

Routage asymétrique avec groupes de ponts sur commutateurs Catalyst 2948G-L3 et 4908G-L3

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[Présentation des tables de pont distribuées](#)

[Implications du routage asymétrique avec des groupes de ponts](#)

[Informations connexes](#)

[Introduction](#)

Ce document présente brièvement les tables de pontage distribuées sur les commutateurs Catalyst 2948G-L3 et 4908G-L3 de couche 3 et décrit les implications des tables de pontage distribuées et de la topologie de routage asymétrique lorsque des groupes de pontage sont configurés sur le commutateur.

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

Aucune spécification déterminée n'est requise pour ce document.

[Components Used](#)

Les exemples de configuration de ce document ont été créés dans un environnement de travaux pratiques avec ces périphériques (avec les configurations supprimées) :

- Catalyst 2948G-L3 qui exécute Cisco IOS 12.0(7)W5(15d)
- Deux routeurs (pas de modèle spécifique ni d'IOS)
- Un PC ou une autre station de travail qui fonctionne comme serveur

Les configurations dans ce document ont été mises en application dans un environnement de laboratoire isolé. Assurez-vous de bien comprendre l'impact potentiel de toute configuration ou commande sur votre réseau avant de l'utiliser. Les configurations de tous les périphériques ont été effacées avec la commande **write erase** et rechargées pour s'assurer qu'elles ont une configuration par défaut.

[Conventions](#)

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

Présentation des tables de pont distribuées

Il existe deux configurations de pontage types sur le commutateur Catalyst 2948G-L3 :

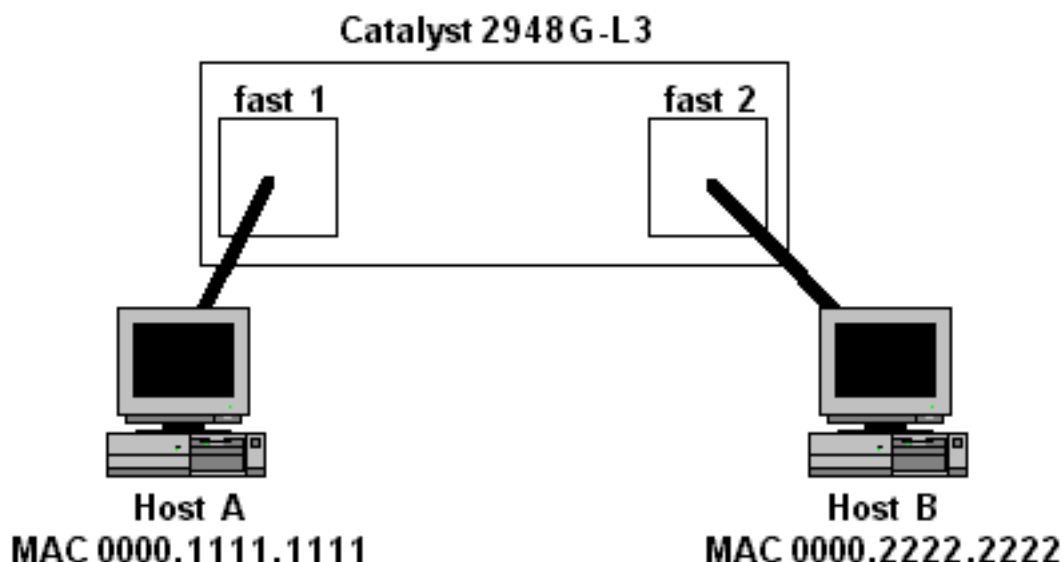
1. Tous les ports appartiennent à un groupe de ponts unique ; il n'existe aucune configuration de couche 3.
2. Les groupes de ports appartiennent à un ou plusieurs groupes de ponts ; Les interfaces BVI (Bridge Virtual Interfaces) sont utilisées pour acheminer le trafic des différents groupes de ponts.

Dans les deux configurations, les entrées de la table de transfert de couche 2 pour une adresse MAC donnée dans un groupe de ponts sont affichées à l'aide de la commande **show bridge-group-number**.

