

VXLAN avancé avec vPC : Configuration et vérification de L2VNI et L3VNI

Table des matières

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Exigences](#)

[Composants utilisés](#)

[Informations générales](#)

[Configurer](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Configurations](#)

[Vérification](#)

Introduction

Ce document décrit comment configurer un TP avec des commutateurs Nexus 9Kv à l'aide d'Advanced Virtual eXtensible Local Area Network (VXLAN) avec Virtual Port-Channel (vPC).

Conditions préalables

Exigences

Cisco vous recommande de prendre connaissance des rubriques suivantes :

- Compréhension du routage et de la commutation, ainsi que de la technologie MPLS (Multiprotocol Label Switching)
- Expérience des principes de routage multicast tels que Rendezvous Point (RP) et Platform Independent Multicast (PIM)
- Compréhension de l'indicateur de famille d'adresses (AFI)/de l'indicateur de famille d'adresses suivante (SAFI) du protocole BGP

Composants utilisés

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

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. Si votre réseau est en ligne, assurez-vous de bien comprendre l'incidence possible des commandes.

Informations générales

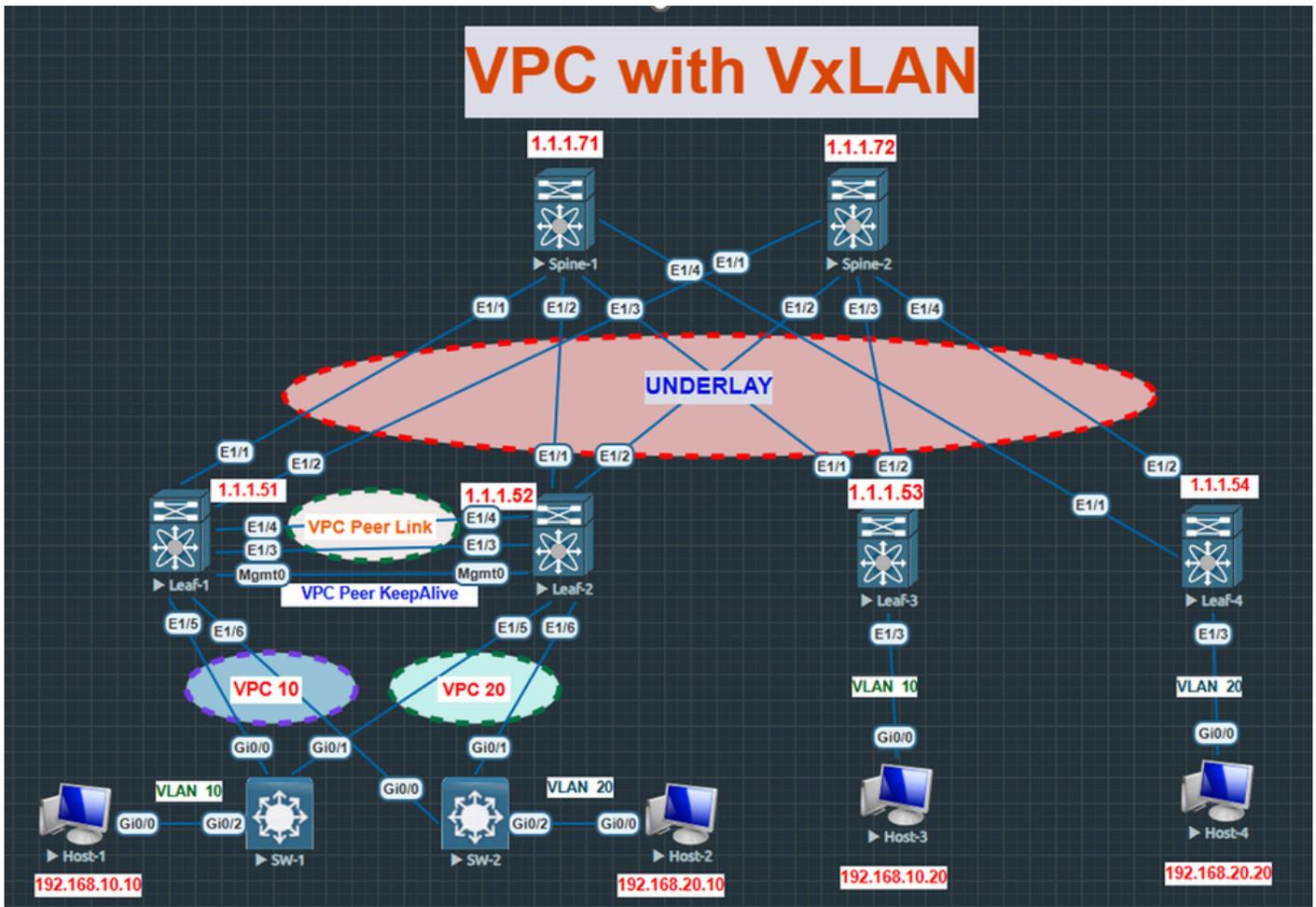
Ce document fournit également des conseils sur le déploiement des travaux pratiques, ainsi que sur la vérification des configurations et des opérations.

Pour ces travaux pratiques, l'EveNg avec les commutateurs Nexus 9000V est utilisé à la fois pour les commutateurs Leaf et Spine.

