

Mesure de l'utilisation des circuits virtuels permanents (PVC) ATM

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[Comprendre les frais généraux ATM](#)

[Surcharge de la couche ATM](#)

[Surcharge de la couche AAL](#)

[Statistiques par circuit virtuel sur les commutateurs](#)

[Statistiques par circuit virtuel sur les routeurs](#)

[Calculer les débits par circuit virtuel et par interface en Kbits/s](#)

[Calculer la surcharge ATM](#)

[Compteurs de cellules sur les routeurs](#)

[Informations connexes](#)

Introduction

Souvent, c'est un objectif important pour les planificateurs de réseau qui doivent déterminer si une bande passante suffisante a été provisionnée, ainsi que pour les fournisseurs de services qui doivent fournir des informations de facturation et de comptabilité précises à leurs clients, afin de pouvoir capturer l'utilisation d'un circuit virtuel permanent ATM (PVC).

En général, les commutateurs ATM comptent dans les cellules ATM, tandis que les interfaces de routeur ATM comptent dans les trames ou les paquets, en particulier les unités de données de protocole AAL5 (unités de données de protocole de couche d'adaptation ATM 5). Ainsi, vous ne pouvez pas déterminer l'utilisation d'un circuit virtuel permanent sur les interfaces de routeur ATM à l'aide d'une lecture simple d'un compteur de cellules par circuit virtuel (VC). Au lieu de cela, vous pouvez mesurer l'utilisation par circuit virtuel si vous collectez d'abord le nombre de paquets et d'octets, puis ajoutez les frais généraux ATM appropriés pour produire une estimation raisonnable.

Ces calculs sont l'objectif de ce document, qui ajoute les informations déjà disponibles dans le document [Implémentation de la gestion de réseau sur les interfaces ATM](#).

Conditions préalables

Conditions requises

Aucune spécification déterminée n'est requise pour ce document.

Components Used

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

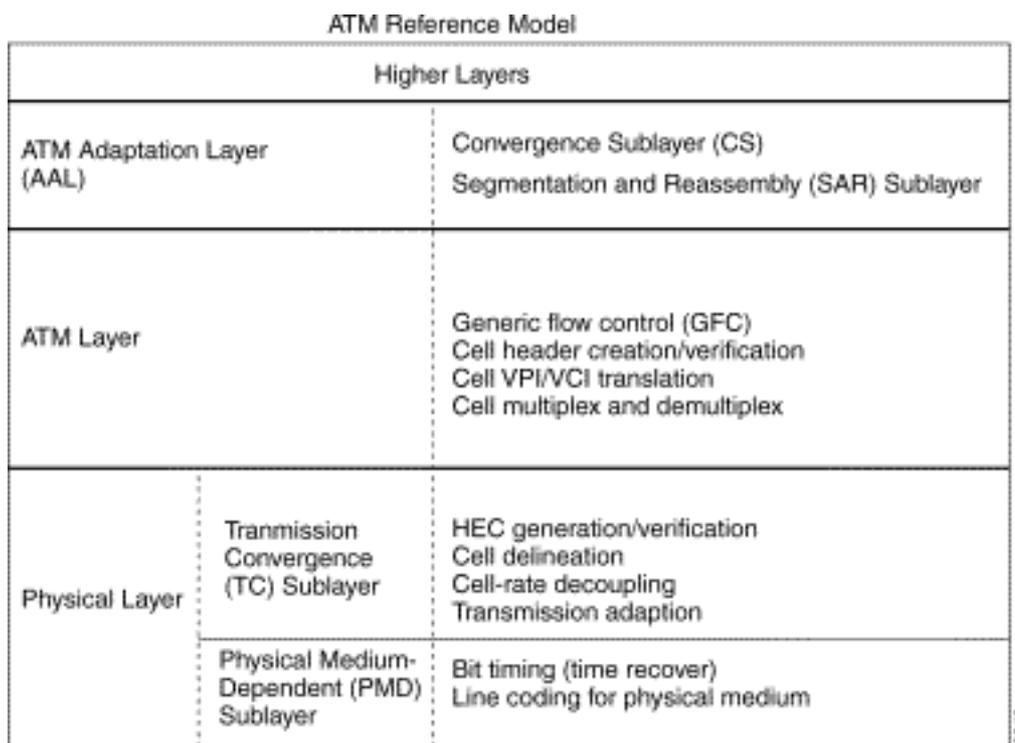
The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Conventions