Les entrées de la table de pont sur les commutateurs Catalyst 2948G-L3 et 4908G-L3 sont en fait constituées en interne d'au moins deux entrées, une sur l'interface source (où réside le périphérique avec cet MAC) et une sur chaque interface de destination (l'interface où, en fonction de l'adresse MAC de destination dans la trame, le trafic provenant de cet MAC est destiné). En effet, le processus d'apprentissage permettant de remplir les tables de pontage sur les commutateurs Catalyst 2948G-L3 et 4908G-L3 est en fait distribué par port plutôt que sur l'ensemble du commutateur.

Prenons par exemple la topologie de la Figure 1.

Figure 1 : Commutateur Catalyst 2948G-L3 avec deux hôtes connectés



Dans cette topologie, supposez que les interfaces Fast 1 et Fast 2 appartiennent au même groupe de ponts. Deux entrées de table de pont sont ajoutées dans le commutateur pour chaque adresse MAC : une sur interface fast 1 et une sur interface fast 2, comme illustré ici :

```
2948G-L3#show bridge 1
```

```
Total of 300 station blocks, 298 free
```

Codes: P - permanent, S - self

Bridge Group 1:

Address	Action	Interface
0000.1111.1111	forward	FastEthernet1
0000.2222.2222	forward	FastEthernet2

2948G-L3#

Cet exemple montre que le commutateur Catalyst 2948G-L3 a appris l'adresse MAC 000.1111.111 sur l'interface Fast 1 et l'adresse MAC 000.2222.2222 a été apprise sur l'interface Fast 2.

En interne, il y a deux entrées pour chaque adresse MAC : une sur interface fast 1 et une sur interface fast 2. Pour l'adresse MAC 000.1111.1111, l'entrée sur l'interface fast 1 est une entrée « locale », ce qui signifie que le périphérique avec l'adresse MAC 000.1111.1111 est connecté à cette interface, soit directement, soit via d'autres périphériques de couche 2.

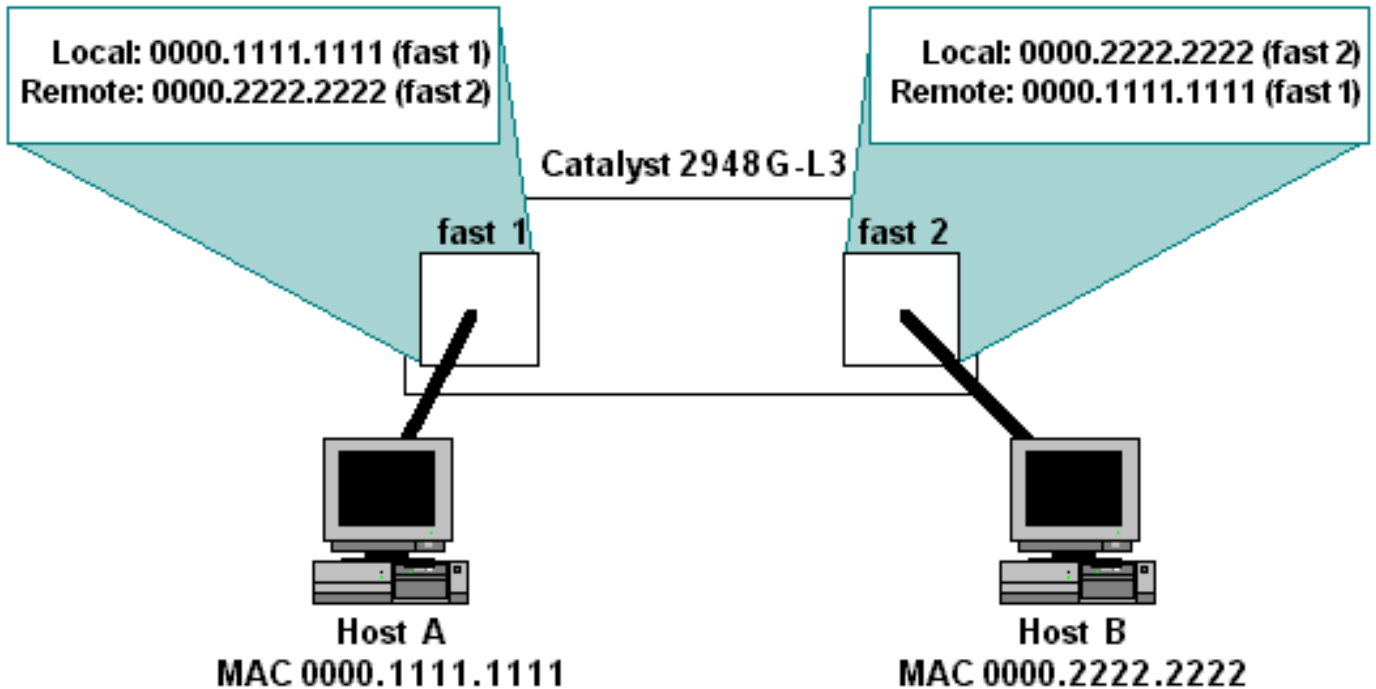
L'entrée 0000.1111.111 sur l'interface fast 2 est une entrée « distante », ce qui signifie que le périphérique avec cette adresse MAC n'est pas connecté à cette interface. Une entrée de table de pont distante pointe vers l'interface où le périphérique avec l'adresse MAC est réellement connecté (dans ce cas, l'interface fast 1).