Terminal de tunnel virtuel (VTEP)	FEUILLE1, FEUILLE2, FEUILLE3, FEUILLE4
vPC	LEAF1 et LEAF2
IP de bouclage principal et secondaire LEAF1	Bouclage0 - 1.1.1.51, Bouclage1 - 10.1.1.100
IP de bouclage principal et secondaire LEAF2	Bouclage0 - 1.1.1.52, Bouclage1 - 10.1.1.100
IP de bouclage LEAF3	1.1.1.53
IP de bouclage LEAF4	1.1.1.54
Bouclage SPINE1 et RP Anycast	Loopback0 - 1.1.1.71, Loopback1 - 10.1.2.10 (Anycast RP)
RP de bouclage et Anycast SPINE2	Loopback0 - 1.1.1.72, Loopback1 - 10.1.2.10 (Anycast RP)
HÔTE 1	192.168.10.10 (0000.0000.aaaa) (VLAN 10)
HÔTE 2	192.168.20.10 (0000.0000.bbb) (VLAN 20)
HÔTE 3	192.168.10.20 (0000.0000.ccc) (VLAN 10)
HÔTE 4	192.168.20.20 (0000.0000.dddd) (VLAN 20)
VLAN 10	L2VNI 100010
VLAN 20	L2VNI 100020
VLAN 500	L3VNI 50000

Configurer

Diagramme du réseau



Configurations

- Les voisins sous-jacents et PIM sont déjà établis.

Commutateur LEAF :

```
feature ospf

router ospf UNDERLAY
  log-adjacency-changes

interface loopback0
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0

interface Ethernet1/1
  ip ospf cost 4
  ip ospf network point-to-point
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0

interface Ethernet1/2
  ip ospf cost 4
  ip ospf network point-to-point
  ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0
```

Activation du protocole OSPF (Open Shortest Path First) sur le commutateur Leaf

```
feature pim

ip pim rp-address 10.1.2.10 group-list 224.0.0.0/4
ip pim ssm range 232.0.0.0/8

vrf context TENANT1
  ip pim ssm range 232.0.0.0/8

interface Vlan10
  ip pim sparse-mode

interface Vlan20
  ip pim sparse-mode

interface loopback0
  ip pim sparse-mode

interface Ethernet1/1
  ip pim sparse-mode

interface Ethernet1/2
  ip pim sparse-mode
```

Activation du protocole PIM sur le commutateur Leaf

```
LEAF-1# show ip ospf neighbors
OSPF Process ID UNDERLAY VRF default
Total number of neighbors: 2
Neighbor ID      Pri State           Up Time  Address      Interface
1.1.1.71         1 FULL/ -         04:32:03 192.168.11.1 Eth1/1
1.1.1.72         1 FULL/ -         04:17:47 192.168.21.2 Eth1/2
LEAF-1# sh ip pim neighbor
PIM Neighbor Status for VRF "default"
Neighbor      Interface      Uptime      Expires      DR           Bidir-      BFD          ECMP Redirect
              Interface      Uptime      Expires      Priority     Capable     State        Capable
192.168.11.1  Ethernet1/1    04:32:14    00:01:30    1           yes        n/a         no
192.168.21.2  Ethernet1/2    04:17:58    00:01:44    1           yes        n/a         no
LEAF-1#
```

Voisin OSPF

Commutateur Spine :

```
feature pim
ip pim rp-address 10.1.2.10 group-list 224.0.0.0/4
ip pim ssm range 232.0.0.0/8
ip pim anycast-rp 10.1.2.10 1.1.1.71
ip pim anycast-rp 10.1.2.10 1.1.1.72
```

Activation de PIM sur le commutateur Spine

- Les voisins sous-jacents et PIM sont déjà établis.
- Les deux commutateurs Spine seront le RP Anycast identique pour l'ensemble du groupe de multidiffusion 224.0.0.0/4.
- L'unité de transmission maximale (MTU) est définie sur 9000/9216 sur les interfaces entre les commutateurs Leaf et Spine.

Commençons par configurer un vPC entre Leaf1 et Leaf2.

Étape 1. Fonctionnalité vPC et activation du domaine

- Activez la fonctionnalité vPC et le protocole LACP (Link Aggregation Control Protocol).
- Configurer le domaine vPC.
- Les interfaces de gestion 0 sont utilisées comme liaison keepalive homologue et Eth1/3 et Eth1/4 feront partie de la liaison homologue vPC (Port-Channel 1).
- Assurez-vous que la commande peer-switch est configurée pour partager une adresse MAC commune avec les commutateurs descendants.

feature lACP
feature vpc

Activation de la fonctionnalité sur le commutateur Leaf

```
LEAF-1# sh run vpc

!Command: show running-config vpc
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:18 2024
!Time: Sat Dec 28 07:39:48 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature vpc

vpc domain 1
  peer-switch
  role priority 100
  peer-keepalive destination 192.168.0.52
  peer-gateway

interface port-channel1
  vpc peer-link
```

Activation de vPC sur le commutateur leaf 1

```
LEAF-2# sh run vpc

!Command: show running-config vpc
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:14 2024
!Time: Sat Dec 28 07:40:20 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature vpc

vpc domain 1
  peer-switch
  role priority 200
  peer-keepalive destination 192.168.0.51
  peer-gateway

interface port-channel1
  vpc peer-link
```

Activation de vPC sur le commutateur leaf 2

Étape 2. Affectation des membres de port

- Attribuez le membre du port au groupe de canaux et incluez-les dans le vPC. Dans ce cas, deux vPC sont utilisés. vPC 20 et vPC 10.

```
LEAF-1# sh run int port-channel 10, port-channel 20 membership
!Command: show running-config interface port-channel10, port-channel20 membership
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:18 2024
!Time: Sat Dec 28 07:42:44 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface port-channel10
  switchport mode trunk
  vpc 10

interface Ethernet1/5

  switchport mode trunk
  channel-group 10 mode active

interface port-channel20
  switchport mode trunk
  vpc 20

interface Ethernet1/6

  switchport mode trunk
  channel-group 20 mode active

LEAF-1#
```

Attribution du canal de port sur le commutateur leaf 1

```
LEAF-2# sh run int port-channel 10, port-channel 20 membership
!Command: show running-config interface port-channel10, port-channel20 membership
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:17:14 2024
!Time: Sat Dec 28 07:43:16 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface port-channel10
  switchport mode trunk
  vpc 10

interface Ethernet1/5

  switchport mode trunk
  channel-group 10 mode active

interface port-channel20
  switchport mode trunk
  vpc 20

interface Ethernet1/6

  switchport mode trunk
  channel-group 20 mode active

LEAF-2#
```

