

Étude de cas : Multicast de couche 3 dans le fabric ACI

Contenu

[Introduction](#)

[Exigences de conception](#)

[Solution](#)

[Configuration](#)

[Vérification](#)

Introduction

Le routage multicast de couche 3 est pris en charge dans le fabric ACI à partir de la version 2.0 et nécessite des commutateurs EX (par exemple N9K-C93180YC-EX). Avant la version 2.0, l'ACI prenait uniquement en charge la multidiffusion de couche 2 dans le domaine du pont. Cette option reste valide dans la version 2.0 et peut être utilisée pour les commutateurs non EX.

Dans la version 2.0 de l'ACI, les fonctionnalités de routage multidiffusion prises en charge sont les suivantes : PIM ASM, PIM SSM, Static RP, PIM Auto-RP et PIM BSR.

Dans ce document, nous décrivons une solution validée pour un scénario de déploiement réel pour le routage multicast de couche 3 sur le fabric ACI. La version ACI sélectionnée est 2.1(1h). Cette version ne prend pas en charge le RP sur le fabric. Par conséquent, un RP externe est nécessaire pour le module ASM PIM.

Exigences de conception

Le client a besoin d'une solution de bout en bout pour le routage multicast de couche 3 au sein et en dehors du fabric. Le scénario de déploiement présente les exigences suivantes :

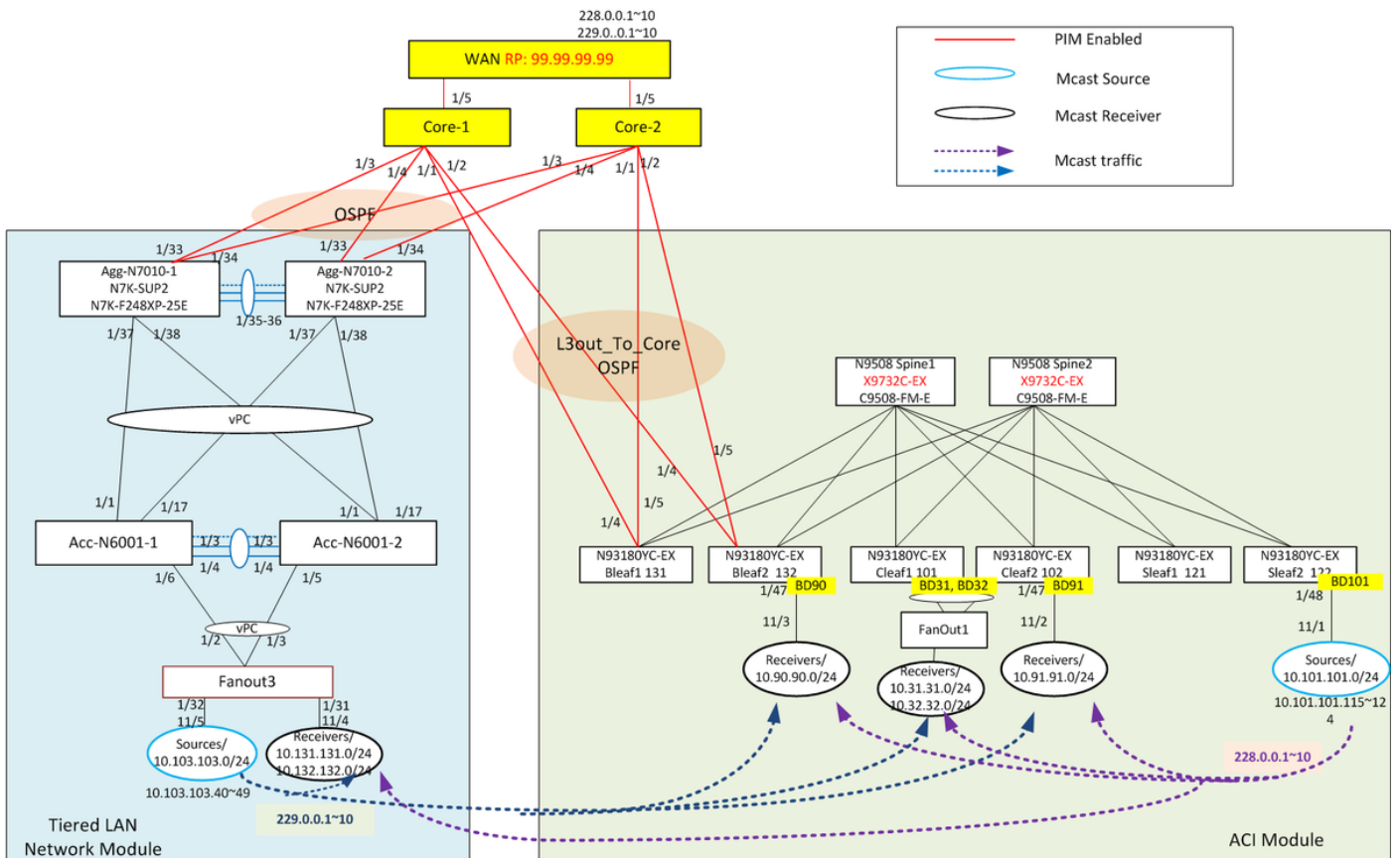
- Un VRF déployé pour tous les locataires.

Note: La multidiffusion nécessite une couche 3 dédiée pour chaque VRF. S'il y a plusieurs VRF dans le fabric, le L3out partagé n'est pas pris en charge pour le routage de multidiffusion.

- Récepteurs dans le fabric avec des sources externes
- Sources dans le fabric avec récepteurs externes
- Sources et récepteurs dans le fabric
- RP statique ou RP automatique

Solution

Examen de la topologie



Dans la topologie, il existe deux composants principaux : le module ACI et le module de réseau local hiérarchisé. Les deux modules sont connectés aux périphériques principaux via des liaisons point à point de couche 3 exécutant OSPF et PIM. Dans le module ACI, le réseau routé externe est appelé L3out-to-Core associé au VRF commun:default. Il inclut les quatre liaisons entre les deux extrémités et les périphériques principaux. Le module de réseau local hiérarchisé, appelé externe au fabric, se compose de la couche d'accès traditionnelle et de la couche d'agrégation avec vPC.

Les flux multicast de couche 3 s'exécutent sur le fabric ACI et le réseau LAN existant via la couche coeur de réseau. Pour le scénario RP statique, le RP est déployé sur le périphérique de périphérie WAN.

Nous utilisons des générateurs de trafic Spirent (STC) pour simuler les sources et récepteurs internes et externes. Les ports Spirent sont connectés à différents emplacements du module ACI et du module de réseau LAN hiérarchisé. Les récepteurs envoient des messages de jointure d'adhésion IGMP v2.

Sources internes reliées à Sleaf2 : Les adresses IP source sont 10.101.101.115~124, envoyant aux adresses de groupe : 228.0.0.1 à 10

Récepteurs internes connectés à Bleaf1, Cleaf1 et Cleaf2 : les BD multidiffusion sont BD90, BD91, BD31, BD32, groupes intéressés : 228.0.0.1~10 et 229.0.0.1~10.

Sources externes connectées à la couche d'accès dans le réseau local : Les adresses IP source sont 10.103.103.40~49, envoyant aux adresses de groupe : 229.0.0.1~10.

Récepteurs externes connectés à la couche d'accès dans le réseau LAN : vlan131, vlan132, groupes intéressés : 228.0.0.1~10.

Configuration

Étape 0 : Configurez le RP sur le périphérique WAN simulé connecté au coeur, activez le mode intermédiaire PIM sur les périphériques réseau LAN hiérarchisés.

```
!!!!!! RP configuration

ip pim rp-address 99.99.99.99 group-list 224.0.0.0/4
ip pim ssm range 232.0.0.0/8

interface loopback99
 ip address 99.99.99.99/32
 ip router ospf 65017 area 0.0.0.0
 ip pim sparse-mode

interface Ethernet2/1
 ip pim sparse-mode

interface Ethernet2/2
 ip pim sparse-mode
```

Étape 1 : activez la multidiffusion au niveau du VRF. Dans l'espace Locataire, accédez à Networking > VRFs > Multicast, dans le panneau de travail, cliquez sur le bouton pour activer Multicast.