Pour l'adresse MAC 000.2222.222, les entrées sont inversées : l'interface fast 2 a une entrée locale pour l'adresse MAC et l'interface fast 1 a une entrée distante pour l'adresse MAC qui pointe vers l'interface fast 2.

La Figure 2 montre comment les adresses MAC sont stockées dans la table de transfert globale, ainsi que l'état des tables de pont internes par port sur le commutateur Catalyst 2948G-L3.

Figure 2 : État des entrées de la table de transfert globale et par port

Bridge Group 1:		
Address	Action	Interface
0000.1111.1111	forward	FastEthernet1
0000.2222.2222	forward	FastEthernet2



Vous pouvez utiliser la **commande show epc patricia interface <interface> mac** pour voir l'état interne réel des entrées de la table de pont (l'arborescence de patricia est la structure de données utilisée pour stocker et accéder à la table de pont). Par exemple, voici l'état interne des entrées de la table de pont (« mac ») pour l'interface fast 1 :

```
2948G-L3#show epc patricia interface fast 1 mac
1# MAC addr:0000.0000.0000 VC:0 Entry:
2# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
3# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
6# MAC addr:0001.43a0.cc07 HsrpMAC
7# MAC addr:0000.2222.2222 IF Number:5 Entry:Remote
8# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:4 Entry:Local
Total number of MAC entries: 8
2948G-L3#
```

Notez que l'entrée « Local » pour l'interface fast 1 correspond à l'adresse MAC 000.1111.111 et l'entrée « Remote » correspond à l'adresse MAC 000.2222.2222.

L'inverse est vrai pour l'interface Fast 2 :

```
2948G-L3#show epc patricia interface fast 2 mac
1# MAC addr:0000.0000.0000 VC:0 Entry:
2# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
3# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
6# MAC addr:0001.43a0.cc08 HsrpMAC
7# MAC addr:0000.2222.2222 IF Number:5 Entry:Local
```

```
8# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:4 Entry:Remote
Total number of MAC entries: 8
2948G-L3#
```