Attribution du canal de port sur le commutateur leaf 2

- Ici, un vPC est créé et les homologues commencent à échanger des messages de test d'activité afin de vérifier la disponibilité.

```

LEAF-1# show vpc
Legend:
          (*) - local vPC is down, forwarding via vPC peer-link

vPC domain id           : 1
Peer status              : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status   : peer is alive
Configuration consistency status : success
Per-vlan consistency status : success
Type-2 consistency status : success
vPC role                 : primary
Number of vPCs configured : 2
Peer Gateway             : Enabled
Dual-active excluded VLANs : -
Graceful Consistency Check : Enabled
Auto-recovery status     : Disabled
Delay-restore status     : Timer is off.(timeout = 30s)
Delay-restore SVI status : Timer is off.(timeout = 10s)
Operational Layer3 Peer-router : Disabled

vPC Peer-link status
-----
id    Port    Status Active vlans
--    -
1     Po1     up     1,10,20,500

vPC status
-----
Id    Port          Status Consistency Reason           Active vlans
--    -
10    Po10          up     success    success           1,10,20,500
20    Po20          up     success    success           1,10,20,500

Please check "show vpc consistency-parameters vpc <vpc-num>" for the
consistency reason of down vpc and for type-2 consistency reasons for
any vpc.

LEAF-1#

```

État vPC sur le commutateur leaf 1

```

LEAF-2# sh vpc
Legend:
          (*) - local vpc is down, forwarding via vpc peer-link

vPC domain id           : 1
Peer status             : peer adjacency formed ok
vPC keep-alive status   : peer is alive
Configuration consistency status : success
Per-vlan consistency status : success
Type-2 consistency status : success
vPC role                : secondary
Number of vPCs configured : 2
Peer Gateway            : Enabled
Dual-active excluded VLANs : -
Graceful Consistency Check : Enabled
Auto-recovery status    : Disabled
Delay-restore status    : Timer is off.(timeout = 30s)
Delay-restore SVI status : Timer is off.(timeout = 10s)
Operational Layer3 Peer-router : Disabled

vPC Peer-link status
-----
id   Port   Status Active vlans
--   --
1    Po1    up     1,10,20,500

vPC status
-----
Id   Port   Status Consistency Reason           Active vlans
--   --
10   Po10   up     success    success                    1,10,20,500
20   Po20   up     success    success                    1,10,20,500

Please check "show vpc consistency-parameters vpc <vpc-num>" for the
consistency reason of down vpc and for type-2 consistency reasons for
any vpc.

LEAF-2# █

```

État vPC sur le commutateur leaf 2

- Les VLAN 10, 20, 500 sont déjà configurés et transmis sur les ports membres vPC et la liaison entre homologues vPC.

Étape 3 : configuration de l'adresse IP secondaire

- Lorsque vPC est inclus dans le fabric VXLAN, les deux homologues VTEP vPC commencent à utiliser des adresses IP virtuelles (VIP) comme adresses source au lieu de leurs adresses IP physiques (PIP). Cela signifie également que lorsque le VPN Ethernet BGP (EVPN) annonce les types de route 2 (annonce MAC/IP) et 5 (route-préfixe IP) par défaut, VIP est utilisé comme tronçon suivant. Dans notre exemple, l'interface de bouclage 0 est configurée avec deux adresses IP : 10.1.1.100/32 (VIP) en tant qu'IP secondaire et 1.1.1.51/32 (PIP) en tant qu'IP principale.
- Ici, une adresse IP commune est configurée comme adresse secondaire sous l'interface de bouclage 0.

```
LEAF-1# sh run int l0
!Command: show running-config interface loopback0
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024
!Time: Sat Dec 28 07:55:26 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface loopback0
 ip address 1.1.1.51/32
 ip address 10.1.1.100/32 secondary
 ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0
 ip pim sparse-mode

LEAF-1#
```

IP secondaire sur le commutateur leaf 1

```
LEAF-2# sh run int l0
!Command: show running-config interface loopback0
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:52:05 2024
!Time: Sat Dec 28 07:55:37 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface loopback0
 ip address 1.1.1.52/32
 ip address 10.1.1.100/32 secondary
 ip router ospf UNDERLAY area 0.0.0.0
 ip pim sparse-mode

LEAF-2#
```

IP secondaire sur le commutateur leaf 2

Étape 4 : activation de VXLAN et des fonctionnalités associées

- Superposition de la virtualisation du réseau (nV) : active le VXLAN
- Fonction nV overlay EVPN - active le plan de contrôle EVPN
- Transfert de fabric fonctionnel - active Host Mobility Manager
- Fonction Virtual Network (VN)-segment-VLAN-based - active le VXLAN basé sur VLAN

```
LEAF-1# sh run | sec "feature|nv over"  
nv overlay evpn  
feature ospf  
feature bgp  
feature pim  
feature fabric forwarding  
feature interface-vlan  
feature vn-segment-vlan-based  
feature lacp  
feature vpc  
feature nv overlay  
LEAF-1# █
```

Fonctionnalités du commutateur Leaf

```
SPINE-1# sh run | sec "feature|nv over"  
nv overlay evpn  
feature ospf  
feature bgp  
feature pim  
feature nv overlay  
SPINE-1# █
```

Fonctionnalités du commutateur Spine

- Étant donné que la colonne vertébrale n'exige pas de connaissance des informations VLAN du client, les fonctionnalités de segment VLAN et de fabric n'ont pas besoin d'être activées.

