

Comprendre l'équilibrage de charge et la redondance EtherChannel sur les commutateurs Catalyst

Table des matières

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Exigences](#)

[Composants utilisés](#)

[Conventions](#)

[Informations générales](#)

[Déterminer la liaison par laquelle envoyer le trafic](#)

[Gamme Catalyst 6500/6000](#)

[Cisco IOS](#)

[Gamme Catalyst 4500/4000](#)

[Cisco IOS](#)

[Gamme Catalyst 2900XL/3500XL](#)

[Catalyst 3750/3560](#)

[Catalyst 2950/2955/3550](#)

[Catalyst 1900/2820](#)

[Catalyst 2948G-L3/4908G-L3](#)

[Matrice des méthodes d'équilibrage de charge](#)

[En quoi consiste le protocole PAgP et où l'utilisez-vous ?](#)

[Prise en charge de l'agrégation de liens ISL/802.1Q sur l'EtherChannel](#)

[Informations connexes](#)

Introduction

Ce document décrit l'algorithme EtherChannel pour l'équilibrage de charge et la redondance sur les commutateurs Cisco Catalyst.

Conditions préalables

Exigences

Aucune exigence spécifique n'est associée à ce document.

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.

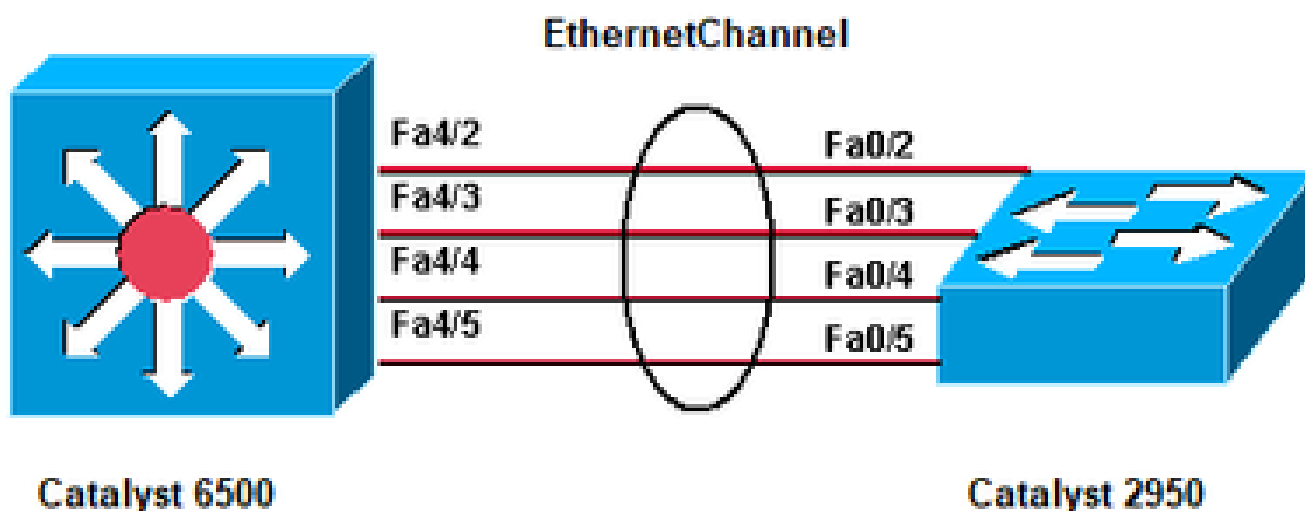
Conventions

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

Informations générales

Le Fast EtherChannel permet de regrouper plusieurs liens Fast Ethernet physiques dans un seul canal logique. Il permet le partage de charge de trafic entre les liens dans le canal ainsi que la redondance en cas de panne d'un ou plusieurs liens dans le canal. Le Fast EtherChannel peut être utilisé pour interconnecter des commutateurs LAN, des routeurs, des serveurs et des clients par l'intermédiaire du câblage UTP (unshielded twisted pair) ou de la fibre monomode et multimode. Ce document se réfère aux technologies Fast EtherChannel, Gigabit EtherChannel, canal de port, canal et groupe de ports avec un terme unique, EtherChannel. Les informations contenues dans le document s'appliquent à tous ces modules EtherChannel.