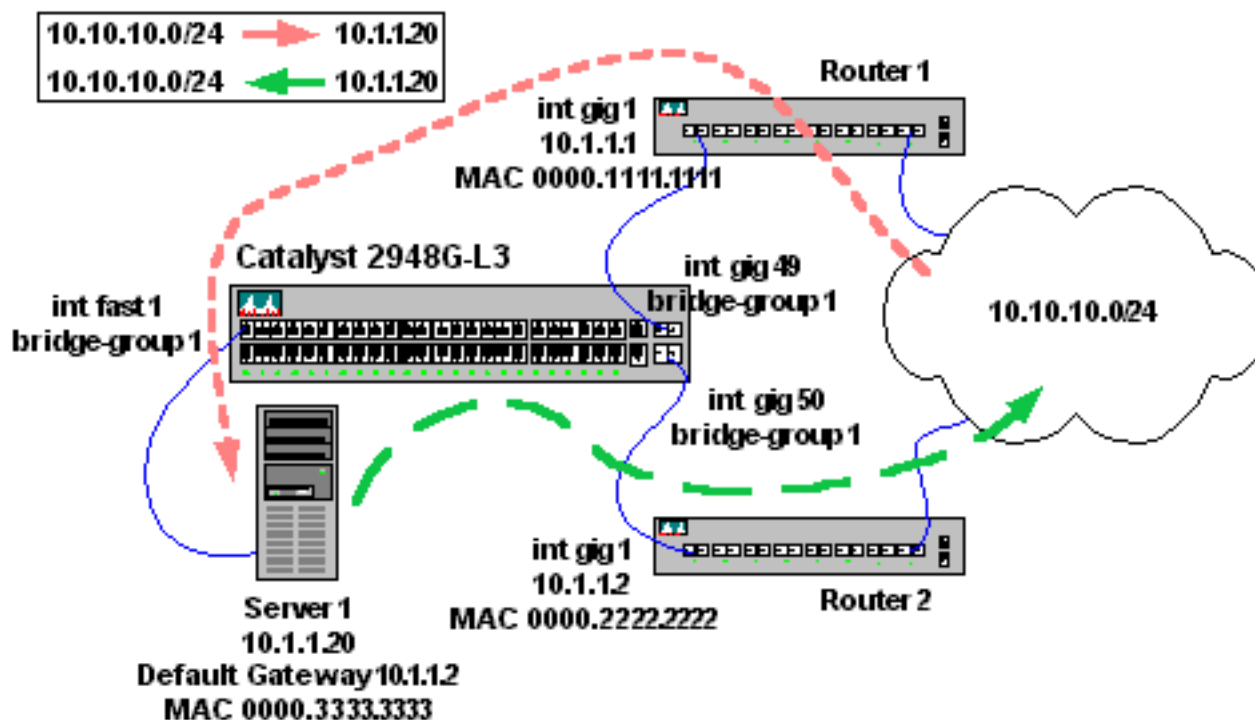
Ici, l'entrée « Local » pour l'interface fast 2 correspond à l'adresse MAC 000.2222.222, et l'entrée « Remote » correspond à l'adresse MAC 000.1111.111.

Implications du routage asymétrique avec des groupes de ponts

Dans le cas où une configuration de pontage est utilisée dans le commutateur Catalyst 2948G-L3 ou 4908G-L3 avec une topologie de routage asymétrique, il y a des implications fonctionnelles importantes en ce qui concerne les tables de pontage distribuées. Plus précisément, le pontage avec un routage asymétrique est susceptible de provoquer une inondation monodiffusion inconnue périodique au sein d'un groupe de pontage.

Le routage asymétrique signifie que les modèles de trafic à destination et en provenance d'un sous-réseau IP donné via le commutateur Catalyst 2948G-L3 ne suivent pas le même chemin. Prenons par exemple la topologie de la Figure 3.

Figure 3 : Topologie de routage asymétrique



Dans cette topologie, le trafic provenant du sous-réseau IP 10.10.10.0/24 destiné au serveur 1 (10.1.1.20) entre dans le routeur 1 et est transféré via l'interface gig 1 sur le sous-réseau IP 10.1.1.0/24. L'interface gig 1 se connecte à l'interface gig 49 sur le commutateur Catalyst 2948G-L3.

L'interface gig 49 appartient au groupe de pontage 1, tout comme l'interface fast 1, où le serveur 1 est connecté.

Lorsque le serveur 1 renvoie le trafic à l'hôte demandeur sur le sous-réseau IP 10.10.10.0/24, il utilise sa passerelle par défaut. La passerelle par défaut du serveur 1 est le routeur 2, connecté à l'interface gig 50. L'interface gig 50 est également membre du groupe de ponts 1.

La chose importante à noter à propos de cette topologie est que, alors que le trafic destiné au

serveur 1 à partir du sous-réseau IP 10.10.10.0/24 est livré par le routeur 1, le trafic de retour du serveur 1 vers le sous-réseau IP 10.10.10.0/24 passe par le routeur 2 et non par le routeur 1.

Résultat : l'interface gig 49 (connectée au routeur 1) ne voit pas régulièrement le trafic provenant du serveur 1 (adresse MAC 000.3333.3333). L'implication est que l'interface gig 49 expire finalement l'entrée de table de pont « Remote » pour le serveur 1, ce qui force le commutateur Catalyst 2948G-L3 à inonder les trames qu'il reçoit sur l'interface gig 49 qui sont destinées au serveur 1 à tous les ports du groupe de ponts.