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

Comprendre les frais généraux ATM

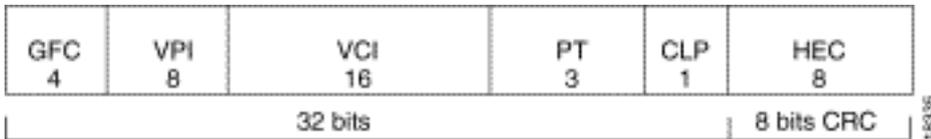
ATM est à la fois un protocole de couche 2 et une pile de protocoles, de la même manière qu'IP est un protocole de couche 3 et une pile de protocoles. Ce schéma illustre la pile de protocoles ATM :



Les trois couches introduisent la surcharge. Les deux sections suivantes traitent de la surcharge ajoutée par la couche ATM et par la couche d'adaptation ATM. La surcharge de la couche physique n'entre pas dans le cadre de ce document.

Surcharge de la couche ATM

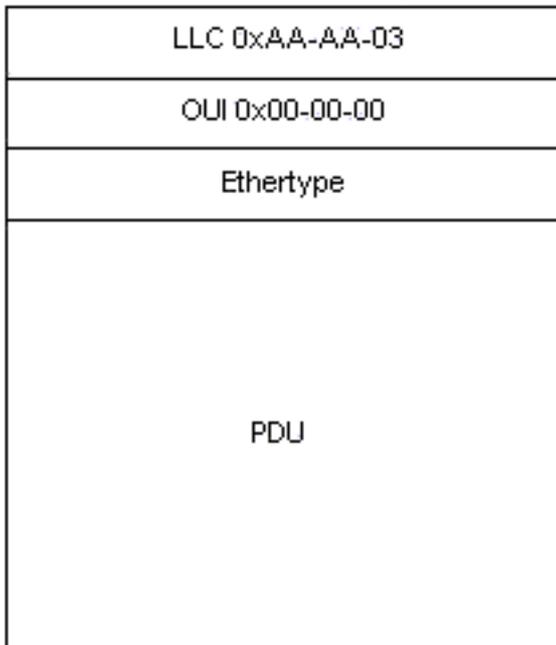
La surcharge ATM la plus connue est la soi-disant taxe sur les cellules ATM ou en-tête de cellules de cinq octets. Le format de cet en-tête est illustré ici :