Étape 2 : Activez la multidiffusion aux niveaux BD et L3out, activez IGMP pour les BD de récepteur. Accédez à Networking > VRF > VRF name > Multicast, dans le panneau de travail, sélectionnez Configuration > Interface tab, cliquez sur “+ ” pour ajouter les domaines Bridge où le trafic multidiffusion est attendu. Activez la stratégie IMGP pour le BD multidiffusion activé.

Cliquez ensuite sur “+ ” pour ajouter L3out pour ce VRF. Lorsque la multidiffusion est activée pour une sortie L3out, elle active PIM sur toutes les interfaces sous la sortie L3out, et toutes les bordures de cette sortie L3out sont activées avec le routage de multidiffusion. Sélectionnez la stratégie PIM pour les groupes d'interfaces L3out.

Supposons que les BD et L3out sont déjà provisionnés.

The screenshot shows the Cisco NCS configuration interface for Multicast. The left sidebar contains a navigation tree with 'Networking' and 'Multicast' highlighted. The main area displays two tables: 'Bridge Domains' and 'Interfaces'. In the 'Bridge Domains' table, the row for 'Zone_C/BD91' is selected, showing an 'IGMP Policy' of 'common/default'. In the 'Interfaces' table, the row for 'L3Out_To_Core' is selected, showing an 'IGMP Policy' of 'common/default'. A 'PIM Policy' column is also visible with 'common/default' values.

L'association de la stratégie IGMP aux BD en fait également un interrogateur IGMP. La stratégie IGMP est configurée sous Client > Networking > Protocol Polices > IGMP Interface. La stratégie IGMP par défaut comporte les paramètres suivants où vous pouvez définir des intervalles de requête. Si aucune stratégie n'est spécifiée, l'interface utilise la stratégie par défaut.

The screenshot shows the Cisco NCS configuration interface for IGMP Interface Policy - default. The left sidebar contains a navigation tree with 'Networking' and 'Protocol Policies' highlighted. The main area displays the configuration for the 'default' IGMP Interface Policy. Parameters include: Name: default, Description: optional, Control: Allow v3 ASM, Fast Leave, Report Link Local Groups, Group Timeout (sec): 260, Query Interval (sec): 125, Query Response Interval (sec): 10, Last Member Count: 2, Last Member Response Time (sec): 1, Version: Version 2. On the right, there are several dropdown menus for Startup Query Count, Startup Query Interval, Querier Timeout, Robustness Variable, State Limit Route Map, Maximum Multicast Entries, Reserved Multicast Entries, Report Policy Route Map, and Static Report Route Map.

La stratégie PIM est également configurée sous Tenant > Networking > Protocol Polices > PIM.

La stratégie PIM par défaut comporte les paramètres suivants, dans lesquels vous pouvez définir des intervalles Hello.

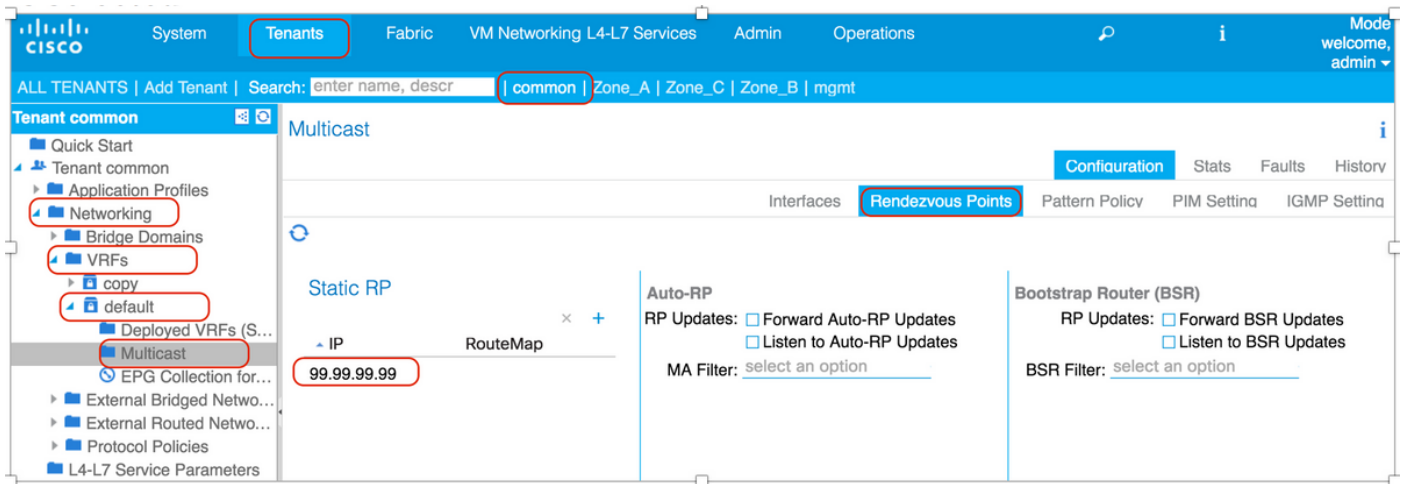
The screenshot shows the 'Edit Interface Policy' configuration page in the Cisco SD-WAN GUI. The left sidebar shows a tree view with 'Networking' and 'PIM Policies' expanded. The main panel shows the configuration for a policy named 'default'. The 'Auth Type' is set to 'MD5 HMAC authentication'. The 'Hello Interval (milliseconds)' is set to 30000. Other settings include 'Designated Router Delay (seconds): 3', 'Designated Router Priority: 1', and 'Join-Prune Interval Policy (seconds): 60'.

Les sorties L3sur la feuille de bordure doivent être configurées avec des adresses de bouclage activées dans le profil de noeud.

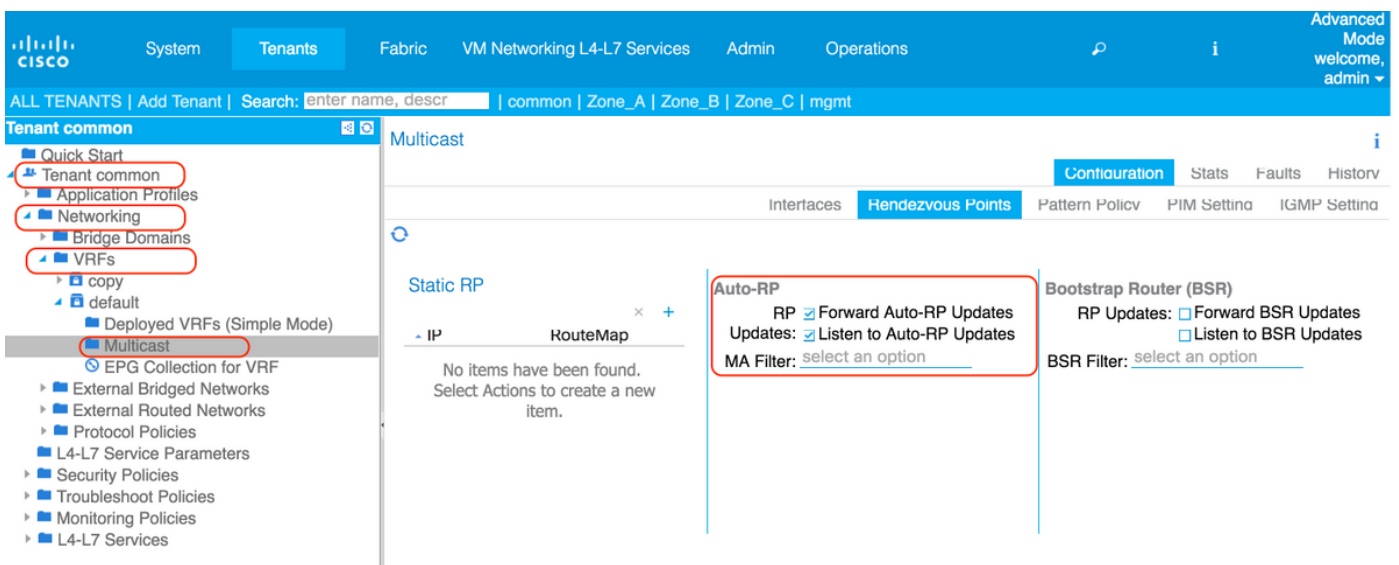
The screenshot shows the 'Logical Node Profile - L3Out_To_Core_NP' configuration page. The left sidebar shows a tree view with 'External Routed Networks' and 'L3Out_To_Core' expanded. The main panel shows the configuration for a logical node profile named 'L3Out_To_Core_NP'. The 'Nodes' table lists two nodes with their respective Router IDs and Loopback Addresses.