Étape 5 : activation du voisinage BGP

- Le protocole BGP entre les commutateurs Leaf et Spine doit être activé. Le dos servira de réflecteur de route dans les travaux pratiques.
- Bien qu'il soit facultatif de configurer le réflecteur de route (RR), dans un souci d'évolutivité, Cisco recommande le RR.

```
LEAF-1# sh run bgp
!Command: show running-config bgp
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024
!Time: Sat Dec 28 08:07:35 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature bgp

router bgp 65000
  router-id 1.1.1.51
  neighbor 1.1.1.71
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
  neighbor 1.1.1.72
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
```

Activation du protocole BGP sur le commutateur Leaf

```

SPINE-1# sh run bgp

!Command: show running-config bgp
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:16:33 2024
!Time: Sat Dec 28 08:08:21 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature bgp

router bgp 65000
  router-id 1.1.1.71
  neighbor 1.1.1.51
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
      route-reflector-client
  neighbor 1.1.1.52
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
      route-reflector-client
  neighbor 1.1.1.53
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
      route-reflector-client
  neighbor 1.1.1.54
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
      route-reflector-client

SPINE-1# █

```

Activation du protocole BGP sur le commutateur Spine

```

LEAF-1# show bgp l2vpn evpn summary
BGP summary information for VRF default, address family L2VPN EVPN
BGP router identifier 1.1.1.51, local AS number 65000
BGP table version is 62, L2VPN EVPN config peers 2, capable peers 2
10 network entries and 13 paths using 2228 bytes of memory
BGP attribute entries [10/1600], BGP AS path entries [0/0]
BGP community entries [0/0], BGP clusterlist entries [4/16]

Neighbor      V    AS  MsgRcvd  MsgSent   TblVer  InQ  OutQ  Up/Down  State/PfxRcd
1.1.1.71      4 65000    146     121      62    0    0 01:45:52 3
1.1.1.72      4 65000    141     114      62    0    0 01:39:12 3
LEAF-1#

```

État BGP sur le commutateur Leaf

```

SPINE-1# show bgp l2vpn evpn summary
BGP summary information for VRF default, address family L2VPN EVPN
BGP router identifier 1.1.1.71, local AS number 65000
BGP table version is 98, L2VPN EVPN config peers 4, capable peers 4
9 network entries and 9 paths using 2124 bytes of memory
BGP attribute entries [7/1120], BGP AS path entries [0/0]
BGP community entries [0/0], BGP clusterlist entries [0/0]

Neighbor      V      AS  MsgRcvd  MsgSent  TblVer  InQ  OutQ  Up/Down  State/PfxRcd
1.1.1.51      4  65000    147     124     98    0    0  01:46:29  2
1.1.1.52      4  65000    147     124     98    0    0  01:46:30  2
1.1.1.53      4  65000    128     155     98    0    0  02:01:15  1
1.1.1.54      4  65000    191     225     98    0    0  03:03:08  2
SPINE-1#

```

État BGP sur le commutateur Spine

Étape 6 : activation du contexte VRF sur les commutateurs Leaf VRF sépare le trafic client et facilite la communication entre deux L2VNI distincts via L3VNI.

- Attribuez L3VNI 50000 sous VRF TENANT1.

```

vrf context TENANT1
  vni 50000
  ip pim ssm range 232.0.0.0/8
  rd auto
  address-family ipv4 unicast
    route-target both auto
    route-target both auto evpn
  router-id 1.1.1.1

```

Allocation L3VNI

Étape 7 : configuration de l'interface virtuelle de réseau (NVE), de l'identificateur VXLAN (VNI) et du VLAN

- Configurez l'interface NVE en utilisant le bouclage 0 comme source. Définissez le groupe de multidiffusion pour chaque VNI, où le trafic de diffusion de couche 2, de monodiffusion inconnue et de multidiffusion (BUM) sera acheminé, puis associez les ID VNI 100010 et 100020 à l'interface NVE. L'en-tête VXLAN contient les informations que le VNI utilise afin d'identifier les segments VXLAN auxquels il appartient.
- Le L3VNI 50000 est lié à l'instance VRF (lors de son envoi au commutateur spine, le VNI 50000 était attaché dans la table VRF).
- La commande host-reachability protocol BGP active la famille d'adresses EVPN dans le tunnel VXLAN, ce qui signifie que les adresses MAC et les adresses IP sont apprises via le protocole BGP dans le plan de contrôle et non dans le plan de données.
- Configurez suppress-arp sous l'interface NVE.
- Connectez les VLAN de couche 2 et de couche 3 au VNI approprié.

Protocole ARP (Suppress-Address Resolution Protocol) :

Le plan de contrôle EVPN Multi-Protocol (MP)-BGP offre une amélioration appelée suppression ARP afin de réduire l'inondation du réseau provoquée par le trafic de diffusion des requêtes ARP. Chaque VTEP de VNI conserve une table cache de suppression ARP pour les hôtes IP connus et les adresses MAC qui leur correspondent dans le segment VNI lorsque la suppression ARP est activée pour ce VNI. Son VTEP local intercepte la requête ARP et recherche l'adresse IP résolue par ARP dans sa table de cache de suppression ARP chaque fois qu'un hôte final du VNI soumet une requête ARP pour une autre adresse IP d'hôte final. Au nom de l'hôte d'extrémité distant, le VTEP local envoie une réponse ARP s'il détecte une correspondance. La réponse ARP fournit ensuite à l'hôte local l'adresse MAC des hôtes distants. La requête ARP est diffusée aux autres VTEP dans le VNI si le VTEP local n'a pas l'adresse IP résolue par ARP dans sa table de suppression ARP. Pour la première requête ARP à un hôte réseau silencieux, cette diffusion ARP peut avoir lieu.

```
LEAF-1# sh run interface nve 1
!Command: show running-config interface nve1
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024
!Time: Sat Dec 28 08:44:44 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface nve1
  no shutdown
  host-reachability protocol bgp
  source-interface loopback0
  member vni 50000 associate-vrf
  member vni 100010
    suppress-arp
    mcast-group 239.0.0.10
  member vni 100020
    suppress-arp
    mcast-group 239.0.0.20

LEAF-1# █
```

Interface NVE

```

LEAF-1# sh run vlan

!Command: show running-config vlan
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 07:51:58 2024
!Time: Sat Dec 28 08:46:44 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
vlan 1,10,20,500
vlan 10
  vn-segment 100010
vlan 20
  vn-segment 100020
vlan 500
  vn-segment 50000

LEAF-1#

