

Présentation des tunnels VP et de la commutation VP

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[Chemins virtuels et canaux virtuels](#)

[Commutation VP](#)

[Tunnels VP](#)

[Restrictions de tunnel VP](#)

[Résumé de la commutation ATM](#)

[Commandes show](#)

[Informations connexes](#)

[Introduction](#)

Une interface VPI (Virtual Path Tunnel Interface) est un point de multiplexage/démultiplexage sur un commutateur ATM (LS1010 et Catalyst 8540-MSR) au niveau duquel les canaux virtuels (VC) de différentes sources (interfaces ATM) sont agrégés à un chemin virtuel sur une interface. Les VP sont souvent utilisés lorsque le trafic est transporté sur un WAN. Les VP sont des connexions ATM composées de plusieurs circuits virtuels ayant tous le même numéro VPI. Ils passent par des commutateurs ATM qui gèrent la commutation VP.

Ce document traite de certains concepts importants liés aux tunnels VP et à la commutation. Il contient également des liens vers des exemples de configurations connexes et d'autres documents de référence. Ce document se concentre sur les commutateurs ATM d'entreprise LS1010, Catalyst 8510-MSR et Catalyst 8540-MSR.

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

Aucune spécification déterminée n'est requise pour ce document.

[Components Used](#)

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

- La commutation VP est prise en charge sur les modèles LS1010 et Catalyst 8540-MSR.
- Les interfaces de tunnel VP sont prises en charge sur les routeurs LS1010, Catalyst 8540-MSR, 7200 avec PA-A2 ou PA-A3 et 7500 avec PA-A3.
- Les tunnels VP formatés de la catégorie de service CBR sont pris en charge sur le LS1010 avec FC-PFQ, Catalyst 8510-MSR, Catalyst 8540-MSR, les routeurs de la gamme 7500 avec PA-A3 et les routeurs de la gamme 7200 avec PA-A2 ou PA-A3, 7575755000000 Routeurs de la gamme 00 avec PA-A6 et routeurs de la gamme 7200 avec PA-A6. Tous les circuits virtuels des tunnels VPN CBR doivent appartenir à la même catégorie de service. Les tunnels VP formatés sont d'abord pris en charge dans le logiciel Cisco IOS® Version 11.2(8.0.1)FWA4. Les versions 11.1 et 3 du logiciel Cisco IOS ne prennent pas en charge les tunnels VP formés. Pour les versions du logiciel Cisco IOS après la version 11.3(0.8)TWA4, les tunnels VP en forme sont pris en charge pour les circuits virtuels de catégorie de service non CBR dans un tunnel en forme. Pour les versions logicielles antérieures qui prennent en charge les tunnels VP en forme, les circuits virtuels dans les tunnels CBR en forme doivent appartenir à la catégorie de service CBR.
- Les tunnels VP sans forme de toute catégorie de service sont pris en charge sur les routeurs LS1010 (avec FC-PCQ ou FC-PFQ), Catalyst 8540-MSR, Catalyst 8510-MSR, 7500 avec PA-A3 et 7200 avec PA-A2 ou PA-A3. , les routeurs de la gamme 7500 avec PA-A6 et les routeurs de la gamme 7200 avec PA-A6. Les versions 11.2, 11.3 ou 12.0 du logiciel Cisco IOS prennent en charge cette fonctionnalité. Les circuits virtuels dans les tunnels non formés doivent être de la même catégorie de service que les tunnels VP non formés.
- Les tunnels VP hiérarchiques de la catégorie de service CBR sont pris en charge sur le LS1010 avec FC-PFQ, Catalyst 8510-MSR et Catalyst 8540-MSR. La configuration logicielle minimale requise est la série W5 de Cisco IOS. N'oubliez pas que les circuits virtuels dans les tunnels VP hiérarchiques peuvent être de plusieurs catégories de services.

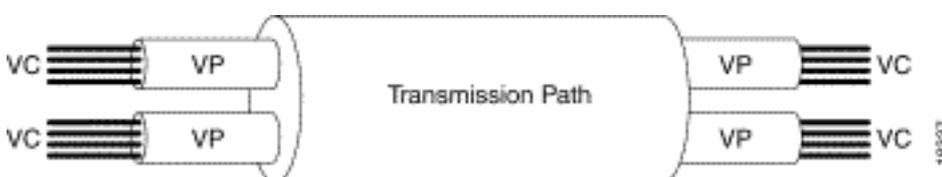
The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Conventions

For more information on document conventions, refer to the [Cisco Technical Tips Conventions](#).