Examinez pourquoi cela se produit plus en détail. Supposez que toutes les tables ARP et les tables de pont sont vides.

1. Le routeur 1 reçoit le trafic de 10.10.10.100 destiné au serveur 1 (10.1.1.20).
2. Router 1 ARP pour Server 1 via interface gig 1.
3. Le commutateur Catalyst 2948G-L3 reçoit le protocole ARP de diffusion sur l'interface gig 49 et inonde la trame sur tous les ports du groupe de pontage. Cela génère une entrée locale pour MAC 000.1111.1111 sur l'interface gig 49 et une entrée distante pour MAC 000.1111 111 sur toutes les interfaces du groupe de pontage.
4. Le serveur 1 reçoit la requête ARP et répond au protocole ARP. Cela génère une entrée locale pour MAC 0000.3333.3333 sur l'interface fast 1 et une entrée distante pour MAC 0000.3333.3333 sur l'interface gig 49.

```
2948G-L3#show bridge 1
```

```
Total of 300 station blocks, 298 free  
Codes: P - permanent, S - self
```

```
Bridge Group 1:
```

Address	Action	Interface
0000.3333.3333	forward	FastEthernet1
0000.1111.1111	forward	Gi49

```
2948G-L3#show epc patricia interface gig 49 mac
```

```
1# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Remote  
2# MAC addr:0001.43a0.cd07 HsrpMAC  
3# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Local  
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC  
5# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC  
6# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC  
7# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC  
Total number of MAC entries: 7
```

```
2948G-L3#show epc patricia interface fast 1 mac
```

```
1# MAC addr:0000.0000.0000 VC:0 Entry:  
2# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC  
3# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC  
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC  
5# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC  
6# MAC addr:0001.43a0.cc07 HsrpMAC  
7# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Local  
8# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Remote  
Total number of MAC entries: 8  
2948G-L3#
```

En outre, le serveur 1 dispose désormais d'une entrée ARP complète pour le routeur 1 (10.1.1.1 avec l'adresse MAC 000.1111.111).

```
Server1% arp -a  
Net to Media Table
```

Device	IP Address	Mask	Flags	Phys Addr
hme0	10.1.1.1	255.255.255.255		00:00:11:11:11:11
hme0	10.1.1.20	255.255.255.255	SP	00:00:33:33:33:33
hme0	224.0.0.0	240.0.0.0	SM	01:00:5e:00:00:00

Server1%

5. Le routeur 1 termine l'entrée ARP pour 10.1.1.20 avec l'adresse MAC 000.3333.3333.

Router1#**show arp**

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	10.1.1.1	-	0000.1111.1111	ARPA	GigabitEthernet1
Internet	10.10.10.1	-	0050.3e7c.45a1	ARPA	GigabitEthernet8
Internet	10.1.1.20	0	0000.3333.3333	ARPA	GigabitEthernet1
Internet	10.10.10.100	1	0000.aaaa.aaaa	ARPA	GigabitEthernet8

Router1#

6. Le routeur 1 transmet le paquet de 10.10.10.100 au serveur 1 (10.1.1.20) avec l'entrée ARP terminée.
7. Lorsque le commutateur Catalyst 2948G-L3 reçoit la trame, il vérifie la table de pontage stockée sur l'interface gig 49 pour l'adresse MAC de destination (000.3333.3333) — rappelez-vous que cette table est spécifique à l'interface et non globale pour le commutateur.
8. Le commutateur Catalyst 2948G-L3 recherche l'entrée distante pour l'adresse MAC du serveur 1 et transfère la trame à l'interface fast 1 (« IF Number:4 » dans le Spanning Tree).

2948G-L3#**show epc patricia interface gig 49 mac**

```
1# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Remote
2# MAC addr:0001.43a0.cd07 HsrpMAC
3# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Local
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
6# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
7# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
Total number of MAC entries: 7
```

2948G-L3#

9. Le serveur 1 reçoit la trame correctement.
10. Lorsque le serveur 1 répond, il détermine (en fonction de sa configuration de pile IP) que 10.10.10.100 se trouve sur un sous-réseau IP différent, de sorte que les ARP du serveur 1 pour son adresse IP de passerelle par défaut (10.1.1.2).
11. Lorsque le commutateur Catalyst 2948G-L3 reçoit le protocole ARP de diffusion, il inonde la trame vers toutes les interfaces du groupe de pontage. Cela génère une entrée locale pour MAC 0000.3333.3333 sur interface fast 1 et une entrée distante pour MAC 0000.3333.3333 toutes les interfaces du groupe de pontage.
12. Le routeur 2 reçoit la requête ARP et répond au protocole ARP. Cela génère une entrée locale pour MAC 000.2222.2222 sur l'interface gig 50 et une entrée distante pour MAC 0000.2222.2222 sur l'interface fast 1.