```

Mappage VLAN à VLAN-Segment

- En envoyant un message de jointure PIM au Spine, l'interface NVE rejoint les groupes de multidiffusion 239.0.0.10 et 239.0.0.20, respectivement, dès qu'elle démarre.
- Vous pouvez voir d'autres tables (S, G) également (1.1.1.54,239.0.0.20) et (10.1.1.100, 239.0.0.10/239.0.0.20) dans l'image et celles-ci sont déjà enregistrées avec Spine à partir de différents commutateurs Leaf.

```

LEAF-1# sh ip mroute summary
IP Multicast Routing Table for VRF "default"
Route Statistics unavailable - only liveness detected

Total number of routes: 7
Total number of (*,G) routes: 2
Total number of (S,G) routes: 4
Total number of (*,G-prefix) routes: 1
Group count: 2, rough average sources per group: 2.0

Group: 232.0.0.0/8, Source count: 0
Source      packets  bytes      aps    pps      bit-rate  oifs
(*,G)      0        0          0      0        0.000    bps  0

Group: 239.0.0.10/32, Source count: 2
Source      packets  bytes      aps    pps      bit-rate  oifs
(*,G)      1        100        100    0        0.000    bps  1
1.1.1.53   48       4644      96     0        78.267   bps  1
10.1.1.100 1124     113514    100    0        131.467  bps  1

Group: 239.0.0.20/32, Source count: 2
Source      packets  bytes      aps    pps      bit-rate  oifs
(*,G)      1        100        100    0        0.000    bps  1
1.1.1.54   51       4944      96     0        63.200   bps  1
10.1.1.100 1116     112729    101    0        70.667   bps  1
LEAF-1# █

```

Table Mroute

Étape 8 : activation de l'instance EVPN

- Activez l'instance EVPN avec la famille d'adresses pour EVPN et VRF sous BGP.

```

LEAF-1# sh run bgp
!Command: show running-config bgp
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 09:43:07 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
feature bgp

router bgp 65000
  router-id 1.1.1.51
  neighbor 1.1.1.71
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
  neighbor 1.1.1.72
    remote-as 65000
    update-source loopback0
    address-family l2vpn evpn
      send-community extended
  vrf TENANT1
    address-family ipv4 unicast
    redistribute direct route-map REDIST
evpn
  vni 100010 12
    rd auto
    route-target import auto
    route-target export auto
  vni 100020 12
    rd auto
    route-target import auto
    route-target export auto
vrf context TENANT1

```

Instance EVPN

- Le seul but de route-map REDIST est de tout autoriser.
- À l'aide de la commande redistribute direct, les routes connectées compatibles VRF sont promues en MP-BGP (routes de type 5).
- La configuration EVPN affichée ci-dessus est identique à l'instruction network utilisée par BGP afin d'annoncer les routes MAC (routes de type 2).

Étape 9 : configuration de l'interface virtuelle de commutateur (SVI) pour chaque VLAN de l'hôte final sous VRF

- Sur chaque commutateur leaf, l'interface SVI est configurée pour le VLAN configuré localement et une interface SVI pour le VLAN L3VNI afin d'obtenir la base d'informations de routage symétrique (RIB).

RIB symétrique :

- Lorsque l'hôte d'extrémité envoie le paquet de données à un autre réseau et qu'il le reçoit au commutateur Leaf, il est d'abord traité dans L2VNI, puis placé dans L3VNI à l'aide de VRF et envoyé au commutateur Leaf distant.
- Remote Leaf reçoit d'abord les paquets dans la table VRF à l'aide du routage, puis établit un pont vers L2VNI et les envoie à l'hôte final.
- De cette manière, le routage symétrique (B-R-R-B) est réalisé.

```

LEAF-1# sh run interface vln 10,vlan 20,vlan 500

!Command: show running-config interface vln10, vln20, vln500
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 10:00:26 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface vln10
  no shutdown
  mtu 9216
  vrf member TENANT1
  no ip redirects
  ip address 192.168.10.254/24
  no ipv6 redirects
  ip pim sparse-mode
  fabric forwarding mode anycast-gateway

interface vln20
  no shutdown
  mtu 9216
  vrf member TENANT1
  no ip redirects
  ip address 192.168.20.254/24
  no ipv6 redirects
  ip pim sparse-mode
  fabric forwarding mode anycast-gateway

interface vln500
  no shutdown
  vrf member TENANT1
  no ip redirects
  ip forward
  no ipv6 redirects

LEAF-1# █

```

Interfaces VLAN

- La commande IP forward sous le VLAN 500 est utilisée pour activer le transfert de couche 3 pour tous les VXLAN. Il n'est pas nécessaire de configurer l'adresse IP, car elle traite simplement le paquet de la table L2VNI vers la table L3VNI.

```

LEAF-1# show bgp vpnv4 unicast vrf TENANT1
BGP routing table information for VRF default, address family VPNv4 unicast
BGP table version is 15, Local Router ID is 1.1.1.51
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

   Network          Next Hop          Metric      LocPrf      Weight Path
Route Distinguisher: 1.1.1.51:3      (VRF TENANT1)
*>r192.168.10.0/24    0.0.0.0           0           100         32768 ?
*>i192.168.10.20/32  1.1.1.53          0           100           0 i
*>r192.168.20.0/24    0.0.0.0           0           100         32768 ?
*>i192.168.20.20/32  1.1.1.54          0           100           0 i

LEAF-1# █

```

Apprentissage des routes VPNv4 BGP pour VRF TENANT1

- L'adresse IP de chaque VLAN sera commune à toutes les interfaces SVI de tous les

commutateurs Leaf. Il s'agit de l'adresse IP anycast, utilisée dans la gestion de la mobilité, où l'extrémité peut communiquer avec un autre hôte de manière transparente sans aucune interruption.