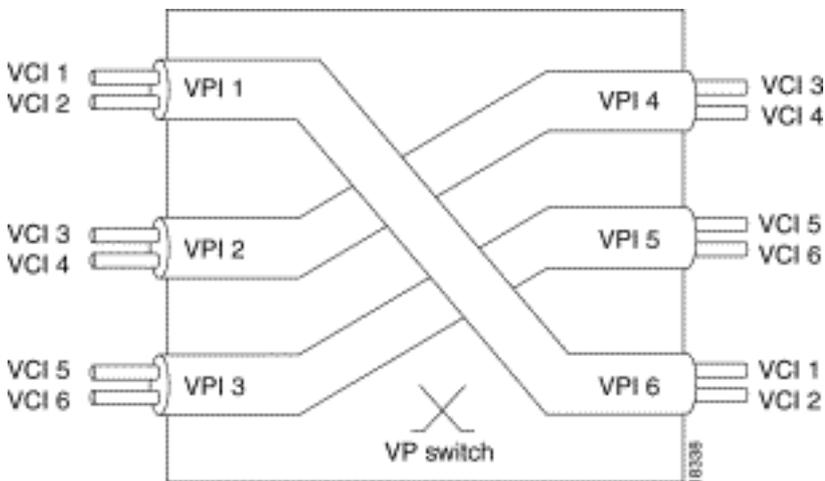
Chemins virtuels et canaux virtuels

Il existe deux types principaux de connexions ATM : VC (Virtual Channel) et VP (Virtual Path). Ils diffèrent dans leur manière d'être identifiés. Par conséquent, dans la manière dont ils sont commutés. Les circuits virtuels sont identifiés de manière unique sur un port d'un commutateur ATM par les numéros VPI et VCI. Les VP sont identifiés de manière unique sur le port ATM par un numéro VPI uniquement. Vous pouvez considérer un VP comme un élément constitué de tous les circuits virtuels avec un numéro VPI spécifié sur le port ATM.