Node ID	Router ID	Static Routes	Loopback Address
topology/pod-1/node-131	131.131.131.1		131.131.131.1
topology/pod-1/node-132	132.132.132.1		132.132.132.1

Étape 3 : Configurez RP pour PIM ASM. Accédez à Locataire > VRF > Multicast, dans le panneau de travail, sélectionnez Configuration > Rendezvous Points. Dans cet exemple, le RP statique est sélectionné. Cliquez sur "+" pour ajouter le RP.



Pour la configuration Auto-RP, cochez les cases “ Transfert des mises à jour Auto-RP ” et “ Écouter les mises à jour Auto-RP ” sur la page “ Rendezvous Points ”.



En dehors du fabric ACI, les configurations AUTO-RP sur les plates-formes NX-OS restent identiques.

!!! On RP candidate

```
ip pim send-rp-announce loopback99 group-list 224.0.0.0/4
ip pim send-rp-discovery loopback99 scope 32
```

!!! On RP listeners:

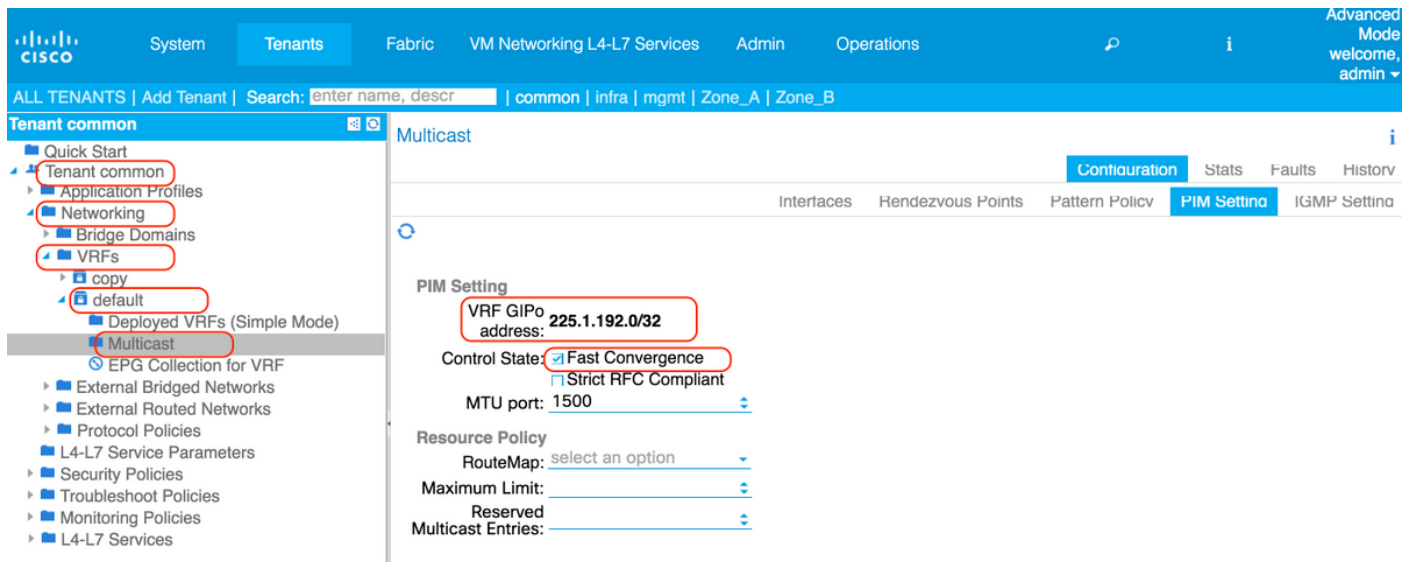
```
ip pim auto-rp listen forward
```

Étape 4 : Configurez les paramètres PIM nécessaires. Accédez à Locataire >VRF -> Multicast, dans le panneau de travail, sélectionnez Configuration > Paramètres PIM, notez l'adresse GIPo VRF 225.1.192.0/32 qui est attribuée par APIC à partir du pool d'adresses de groupe de multidiffusion. Le GIPo VRF sera utilisé comme adresse IP de groupe externe pour le trafic de multidiffusion pour les BD activés avec PIM.

Lorsque le mode **Fast Convergence** est activé (la valeur par défaut est désactivée), toutes les feuilles de bordure activées avec PIM envoient des jointures vers le réseau externe, mais une seule feuille de bordure transfère le trafic sur le fabric pour empêcher les doublons. La feuille de bordure qui transfère le trafic pour le groupe est le **redirectionnaire désigné** pour le groupe. L'activation

de la convergence rapide permet de réduire la durée de perte de paquets pour les flux de multidiffusion avec des sources externes et des récepteurs internes, en cas de modification du gain de bande due à la fin de la feuille de bordure. Il n'y a aucune latence encourue en rejoignant l'arborescence PIM du nouveau gagnant de bande. Cela se fait au coût de l'utilisation supplémentaire de la bande passante sur les liaisons externes des gagnants non agrégés par bandes, car toutes les sorties de la frontière tirent le trafic de la source externe.

À propos des gagnants de bande - Actuellement, l'ACI utilise un hachage BSR (Bootstrap Router) pour calculer le gagnant de bande BL. Le hachage est calculé à l'aide des adresses IP S, G et de bouclage de la feuille. Depuis l'ACI 3.0(1), il n'y a aucun moyen d'influencer le choix du gagnant par répartition pour l'utilisateur.



Étape 5 : créez le contrat nécessaire pour autoriser le trafic de multidiffusion :

- Fabric interne source et récepteur (contrat non nécessaire)
- Fabric interne du récepteur, source externe (contrat non nécessaire)
- Fabric interne source, récepteur externe (contrat requis)*

*Le contrat n'est pas requis si le BD est déployé sur la feuille de périphérie

Dans notre cas, nous avons des récepteurs en dehors du fabric, appliquez le contrat entre L3out_to_Core et la source mcast dans EPG101.

The screenshot shows the Cisco SD-WAN GUI. The top navigation bar includes 'System', 'Tenants', 'Fabric', 'VM Networking', 'L4-L7 Services', 'Admin', and 'Operations'. The 'Tenants' tab is active, and the 'common' tenant is selected. The left sidebar shows a navigation tree with 'Security Policies' and 'Contracts' expanded, and 'shared_l3out' selected. The main area displays a topology diagram with nodes for 'L3Out_To...', 'EPG101(App...)', and 'Contract shared_l3out'.

Vérification

Vérification PIM

Lorsque le VRF est activé pour le routage de multidiffusion, une interface de fabric (tunnel) est créée pour le routage de multidiffusion au sein du fabric. Les paquets du plan de contrôle PIM sont envoyés via les interfaces de fabric au sein du fabric. La destination du tunnel sera l'adresse de multidiffusion GiPo VRF. Sur les commutateurs leaf de bordure, la source du tunnel sera l'interface de bouclage sur la feuille de bordure. Sur les commutateurs Leaf non frontaliers, la source du tunnel sera une adresse de bouclage (127.0.0.100).

Les feuilles en limite envoient des HELLO PIM sur l'interface de fabric. Les interfaces L3Out exécutent PIM en mode normal, y compris l'envoi et la réception des HELLO, la sélection du DR, etc. Les feuilles non frontières fonctionnent en mode passif sur l'interface du tissu ; ils écoutent les hellos PIM depuis les feuilles de bordure mais n'envoient pas d'hello PIM. Les feuilles non-frontière n'apparaîtront pas dans le résultat de " show ip pim neighbor ".