2948G-L3#**show bridge 1**

Total of 300 station blocks, 297 free

Codes: P - permanent, S - self

Bridge Group 1:

Address	Action	Interface
0000.2222.2222	forward	Gi50
0000.3333.3333	forward	FastEthernet1
0000.1111.1111	forward	Gi49

2948G-L3#**show epc patricia interface gig 50 mac**

```
1# MAC addr:0000.2222.2222 IF Number:53 Entry:Local
2# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Remote
```

```

3# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Remote
4# MAC addr:0001.43a0.cd08 HsrpMAC
5# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
6# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
7# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
8# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
Total number of MAC entries: 8
2948G-L3#show epc patricia interface fast 1 mac
1# MAC addr:0000.0000.0000 VC:0 Entry:
2# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
3# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
6# MAC addr:0001.43a0.cc07 HsrpMAC
7# MAC addr:0000.2222.2222 IF Number:53 Entry:Remote
8# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Local
9# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Remote
Total number of MAC entries: 9
2948G-L3#

```

En outre, le routeur 2 dispose désormais d'une entrée ARP complète pour le serveur 1 (10.1.1.20) avec l'adresse MAC 000.3333.333.

```

Router2#show arp
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 10.1.1.2 - 0000.2222.2222 ARPA GigabitEthernet1
Internet 10.1.1.20 0 0000.3333.3333 ARPA GigabitEthernet1
Router2#

```

13. Le serveur 1 termine l'entrée ARP pour 10.1.1.2 avec l'adresse MAC 000.2222.222.

```

Server1% arp -a
Net to Media Table
Device IP Address Mask Flags Phys Addr
-----
hme0 10.1.1.1 255.255.255.255 00:00:11:11:11:11
hme0 10.1.1.2 255.255.255.255 00:00:22:22:22:22
hme0 10.1.1.20 255.255.255.255 SP 00:00:33:33:33:33
hme0 224.0.0.0 240.0.0.0 SM 01:00:5e:00:00:00
Server1%

```

14. Le serveur 1 envoie sa réponse à 10.10.10.100 via sa passerelle par défaut, 10.1.1.2. La trame transmise par le serveur 1 a l'adresse MAC 000.2222.222 comme adresse MAC de destination et 0000.333.3333 comme adresse MAC source.

15. Lorsque le commutateur Catalyst 2948G-L3 reçoit la trame, il vérifie l'adresse MAC de destination (000.222.222) dans la table de pontage de l'interface fast 1.

16. Le commutateur Catalyst 2948G-L3 recherche l'entrée distante pour l'adresse MAC du routeur 2 et transmet la trame à l'interface gig 50 (IF Number:53 in spanning tree).

```

2948G-L3#show epc patricia interface fast 1 mac
1# MAC addr:0000.0000.0000 VC:0 Entry:
2# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
3# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
4# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
5# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
6# MAC addr:0001.43a0.cc07 HsrpMAC
7# MAC addr:0000.2222.2222 IF Number:53 Entry:Remote
8# MAC addr:0000.3333.3333 IF Number:4 Entry:Local
9# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Remote
Total number of MAC entries: 9
2948G-L3#

```

À ce stade, tout fonctionne comme prévu. Par exemple, lorsqu'un analyseur réseau est connecté à l'interface fast 2 (également dans le groupe de pontage 1), seul le trafic d'inondation (comme les

diffusions et les multidiffusions) est reçu par l'analyseur, mais un administrateur réseau peut bientôt être surpris lorsque le trafic de monodiffusion de 10.10.100 à 10.1.1.20 (Serveur 1) est capturé par l'analyseur.