Ce document présente les concepts d'équilibrage de charge et de redondance sur les commutateurs Cisco Catalyst à l'aide de l'EtherChannel. Ce document couvre également le protocole d'agrégation de ports (PAgP) et la prise en charge de l'agrégation de liens par le biais de l'EtherChannel. Ce document ne couvre pas la configuration de l'EtherChannel sur les commutateurs Catalyst. Pour plus d'informations concernant la configuration de l'EtherChannel sur les commutateurs Catalyst, reportez-vous aux documents de la section Informations connexes.



Catalyst 6500, Catalyst 2950, EtherChannel

Déterminer la liaison par laquelle envoyer le trafic


Cette section explique l'équilibrage de charge des paquets par le biais d'un groupe EtherChannel pour chaque plate-forme de commutation.


Gamme Catalyst 6500/6000

L'EtherChannel réduit une partie de la configuration binaire que les adresses dans la trame transforment en une valeur numérique permettant de sélectionner l'un des liens dans le canal afin de distribuer les trames entre les liens d'un canal. La distribution de trames EtherChannel utilise un algorithme de hachage propre à Cisco. L'algorithme est déterministe ; si vous utilisez les mêmes adresses et informations de session, vous hachez toujours le même port dans le canal. Cette méthode empêche la livraison de paquets en panne.

L'algorithme de hachage propre à Cisco calcule une valeur entre 0 et 7. En se basant sur cette valeur, un port particulier dans le module EtherChannel est choisi. La configuration du port inclut un masque qui indique les valeurs que le port accepte pour la transmission. Avec le nombre maximal de ports (huit) dans un seul module EtherChannel, chaque port n'accepte qu'une valeur. Si le module EtherChannel possède quatre ports, chaque port accepte deux valeurs, et ainsi de suite. Ce tableau répertorie les taux des valeurs que chaque port accepte en fonction du nombre de ports dans le module EtherChannel :

Nombre de ports dans le module EtherChannel	Équilibrage de charge
8	Commutateurs 1:1:1:1:1:1:1:1
7	Commutateurs 2:1:1:1:1:1:1
6	Commutateurs 2:2:1:1:1:1
5	Commutateurs 2:2:2:1:1
4	Commutateurs 2:2:2:2
3	Commutateurs 3:3:2
2	Commutateurs 4:4

 Remarque : ce tableau répertorie uniquement le nombre de valeurs, calculées par l'algorithme de hachage, qu'un port particulier accepte. Vous ne pouvez pas contrôler le port utilisé par un flux particulier. Vous pouvez seulement influencer l'équilibre de charge avec une méthode de distribution de trames qui entraîne la plus grande variété.

 Remarque : l'algorithme de hachage ne peut pas être configuré ou modifié pour équilibrer la charge du trafic entre les ports d'un EtherChannel

 Remarque : le même algorithme de hachage propriétaire Cisco est également mis en oeuvre dans les commutateurs Cisco Catalyst 6500/6000 qui exécutent le logiciel Cisco IOS®.

Par conséquent, vous ne pouvez réaliser un équilibrage de charge parfait, même avec des


adresses aléatoires, que si vous avez deux, quatre ou huit ports dans le canal de port.

Cisco IOS

Les commutateurs Catalyst 6500/6000 qui exécutent la plate-forme logicielle Cisco IOS prennent en charge un maximum de 64 EtherChannels. Vous pouvez former un module EtherChannel avec un maximum de huit ports LAN configurés de manière compatible sur tout module compris dans un commutateur de la gamme Catalyst 6500/6000. Tous les ports LAN dans chaque module EtherChannel doivent avoir la même vitesse et vous devez configurer tous les ports comme ports LAN de couche 2 ou de couche 3.

Les commutateurs 6500/6000 qui exécutent le logiciel système Cisco IOS utilisent un algorithme de hachage propre à Cisco.

L'équilibrage de charge EtherChannel peut utiliser des adresses MAC, des adresses IP ou des numéros de port de couche 4 avec une carte PFC2 (Policy Feature Card 2), ainsi que le mode source ou destination ou les deux. Le mode sélectionné s'applique à tous les modules EtherChannel que vous configurez sur le commutateur. Utilisez l'option qui fournit la plus grande variété dans votre configuration. Par exemple, si le trafic sur un canal se dirige uniquement vers une adresse MAC unique, l'utilisation de l'adresse MAC de destination aboutit à chaque fois au choix du même lien dans le canal. L'utilisation des adresses source ou IP peut entraîner un meilleur équilibrage de charge. Exécutez la commande de configuration globale `port-channel load-balance {src-mac | dst-mac | src-dst-mac | src-ip | dst-ip | src-dst-ip | src-port | dst-port | src-dst-port | mpls}` pour configurer l'équilibrage de charge.