!!!!!! **Border Leaf Node bleaf1** !!!!!

```
bleaf1# show ip pim neighbor
```

```
PIM Neighbor information for Dom:common:default
```

Neighbor	Interface	Uptime	Expires	DRPriority
Bidir	BFDState			
132.132.132.1/32	tunnell6	06:20:40	00:01:21	1
no	n/a			
10.1.20.25/32	eth1/5	06:23:12	00:01:35	1
yes	n/a			
10.1.20.1/32	eth1/4	06:23:12	00:01:24	1
yes	n/a			

```
bleaf1# show interface tunnel 16
```

```
Tunnell6 is up
  MTU 9000 bytes, BW 0 Kbit
```



```
Transport protocol is in VRF "common:default"
Tunnel protocol/transport is ipvlan
Tunnel source 131.131.131.1
Tunnel destination 225.1.192.0/32
Last clearing of "show interface" counters never
Tx
0 packets output, 1 minute output rate 0 packets/sec
Rx
0 packets input, 1 minute input rate 0 packets/sec
```

bleaf1#

!!!! Border Leaf Node bleaf2 !!!!

bleaf2# show ip pim neighbor

```
PIM Neighbor information for Dom:common:default
Neighbor          Interface          Uptime          Expires          DRPriority
Bidir      BFDState
131.131.131.1/32  tunnell16         06:23:26        00:01:30         1
no          n/a
10.1.20.29/32    eth1/5            06:38:26        00:01:43         1
yes         n/a
10.1.20.5/32    eth1/4            06:38:27        00:01:20         1
yes         n/a
```

bleaf2# show interface tunnel 16

```
Tunnell16 is up
  MTU 9000 bytes, BW 0 Kbit
  Transport protocol is in VRF "common:default"
  Tunnel protocol/transport is ipvlan
  Tunnel source 132.132.132.1
  Tunnel destination 225.1.192.0/32
Last clearing of "show interface" counters never
Tx
0 packets output, 1 minute output rate 0 packets/sec
Rx
0 packets input, 1 minute input rate 0 packets/sec
```

bleaf2#

!!!! RP !!!!

bleaf1# show ip pim rp vrf all

```
PIM RP Status Information for VRF:"common:default"
BSR: Not Operational
Auto-RP RPA: 192.168.1.2/32
RP: 99.99.99.99, uptime: 26d21h, expires: 00:02:38,
  priority: 0, RP-source: 192.168.1.2 (A), group-map: None, group ranges:
  224.0.0.0/4
```

bleaf1#

bleaf2# show ip pim rp vrf all

```
PIM RP Status Information for VRF:"common:default"
BSR: Not Operational
Auto-RP RPA: 192.168.1.2/32
RP: 99.99.99.99, uptime: 26d21h, expires: 00:02:38,
  priority: 0, RP-source: 192.168.1.2 (A), group-map: None, group ranges:
  224.0.0.0/4
```

bleaf2#

!!!! Non border leaf Node !!!!

cleaf1# show ip pim neighbor

PIM Neighbor information for Dom:common:default

Neighbor	Interface	Uptime	Expires	DRPriority
Bidir	BFDState			
132.132.132.1/32	tunnel16	06:32:43	00:01:37	1
no	n/a			
131.131.131.1/32	tunnel16	06:32:43	00:01:17	1
no	n/a			

cleaf1# show interface tunnel 16

Tunnel16 is up

MTU 9000 bytes, BW 0 Kbit

Transport protocol is in VRF "common:default"

Tunnel protocol/transport is ipvlan

Tunnel source 127.0.0.100/32

Tunnel destination 225.1.192.0/32

Last clearing of "show interface" counters never

Tx

0 packets output, 1 minute output rate 0 packets/sec

Rx

0 packets input, 1 minute input rate 0 packets/sec

cleaf1#

cleaf2# show ip pim neighbor vrf all

PIM Neighbor information for Dom:common:default

Neighbor	Interface	Uptime	Expires	DRPriority
Bidir	BFDState			
132.132.132.1/32	tunnel16	06:33:17	00:01:33	1
no	n/a			
131.131.131.1/32	tunnel16	06:33:17	00:01:41	1
no	n/a			

cleaf2# show interface tunnel 16 Tunnel16 is up MTU 9000 bytes, BW 0 Kbit Transport protocol is in VRF "common:default" Tunnel protocol/transport is ipvlan **Tunnel source 127.0.0.100/32**

Tunnel destination 225.1.192.0/32

Last clearing of "show interface" counters never

Tx

0 packets output, 1 minute output rate 0 packets/sec

Rx

0 packets input, 1 minute input rate 0 packets/sec

cleaf2#

!!!!!! Core Router !!!!!

N7K-core-1# show ip pim neighbor

PIM Neighbor Status for VRF "default"

Neighbor	Interface	Uptime	Expires	DR	Bidir- Priority	BFD Capable State
10.1.20.2	Ethernet1/1	3d22h	00:01:43	1	no	n/a
10.1.20.6	Ethernet1/2	3d22h	00:01:36	1	no	n/a
10.1.20.10	Ethernet1/3	2w6d	00:01:30	1	yes	n/a
10.1.20.14	Ethernet1/4	2w6d	00:01:18	1	yes	n/a
10.1.20.42	Ethernet1/5	2w6d	00:01:28	1	yes	n/a

N7K-core-1#

N7K-core-2# sh ip pim neighbor

PIM Neighbor Status for VRF "default"

Neighbor	Interface	Uptime	Expires	DR	Bidir- Priority	BFD Capable State
10.1.20.26	Ethernet1/1	3d22h	00:01:23	1	no	n/a
10.1.20.30	Ethernet1/2	3d22h	00:01:17	1	no	n/a

```

10.1.20.18      Ethernet1/3      2w6d      00:01:38  1      yes      n/a
10.1.20.22      Ethernet1/4      2w6d      00:01:41  1      yes      n/a
10.1.20.46      Ethernet1/5      2w6d      00:01:17  1      yes      n/a
N7K-core-2#

```

Vérification des bordures actives

S'il y a plus d'une feuille de bordure activée avec le routage de multidiffusion, APIC choisit un gagnant de bande pour chaque adresse de groupe à travers toutes les feuilles de bordure actives. La feuille de bordure qui est le gagnant de bande pour un groupe est responsable de l'envoi de jointures PIM au nom du fabric et du transfert du trafic de multidiffusion dans le fabric.

Le gagnant de la bande pour le groupe décide du transfert désigné. Si le gagnant de la bande est accessible à la racine, le gagnant de la bande est également le DF. Si le gagnant de la bande n'a pas de connectivité externe à la racine, alors ce BL choisit un DF en envoyant une jointure PIM sur l'interface de fabric.

```

!!!! Enter into vsh mode to execute the command !!!!!
bleaf2# vsh
Cisco iNX-OS Debug Shell
This shell should only be used for internal commands and exists
for legacy reasons. User should use ibash infrastructure as this
will be deprecated.
bleaf2# show ip pim internal stripe-winner 228.0.0.1 vrf common:default
PIM Stripe Winner info for VRF "common:default" (BL count: 2)
(*, 228.0.0.1)
BLs: 132.132.132.1 hash: 2081913316 (local)
      131.131.131.1 hash: 1024236260
Winner: 132.132.132.1 best_hash: 2081913316
bleaf2#
bleaf2#
bleaf2# show ip pim internal stripe-winner 229.0.0.1 vrf common:default
PIM Stripe Winner info for VRF "common:default" (BL count: 2)
(*, 229.0.0.1)
BLs: 132.132.132.1 hash: 1595374052 (local)
      131.131.131.1 hash: 2047646436
Winner: 131.131.131.1 best_hash: 2047646436
bleaf2#

```

Vérification rapide de la convergence

```

!!! Verify if fast convergence is enabled
bleaf1# show fabric multicast vrf common:default
Fabric Multicast Enabled VRFs
VRF Name          VRF      Vprime      VN-Seg      VRF      Conv      Tunnel
                  ID       If          ID          Role     Mode      IP
common:default    4        Tunnel16    2162688    BL       Fast      131.131.131.1
bleaf1#

```

!!! None-border leaf

```

cleaf1# show fabric multicast vrf common:default
Fabric Multicast Enabled VRFs
VRF Name          VRF      Vprime      VN-Seg      VRF      Conv      Tunnel
                  ID       If          ID          Role     Mode      IP
common:default    4        Tunnel16    2162688    Leaf    Fast      127.0.0.100
cleaf1#

```

Vérification IGMP

!!!! Bleaf2 receiving IGMP membership join !!!!