Le problème se produit lorsque l'entrée distante pour le serveur 1 expire sur l'interface gig 49 (connectée au routeur 1). Cela se produit après 300 secondes (le délai d'expiration de la table de pontage) si aucune trame avec une adresse MAC source de 0000.3333.333 n'arrive sur l'interface. Voici comment la table de pont interne apparaît après la fin de l'entrée distante pour le serveur 1 :

```
2948G-L3#show epc patricia interface gig 49 mac
1# MAC addr:0001.43a0.cd07 HsrpMAC
2# MAC addr:0000.1111.1111 IF Number:52 Entry:Local
3# MAC addr:0100.0ccc.cccd MyMAC
4# MAC addr:0180.c200.0000 MyMAC
5# MAC addr:0900.2b01.0001 MyMAC
6# MAC addr:0100.0ccc.cccc MyMAC
Total number of MAC entries: 6
2948G-L3#
```

La seule entrée est l'entrée Local pour le routeur 1 — l'entrée Remote pour le serveur 1 (adresse MAC 000.3333.333) a été supprimée. Le résultat est l'inondation de tout le trafic de monodiffusion du routeur 1 au serveur 1 sur chaque interface du groupe de pontage.

Malheureusement, la seule façon d'isoler le problème est de vérifier l'état des entrées internes de la table de pont par interface. En effet, la sortie de la commande show bridge indique que le commutateur Catalyst 2948G-L3 a toujours une entrée pour le serveur 1 :

```
2948G-L3#show bridge 1
```

```
Total of 300 station blocks, 297 free
Codes: P - permanent, S - self
```

```
Bridge Group 1:
```

Address	Action	Interface
0000.2222.2222	forward	Gi50
0000.3333.3333	forward	FastEthernet1
0000.1111.1111	forward	Gi49

```
2948G-L3#
```

En effet, tant que le commutateur Catalyst 2948G-L3 a une entrée locale sur n'importe quelle interface pour une adresse MAC, cette adresse MAC apparaît dans la table de pontage.

En outre, une **show arp** sur le routeur 1 indique que l'entrée ARP est complète et correcte :

```
Router1#show arp
```

Protocol	Address	Age (min)	Hardware Addr	Type	Interface
Internet	10.1.1.1	-	0000.1111.1111	ARPA	GigabitEthernet1/1
Internet	10.10.10.1	-	0050.3e7c.45a1	ARPA	FastEthernet7/1
Internet	10.1.1.20	7	0000.3333.3333	ARPA	GigabitEthernet1/1
Internet	10.10.10.100	9	0000.aaaa.aaaa	ARPA	FastEthernet7/1

```
Router1#
```

Ceci est dû au fait que le délai de vieillissement ARP est de 4 heures par défaut, soit beaucoup plus long que le délai de vieillissement de la table de pontage.

Il existe deux solutions à ce problème :

- Reconcevoir la topologie de routage de manière à ce que le trafic d'un sous-réseau IP distant donné suive la même route à l'entrée et à la sortie du commutateur Catalyst 2948G-L3.
- Réduisez le délai de vieillissement ARP sur les interfaces de routeur connectées au commutateur Catalyst 2948G-L3 à 5 minutes (avec la commande de configuration d'**interface arp timeout <secondes>**).

La première solution de contournement est préférée, mais la seconde peut réduire de manière significative la quantité d'inondation de monodiffusion sans affecter les performances (la charge accrue d'ARPing placée sur le routeur n'est pas significative dans la plupart des cas).

Avec le délai de vieillissement ARP de quatre heures par défaut, l'inondation monodiffusion peut se produire pendant près de quatre heures. Avec un compteur ARP réduit, l'inondation monodiffusion peut durer quatre minutes au maximum avant la réinstallation des entrées de la table de pontage. En effet, si aucun trafic pour un hôte dans une table ARP d'un routeur n'est vu dans (délai d'obsolescence - 60 secondes), le routeur re-ARP pour cet hôte et actualise ou réinstalle les entrées de la table de pont dynamique dans le commutateur Catalyst 2948G-L3 ou 4908G-L3.

Notez que, comme il n'y a aucun moyen de synchroniser précisément le minuteur ARP et le minuteur de la table de pontage, la deuxième solution de contournement n'élimine probablement pas complètement l'inondation de monodiffusion.

[Informations connexes](#)

- [Exemples de configuration du Catalyst 2948G-L3](#)
- [Support et documentation techniques - Cisco Systems](#)