 Remarque : la commande `port-channel load-balance src-dst-mixed-ip-port` peut modifier le transfert matériel sur PFC/DFC/CFC de Supervisor et peut provoquer une interruption du trafic de quelques secondes à quelques minutes jusqu'à ce que le nouvel algorithme de hachage ait été calculé et commence à transférer le trafic en conséquence. Toute modification de l'algorithme de hachage est recommandée en dehors des heures de production.

Exécutez la commande `show etherchannel load-balance` pour vérifier la politique de distribution des trames. Vous pouvez déterminer l'interface dans le module EtherChannel qui doit acheminer le trafic, en se basant sur la politique de distribution de trames. Exécutez la commande `remote login switch` pour se connecter à distance à la console SP (Switch Processor) afin d'effectuer cette détermination. Ensuite, lancez le test `etherchannel load-balance interface port-channelnumber{ip | l4port | mac} [source_ip_add|source_mac_add|source_l4_port] [dest_ip_add|dest_mac_add|dest_l4_port]`.

Voici quelques exemples :

```
1.
  <#root>
  6509#
  remote login switch
```

```
Trying Switch ...
Entering CONSOLE for Switch
Type "^^^" to end this session
```

```
6509-sp#
```

```
test etherchannel load-balance interface port-channel 1 ip 10.10.10.2 10.10.10.1
```

```
Would select Gi6/1 of Po1
```

```
6509-sp#
```

2.

```
<#root>
```

```
6509#
```

```
remote login switch
```

```
Trying Switch ...
Entering CONSOLE for Switch
Type "^^^" to end this session
```

```
6509-sp#
```

```
test etherchannel load-balance interface port-channel 1 mac 00d0.c0d7.2dd4 0002.fc26.2494
```

```
Would select Gi6/1 of Po1
```

```
6509-sp#
```


Gamme Catalyst 4500/4000

Cisco IOS

Un commutateur de la gamme Catalyst 4500/4000 avec le logiciel Cisco IOS (Supervisor Engine II+ et version ultérieure) prend en charge un maximum de 64 modules EtherChannel. Vous pouvez former un module EtherChannel avec un maximum de huit interfaces Ethernet configurées de manière compatible sur n'importe quel module et à travers les modules. Toutes les interfaces dans chaque module EtherChannel doivent avoir la même vitesse et vous devez configurer toutes les interfaces comme interfaces de couche 2 ou de couche 3.

L'EtherChannel réduit une partie de la configuration binaire que les adresses de la trame transforment en une valeur numérique qui permet de sélectionner l'un des liens dans le canal afin d'équilibrer la charge de trafic à travers les liens dans un canal. L'équilibrage de charge EtherChannel peut utiliser des adresses MAC, des adresses IP ou des numéros de port de couche 4 ainsi que le mode source, destination ou les deux. Utilisez l'option qui fournit la plus grande variété dans votre configuration. Par exemple, si le trafic sur un canal se dirige uniquement vers une adresse MAC unique, l'utilisation de l'adresse MAC de destination aboutit à chaque fois au choix du même lien dans le canal. L'utilisation des adresses source ou IP peut entraîner un meilleur équilibrage de charge. Exécutez la commande de configuration globale port-channel load-

balance {src-mac | dst-mac | src-dst-mac | src-ip | dst-ip | src-dst-ip | src-port | dst-port | src-dst-port} pour configurer l'équilibrage de charge. L'équilibrage de charge doit être configuré de manière globale et l'option d'équilibrage de charge ne peut pas être modifiée port par port.

 Remarque : le commutateur utilise les bits d'ordre inférieur de l'adresse MAC source et de l'adresse MAC de destination afin de déterminer quelles liaisons doivent être utilisées pour transmettre les données. Ainsi, si les données sont reçues de la même source, la même liaison de l'EtherChannel est utilisée pour transférer les données.