Surcharge de la couche AAL

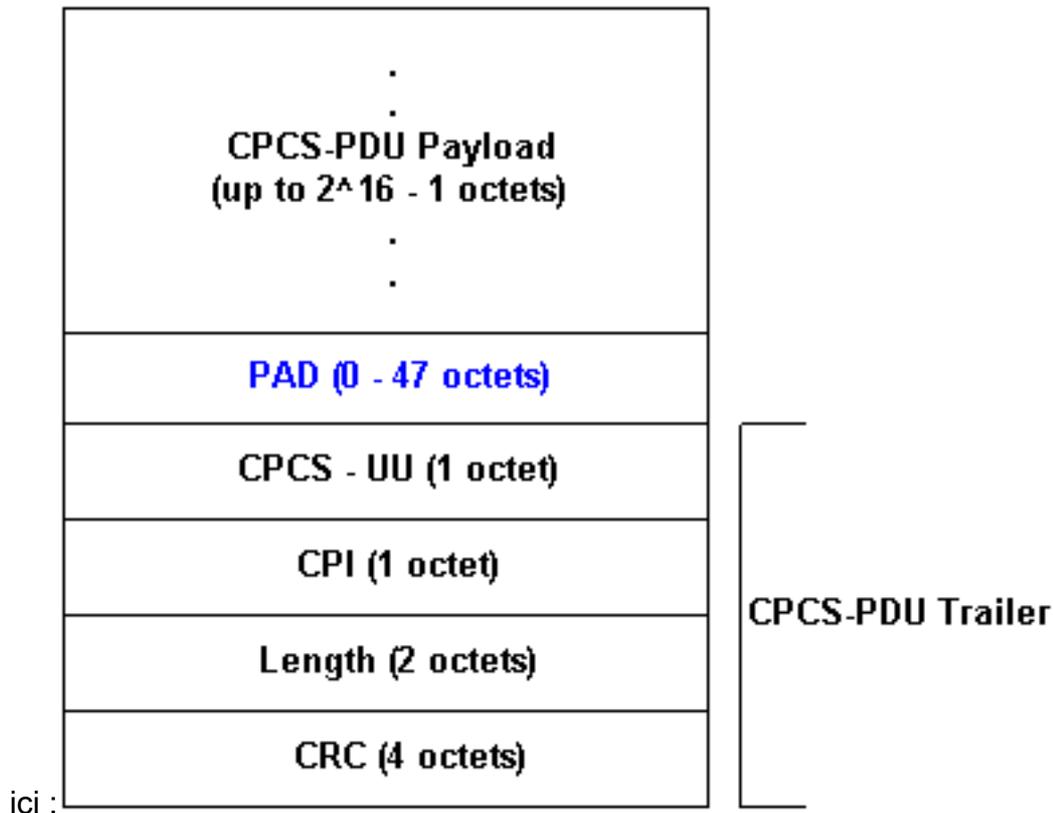
La couche d'adaptation ATM ajoute une surcharge qui prend en charge les besoins de qualité de service d'une catégorie de services ATM, tels que CBR ou nrt-VBR. AAL5, qui est le type AAL le plus couramment utilisé. Une unité de données de service (SDU) AAL5 est définie comme le datagramme de couche 3 plus l'en-tête LLC/SNAP (Logical Link Control/Subnetwork Access Protocol) en option. Une unité de données de protocole AAL5 est définie comme l'unité de données de protocole AAL5, le remplissage de longueur variable et la queue de bande AAL5 de huit octets. Il y a trois éléments au-dessus :

- En-tête LLC/SNAP de 8 octets (RFC 1483) au format illustré ci-dessous. Notez qu'une valeur d'ID de protocole de 0800 indique que l'unité de données de protocole AAL5 encapsule un paquet IP. Spécifiez l'utilisation de l'en-tête LLC/SNAP sur les circuits virtuels permanents ATM à l'aide de la commande **encapsulation aal5snap**, qui est activée par



défaut.

- Jusqu'à 47 octets de remplissage de longueur variable sont utilisés pour faire de l'unité de données de protocole AAL5 un multiple pair de 48 octets. Le module de fonctionnalités de [mise en file d'attente à faible latence](#) fournit une discussion intéressante sur la surcharge ATM dans le contexte de la voix sur IP sur ATM. Il prend en compte l'exemple d'un flux vocal de paquets de 60 octets émis à 50 paquets par seconde. Avant de transmettre de tels paquets, le routeur ajoute un en-tête LLC/SNAP de huit octets, puis divise le paquet de 68 octets en deux cellules ATM de 53 octets. Ainsi, la bande passante consommée par ce flux est de 106 octets par paquet.
- trailer AAL5 de 8 octets. La RFC 1483 définit le format d'une remorque AAL5, comme illustré



Statistiques par circuit virtuel sur les commutateurs

En règle générale, les commutateurs ATM sont considérés comme des cellules ATM. Vous pouvez obtenir le nombre de cellules à partir d'une commande Cisco IOS ou à l'aide d'une interrogation SNMP (Simple Network Management Protocol).