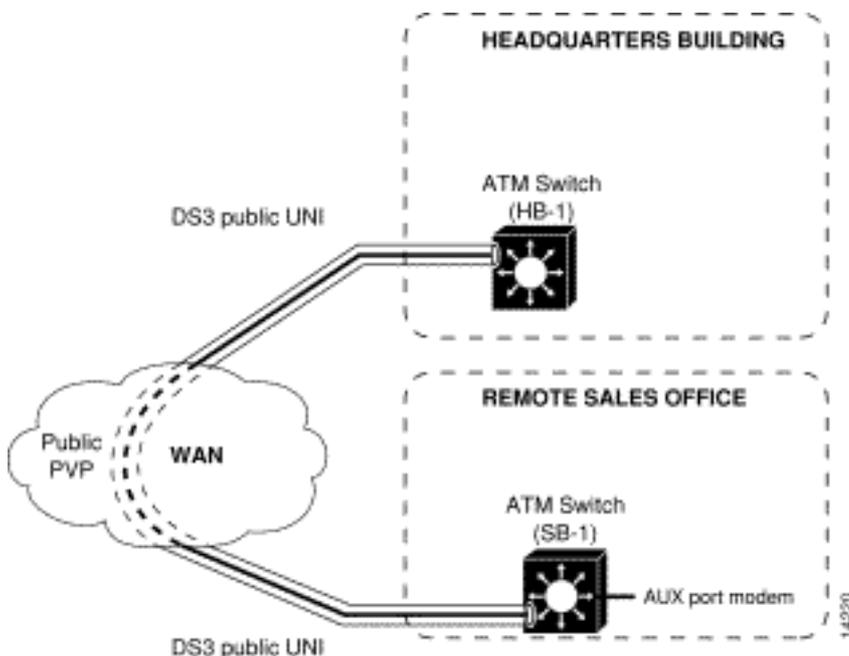
Commutation VP

Les cellules ATM qui arrivent sur un circuit virtuel sont commutées en fonction des numéros VPI et VCI de l'en-tête de cellule. D'un autre côté, les cellules ATM qui arrivent sur un VP sont commutées en fonction du numéro VPI uniquement. La configuration du commutateur ATM détermine si le commutateur est censé être une commutation VC ou VP pour la paire VPI/VCI ou VPI spécifiée respectivement. La commutation basée uniquement sur le numéro VPI est appelée commutation VP. Notez que le VCI reste inchangé pour tous les circuits virtuels du VP. En d'autres termes, tous les circuits virtuels du VP contiennent le même numéro VCI du côté entrée et sortie du VP (de bout en bout).



Tunnels VP

Une interface de tunnel VP est le point de terminaison du VP. Vous pouvez y voir une frontière entre les domaines de commutation VP et VC. Sur une interface de tunnel VP, le commutateur ATM multiplexe/démultiplexe les VC vers le VP. En d'autres termes, il agrège les circuits virtuels provenant de plusieurs ports de commutateur ou identiques au VP.



Les VP sont le plus souvent utilisés sur les WAN. Lorsqu'un VP est fourni par un fournisseur de services, le contrat spécifie une catégorie de service de VP (CBR, VBR-rt, VBR-nrt, UBR, ABR), ainsi que les paramètres de trafic du VP. Pour s'assurer que le contrat est respecté, le fournisseur de services surveille le réseau en fonction des paramètres de trafic définis dans le contrat. Pour s'assurer qu'aucune cellule n'est abandonnée en raison de la réglementation, le formatage du

trafic doit être mis en oeuvre sur l'équipement du site du client (CPE). Les CPE doivent également avoir une forme de trafic sur un VP agrégé, car la réglementation est effectuée pour un VP agrégé et non sur des VC individuels. Le formatage du trafic sur les CPE est le plus souvent implémenté avec des tunnels VP en forme. Notez que chaque circuit virtuel d'un tunnel bénéficie d'une garantie de trafic individuelle. Les tunnels VP en forme CBR sont pris en charge sur LS1010 équipés de FC-PFQ, Catalyst 8540-MSR, 7200 avec PA-A2 et 7500 avec PA-A2 ou PA-A3. Notez que le LS1010 avec FC-PCQ (Feature card 1) ne prend pas en charge les tunnels VP en forme. Une autre limitation des tunnels VP structurés sur les commutateurs ATM d'entreprise Cisco est que tous les circuits virtuels d'un tunnel VP unique doivent être de même catégorie de service. Reportez-vous à la section [Composants utilisés](#) pour plus de détails sur les restrictions et les exigences.

Pour surmonter les dernières limitations des tunnels VP structurés, les commutateurs ATM d'entreprise Cisco implémentent désormais des tunnels VP hiérarchiques. Les tunnels VP hiérarchiques permettent aux circuits virtuels de différentes catégories de services de coexister dans le même tunnel VP. Avec les tunnels VP hiérarchiques, l'utilisateur n'a pas besoin d'acheter plusieurs VP auprès du fournisseur de services pour transporter différentes catégories de services. Notez que même avec les tunnels VP hiérarchiques, seuls les tunnels en forme CBR sont pris en charge (par exemple, les tunnels VP ne peuvent être formés que s'ils sont définis comme catégorie de service CBR). Cependant, les fournisseurs de services fournissent le plus souvent des VP CBR, de sorte que cette limite n'est pas aussi restrictive qu'elle pourrait l'être.

Sur les commutateurs d'entreprise Cisco, il existe trois types de tunnels VP différents :