bleaf2# show ip igmp groups vrf common:default

Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated

Displaying Groups for vrf:common:default

Group Address	Type	Interface	Uptime	Expires	Last Reporter
228.0.0.1	D	vlan25	25d23h	00:02:20	10.90.90.71
229.0.0.1	D	vlan25	25d23h	00:02:24	10.90.90.71
228.0.0.2	D	vlan25	25d23h	00:02:27	10.90.90.72
229.0.0.2	D	vlan25	25d23h	00:02:20	10.90.90.72
228.0.0.3	D	vlan25	25d23h	00:02:25	10.90.90.73
229.0.0.3	D	vlan25	25d23h	00:02:25	10.90.90.73
228.0.0.4	D	vlan25	25d23h	00:02:26	10.90.90.74
229.0.0.4	D	vlan25	25d23h	00:02:25	10.90.90.74
228.0.0.5	D	vlan25	25d23h	00:02:28	10.90.90.75
229.0.0.5	D	vlan25	25d23h	00:02:20	10.90.90.75
228.0.0.6	D	vlan25	25d23h	00:02:22	10.90.90.76
229.0.0.6	D	vlan25	25d23h	00:02:26	10.90.90.76
228.0.0.7	D	vlan25	25d23h	00:02:25	10.90.90.77
229.0.0.7	D	vlan25	25d23h	00:02:19	10.90.90.77
228.0.0.8	D	vlan25	25d23h	00:02:22	10.90.90.78
229.0.0.8	D	vlan25	25d23h	00:02:25	10.90.90.78
228.0.0.9	D	vlan25	25d23h	00:02:27	10.90.90.79
229.0.0.9	D	vlan25	25d23h	00:02:20	10.90.90.79
228.0.0.10	D	vlan25	25d23h	00:02:20	10.90.90.80
229.0.0.10	D	vlan25	25d23h	00:02:21	10.90.90.80

bleaf2#

bleaf2# show ip igmp snooping groups vlan 25

Type: S - Static, D - Dynamic, R - Router port, F - Fabricpath core port

Vlan	Group Address	Ver	Type	Port list
25	*/*	-	R	Vlan25
25	228.0.0.1	v2	D	Eth1/47
25	228.0.0.2	v2	D	Eth1/47
25	228.0.0.3	v2	D	Eth1/47
25	228.0.0.4	v2	D	Eth1/47
25	228.0.0.5	v2	D	Eth1/47
25	228.0.0.6	v2	D	Eth1/47
25	228.0.0.7	v2	D	Eth1/47
25	228.0.0.8	v2	D	Eth1/47
25	228.0.0.9	v2	D	Eth1/47
25	228.0.0.10	v2	D	Eth1/47
25	229.0.0.1	v2	D	Eth1/47
25	229.0.0.2	v2	D	Eth1/47
25	229.0.0.3	v2	D	Eth1/47
25	229.0.0.4	v2	D	Eth1/47
25	229.0.0.5	v2	D	Eth1/47
25	229.0.0.6	v2	D	Eth1/47
25	229.0.0.7	v2	D	Eth1/47
25	229.0.0.8	v2	D	Eth1/47
25	229.0.0.9	v2	D	Eth1/47
25	229.0.0.10	v2	D	Eth1/47

bleaf2#

!!!! cleaf2 receivng IGMP membership join !!!!

cleaf2# show ip igmp groups vrf common:default

Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated

Displaying Groups for vrf:common:default

Group Address	Type	Interface	Uptime	Expires	Last Reporter
---------------	------	-----------	--------	---------	---------------

```

228.0.0.1      D      vlan9      25d23h      00:03:37      10.32.32.120
228.0.0.1      D      vlan30     25d23h      00:04:17      10.91.91.71
228.0.0.1      D      vlan3      11d23h      00:03:18      10.31.31.123
229.0.0.1      D      vlan9      25d23h      00:03:41      10.32.32.121
229.0.0.1      D      vlan30     25d23h      00:02:22      10.91.91.71
229.0.0.1      D      vlan3      11d23h      00:03:16      10.31.31.120
228.0.0.2      D      vlan9      25d23h      00:03:38      10.32.32.123
228.0.0.2      D      vlan30     25d23h      00:02:15      10.91.91.72
228.0.0.2      D      vlan3      11d23h      00:03:16      10.31.31.122
229.0.0.2      D      vlan9      25d23h      00:03:37      10.32.32.123
229.0.0.2      D      vlan30     25d23h      00:02:16      10.91.91.72
229.0.0.2      D      vlan3      11d23h      00:03:16      10.31.31.124
228.0.0.3      D      vlan9      25d23h      00:03:41      10.32.32.120
228.0.0.3      D      vlan30     25d23h      00:04:18      10.91.91.73
228.0.0.3      D      vlan3      11d23h      00:03:18      10.31.31.120
229.0.0.3      D      vlan9      25d23h      00:03:38      10.32.32.121
229.0.0.3      D      vlan30     25d23h      00:04:17      10.91.91.73
229.0.0.3      D      vlan3      11d23h      00:03:18      10.31.31.122
<.....>

```

cleaf2#

cleaf2# show ip igmp snooping vlan 3

IGMP Snooping information for vlan 3

IGMP snooping enabled

Lookup mode: IP

Optimised Multicast Flood (OMF) enabled

IGMP querier present, address: 10.31.31.1, version: 2, i/f Vlan3

Switch-querier disabled

IGMPv3 Explicit tracking enabled

IGMPv2 Fast leave disabled

IGMPv1/v2 Report suppression enabled

IGMPv3 Report suppression enabled

Link Local Groups suppression enabled

Router port detection using PIM Hellos, IGMP Queries

Number of router-ports: 1

Number of groups: 20

VLAN vPC function enabled

Active ports:

Eth1/2	Eth1/3	Po3	Po4
--------	--------	-----	-----

cleaf2# show ip igmp snooping groups vlan 3

Type: S - Static, D - Dynamic, R - Router port, F - Fabricpath core port

Vlan	Group Address	Ver	Type	Port list
3	*/*	-	R	Vlan3
3	228.0.0.1	v2	D	Po4
3	228.0.0.2	v2	D	Po4
3	228.0.0.3	v2	D	Po4
3	228.0.0.4	v2	D	Po4
3	228.0.0.5	v2	D	Po4
3	228.0.0.6	v2	D	Po4
3	228.0.0.7	v2	D	Po4
3	228.0.0.8	v2	D	Po4
3	228.0.0.9	v2	D	Po4
3	228.0.0.10	v2	D	Po4
3	229.0.0.1	v2	D	Po4
3	229.0.0.2	v2	D	Po4
3	229.0.0.3	v2	D	Po4
3	229.0.0.4	v2	D	Po4
3	229.0.0.5	v2	D	Po4
3	229.0.0.6	v2	D	Po4
3	229.0.0.7	v2	D	Po4
3	229.0.0.8	v2	D	Po4
3	229.0.0.9	v2	D	Po4
3	229.0.0.10	v2	D	Po4

```
cleaf2#
```

Vérification MRIB

Le noeud leaf sleaf2, qui est le FHR, a des sources de multidiffusion directement connectées. Son voisin RPF est 10.0.176.64 sur spine1. L'interface entrante est l'interface de fabric (tunnel16) qui appelle la feuille de bordure via PIM.

Pour plus de simplicité, le résultat affiché est pour une adresse IP de multidiffusion de chaque plage de groupes : 228.0.0.1 pour les sources internes et 229.0.0.1 pour les sources externes.

```
!!!! FHR of mcast sources in fabric
sleaf2# show ip mroute vrf common:default
IP Multicast Routing Table for VRF "common:default"

(10.101.101.115/32, 228.0.0.1/32), uptime: 00:17:54, ip pim
  Incoming interface: Tunnell6, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 0)

(10.101.101.116/32, 228.0.0.1/32), uptime: 00:17:54, ip pim
  Incoming interface: Tunnell6, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 0)

(10.101.101.117/32, 228.0.0.1/32), uptime: 00:17:54, ip pim
  Incoming interface: Tunnell6, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 0)

(.....)

(*, 232.0.0.0/8), uptime: 4d00h, pim ip
  Incoming interface: Null, RPF nbr: 0.0.0.0
  Outgoing interface list: (count: 0)

sleaf2# show ip pim neighbor vrf common:default

PIM Neighbor information for Dom:common:default
Neighbor      Interface      Uptime          Expires          DRPriority
Bidir      BFDState
131.131.131.1/32    tunnell6      04:01:06        00:01:23        1
no          n/a
132.132.132.1/32    tunnell6      04:01:06        00:01:32        1
no          n/a
sleaf2#

sleaf2# show interface tunnel 16
Tunnell6 is up
  MTU 9000 bytes, BW 0 Kbit
  Transport protocol is in VRF "common:default"
  Tunnel protocol/transport is ipvlan
  Tunnel source 127.0.0.100/32
  Tunnel destination 225.1.192.0/32
  Last clearing of "show interface" counters never
  Tx
  0 packets output, 1 minute output rate 0 packets/sec
  Rx
  0 packets input, 1 minute input rate 0 packets/sec

sleaf2#
```

Les récepteurs pour 228.0.0.1 sont connectés à bleaf2 (noeud 132), cleaf1 (noeud 101) et cleaf2

(noeud 102). Bleaf2 transfère le mcast au groupe 228.0.0.1 aux récepteurs internes via le tunnel 16 et aux récepteurs externes via L3out aux périphériques principaux.