Utilisez la commande **switch show atm vc interface {atm} card/subcard/port [vpi vci]** pour afficher les compteurs de cellules par circuit virtuel sur la ligne de commande, comme indiqué ici :

```
LightStream 1010#show atm vc interface atm 0/0/0 0 50
Interface: ATM0/0/0, Type: oc3suni
  VPI = 0 VCI = 50
  Status: UP
  Time-since-last-status-change: 00:03:08
  Connection-type: PVC
  Cast-type: point-to-point
  Packet-discard-option: disabled
  Usage-Parameter-Control (UPC): pass
  Wrr weight: 2
  Number of OAM-configured connections: 0
  OAM-configuration: disabled
  OAM-states: Not-applicable
  Cross-connect-interface: ATM0/0/1, Type: oc3suni
  Cross-connect-VPI = 0
  Cross-connect-VCI = 55
  Cross-connect-UPC: pass
  Cross-connect OAM-configuration: disabled
  Cross-connect OAM-state: Not-applicable
  Threshold Group: 5, Cells queued: 0
Rx cells: 0, Tx cells: 80
Tx Clp0:80, Tx Clp1: 0
Rx Clp0:0, Rx Clp1: 0
Rx Upc Violations:0, Rx cell drops:0
```

```

Rx Clp0 q full drops:0, Rx Clp1 qthresh drops:0
Rx connection-traffic-table-index: 1
Rx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Rx pcr-clp01: 7113539
Rx scr-clp01: none
Rx mcr-clp01: none
Rx cdvt: 1024 (from default for interface)
Rx mbs: none
Tx connection-traffic-table-index: 1
Tx service-category: UBR (Unspecified Bit Rate)
Tx pcr-clp01: 7113539
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx cdvt: none
Tx mbs: none

```

Le résultat ci-dessus montre que le VPI/VCI 0/50 a transmis 80 cellules.

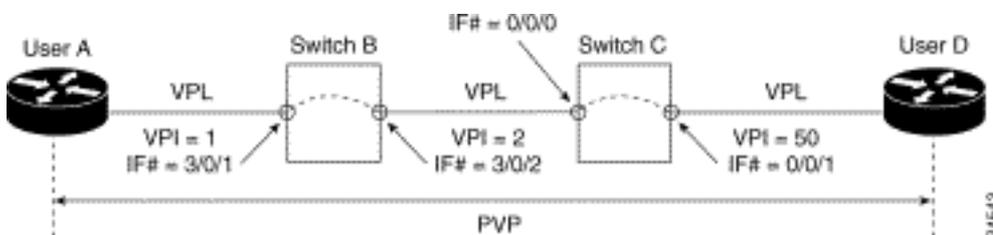
Les commutateurs ATM de campus Cisco, tels que les gammes LightStream 1010 et Catalyst 8500, prennent en charge [CISCO-ATM-CONN-MIB](#), qui peut être utilisé pour acquérir des compteurs de cellules par circuit virtuel à l'aide du protocole SNMP. Cette MIB est une extension Cisco aux tables VPL/VCL définies dans [RFC 1695](#), également appelée [ATM-MIB](#), pour la gestion des connexions de commutateur ATM. CISCO-ATM-CONN-MIB ajoute des objets par VC spécifiques aux cellules pour la gestion des nouvelles fonctionnalités rendues possibles sur les modèles LightStream 1010 et Catalyst 8500 par la carte de fonctionnalités Plus :

- Structures matérielles de mise en file d'attente par circuit virtuel
- Contrôle amélioré des paramètres d'utilisation (UPC)
- Surveillance par connexion
- Statistiques améliorées par connexion

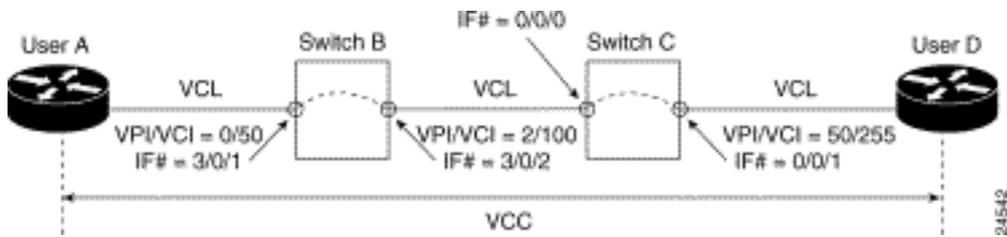
Remarque : CISCO-ATM-CONN-MIB n'est pas disponible sur les routeurs dotés d'interfaces ATM.