Gamme Catalyst 2900XL/3500XL

Un commutateur Catalyst 2900XL qui exécute une version logicielle Cisco IOS antérieure à la version logicielle Cisco IOS 11.2(8)SA3 choisit un lien dans le canal sur la base du lien sur laquelle l'adresse MAC de destination a été entendue pour la dernière fois. Le logiciel réattribue de façon dynamique cette adresse à un autre lien dans le canal si le lien sur lequel l'adresse a été acquise est plus chargé que les autres. Vous pouvez configurer un commutateur Catalyst 2900XL qui exécute Cisco IOS, version 11.2(8)SA3 ou ultérieure, et un commutateur Catalyst 3500XL qui exécute Cisco IOS, version 11.2(8)SA6 ou ultérieure, pour choisir un lien à envoyer par le Fast EtherChannel. Le commutateur choisit le lien en fonction de l'adresse MAC source ou de destination de la trame. L'adresse MAC source est utilisée par défaut. Ce paramètre par défaut signifie que tous les paquets reçus par le commutateur sur un port non Fast EtherChannel avec la même adresse MAC source qui a une destination des adresses MAC sur l'autre côté du canal choisissent le même lien dans le canal. Utilisez la transmission basée sur une source lorsque plusieurs stations liées au commutateur Catalyst 2900XL/3500XL effectuent des envois vers quelques stations, telles qu'un routeur unique, de l'autre côté du Fast EtherChannel. L'utilisation de la transmission basée sur une source dans cette situation distribue régulièrement le trafic à travers tous les liens dans le canal. En outre, les commutateurs Catalyst 2900XL/3500KL conservent une notion de port par défaut vers lequel transmettre le trafic, tel que le protocole STP (Spanning Tree Protocol), les multidiffusions et les monodiffusions inconnues.

Catalyst 3750/3560

Le commutateur de la gamme Catalyst 3750/3560 peut prendre en charge jusqu'à huit interfaces Ethernet configurées de manière compatible dans un module EtherChannel. L'EtherChannel offre jusqu'à 800 Mbits/s (Fast EtherChannel) ou jusqu'à 8 Gbits/s (Gigabit EtherChannel) de bande passante bidirectionnelle entre votre commutateur et un autre commutateur ou hôte. Avec la version logicielle Cisco IOS 12.2(20)SE et antérieure, le nombre de modules EtherChannel est limité à 12. Avec la version logicielle Cisco IOS 12.2(25)SE et ultérieure, le nombre de modules EtherChannel est limité à 48.

L'EtherChannel équilibre la charge de trafic à travers les liens dans un canal par la réduction d'une partie de la configuration binaire que les adresses de la trame transforment en une valeur numérique qui permet de sélectionner l'un des liens du canal. L'équilibrage de charge EtherChannel peut utiliser des adresses MAC ou IP ainsi que des adresses source ou de destination ou les deux. Le mode s'applique à tous les modules EtherChannel configurés sur le commutateur. Vous configurez la méthode d'équilibrage de charge et de transmission à l'aide de

la commande de configuration globale port-channel load-balance {dst-IP | dst-mac | src-dst-ip | src-dst-mac | src-ip | src-mac}.

Vous pouvez découvrir l'interface utilisée dans l'EtherChannel pour acheminer le trafic en fonction de la méthode d'équilibrage de charge. La commande pour cette détermination est `test etherchannel load-balance interface port-channel numéro {ip | mac} [source_ip_add|source_mac_add] [dest_ip_add|dest_mac_add]` .

Catalyst 2950/2955/3550

Le commutateur de la gamme Catalyst 2950/2955 peut prendre en charge jusqu'à huit interfaces Ethernet configurées de manière compatible dans un module EtherChannel. L'EtherChannel peut offrir jusqu'à 800 Mbits/s (Fast EtherChannel) ou jusqu'à 2 Gbits/s (Gigabit EtherChannel) de bande passante bidirectionnelle entre votre commutateur et un autre commutateur ou hôte. Le nombre de modules EtherChannel est limité à six avec huit ports par module EtherChannel.


Les commutateurs de la gamme Catalyst 3550 prennent en charge l'EtherChannel de couche 2 et de couche 3, avec jusqu'à huit interfaces Ethernet configurées de manière compatible. L'EtherChannel offre jusqu'à 800 Mbits/s (Fast EtherChannel) ou jusqu'à 8 Gbits/s (Gigabit EtherChannel) de bande passante bidirectionnelle entre votre commutateur et un autre commutateur ou hôte. La limite du nombre de modules EtherChannel correspond au nombre de ports du même type.

Pour les commutateurs de la gamme 2950/2955/3550, EtherChannel équilibre la charge de trafic sur les liaisons d'un canal par association aléatoire avec une adresse MAC nouvellement apprise avec l'une des liaisons du canal. L'équilibrage de charge EtherChannel peut utiliser la transmission d'adresse MAC source ou de destination.