!!!!!! Bleaf2 !!!!!

```
bleaf2# show ip mroute 228.0.0.1 vrf common:default
IP Multicast Routing Table for VRF "common:default"
```

```
(* , 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, ngmvpn ip pim igmp
  Incoming interface: Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.5
  Outgoing interface list: (count: 2) (Fabric OIF)
    Vlan25, uptime: 3w5d, igmp
    Tunnel16, uptime: 3w5d, ngmvpn
```

```
(10.101.101.115/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim mrrib ip ngmvpn
  Incoming interface: Tunnel16, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 2) (Fabric OIF)
    Vlan25, uptime: 3w5d, mrrib
    Tunnel16, uptime: 3w5d, mrrib, ngmvpn, (RPF)
```

```
(10.101.101.116/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, ip mrrib pim ngmvpn
  Incoming interface: Tunnel16, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 3) (Fabric OIF)
    Ethernet1/5, uptime: 00:04:36, pim
    Vlan25, uptime: 3w5d, mrrib
    Tunnel16, uptime: 3w5d, mrrib, ngmvpn, (RPF)
```

```
(10.101.101.117/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim mrrib ip ngmvpn
  Incoming interface: Tunnel16, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 2) (Fabric OIF)
    Vlan25, uptime: 3w5d, mrrib
    Tunnel16, uptime: 3w5d, mrrib, ngmvpn, (RPF)
```

```
(10.101.101.118/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, ip mrrib pim ngmvpn
  Incoming interface: Tunnel16, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 3) (Fabric OIF)
    Ethernet1/5, uptime: 00:04:36, pim
    Vlan25, uptime: 3w5d, mrrib
    Tunnel16, uptime: 3w5d, mrrib, ngmvpn, (RPF)
```

```
(10.101.101.119/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim mrrib ip ngmvpn
  Incoming interface: Tunnel16, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 2) (Fabric OIF)
    Vlan25, uptime: 3w5d, mrrib
    Tunnel16, uptime: 3w5d, mrrib, ngmvpn, (RPF)
```

```
(10.101.101.120/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, mrrib ip pim ngmvpn
  Incoming interface: Tunnel16, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 2) (Fabric OIF)
    Vlan25, uptime: 3w5d, mrrib
    Tunnel16, uptime: 3w5d, mrrib, ngmvpn, (RPF)
```

```
(10.101.101.121/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, mrrib ip pim ngmvpn
  Incoming interface: Tunnel16, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 2) (Fabric OIF)
    Vlan25, uptime: 3w5d, mrrib
    Tunnel16, uptime: 3w5d, mrrib, ngmvpn, (RPF)
```

```
(10.101.101.122/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim mrrib ip ngmvpn
  Incoming interface: Tunnel16, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 2) (Fabric OIF)
    Vlan25, uptime: 3w5d, mrrib
    Tunnel16, uptime: 3w5d, mrrib, ngmvpn, (RPF)
```



```
(10.101.101.123/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, ip mrib pim ngmvpn
Incoming interface: Tunnel16, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
Outgoing interface list: (count: 3) (Fabric OIF)
Ethernet1/5, uptime: 00:04:36, pim
Vlan25, uptime: 3w5d, mrib
Tunnel16, uptime: 3w5d, mrib, ngmvpn, (RPF)
```

```
(10.101.101.124/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, ip mrib pim ngmvpn
Incoming interface: Tunnel16, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
Outgoing interface list: (count: 3) (Fabric OIF)
Ethernet1/5, uptime: 1d00h, pim
Vlan25, uptime: 3w5d, mrib
Tunnel16, uptime: 3w5d, mrib, ngmvpn, (RPF)
```

bleaf2#

bleaf2# show interface vlan25

```
Vlan25 is up, line protocol is up
Hardware EtherSVI, address is 0000.0c07.ac5a
Internet Address is 10.90.90.1/24
MTU 9000 bytes, BW 10000000 Kbit, DLY 1 usec
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Carrier delay is 10 sec
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive not supported
ARP type: ARPA
Last clearing of "show interface" counters never
30 seconds input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
30 seconds output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
Load-Interval #2: 5 minute (300 seconds)
input rate 0 bps, 0 pps; output rate 0 bps, 0 pps
L3 Switched:
input: 0 pkts, 0 bytes - output: 0 pkts, 0 bytes
L3 in Switched:
ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
L3 out Switched:
ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
```

bleaf2#

Bleaf1 transfère le groupe de 228.0.0.1 vers l'extérieur via l'interface L3out, mais il ne transfère pas sur le fabric via les interfaces de fabric car il n'est pas le gagnant de bande pour 228.0.0.1

!!!!!! Bleaf1 !!!!!

!!!!!!

```
bleaf1# show ip mroute 228.0.0.1 vrf common:default
IP Multicast Routing Table for VRF "common:default"
```

```
(10.101.101.115/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w4d, mrib ip pim
Incoming interface: Tunnel14, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
Outgoing interface list: (count: 1)
Ethernet1/5, uptime: 1d01h, pim
```

```
(10.101.101.116/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim mrib ip
Incoming interface: Tunnel14, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
Outgoing interface list: (count: 1)
Ethernet1/4, uptime: 1d01h, pim
```

```
(10.101.101.117/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim mrib ip
Incoming interface: Tunnel14, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
Outgoing interface list: (count: 1)
```

```

Ethernet1/5, uptime: 1d01h, pim
(10.101.101.118/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, mrrib ip pim
  Incoming interface: Tunnell14, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/4, uptime: 1d01h, pim
(10.101.101.119/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, mrrib ip pim
  Incoming interface: Tunnell14, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/5, uptime: 1d01h, pim
(10.101.101.120/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim mrrib ip
  Incoming interface: Tunnell14, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/4, uptime: 1d01h, pim
(10.101.101.121/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim mrrib ip
  Incoming interface: Tunnell14, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/4, uptime: 1d01h, pim
(10.101.101.122/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrrib pim
  Incoming interface: Tunnell14, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/5, uptime: 1d01h, pim
(10.101.101.123/32, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim mrrib ip
  Incoming interface: Tunnell14, RPF nbr: 10.0.176.64 (pervasive)
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/4, uptime: 1d01h, pim

```

bleaf1#

Bleaf1 est l'identificateur de bordure/bande actif pour le groupe 229.0.0.1. bleaf1 reçoit la multidiffusion vers le groupe 229.0.0.1 via le périphérique principal externe, puis transmet aux récepteurs internes dans BD90, BD91, BD31, BD32. (notez que l'ID de VLAN est uniquement interne au noeud leaf en tant que GW omniprésent).

!!!!! bleaf1 !!!!!

```

bleaf1# show ip mroute 229.0.0.1 vrf common:default IP Multicast Routing Table for VRF
"common:default" (*, 229.0.0.1/32), uptime: 3w5d, ngmvpn ip pim Incoming interface: Ethernet1/5,
RPF nbr: 10.1.20.25 Outgoing interface list: (count: 1) (Fabric OIF) Tunnell14, uptime: 3w5d,
ngmvpn (10.103.103.40/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrrib pim Incoming interface:
Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.25 Outgoing interface list: (count: 1) Tunnell14, uptime: 1d01h,
mrrib (10.103.103.41/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrrib pim Incoming interface:
Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.1 Outgoing interface list: (count: 1) Tunnell14, uptime: 1d01h,
mrrib (10.103.103.42/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrrib pim Incoming interface:
Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.25 Outgoing interface list: (count: 1) Tunnell14, uptime: 1d01h,
mrrib (10.103.103.43/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrrib pim Incoming interface:
Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.25 Outgoing interface list: (count: 1) Tunnell14, uptime: 1d01h,
mrrib (10.103.103.44/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrrib pim Incoming interface:
Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.25 Outgoing interface list: (count: 1) Tunnell14, uptime: 1d01h,
mrrib (10.103.103.45/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrrib pim Incoming interface:
Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.25 Outgoing interface list: (count: 1) Tunnell14, uptime: 1d01h,
mrrib (10.103.103.46/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrrib pim Incoming interface:
Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.25 Outgoing interface list: (count: 1) Tunnell14, uptime: 1d01h,
mrrib (10.103.103.47/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrrib pim Incoming interface:
Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.1 Outgoing interface list: (count: 1) Tunnell14, uptime: 1d01h,