Avant de discuter des compteurs de cellules dans cette MIB, il est important de comprendre la terminologie utilisée dans les compteurs.

Les liaisons de chemin virtuel, appelées VPL (Virtual Path Link) dans ce diagramme, sont identifiées uniquement par l'identificateur de chemin virtuel (VPI). Les VPL sont des connexions ATM composées de plusieurs circuits virtuels avec le même numéro VPI. Ils passent par des commutateurs ATM qui effectuent une commutation VP.



Les liaisons de canal virtuel, étiquetées VCL dans ce schéma, sont identifiées par le VPI et l'identificateur de canal virtuel (VCI). Les VCL sont les interconnexions entre les commutateurs, directement ou via des tunnels VP.



Le [CISCO-ATM-CONN-MIB](#) gère les statistiques VPL dans [ciscoAtmVpITable](#) et VCL dans [ciscoAtmVclTable](#).

Ce tableau prend en compte la valeur du bit de priorité de perte de cellule (CLP) dans les nombres. Le bit CLP utilise une valeur de zéro pour indiquer une priorité plus élevée et une pour indiquer une priorité plus basse de la cellule lorsque le réseau ATM est encombré. Pour chaque nombre de cellules, le commutateur prend en compte le nombre de cellules CLP=0, le nombre de cellules CLP=1 et le nombre de cellules CLP=0+1.

ID de l'objet	Description
Compteurs VPL	
CiscoAtmVpIInCells	Nombre total de cellules reçues sur cette VPL.
CiscoAtmVpIOutCells	Nombre total de cellules transmises sur cette VPL.
Cellules ciscoAtmVpIInClp0Cells	Nombre total de cellules dont le bit CLP est effacé reçu sur cette VPL. Notez que ces cellules peuvent ensuite être éliminées. Ce compteur n'est valide que si la VPL n'est pas une interface logique (tunnel) et uniquement sur les LightStream 1010 équipés d'une carte de fonction - Per Flow Queueing.
Cellules ciscoAtmVpIInClp1	Nombre total de cellules avec le bit CLP défini reçu sur cette VPL. Notez que ces cellules peuvent ensuite être éliminées. Ce compteur n'est valide que si la VPL n'est pas une interface logique (tunnel) et uniquement sur les LightStream 1010 équipés d'une carte de fonction - Per Flow Queueing.
Cellules ciscoAtmVpIOutClp0Cells	Nombre total de cellules dont le bit CLP est effacé transmis sur cette VPL. Ce compteur n'est valide que si la VPL n'est pas une interface logique (tunnel) et uniquement sur les LightStream 1010 équipés d'une carte de fonction - Per Flow Queueing.
Cellules ciscoAtmVpIOutClp1	Nombre total de cellules avec le bit CLP défini transmis sur cette VPL. Ce compteur n'est valide que si la VPL n'est pas une interface logique (tunnel) et sur les LightStream 1010 équipés d'une carte de fonction - Mise en file