Étape 10 : activation de l'adresse MAC de la passerelle anycast de transfert de fabric pour l'hôte final

- Elle assure une redondance transparente de la passerelle de couche 3 et un transfert optimisé pour les périphériques connectés au fabric.
- L'adresse MAC de la passerelle Anycast est une adresse MAC cohérente à l'échelle mondiale utilisée pour toutes les passerelles de couche 3 d'un fabric.
- Le concept est identique à celui utilisé dans le protocole FHRP (First Hop Redundancy Protocol), où chaque groupe reçoit un MAC virtuel.

```
LEAF-1# show running-config fabric forwarding
!Command: show running-config fabric forwarding
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 10:08:08 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version
nv overlay evpn
feature fabric forwarding

fabric forwarding anycast-gateway-mac 0000.1234.5678

interface v1an10
  fabric forwarding mode anycast-gateway

interface v1an20
  fabric forwarding mode anycast-gateway

LEAF-1#
```

Activation du transfert de fabric

Étape 11 : activation du VLAN d'accès/trunk sur les ports membres

Commutateur vPC :

```
LEAF-1# sh run int po10 membership
!Command: show running-config interface port-channel10 membership
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:22:19 2024
!Time: Sat Dec 28 10:13:19 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface port-channel10
  switchport mode trunk
  vpc 10

interface Ethernet1/5

  switchport mode trunk
  channel-group 10 mode active

LEAF-1#
```

Activation des ports agrégés sur l'interface membre vPC

Commutateur non vPC :

```
LEAF-3# show running-config interface e1/3
!Command: show running-config interface Ethernet1/3
!Running configuration last done at: Sat Dec 28 09:28:18 2024
!Time: Sat Dec 28 10:14:42 2024

version 7.0(3)I7(9) Bios:version

interface Ethernet1/3
  switchport access vlan 10
  spanning-tree port type edge

LEAF-3# █
```

Activation des ports trunk vers l'interface membre non vPC

Vérification

- Vérifiez la table d'adresses ARP et MAC.

```

LEAF-1# sh ip arp vrf TENANT1
Flags: * - Adjacencies learnt on non-active FHRP router
+ - Adjacencies synced via CFSOE
# - Adjacencies Throttled for Glean
CP - Added via L2RIB, Control plane Adjacencies
PS - Added via L2RIB, Peer Sync
RO - Re-Originated Peer Sync Entry
D - Static Adjacencies attached to down interface

IP ARP Table for context TENANT1
Total number of entries: 2
Address      Age           MAC Address   Interface     Flags
192.168.20.10 00:00:36    0000.0000.bbbb  Vlan20
192.168.10.10 00:04:19    0000.0000.aaaa  Vlan10
LEAF-1# sh ip arp suppression-cache deta

Flags: + - Adjacencies synced via CFSOE
L - Local Adjacency
R - Remote Adjacency
L2 - Learnt over L2 interface
PS - Added via L2RIB, Peer Sync
RO - Dervied from L2RIB Peer Sync Entry

Ip Address      Age           Mac Address   Vlan Physical-ifindex  Flags  Remote Vtep Addr
192.168.10.10   00:04:33    0000.0000.aaaa   10 port-channel10     L
192.168.10.20   00:55:53    0000.0000.cccc   10 (null)             R      1.1.1.53
192.168.20.10   00:00:50    0000.0000.bbbb   20 port-channel20     L
192.168.20.20   03:26:04    0000.0000.dddd   20 (null)             R      1.1.1.54
LEAF-1# █

```

Table ARP et MAC sur le commutateur LEAF 1

```

LEAF-2# show ip arp vrf TENANT1
Flags: * - Adjacencies learnt on non-active FHRP router
+ - Adjacencies synced via CFSOE
# - Adjacencies Throttled for Glean
CP - Added via L2RIB, Control plane Adjacencies
PS - Added via L2RIB, Peer Sync
RO - Re-Originated Peer Sync Entry
D - Static Adjacencies attached to down interface

IP ARP Table for context TENANT1
Total number of entries: 2
Address      Age           MAC Address   Interface     Flags
192.168.20.10 00:01:28    0000.0000.bbbb  Vlan20        +
192.168.10.10 00:00:11    0000.0000.aaaa  Vlan10        +
LEAF-2#

```

Table ARP et MAC sur le commutateur LEAF 2

- Les deux homologues gèrent les entrées ARP.
- Vérifiez l'état de l'interface virtuelle du réseau (NVI).

Commutateur vPC :

```

LEAF-1# show nve peers
Interface Peer-IP           State LearnType Uptime   Router-Mac
-----
nve1      1.1.1.53                   Up      CP        01:09:04 5000.0003.0007
nve1      1.1.1.54                   Up      CP        03:39:16 5000.0004.0007

LEAF-1# show nve vni
Codes: CP - Control Plane      DP - Data Plane
       UC - Unconfigured       SA - Suppress ARP
       SU - Suppress Unknown Unicast
       Xconn - Crossconnect
       MS-IR - Multisite Ingress Replication

Interface VNI           Multicast-group  State Mode Type [BD/VRF]      Flags
-----
nve1      50000                 n/a              Up   CP   L3 [TENANT1]
nve1      100010                239.0.0.10      Up   CP   L2 [10]          SA
nve1      100020                239.0.0.20      Up   CP   L2 [20]          SA

LEAF-1# █

```

Homologues NVE sur commutateur vPC

Commutateur non vPC :

```

LEAF-3# show nve peers
Interface Peer-IP           State LearnType Uptime   Router-Mac
-----
nve1      1.1.1.54                   Up      CP        01:14:00 5000.0004.0007
nve1      10.1.1.100                Up      CP        01:14:16 5000.0001.0007

LEAF-3# █