```

```
mrib (10.103.103.48/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrib pim Incoming interface:
Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.1 Outgoing interface list: (count: 1) Tunnell4, uptime: 1d01h,
mrib (10.103.103.49/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrib pim Incoming interface:
Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.1 Outgoing interface list: (count: 1) Tunnell4, uptime: 1d01h,
mrib bleaf1#
```

```
!!!! bleaf2 !!!!!
```

```
bleaf2# show ip mroute 229.0.0.1 vrf common:default IP Multicast Routing Table for VRF
"common:default" (*, 229.0.0.1/32), uptime: 3w5d, ip pim igmp Incoming interface: Ethernet1/4,
RPF nbr: 10.1.20.5 Outgoing interface list: (count: 1) Vlan25, uptime: 3w5d, igmp
(10.103.103.40/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrib pim Incoming interface: Ethernet1/4,
RPF nbr: 10.1.20.5 Outgoing interface list: (count: 1) (Fabric Forwarding Loser) Vlan25, uptime:
1d01h, mrib (10.103.103.41/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrib pim Incoming interface:
Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.5 Outgoing interface list: (count: 1) (Fabric Forwarding Loser)
Vlan25, uptime: 1d01h, mrib (10.103.103.42/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrib pim
Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.29 Outgoing interface list: (count: 1) (Fabric
Forwarding Loser) Vlan25, uptime: 1d01h, mrib (10.103.103.43/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h,
ip mrib pim Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.29 Outgoing interface list:
(count: 1) (Fabric Forwarding Loser) Vlan25, uptime: 1d01h, mrib (10.103.103.44/32,
229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrib pim Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.29
Outgoing interface list: (count: 1) (Fabric Forwarding Loser) Vlan25, uptime: 1d01h, mrib
(10.103.103.45/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrib pim Incoming interface: Ethernet1/4,
RPF nbr: 10.1.20.5 Outgoing interface list: (count: 1) (Fabric Forwarding Loser) Vlan25, uptime:
1d01h, mrib (10.103.103.46/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrib pim Incoming interface:
Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.29 Outgoing interface list: (count: 1) (Fabric Forwarding Loser)
Vlan25, uptime: 1d01h, mrib (10.103.103.47/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrib pim
Incoming interface: Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.5 Outgoing interface list: (count: 1) (Fabric
Forwarding Loser) Vlan25, uptime: 1d01h, mrib (10.103.103.48/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h,
ip mrib pim Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.29 Outgoing interface list:
(count: 1) (Fabric Forwarding Loser) Vlan25, uptime: 1d01h, mrib (10.103.103.49/32,
229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, ip mrib pim Incoming interface: Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.5
Outgoing interface list: (count: 1) (Fabric Forwarding Loser) Vlan25, uptime: 1d01h, mrib
bleaf2#
```

Les récepteurs Cleaf1 et Cleaf2 feuilles non-frontière sont connectés dans BD31, BD32, BD91.
L'installation de noeud feuille non frontière (*, G) uniquement, (S, G) n'est pas prise en charge.

```
cleaf1# show ip mroute 228.0.0.1 vrf common:default
IP Multicast Routing Table for VRF "common:default"
```

```
(*, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, igmp ip pim
Incoming interface: Tunnell4, RPF nbr: 10.0.80.91
Outgoing interface list: (count: 2)
Vlan4, uptime: 1w5d, igmp
Vlan7, uptime: 3w5d, igmp
```

```
cleaf1# show ip mroute 229.0.0.1 vrf common:default
IP Multicast Routing Table for VRF "common:default"
```

```
(*, 229.0.0.1/32), uptime: 3w5d, igmp ip pim
Incoming interface: Tunnell4, RPF nbr: 10.0.80.91
Outgoing interface list: (count: 2)
Vlan4, uptime: 1w5d, igmp
Vlan7, uptime: 3w5d, igmp
```

```
cleaf1#
```

```
cleaf1# show interface vlan 4
Vlan4 is up, line protocol is up
Hardware EtherSVI, address is 0000.0c07.ac1f
Internet Address is 10.31.31.1/24
```

```
MTU 9000 bytes, BW 10000000 Kbit, DLY 1 usec
  reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Carrier delay is 10 sec
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive not supported
ARP type: ARPA
Last clearing of "show interface" counters never
30 seconds input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
30 seconds output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
Load-Interval #2: 5 minute (300 seconds)
  input rate 0 bps, 0 pps; output rate 0 bps, 0 pps
L3 Switched:
  input: 0 pkts, 0 bytes - output: 0 pkts, 0 bytes
L3 in Switched:
  ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
L3 out Switched:
  ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
```

```
cleaf1# show interface vlan 7
Vlan7 is up, line protocol is up
Hardware EtherSVI, address is 0000.0c07.ac20
Internet Address is 10.32.32.1/24
MTU 9000 bytes, BW 10000000 Kbit, DLY 1 usec
  reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Carrier delay is 10 sec
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive not supported
ARP type: ARPA
Last clearing of "show interface" counters never
30 seconds input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
30 seconds output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
Load-Interval #2: 5 minute (300 seconds)
  input rate 0 bps, 0 pps; output rate 0 bps, 0 pps
L3 Switched:
  input: 0 pkts, 0 bytes - output: 0 pkts, 0 bytes
L3 in Switched:
  ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
L3 out Switched:
  ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
```

```
cleaf1#
```

```
!!!! Non-border leaf node has (*, G) only, (S,G) is not supported.
```

```
cleaf2# show ip mroute 228.0.0.1 vrf common:default
IP Multicast Routing Table for VRF "common:default"
```

```
(*, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, igmp ip pim
Incoming interface: Tunnell6, RPF nbr: 10.0.80.91
Outgoing interface list: (count: 3)
  Vlan3, uptime: 1w5d, igmp
  Vlan30, uptime: 3w5d, igmp
  Vlan9, uptime: 3w5d, igmp
```

```
cleaf2# show ip mroute 229.0.0.1 vrf common:default
IP Multicast Routing Table for VRF "common:default"
```

```
(*, 229.0.0.1/32), uptime: 3w5d, igmp ip pim
Incoming interface: Tunnell6, RPF nbr: 10.0.80.91
Outgoing interface list: (count: 3)
  Vlan3, uptime: 1w5d, igmp
  Vlan30, uptime: 3w5d, igmp
  Vlan9, uptime: 3w5d, igmp
```

```
cleaf2#
cleaf2# show interface vlan 3
Vlan3 is up, line protocol is up
  Hardware EtherSVI, address is 0000.0c07.ac1f
  Internet Address is 10.31.31.1/24
  MTU 9000 bytes, BW 10000000 Kbit, DLY 1 usec
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Carrier delay is 10 sec
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive not supported
  ARP type: ARPA
  Last clearing of "show interface" counters never
  30 seconds input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  30 seconds output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  Load-Interval #2: 5 minute (300 seconds)
    input rate 0 bps, 0 pps; output rate 0 bps, 0 pps
  L3 Switched:
    input: 0 pkts, 0 bytes - output: 0 pkts, 0 bytes
  L3 in Switched:
    ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
  L3 out Switched:
    ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
```

```
cleaf2# show interface vlan 30
Vlan30 is up, line protocol is up
  Hardware EtherSVI, address is 0000.0c07.ac5b
  Internet Address is 10.91.91.1/24
  MTU 9000 bytes, BW 10000000 Kbit, DLY 1 usec
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Carrier delay is 10 sec
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive not supported
  ARP type: ARPA
  Last clearing of "show interface" counters never
  30 seconds input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  30 seconds output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  Load-Interval #2: 5 minute (300 seconds)
    input rate 0 bps, 0 pps; output rate 0 bps, 0 pps
  L3 Switched:
    input: 0 pkts, 0 bytes - output: 0 pkts, 0 bytes
  L3 in Switched:
    ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
  L3 out Switched:
    ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
```

```
cleaf2# show interface vlan 9
Vlan9 is up, line protocol is up
  Hardware EtherSVI, address is 0000.0c07.ac20
  Internet Address is 10.32.32.1/24
  MTU 9000 bytes, BW 10000000 Kbit, DLY 1 usec
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Carrier delay is 10 sec
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  Keepalive not supported
  ARP type: ARPA
  Last clearing of "show interface" counters never
  30 seconds input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  30 seconds output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  Load-Interval #2: 5 minute (300 seconds)
    input rate 0 bps, 0 pps; output rate 0 bps, 0 pps
  L3 Switched:
    input: 0 pkts, 0 bytes - output: 0 pkts, 0 bytes
```

```
L3 in Switched:
  ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
L3 out Switched:
  ucast: 0 pkts, 0 bytes - mcast: 0 pkts, 0 bytes
```

```
cleaf2#
```