	d'attente par flux.
Compteurs VCL	
CiscoAtmVCLInCells	Nombre total de cellules reçues sur cette VCL.
CellulesSortantesCiscoAtmVCL	Nombre total de cellules transmises sur cette VCL.
Cellules ciscoAtmVclInCip0Cells	Nombre total de cellules dont le bit CLP est effacé reçu sur cette VCL. Notez que ces cellules peuvent ensuite être éliminées. Ce compteur n'est valide que sur les LightStream 1010 équipés d'une carte de fonction - Mise en file d'attente par flux.
Cellules ciscoAtmVclInCip1	Nombre total de cellules avec le bit CLP défini reçu sur cette VCL. Notez que ces cellules peuvent ensuite être éliminées. Ce compteur n'est valide que sur les LightStream 1010 équipés de la carte de fonction - Mise en file d'attente par flux.
Cellules ciscoAtmVclOutCip0Cells	Nombre total de cellules dont le bit CLP est effacé transmis sur cette VCL. Ce compteur n'est valide que sur les LightStream 1010 équipés d'une carte de fonction - Mise en file d'attente par flux.
Cellules ciscoAtmVclOutCip1	Nombre total de cellules avec le bit CLP défini transmis sur cette VCL. Ce compteur n'est valide que sur les LightStream 1010 équipés d'une carte de fonction - Mise en file d'attente par flux.

Statistiques par circuit virtuel sur les routeurs

Alors que les commutateurs ATM pensent en termes de cellules et fournissent un nombre de cellules par VC, les routeurs dotés d'une interface ATM pensent en termes de paquets (en particulier, les unités de données de protocole AAL5). Vous pouvez obtenir des compteurs correspondants à partir d'une commande Cisco IOS ou à l'aide d'une interrogation SNMP.

Pour capturer les compteurs par circuit virtuel à l'aide de la ligne de commande, exécutez la commande **show atm vc {vcd#}** comme indiqué ici :

```
7500#show atm vc 1
ATM1/0/0: VCD: 1, VPI: 0, VCI: 44
UBR, PeakRate: 155000
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0xC20, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
InARP frequency: 15 minutes(s)
```

InPkts: 2849714, OutPkts: 760158, InBytes: 1076168929, OutBytes: 33720309
InPRoc: 1532955, OutPRoc: 760122, Broadcasts: 0
InFast: 1316288, OutFast: 0, InAS: 694, OutAS: 40
Giants: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP

Dans le résultat ci-dessus, les paquets comptent le nombre de PDU AAL5. Notez que les octets, comptés pour chaque unité de données de protocole AAL5 dans IOS, incluent uniquement les octets de paquets de couche 3 plus l'en-tête LLC/SNAP de 8 octets. Ces octets n'incluent pas le remplissage de longueur variable, la queue de bande AAL5 et l'en-tête de cellule ATM. Les compteurs affichés par la commande **show interface atm** pour une interface ATM principale ou une sous-interface ATM ont la même signification.

L'accès SNMP aux mêmes compteurs par circuit virtuel est possible à l'aide de [cAal5VccTable](#), qui contient :

Compteur	Définition
Aal5VccInPkts	Nombre de PDU CPCS AAL5 reçues sur ce VCC AAL5 à l'interface associée à une entité AAL5.
Aal5VccOutPkts	Nombre de PDU CPCS AAL5 transmises sur ce VCC AAL5 à l'interface associée à une entité AAL5.
Aal5VccInOctets	Nombre d'octets PDU AAL5 CPCS reçus sur ce VCC AAL5 à l'interface associée à une entité AAL5.
Aal5VccOutOctets	Nombre d'octets PDU AAL5 CPCS transmis sur ce VCC AAL5 à l'interface associée à une entité AAL5.

Le tableau ci-dessus provient de [CISCO-AAL5-MIB](#), qui étend [aal5VccTable](#) défini dans [ATM-MIB](#), en ajoutant des compteurs de trafic par circuit (aal5VccTable elle-même ne contient que des compteurs d'erreur). CISCO-AAL5-MIB prend en charge les interfaces ATM qui agissent comme points d'extrémité des connexions ATM et exécutent Cisco IOS 11.2 F ou 11.3 et ultérieure.

Si votre circuit virtuel AAL5 est le seul circuit virtuel configuré sur une sous-interface ATM donnée, vous pouvez obtenir les mêmes compteurs pour cette sous-interface à l'aide du protocole SNMP en utilisant les entrées « aal5-layer » pour cette sous-interface dans le tableau ifTable/ifXT. Pour plus d'informations, consultez [Implémentation de la gestion de réseau sur les interfaces ATM](#).