- **Tunnels VP réguliers ou non en forme** : Tunnels VP sur lesquels aucun formatage de trafic n'est effectué pour une catégorie de services ATM. Le VP peut être de n'importe quelle catégorie de service, mais il ne peut pas être façonné. Les circuits virtuels d'un tunnel doivent être de la même catégorie de service que le tunnel VP. Si le fournisseur de services du vice-président contrôle la connexion, il est probable que la cellule tombe en panne sur le réseau du fournisseur de services.
- **Tunnels VP formatés** : Tunnels VP en forme de trafic. Ils sont définis uniquement pour la catégorie de services CBR sur les commutateurs ATM d'entreprise Cisco. Selon la version des circuits virtuels IOS dans le tunnel, vous devez être de catégorie de service CBR ou de toute autre catégorie de service. Cependant, tous les circuits virtuels d'un tunnel VP unique doivent appartenir à la même catégorie de service. Notez que les circuits virtuels dans le tunnel seront façonnés en fonction des paramètres de trafic spécifiés pour chaque circuit virtuel. En outre, si des circuits virtuels de plusieurs catégories de services doivent être transportés à travers le tunnel VP, plusieurs tunnels VP doivent être achetés et configurés. Par exemple, si les circuits virtuels d'émulation de circuit (CBR) et les circuits virtuels LANE (UBR) doivent être transportés entre deux sites, vous ne pouvez pas les transporter à l'aide d'un seul tunnel VP. Au lieu de cela, deux tunnels VP doivent être achetés. Notez que les deux tunnels VP doivent être des tunnels CBR : un tunnel sera utilisé pour les circuits virtuels CBR et l'autre pour les circuits virtuels UBR.
- **Tunnels VP hiérarchiques** : Tunnels VP en forme de trafic et prenant en charge les circuits virtuels de plusieurs catégories de services pour coexister dans un tunnel. Le formatage est toujours pris en charge uniquement pour les tunnels CBR VP. Les circuits virtuels dans les tunnels hiérarchiques peuvent être de toute catégorie de service et les circuits virtuels de plusieurs catégories de service peuvent coexister dans le même tunnel VP. Il n'est pas nécessaire d'acheter deux tunnels VP dans l'exemple ci-dessus où les circuits virtuels LANE et CES doivent être transportés entre deux sites. Un tunnel VP peut être acheté et configuré

en tant que tunnel VP hiérarchique, ce qui permet le transport des circuits virtuels UBR et CBR en un seul VP CBR.

Restrictions de tunnel VP

Ces restrictions s'appliquent aux tunnels VP en forme :

1. LS1010 avec FC-PFQ et Catalyst 8510-MSR prennent en charge un maximum de $2 \times 64 = 128$ tunnels VP en forme : 64 tunnels VP en forme sur les ports numérotés $x/0/y$ et 64 sur les ports numérotés $x/1/y$.
2. Le Catalyst 8540-MSR prend en charge un maximum de 8 tunnels VP en forme de $8 \times 64 = 512$. Un maximum de 64 tunnels VP en forme peut être défini sur chacun des groupes d'interface suivants : $(0/0/x, 1/0/x)$, $(0/1/x, 1/1/x)$, $(2/0/x, 3/0/x)$, $(2/1/x, 3/1/x)$, $(9/0/x, 10/0/x)$, $(9/1/x, 10/1/x)$, $(11/0/x, 1) /0/x$ et $(11/1/x, 12/1/x)$.
3. La bande passante du tunnel VP en forme est partagée par les circuits virtuels actifs à l'intérieur du tunnel de manière stricte à tour de rôle (RR).
4. Les tunnels VP formatés ne prennent pas en charge les circuits virtuels fusionnés pour la commutation de balises.
5. Les circuits virtuels UBR+ et ABR avec des MCR non nuls ne sont pas autorisés sur une interface de tunnel VP en forme.
6. Un maximum de 128 circuits virtuels peut parcourir une interface de tunnel VP en forme.

Les restrictions suivantes s'appliquent aux tunnels VP hiérarchiques :

