP Address    | Interface Status             |
|-----------|---------------|------------------------------|
| mgmt0     | 10.82.139.100 | protocol-up/link-up/admin-up |

IP Interface Status for VRF "cul01"(3)

| Interface  | IP Address | Interface Status             |
|------------|------------|------------------------------|
| Eth1/3.101 | 67.1.1.1   | protocol-up/link-up/admin-up |

**Leaf2(config)# show forwarding 1.1.1.1/32 vrf cul01**

slot 1  
 =====  
 IPv4 routes for table cul01/base

| Prefix      | Next-hop   | Interface   | Labels            | Partial Install |
|-------------|------------|-------------|-------------------|-----------------|
| *1.1.1.1/32 | 172.16.1.1 | Ethernet1/1 | PUSH 16311 492288 |                 |

**Leaf2(config)# show forwarding 192.168.1.3/32**

slot 1  
 =====  
 IPv4 routes for table default/base

| Prefix         | Next-hop   | Interface   | Labels     | Partial Install |
|----------------|------------|-------------|------------|-----------------|
| 192.168.1.3/32 | 172.16.1.1 | Ethernet1/1 | PUSH 16311 |                 |

**Leaf2(config)# show ip route vrf 101**

No IP Route Table for VRF "101"  
 Leaf2(config)# show ip route vrf cul01  
 IP Route Table for VRF "cul01"  
 \*\*\* denotes best ucast next-hop  
 \*\*\* denotes best mcast next-hop  
 '[x/y]' denotes [preference/metric]  
 '\*<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0  
 \*via 192.168.1.3&default, [200/0], 00:15:39, bgp-65001, internal, tag 101 (mpls-vpn)  
 2.2.2.2/32, ubest/mbest: 1/0  
 \*via 67.1.1.2, [20/0], 00:36:44, bgp-65001, external, tag 101  
 61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0  
 \*via 192.168.1.3&default, [200/10], 00:15:39, bgp-65001, internal, tag 101 (mpls-vpn)  
 67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached  
 \*via 67.1.1.1, Eth1/3.101, [0/0], 00:39:32, direct  
 67.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0, attached  
 \*via 67.1.1.1, Eth1/3.101, [0/0], 00:39:32, local

**host1# show ip route vrf custA**

IP Route Table for VRF "custA"  
 \*\*\* denotes best ucast next-hop  
 \*\*\* denotes best mcast next-hop  
 '[x/y]' denotes [preference/metric]  
 '\*<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 2/0, attached  
 \*via 1.1.1.1, Lo0, [0/0], 00:40:10, local  
 \*via 1.1.1.1, Lo0, [0/0], 00:40:10, direct  
 2.2.2.2/32, ubest/mbest: 1/0  
 \*via 61.1.1.1, [20/0], 00:37:21, bgp-101, external, tag 65001  
 61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached  
 \*via 61.1.1.2, Vlan101, [0/0], 00:37:38, direct  
 61.1.1.2/32, ubest/mbest: 1/0, attached  
 \*via 61.1.1.2, Vlan101, [0/0], 00:37:38, local  
 67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0  
 \*via 61.1.1.1, [20/0], 00:37:21, bgp-101, external, tag 65001  
 RTP\_host1#

**host1# ping 2.2.2.2 vrf custA**

PING 2.2.2.2 (2.2.2.2): 56 data bytes  
 64 bytes from 2.2.2.2: icmp\_seq=0 ttl=251 time=0.737 ms  
 64 bytes from 2.2.2.2: icmp\_seq=1 ttl=251 time=0.579 ms  
 64 bytes from 2.2.2.2: icmp\_seq=2 ttl=251 time=0.513 ms  
 64 bytes from 2.2.2.2: icmp\_seq=3 ttl=251 time=0.472 ms  
 64 bytes from 2.2.2.2: icmp\_seq=4 ttl=251 time=0.466 ms

--- 2.2.2.2 ping statistics ---  
 5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss  
 round-trip min/avg/max = 0.466/0.553/0.737 ms  
 RTP\_host1#

**host2# show ip route vrf custB**

IP Route Table for VRF "custB"  
 \*\*\* denotes best ucast next-hop  
 \*\*\* denotes best mcast next-hop  
 '[x/y]' denotes [preference/metric]  
 '\*<string>' in via output denotes VRF <string>

1.1.1.1/32, ubest/mbest: 1/0  
 \*via 67.1.1.1, [20/0], 00:37:25, bgp-101, external, tag 65001  
 2.2.2.2/32, ubest/mbest: 2/0, attached  
 \*via 2.2.2.2, Lo1, [0/0], 00:40:14, local  
 \*via 2.2.2.2, Lo1, [0/0], 00:40:14, direct  
 61.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0  
 \*via 67.1.1.1, [20/0], 00:37:25, bgp-101, external, tag 65001  
 67.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0, attached  
 \*via 67.1.1.2, Vlan100, [0/0], 00:38:08, direct  
 67.1.1.2/32, ubest/mbest: 1/0, attached  
 \*via 67.1.1.2, Vlan100, [0/0], 00:38:08, local  
 host2#

**host2# ping 1.1.1.1 vrf custB**

PING 1.1.1.1 (1.1.1.1): 56 data bytes  
 64 bytes from 1.1.1.1: icmp\_seq=0 ttl=251 time=0.786 ms  
 64 bytes from 1.1.1.1: icmp\_seq=1 ttl=251 time=0.526 ms  
 64 bytes from 1.1.1.1: icmp\_seq=2 ttl=251 time=0.604 ms  
 64 bytes from 1.1.1.1: icmp\_seq=3 ttl=251 time=0.568 ms  
 64 bytes from 1.1.1.1: icmp\_seq=4 ttl=251 time=0.522 ms

--- 1.1.1.1 ping statistics ---  
 5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss  
 round-trip min/avg/max = 0.522/0.601/0.786 ms  
 RTP\_host1#

## Informations connexes

- [VPN MPLS BGP multiprotocole](#)
- [Segment Routing on Cisco Nexus 9500, 9300, 9200, 3200 et 3100 Platform Switches \(Livre](#)

blanc)

- Configuration d'EVPN de couche 3 et de VPN de couche 3 sur MPLS de routage de segment