Avec la transmission d'adresse MAC source, lorsque les paquets sont envoyés vers un EtherChannel, ils sont distribués à travers les ports dans le canal en fonction de l'adresse MAC source du paquet entrant. Par conséquent, pour permettre l'équilibrage de charge, les paquets de différents hôtes utilisent des ports différents dans le canal tandis que les paquets du même hôte utilisent le même port dans le canal. Avec la transmission d'adresse MAC de destination, lorsque les paquets sont envoyés vers un EtherChannel, ils sont distribués à travers les ports dans le canal en fonction de l'adresse MAC hôte de destination du paquet entrant. Par conséquent, les paquets avec la même destination sont transmis par le même port et les paquets avec une destination différente sont envoyés par le biais d'un autre port dans le canal.

Pour le commutateur de la gamme 3550, lorsque la transmission d'adresse MAC source est utilisée, la répartition des charges basée sur l'adresse IP source et de destination est aussi activée pour le trafic IP acheminé. Tout trafic IP acheminé choisit un port en fonction de l'adresse IP source et de destination. Les paquets entre deux hôtes IP utilisent toujours le même port dans le canal et le trafic entre toute autre paire d'hôtes peut utiliser un autre port dans le canal.

Exécutez la commande de configuration globale port-channel load-balance {dst-mac | src-mac} pour configurer la méthode d'équilibrage de charge et de transmission.

 Remarque : le port par défaut est utilisé pour transmettre le trafic, tel que le protocole STP (Spanning Tree Protocol), les multidiffusions et les monodiffusions inconnues. Le port par défaut peut être identifié à partir du résultat de la commande [show etherchannel summary](#) par une notation de d.

Catalyst 1900/2820

Avec l'activation du PAgP, les deux méthodes possibles de détermination de lien consistent à préserver l'ordre et à optimiser l'équilibrage de charge entre les liens sur le Fast EtherChannel. La section [Qu'est-ce que PAgP et où l'utilisez-vous ?](#) de ce document décrit PAgP. Le comportement par défaut consiste à optimiser l'équilibrage de charge. Le PAgP est utilisé pour négocier la méthode configurée avec le périphérique de l'autre côté du canal. Si l'option Préserver l'ordre est configurée, le périphérique de l'autre côté reçoit l'instruction d'utiliser des transmissions basées sur une source pour que le commutateur Catalyst 1900/2820 reçoive toujours des paquets avec la même adresse MAC source sur le même lien dans le canal. Il s'agit du lien que les commutateurs Catalyst 1900/2820 utilisent toujours pour envoyer du trafic à cette adresse MAC. Si l'option Optimiser l'équilibrage de charge est configurée, le PAgP indique à l'autre côté qu'il peut distribuer le trafic de façon arbitraire et le trafic monodiffusé est transmis par les commutateurs Catalyst 1900/2820 sur le lien où l'adresse source a été vue pour la dernière fois. Cela permet une configuration maximale d'équilibrage de charge. Lorsque le Fast EtherChannel est configuré avec le protocole PAgP désactivé, le commutateur ne peut pas négocier avec le partenaire au sujet de la capacité d'apprentissage du commutateur. Le fait que le commutateur préserve l'ordre des trames dépend de la distribution par la source effectuée par le partenaire Fast EtherChannel.

Les commutateurs Catalyst 1900/2820s sélectionnent également un port actif. Le port actif est utilisé pour le trafic saturé tel que la monodiffusion inconnue, la multidiffusion non enregistrée et les paquets de diffusion. Si le mode canal de port est activé (PAgP désactivé), le port actif est le lien avec la valeur à priorité la plus haute. Si le mode est recommandé ou automatique (PAgP activé), le port actif est sélectionné en fonction de la priorité des liens sur le commutateur avec l'adresse Ethernet de niveau supérieur. Lorsque deux ports sur le commutateur avec l'adresse Ethernet de niveau supérieur ont la même priorité, le port avec l'index d'interface moins élevé est sélectionné.

Catalyst 2948G-L3/4908G-L3

Lorsqu'un lien ne fonctionne pas, tout trafic utilisant précédemment ce lien se met à utiliser le lien suivant. Par exemple, si le lien 1 ne fonctionne pas dans le lot, tout trafic utilisant précédemment le lien 1 avant l'échec utilise le lien 2.