```

Homologues NVE sur commutateur non vPC

- Ici, vous remarquerez que l'adresse IP de l'homologue est 10.1.1.100 au lieu de l'adresse IP de bouclage principale, de sorte que le paquet de retour sera routé pour cette adresse IP vers n'importe quel commutateur vPC.
- Vérifiez les routes EVPN BGP.

```

LEAF-1# show ip route evpn mac-ip all
Flags - (Rmac):Router MAC (Stt):Static (L):Local (R):Remote (V):vPC link
(Dup):Duplicate (Spl):Split (Rcv):Recv(D):Del Pending (S):Stale (C):Clear
(Ps):Peer Sync (Ro):Re-Originated
Topology  Mac Address      Prod  Flags          Seq No  Host IP      Next-Hops
-----
10        0000.0000.aaaa  HMM   --             0       192.168.10.10 Local
10        0000.0000.cccc  BGP   --             0       192.168.10.20 1.1.1.53
20        0000.0000.bbbb  HMM   --             0       192.168.20.10 Local
20        0000.0000.dddd  BGP   --             0       192.168.20.20 1.1.1.54

LEAF-1#

```

BGP I2route EVPN MAC-IP

```
LEAF-1# show l2route evpn mac all
```

```
Flags -(Rmac):Router MAC (Stt):Static (L):Local (R):Remote (V):vPC link  
(Dup):Duplicate (Spl):Split (Rcv):Recv (AD):Auto-Delete (D):Del Pending  
(S):Stale (C):Clear, (Ps):Peer Sync (O):Re-Originated (Nho):NH-Override  
(Pf):Permanently-Frozen
```

Topology	Mac Address	Prod	Flags	Seq No	Next-Hops
10	0000.0000.aaaa	Local	L,	0	Po10
10	0000.0000.cccc	BGP	Spl	0	1.1.1.53
20	0000.0000.bbbb	Local	L,	0	Po20
20	0000.0000.dddd	BGP	SplRcv	0	1.1.1.54
500	5000.0003.0007	VXLAN	Rmac	0	1.1.1.53
500	5000.0004.0007	VXLAN	Rmac	0	1.1.1.54

```
LEAF-1#
```

BGP l2route EVPN MAC

```
LEAF-1# show bgp l2vpn evpn summary
```

```
BGP summary information for VRF default, address family L2VPN EVPN  
BGP router identifier 1.1.1.51, local AS number 65000  
BGP table version is 134, L2VPN EVPN config peers 2, capable peers 2  
12 network entries and 15 paths using 2568 bytes of memory  
BGP attribute entries [12/1920], BGP AS path entries [0/0]  
BGP community entries [0/0], BGP clusterlist entries [4/16]
```

Neighbor	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	TblVer	InQ	OutQ	Up/Down	State/PfxRcd
1.1.1.71	4	65000	312	263	134	0	0	03:46:01	3
1.1.1.72	4	65000	307	256	134	0	0	03:39:21	3

```
LEAF-1#
```

Résumé EVPN BGP

```

LEAF-1# show bgp l2vpn evpn
BGP routing table information for VRF default, address family L2VPN EVPN
BGP table version is 146, Local Router ID is 1.1.1.51
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

  Network                Next Hop                Metric      LocPrf      weight Path
Route Distinguisher: 1.1.1.51:32777 (L2VNI 100010)
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.aaaa]:[0]:[0.0.0.0]/216
  10.1.1.100                100            32768 i
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.aaaa]:[32]:[192.168.10.10]/272
  10.1.1.100                100            32768 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.cccc]:[32]:[192.168.10.20]/272
  1.1.1.53                   100            0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.51:32787 (L2VNI 100020)
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.bbbb]:[0]:[0.0.0.0]/216
  10.1.1.100                100            32768 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[0]:[0.0.0.0]/216
  1.1.1.54                   100            0 i
*>l[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.bbbb]:[32]:[192.168.20.10]/272
  10.1.1.100                100            32768 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[32]:[192.168.20.20]/272
  1.1.1.54                   100            0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.53:32777
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.cccc]:[32]:[192.168.10.20]/272
  1.1.1.53                   100            0 i
* i                           100            0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.54:32787
* i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[0]:[0.0.0.0]/216
  1.1.1.54                   100            0 i
*>i                           100            0 i
* i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[32]:[192.168.20.20]/272
  1.1.1.54                   100            0 i
*>i                           100            0 i

Route Distinguisher: 1.1.1.51:3 (L3VNI 50000)
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.cccc]:[32]:[192.168.10.20]/272
  1.1.1.53                   100            0 i
*>i[2]:[0]:[0]:[48]:[0000.0000.dddd]:[32]:[192.168.20.20]/272
  1.1.1.54                   100            0 i

LEAF-1#

```

Routes EVPN BGP

- Il est courant de se demander comment les commutateurs Leaf acquièrent les entrées MAC pour les hôtes distants. Ce processus est facilité par Gratuitous ARP. Lorsqu'un port réseau est activé, il envoie immédiatement une requête ARP afin de vérifier l'unicité de l'adresse IP. Chaque commutateur Leaf enregistre ensuite l'adresse MAC et l'inclut dans un paquet de mise à jour BGP. Cela permet aux autres commutateurs Leaf de mettre à jour leurs tables d'adresses MAC respectives en conséquence. Mais il peut y avoir un cas où l'hôte final ne génère pas d'ARP Gratuité (hôte silencieux), et dans ce cas, la requête ARP sera diffusée au terminal et comme il s'agit d'une requête de diffusion, le commutateur Leaf générera la requête de multidiffusion au groupe respectif pour le VNI particulier. Dans ce cas, il s'agit de 239.0.0.10 et 239.0.0.20.
- Envoie une requête ping de l'hôte 1 à l'hôte 3 au sein du même VNI et examine la capture.

```

HOST-1#ping 192.168.10.20 rep 2
Type escape sequence to abort.
Sending 2, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.20, timeout is 2 seconds:
!!
Success rate is 100 percent (2/2), round-trip min/avg/max = 11/11/12 ms
HOST-1#