1. Le LS1010 avec FC-PFQ, le Catalyst 5500 avec ASP et FC-PFQ et le Catalyst 8510-MSR prennent en charge un maximum de 62 tunnels VP hiérarchiques.
2. Les tunnels VP hiérarchiques ne peuvent être définis que sur les ports des logements 0 et 3 du LS1010 et du Catalyst 8510-MSR. Les tunnels VP hiérarchiques peuvent être définis dans les logements 9 et 11 d'un Catalyst 5500 avec ASP et FC-PFQ.
3. Un LS1010 équipé de FC-PFQ et d'ASP-B prend en charge un maximum de 30 tunnels VP hiérarchiques sur les ports $0/0/z$ et $3/0/z$ combinés et un maximum de 32 sur les ports $0/1/z$ et $3/1/z$ combinés. Utilisez la commande **show hardware** pour connaître le type d'ASP et de carte de fonction.
4. Un LS1010 équipé de FC-PFQ et ASP-C et d'un Catalyst 8510-MSR prend en charge un maximum de 30 tunnels VP hiérarchiques sur les ports $0/y/z$ et un maximum de 32 sur les ports $3/y/z$.
5. Sur un Catalyst 5500 avec ASP et FC-PFQ, un maximum de 30 tunnels VP hiérarchiques peut être défini sur les ports $9/0/z$ et $11/0/z$ combinés. Un maximum de 32 tunnels VP hiérarchiques peut être défini sur les ports $9/1/z$ et $11/1/z$ combinés.
6. Sur un Catalyst 8540-MSR, les tunnels VP hiérarchiques peuvent être définis sur les logements 0, 2, 9 et 11.
7. Le nombre maximal de tunnels VP hiérarchiques varie entre 120 et 240. Cela dépend du type de PAM utilisé. Si tous les ports sont des super PAM (modules pleine largeur), le nombre maximal de tunnels VP pris en charge est de 240. Si tous les ports installés sont des Super CAM avec des PAM LS1010, le nombre maximal de tunnels VP hiérarchiques est de 120.
8. Les tunnels VP hiérarchiques ne peuvent coexister avec aucun autre type de connexion (VC, VP, VC Tag, tunnels VP réguliers ou en forme, etc.) sur la même interface physique. Le seul type de connexion qui peut coexister avec des tunnels VP hiérarchiques sur la même

interface physique sont des tunnels VP hiérarchiques supplémentaires et des circuits virtuels bien connus (signalisation 0/5, PNNI, 0/18, ILMI 0/16, etc.).

9. Les tunnels VP hiérarchiques ne peuvent prendre en charge que les circuits virtuels ATM Forum ou seulement les circuits virtuels Tag, mais pas les deux en même temps.
10. Lorsqu'une insertion et une suppression en ligne (OIR) est effectuée d'un PAM dont les tunnels VP hiérarchiques sont configurés pour ses ports, la configuration du tunnel hiérarchique est conservée. Ainsi, si le même PAM est inséré à nouveau, le tunnel VP hiérarchique est automatiquement actif. Cependant, si un autre type de PAM doit être inséré, il est fortement recommandé de supprimer tout tunnel VP hiérarchique configuré (sur le port sur le point d'être supprimé) avant le retrait physique de PAM.

Résumé de la commutation ATM

Les circuits virtuels ATM existent localement (sur une liaison entre deux commutateurs ATM adjacents ou deux CPE et ont deux identificateurs : VPI (Virtual Path Identifier) et VCI (Virtual Channel Identifier). Ces deux identificateurs sont souvent appelés paires VPI/VCI. Les numéros VPI et VCI font partie des en-têtes de cellule ATM et sont donc transportés dans chaque cellule ATM. Étant donné qu'il existe deux identificateurs (contrairement à un relais de trame qui n'en a qu'un), vous pouvez avoir deux types de connexions ATM différents : VP (chemin virtuel) et VC (canal virtuel). Cette hiérarchie permet l'agrégation du nombre de circuits virtuels dans un canal « gras » (VP) entre les sites qui ont besoin d'un grand nombre de circuits virtuels.

Le commutateur ATM est responsable de la commutation de cellules ATM sur le circuit virtuel et le circuit virtuel principal. Lorsque le commutateur ATM est configuré pour commuter des cellules sur un circuit virtuel, il doit examiner les champs VPI et VCI de la cellule afin de prendre une décision de commutation. La commutation est effectuée sur la base d'un tableau contenant des tuplets (port, VPI, VCI) pour le côté entrée et sortie du circuit virtuel. Sur les commutateurs ATM Cisco, vous pouvez voir ce tableau avec la commande **show atm vc**. Vous pouvez également configurer le commutateur ATM sur les cellules de commutation en fonction uniquement du port et du numéro VPI ; c'est ce qu'on appelle la commutation VP. Pour la commutation VP, le commutateur ATM utilise une table composée de paires (port, VPI) pour les entrées et les sorties. Vous pouvez voir ce tableau sur les commutateurs ATM Cisco à l'aide de la commande **show atm vp**. Notez que lorsque vous effectuez une commutation VP, le commutateur ATM doit lire uniquement le champ VPI de chaque cellule ATM pour prendre une décision de commutation. Cela réduit le temps de traitement. Il en va de même pour les réécritures d'en-tête de cellule. Par exemple, dans la commutation VC, les champs VPI et VCI de l'en-tête de cellule sont réécrits et éventuellement modifiés. Cependant, dans la commutation VP, seuls les champs VPI peuvent être modifiés et le champ VCI reste le même de bout en bout.