Remarque : La vitesse maximale des cellules et les valeurs de fréquence soutenue des cellules que vous configurez sur la ligne de commande pour les circuits virtuels ATM sur les interfaces de routeur Cisco prennent en compte toute la surcharge, y compris l'en-tête de cellule ATM de 5 octets, le remplissage AAL5 et la queue de bande AAL5.

[Calculer les débits par circuit virtuel et par interface en Kbits/s](#)

Utilisez ces étapes pour calculer l'utilisation de votre circuit virtuel ATM :

1. Utilisez une application de gestion de réseau pour collecter deux lectures pour

Aal5VccInOctets ou Aal5VccOutOctets pour le circuit virtuel.

2. Calculez le delta entre les deux collections.
3. Ajoutez le nombre d'octets qui évalue le mieux le remplissage AAL5.
4. Ajoutez la bande annonce AAL5 de huit octets.
5. Convertissez la valeur combinée en bits par seconde.
6. Multipliez les valeurs par 1,10 pour prendre en compte 10 % de la surcharge de l'en-tête de cellule ATM à cinq octets.

Pour calculer l'utilisation d'une interface ou d'une sous-interface, procédez comme suit :

1. Utilisez une application de gestion de réseau pour interroger deux lectures pour le compteur ifInOctets ou ifOutOctets (RFC 1213).
2. Calculez le delta entre deux collections de ifInOctets et ifOutOctets chacune.
3. Ajoutez le nombre d'octets qui évalue le mieux le remplissage AAL5.
4. Ajoutez la bande annonce AAL5 de huit octets.
5. Convertissez la valeur combinée en bits par seconde.
6. Multipliez les valeurs par 1,10 pour prendre en compte 10 % de la surcharge de l'en-tête de cellule ATM à cinq octets. **Remarque** : Divisez la valeur de bits/s ci-dessus par ifSpeed, puis multipliez le résultat par 100 pour former un pourcentage.

Calculer la surcharge ATM

La surcharge ATM peut consommer une partie importante de la bande passante d'un circuit virtuel. La section suivante montre comment estimer cette valeur. Tout d'abord, considérez que les paquets IP sur Internet sont généralement de trois tailles :

- 64 octets (par exemple, messages de contrôle)
- 1 500 octets (par exemple, transferts de fichiers)
- 256 octets (tout autre trafic)

Ces valeurs produisent une taille de paquet Internet standard de 250 octets. Ensuite, considérez que certains frais généraux sont prévisibles et que d'autres sont variables.

Champ Frais généraux	Prédictible	Variable
en-tête de cellule à cinq octets (taxe de cellule)	X	-
remorque AAL5 huit octets	X	-
en-tête LLC/SNAP à huit octets	X	-
Jusqu'à 47 octets de remplissage AAL5	-	X

Utilisez maintenant les valeurs ci-dessus pour estimer le pourcentage de surcharge sur une liaison ATM en fonction du type d'encapsulation. Dans ces calculs, supposons une taille de paquet de 250 octets, ce qui nécessite 22 octets de remplissage après avoir inclus l'en-tête LLC/SNAP de huit octets et la queue de bande AAL5 de huit octets.

- Encapsulation AAL5SNAP : $8+8+22$ =Frais généraux AAL5 de 38 % ou 15 % + taxe sur les cellules de 10 % = frais généraux généraux supérieurs à 25 %
- Pour l'encapsulation AAL5MUX, avec des paquets de 250 octets, 30 octets de remplissage

sont requis, ce qui signifie : **8+30 = frais généraux AAL5 de 38 ou 15 % + taxe sur les cellules de 10 % = frais généraux généraux supérieurs à 25 %**

En d'autres termes, le facteur de surcharge varie en fonction de la taille des paquets. Les petits paquets génèrent un remplissage plus élevé, ce qui augmente la surcharge.