Sur les routeurs principaux, N7K-core-1 et N7K-core-2 partagent la charge des flux de multidiffusion provenant du réseau LAN. Si la convergence rapide n'est pas activée, une seule feuille de bordure (bleaf1) envoie la jointure vers la source.

```
!!!! Sources in LAN network !!!!
```

```
!!!! N7K-core-1 !!!!
```

```
N7K-core-1# show ip mroute 229.0.0.1
```

```
IP Multicast Routing Table for VRF "default"
```

```
(10.103.103.41/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrrib ip
```

```
  Incoming interface: Ethernet1/3, RPF nbr: 10.1.20.10
```

```
  Outgoing interface list: (count: 1)
```

```
    Ethernet1/1, uptime: 1d01h, pim
```

```
(10.103.103.42/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrrib ip
```

```
  Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.42
```

```
  Outgoing interface list: (count: 0)
```

```
(10.103.103.43/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrrib ip
```

```
  Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.42
```

```
  Outgoing interface list: (count: 0)
```

```
(10.103.103.44/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrrib ip
```

```
  Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.42
```

```
  Outgoing interface list: (count: 0)
```

```
(10.103.103.46/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrrib ip
```

```
  Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.42
```

```
  Outgoing interface list: (count: 0)
```

```
(10.103.103.47/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrrib ip
```

```
  Incoming interface: Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.14
```

```
  Outgoing interface list: (count: 1)
```

```
    Ethernet1/1, uptime: 1d01h, pim
```

```
(10.103.103.48/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrrib ip
```

```
  Incoming interface: Ethernet1/3, RPF nbr: 10.1.20.10
```

```
  Outgoing interface list: (count: 1)
```

```
    Ethernet1/1, uptime: 1d01h, pim
```

```
(10.103.103.49/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrrib ip
```

```
  Incoming interface: Ethernet1/3, RPF nbr: 10.1.20.10
```

```
  Outgoing interface list: (count: 1)
```

```
    Ethernet1/1, uptime: 1d01h, pim
```

```
N7K-core-1#
```

```
!!!! N7K-core-2 !!!!
```

```
N7K-core-2# show ip mroute 229.0.0.1
```

```
IP Multicast Routing Table for VRF "default"
```

```
(*, 229.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim ip
```

```
  Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.46
```

```
Outgoing interface list: (count: 1)
  Ethernet1/1, uptime: 3w5d, pim
(10.103.103.40/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/3, RPF nbr: 10.1.20.18
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/1, uptime: 1d01h, pim
(10.103.103.41/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.22
  Outgoing interface list: (count: 0)
(10.103.103.42/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/3, RPF nbr: 10.1.20.18
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/1, uptime: 1d01h, pim
(10.103.103.43/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.22
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/1, uptime: 1d01h, pim
(10.103.103.44/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/3, RPF nbr: 10.1.20.18
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/1, uptime: 1d01h, pim
(10.103.103.45/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.22
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/1, uptime: 1d01h, pim
(10.103.103.46/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/3, RPF nbr: 10.1.20.18
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/1, uptime: 1d01h, pim
(10.103.103.47/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.22
  Outgoing interface list: (count: 0)
(10.103.103.48/32, 229.0.0.1/32), uptime: 00:53:01, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.46
  Outgoing interface list: (count: 0)
(10.103.103.49/32, 229.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/4, RPF nbr: 10.1.20.22
  Outgoing interface list: (count: 0)
```

N7K-core-2#

!!!!!! Sources in ACI !!!!!

!!!!!! N7K-core-1 !!!!!

```
N7K-core-1# show ip mroute 228.0.0.1
IP Multicast Routing Table for VRF "default"
```

```
(* , 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim ip
  Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.42
  Outgoing interface list: (count: 2)
    Ethernet1/3, uptime: 3w5d, pim
    Ethernet1/2, uptime: 3w5d, pim
```


(10.101.101.115/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
Incoming interface: Ethernet1/2, RPF nbr: 10.1.20.6
Outgoing interface list: (count: 0)

(10.101.101.116/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
Incoming interface: Ethernet1/1, RPF nbr: 10.1.20.2
Outgoing interface list: (count: 1)
Ethernet1/3, uptime: 1d01h, pim

(10.101.101.117/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.42
Outgoing interface list: (count: 0)

(10.101.101.118/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
Incoming interface: Ethernet1/1, RPF nbr: 10.1.20.2
Outgoing interface list: (count: 1)
Ethernet1/3, uptime: 1d01h, pim

(10.101.101.119/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
Incoming interface: Ethernet1/2, RPF nbr: 10.1.20.6
Outgoing interface list: (count: 0)

(10.101.101.120/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
Incoming interface: Ethernet1/1, RPF nbr: 10.1.20.2
Outgoing interface list: (count: 1)
Ethernet1/3, uptime: 1d01h, pim

(10.101.101.121/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
Incoming interface: Ethernet1/1, RPF nbr: 10.1.20.2
Outgoing interface list: (count: 1)
Ethernet1/3, uptime: 1d01h, pim

(10.101.101.122/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
Incoming interface: Ethernet1/2, RPF nbr: 10.1.20.6
Outgoing interface list: (count: 0)

(10.101.101.123/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
Incoming interface: Ethernet1/1, RPF nbr: 10.1.20.2
Outgoing interface list: (count: 1)
Ethernet1/3, uptime: 1d01h, pim

(10.101.101.124/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.42
Outgoing interface list: (count: 0)

N7K-core-1#

N7K-core-1#

!!!! N7K-core-2 !!!!

N7K-core-2# show ip mroute 228.0.0.1

IP Multicast Routing Table for VRF "default"

(*, 228.0.0.1/32), uptime: 3w5d, pim ip
Incoming interface: Ethernet1/5, RPF nbr: 10.1.20.46
Outgoing interface list: (count: 1)
Ethernet1/4, uptime: 3w5d, pim

(10.101.101.115/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
Incoming interface: Ethernet1/1, RPF nbr: 10.1.20.26
Outgoing interface list: (count: 2)
Ethernet1/4, uptime: 00:02:03, pim
Ethernet1/3, uptime: 1d01h, pim

```
(10.101.101.116/32, 228.0.0.1/32), uptime: 00:01:28, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/2, RPF nbr: 10.1.20.30
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/4, uptime: 00:00:57, pim

(10.101.101.117/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/1, RPF nbr: 10.1.20.26
  Outgoing interface list: (count: 2)
    Ethernet1/4, uptime: 00:02:03, pim
    Ethernet1/3, uptime: 1d01h, pim

(10.101.101.118/32, 228.0.0.1/32), uptime: 00:01:28, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/2, RPF nbr: 10.1.20.30
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/4, uptime: 00:00:57, pim

(10.101.101.119/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/1, RPF nbr: 10.1.20.26
  Outgoing interface list: (count: 2)
    Ethernet1/4, uptime: 00:02:03, pim
    Ethernet1/3, uptime: 1d01h, pim

(10.101.101.122/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/1, RPF nbr: 10.1.20.26
  Outgoing interface list: (count: 2)
    Ethernet1/4, uptime: 00:02:03, pim
    Ethernet1/3, uptime: 1d01h, pim

(10.101.101.123/32, 228.0.0.1/32), uptime: 00:01:28, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/2, RPF nbr: 10.1.20.30
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Ethernet1/4, uptime: 00:00:57, pim

(10.101.101.124/32, 228.0.0.1/32), uptime: 1d01h, pim mrib ip
  Incoming interface: Ethernet1/2, RPF nbr: 10.1.20.30
  Outgoing interface list: (count: 2)
    Ethernet1/3, uptime: 1d01h, pim
    Ethernet1/4, uptime: 1d01h, pim
```

N7K-core-2#

Références

[Routage multidiffusion ACI 2.0](#)