Matrice des méthodes d'équilibrage de charge

Cette matrice regroupe les méthodes d'équilibrage de charge :

Plateforme	Adresse utilisée dans les	Basée sur une source ?	Basée sur une destination ?	Basée sur une source et une	Méthode d'équilibrage de charge :
------------	---------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

	opérations XOR			destination ?	configurable/fixe ?
Commutateurs 6500/6000	Adresses de couche 2, de couche 3, informations de couche 4 ou informations MPLS ²	Oui	Oui	Oui	Configurable
Commutateurs 4500/4000	Adresses de couche 2 et de couche 3 ou informations de couche 4	Oui	Oui	Oui	Configurable
Commutateurs 2900XL/3500XL	Adresse de couche 2 uniquement	Oui	Oui	—	Configurable
Commutateurs 3750/3560	Adresse de couche 2 ou de couche 3 uniquement	Oui	Oui	Oui	Configurable
Commutateurs 2950/2955/3550	Adresse de couche 2 uniquement ¹	Oui	Oui	— ¹	Configurable
Commutateurs 1900/2820	Ces plates-formes utilisent une méthode spéciale d'équilibrage de charge. Consultez la section Catalyst 1900/2820 pour plus de détails.				

¹ Pour le commutateur de la gamme 3550, lorsque le transfert d'adresse MAC source est utilisé, la distribution de charge basée sur les adresses IP source et de destination est également activée pour le trafic IP routé. Tout trafic IP acheminé choisit un port en fonction de l'adresse IP source et de destination.

² Pour les commutateurs de la gamme 6500 qui exécutent Cisco IOS, les informations de couche 2 MPLS peuvent également être utilisées pour l'équilibrage de charge des paquets MPLS.

En quoi consiste le protocole PAgP et où l'utilisez-vous ?

Le protocole PAgP aide à la création automatique de liens Etherchannel. Les paquets PAgP sont envoyés entre les ports prenant en charge l'EtherChannel pour négocier la formation d'un canal. Certaines restrictions sont délibérément introduites dans le protocole PAgP. Les restrictions sont les suivantes :

- PAgP ne peut pas former un lot sur les ports configurés pour les réseaux VLAN dynamiques.

PAgP nécessite que tous les ports du canal appartiennent au même réseau VLAN ou soient configurés comme ports de liaison agrégée. Lorsqu'un lot existe déjà et que le réseau VLAN d'un port est modifié, tous les ports du lot sont modifiés pour s'adapter à ce réseau VLAN.

- Le PAgP ne regroupe pas les ports qui fonctionnent à des vitesses ou à un mode bidirectionnel différents. Si la vitesse et le mode bidirectionnel changent lorsqu'un lot existe, le PAgP modifie la vitesse et le mode bidirectionnel de tous les ports du lot.
- Les modes PAgP sont : off, auto, desirable et on. Seules les combinaisons auto-desirable, desirable-desirable et on-on permettent la formation d'un canal. Le périphérique de l'autre côté doit activer le PAgP si un périphérique d'un côté du canal ne prend pas en charge le PAgP, tel que le routeur.

Ces commutateurs ne prennent pas en charge le PAgP :

- Catalyst 2900XL/3500XL
- Catalyst 2948G-L3/4908G-L3

Prise en charge de l'agrégation de liens ISL/802.1Q sur l'EtherChannel

Vous pouvez configurer des connexions EtherChannel avec ou sans l'agrégation de liens ISL (Inter-Switch Link Protocol)/IEEE 802.1Q. Après la formation d'un canal, la configuration de n'importe quel port dans le canal comme port réseau s'applique à tous les ports dans le canal. Des ports réseau configurés de façon identique peuvent être configurés comme un module EtherChannel. Vous devez disposer de toutes les liaisons ISL ou 802.1Q ; vous ne pouvez pas mélanger les deux. L'encapsulation ISL/802.1Q, si elle est activée, se produit indépendamment du mécanisme d'équilibrage de charge source/destination du Fast EtherChannel. L'ID du réseau VLAN n'a aucune influence sur le lien qu'un paquet prend. ISL/802.1Q permet simplement à ce port réseau d'appartenir à plusieurs réseaux VLAN. Si l'agrégation de liens n'est pas activée, tous les ports associés au Fast EtherChannel doivent appartenir au même réseau VLAN.

Informations connexes

- [Assistance technique de Cisco et téléchargements](#)

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.