Compteurs de cellules sur les routeurs

En général, les routeurs ne comptent que les unités de données de protocole AAL5 et non les cellules. Il y a cependant quelques exceptions. À partir de 12.2(15)T, vous pouvez voir les compteurs de cellules sur les interfaces PA-A3 à l'aide de l'interface de ligne de commande **show interface atm** pour la sous-interface ou **show atm vc {vcd#}**, par exemple :

```
c7200#show int atm4/0.66
  ATM4/0.66 is up, line protocol is up
    Hardware is ENHANCED ATM PA
    Internet address is 10.10.10.1/24
    MTU 4470 bytes, BW 33920 Kbit, DLY 200 usec,
      reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
    Encapsulation ATM
    0 packets input, 0 cells, 0 bytes
    7 packets output, 16 cells, 572 bytes
    0 OAM cells input, 0 OAM cells output
    AAL5 CRC errors : 0
    AAL5 SAR Timeouts : 0
    AAL5 Oversized SDUs : 0
    Last clearing of "show interface" counters never
c7200#show atm vc 4
  ATM4/0.66: VCD: 4, VPI: 0, VCI: 1000
  VBR-NRT, PeakRate: 1000, Average Rate: 1000, Burst Cells: 94
  AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x20, VCmode: 0x0
  OAM frequency: 0 second(s)
  VC TxRingLimit: 40 particles
  VC Rx Limit: 18 particles
  InARP frequency: 15 minutes(s)
  Transmit priority 4
  InPkts: 0, OutPkts: 7, InBytes: 0, OutBytes: 572
InCells: 0, OutCells: 16
  InPRoc: 0, OutPRoc: 7
  InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
  InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0/0/0 (holdq/outputq/total)
InCellDrops: 0, OutCellDrops: 0
  InByteDrops: 0, OutByteDrops: 0
  CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0, LengthViolation: 0, CPIErrors: 0
  Out CLP=1 Pkts: 0, Cells: 0
  OAM cells received: 0
  OAM cells sent: 0
  Status: UP
```

Ces compteurs ont été ajoutés dans le cadre de la fonction SAA (Service Assurance Agent) pour ATM. Notez que vous ne pouvez pas accéder à ces compteurs de cellules à l'aide du protocole SNMP. Une autre exception concerne le module de réseau IMA (multiplexage inverse sur ATM) pour les routeurs des gammes 2600 et 3600. Émettez la commande **show controller atm** pour afficher le nombre de cellules, comme illustré ici :

```
3640-1.1#show controller atm 2/0
  Interface ATM2/0 is administratively down
```

```
Hardware is ATM T1
[output omitted]
Link (0):DS1 MIB DATA:
Data in current interval (419 seconds elapsed):
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 419 Unavail Secs
Total Data (last 24 hours)
0 Line Code Violations, 0 Path Code Violations,
0 Slip Secs, 0 Fr Loss Secs, 0 Line Err Secs, 0 Degraded Mins,
0 Errored Secs, 0 Bursty Err Secs, 0 Severely Err Secs, 86400 Unavail Secs
SAR counter totals across all links and groups:
0 cells output, 0 cells stripped
0 cells input, 8 cells discarded, 0 AAL5 frames discarded
0 pci bus err, 0 dma fifo full err, 0 rsm parity err
0 rsm syn err, 0 rsm/seg q full err, 0 rsm overflow err
0 hs q full err, 0 no free buff q err, 0 seg underflow err
0 host seg stat q full err
```

Chacun des quatre ports ATM partage une seule puce SAR, de sorte que le nombre de cellules couvre un ensemble de quatre ports. Ces compteurs ne sont pas accessibles à l'aide du protocole SNMP.

[Informations connexes](#)

- [Page de support SNMP](#)
- [Comment calculer l'utilisation de bande passante en utilisant SNMP](#)
- [Implémentation de la gestion de réseau sur les interfaces ATM](#)
- [Support technologique ATM](#)
- [Plus d'informations ATM](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)