Le VP est toujours terminé avec l'interface du tunnel VP. Le tunnel VP est une interface virtuelle définie sur le commutateur ou le routeur ATM. Les tunnels VP multiplexent/démultiplexent plusieurs circuits virtuels à partir de plusieurs interfaces (peut également être la même interface) vers l'interface de tunnel VP. Lors du multiplexage, il modifie le champ VPI des circuits virtuels qui passent par le VP pour qu'il soit identique au numéro VPI des VP. D'un autre côté, les numéros VCI peuvent être arbitraires. Cependant, pour des circuits virtuels spécifiques, les numéros VCI sur les deux interfaces de tunnel VP (d'origine et de fin) doivent être identiques.

Commandes show

- **show version** - Permet de découvrir la version de Cisco IOS et de vérifier que vous disposez

de l'IOS requis pour implémenter votre configuration.

- **show running-config** - Utilisé pour afficher votre configuration et s'assurer que tout est configuré comme vous le vouliez.
- **Show interface x/y/z** - Permet de vérifier que l'interface est active et que le protocole de ligne est actif (les compteurs d'erreur sont également affichés). Cette commande répertorie également toutes les sous-interfaces (par exemple, les tunnels VP configurés).
- **show interface x/y/z.n** - « n » est le numéro VPI du tunnel VP. Cette commande affiche des informations spécifiques à la sous-interface du tunnel VP.
- **show atm vp** - Utilisé pour vous montrer quel type de tunnel est configuré ou si la commutation VP est configurée.
- **show atm VP interface x/y/z.n** - Permet d'afficher toutes les caractéristiques des tunnels VP avec VPI=n. Assurez-vous que le STATUS indique le type de tunnel correct. Vérifiez que les catégories de services Rx et Tx sont configurées correctement (par exemple, doit être identique à la catégorie de VP achetée auprès du fournisseur de services). Vérifiez que les paramètres de trafic spécifiés (PCR, SCR, MCR, CDVT, MBS) correspondent à leurs besoins.
- **show atm vc interface atm x/y/z.n** - Utilisé pour afficher tous les circuits virtuels qui passent par le tunnel VP avec VPI=n.
- **show atm vc interface atm x/y/z.n n m** - Permet d'afficher des détails sur le circuit virtuel avec VPI/VCI=n/m qui traverse le tunnel VP avec VPI=n. Elle vous montre les mêmes détails que la commande **show atm VP interface x/y/z n** pour VP.
- **show atm resource** - Permet de voir si la planification hiérarchique est activée.
- **show atm interface resource atm x/y/z** - Utilisé pour afficher les ressources allouées par toutes les connexions de l'interface physique atm x/y/z. Il affiche également le total des ressources disponibles sur cette interface.
- **show atm interface resource atm x/y/z.n** - Utilisé pour afficher les ressources allouées par tous les circuits virtuels au sein du VP avec VPI=n. Il indique également le total des ressources disponibles dans le tunnel VP. Cette commande est très utile lorsque vous essayez de déterminer si les circuits virtuels avec des paramètres de trafic spécifiques doivent pouvoir être établis via le tunnel VP.

Informations connexes

- [Dépannage des tunnels VP](#)
- [Configuration des interfaces réseau ATM](#)
- [Configuration des connexions virtuelles](#)
- [Configuration de la gestion des ressources](#)
- [Commandes ATM](#)
- [LANE et CES sur des tunnels VP non formés](#)
- [PVC LANE, CES et VBR sur tunnels VP formatés](#)
- [Page d'assistance technique ATM](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)