```

Envoi d'une requête ping de HOST-1 vers HOST-3

Paquet ICMP (Internet Control Message Protocol) sur le VXLAN :

```

> Frame 213: 164 bytes on wire (1312 bits), 164 bytes captured (1312 bits) on interface -, id 0
> Ethernet II, Src: 50:00:00:06:00:07 (50:00:00:06:00:07), Dst: 50:00:00:03:00:07 (50:00:00:03:00:07)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.1.100, Dst: 1.1.1.53
✓ User Datagram Protocol, Src Port: 50413, Dst Port: 4789
  Source Port: 50413
  Destination Port: 4789
  Length: 130
  > Checksum: 0x0000 [zero-value ignored]
    [Stream index: 24]
    [Stream Packet Number: 1]
  > [Timestamps]
  UDP payload (122 bytes)
✓ Virtual eXtensible Local Area Network
  > Flags: 0x0800, VXLAN Network ID (VNI)
  Group Policy ID: 0
  VXLAN Network Identifier (VNI): 100010
  Reserved: 0
> Ethernet II, Src: 00:00:00_00:aa:aa (00:00:00:00:aa:aa), Dst: 00:00:00_00:cc:cc (00:00:00:00:cc:cc)
✓ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.10.10, Dst: 192.168.10.20
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
  Total Length: 100
  Identification: 0x0000 (0)
  > 000. .... = Flags: 0x0
  ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
  Time to Live: 255
  Protocol: ICMP (1)
  Header Checksum: 0x262a [validation disabled]
  [Header checksum status: Unverified]
  Source Address: 192.168.10.10
  Destination Address: 192.168.10.20
  [Stream index: 11]
> Internet Control Message Protocol

```

Capture Wireshark montrant un paquet de requête ICMP transitant par L2VNI 10010

- Comme vous pouvez le voir, l'adresse IP source est 10.1.1.100, avec le port 4789 comme destination UDP.
- Comme il s'agit d'une communication intra-VNI, le VLAN 10 utilise le VNI 100010 et le VLAN 20 utilise le VNI 1000.
- Envoie une requête ping de l'hôte 1 vers l'hôte 4 avec des VNI différents et analyse la capture.

```

HOST-1#ping 192.168.20.20
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.20.20, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 11/13/21 ms
HOST-1#

```

Envoi d'une requête ping de HOST-1 vers HOST-4

Paquet ICMP sur le VXLAN :

```

> Frame 27: 164 bytes on wire (1312 bits), 164 bytes captured (1312 bits) on interface -, id 0
> Ethernet II, Src: 50:00:00:05:00:07 (50:00:00:05:00:07), Dst: 50:00:00:04:00:07 (50:00:00:04:00:07)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.1.100, Dst: 1.1.1.54
▼ User Datagram Protocol, Src Port: 54712, Dst Port: 4789
  Source Port: 54712
  Destination Port: 4789
  Length: 130
  > Checksum: 0x0000 [zero-value ignored]
    [Stream index: 3]
    [Stream Packet Number: 1]
  > [Timestamps]
  UDP payload (122 bytes)
▼ Virtual eXtensible Local Area Network
  > Flags: 0x0800, VXLAN Network ID (VNI)
  Group Policy ID: 0
  VXLAN Network Identifier (VNI): 50000
  Reserved: 0
> Ethernet II, Src: 50:00:00:01:00:07 (50:00:00:01:00:07), Dst: 50:00:00:04:00:07 (50:00:00:04:00:07)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.10.10, Dst: 192.168.20.20
> Internet Control Message Protocol

```

Capture Wireshark montrant un paquet de requête ICMP transitant par L3VNI 50000

- Comme il s'agit d'une communication inter-VNI, le L3VNI 50000 sera utilisé.
- Recherchez l'hôte final dans la table ARP.

```

HOST-1#sh ip arp
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 192.168.10.10 - 0000.0000.aaaa ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.20 18 0000.0000.cccc ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.254 3 0000.1234.5678 ARPA GigabitEthernet0/0
HOST-1#

```

Entrées ARP HOST-1

```

HOST-2#sh ip arp
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 192.168.20.10 - 0000.0000.bbbb ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.20 44 0000.0000.dddd ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.254 4 0000.1234.5678 ARPA GigabitEthernet0/0
HOST-2#

```

Entrées ARP HOST-2

```

HOST-3#sh ip arp
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 192.168.10.10 103 0000.0000.aaaa ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.20 - 0000.0000.cccc ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.10.254 10 0000.1234.5678 ARPA GigabitEthernet0/0
HOST-3#

```

Entrées ARP HOST-3

```

HOST-4#sh ip arp
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 192.168.20.10 43 0000.0000.bbbb ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.20 - 0000.0000.dddd ARPA GigabitEthernet0/0
Internet 192.168.20.254 6 0000.1234.5678 ARPA GigabitEthernet0/0
HOST-4#

```

Entrées ARP HOST-4

```
HOST-4#tclsh
HOST-4(tcl)#set ip_list {192.168.10.10 192.168.10.20 192.168.20.10 192.168.20.20}
192.168.10.10 192.168.10.20 192.168.20.10 192.168.20.20
HOST-4(tcl)#foreach ip $ip_list {
HOST-4(tcl)#foreach ip $ip_list {
+>         puts "Pinging $ip rep 50 size 1500"
+>         set result [exec ping $ip]
+>         puts $result
+>     }
Pinging 192.168.10.10 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/14/16 ms
Pinging 192.168.10.20 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.10.20, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 10/12/15 ms
Pinging 192.168.20.10 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.20.10, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/11/17 ms
Pinging 192.168.20.20 rep 50 size 1500

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.20.20, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/3 ms
HOST-4(tcl)#
```

Envoi d'une requête ping de HOST-4 vers tous les autres hôtes finaux

À propos de cette traduction

Cisco a traduit ce document en traduction automatisée vérifiée par une personne dans le cadre d'un service mondial permettant à nos utilisateurs d'obtenir le contenu d'assistance dans leur propre langue.

Il convient cependant de noter que même la meilleure traduction automatisée ne sera pas aussi précise que celle fournie par un traducteur professionnel.