

Présentation de l'unité de transmission maximale (MTU) dans les interfaces ATM

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[Pourquoi les MTU sont-elles de 4 470 octets ?](#)

[AAL5 SDU surdimensionné et violations de longueur](#)

[Avantages des MTU de grande taille et de même taille](#)

[RFC pertinents](#)

[Fragmentation IP](#)

[Prise en charge des trames Jumbo](#)

[Dépannage](#)

[Problème connu - MTU et pontage](#)

[Informations connexes](#)

Introduction

[Le Maximum Transmission Unit \(MTU\) définit la plus grande taille des paquets qu'une interface peut transmettre sans avoir besoin de fragmenter.](#) Les paquets IP plus grands que le MTU doivent passer par des procédures de fragmentation IP.

Les interfaces de routeur ATM Cisco prennent en charge un MTU compris entre 64 et 17 966 octets. Chaque interface prend en charge une taille de paquet maximale par défaut. Par exemple, la valeur maximale est de 9 288 octets sur le processeur d'interface ATM (AIP) et le module de processeur réseau (NP), et de 4 470 octets sur les cartes de ports PA-A3 et PA-A2.

Ce document passe en revue les valeurs MTU par défaut des interfaces ATM et précise quand un routeur incrémente les SDU AAL5 surdimensionnées et les compteurs de violation de longueur AAL5.

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.

Conventions

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

Pourquoi les MTU sont-elles de 4 470 octets ?

La plupart des interfaces de routeur ATM Cisco utilisent une taille MTU par défaut de 4 470 octets. Ce numéro a été choisi pour correspondre exactement aux interfaces FDDI (Fiber Distributed Data Interface) et HSSI (High-Speed Serial Interface) pour la commutation autonome.

Utilisez la commande **mtu** en mode de configuration d'interface pour configurer une valeur autre que la valeur par défaut. Notez que les sous-interfaces prennent en charge une valeur différente de l'interface principale tant que la valeur de l'interface principale est égale ou supérieure à la valeur MTU de la sous-interface la plus grande.

```
7200#show interface atm 3/0
ATM3/0 is up, line protocol is up
Hardware is ENHANCED ATM PA
Internet address is 1.1.1.1/8
MTU 4470 bytes, sub MTU 1500, BW 149760 Kbit, DLY 80 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
```

Utilisez la commande **show atm interface atm** pour afficher la valeur actuellement configurée.

```
7200#show atm interface atm 3/0
Interface ATM3/0:
AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 4096, Current VCCs: 2
Maximum Transmit Channels: 0
Max. Datagram Size: 4528
PLIM Type: SONET - 155000Kbps, TX clocking: LINE
Cell-payload scrambling: ON
sts-stream scrambling: ON
8359 input, 8495 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out drop
Avail bw = 155000
Config. is ACTIVE
```

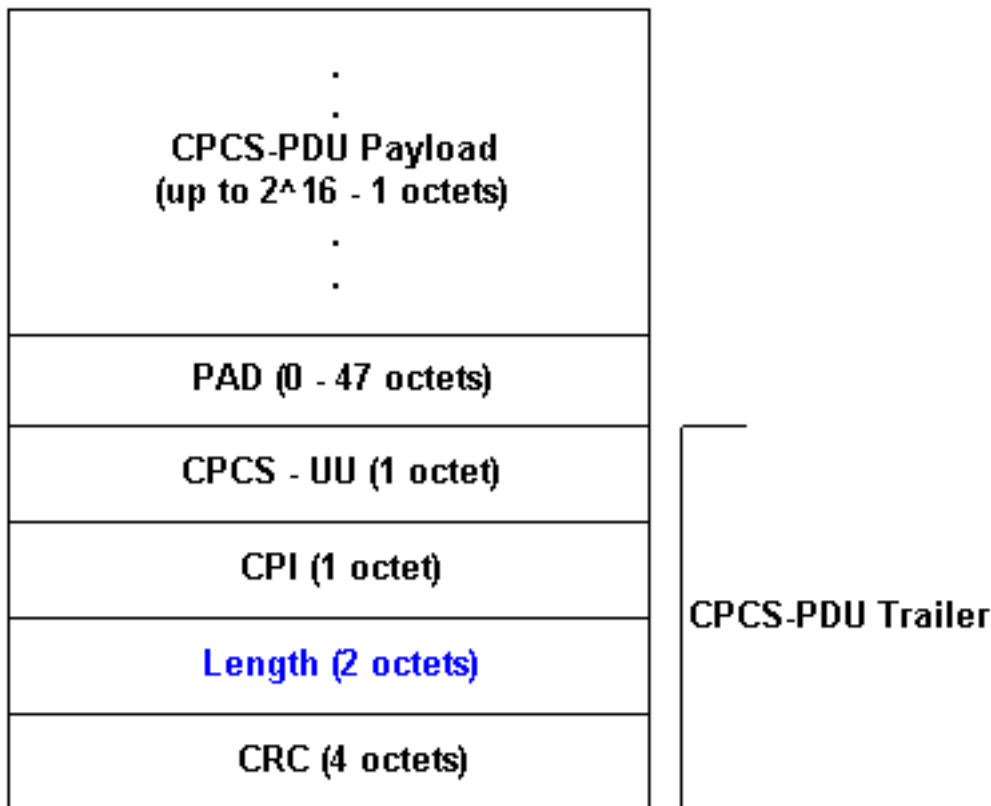
AAL5 SDU surdimensionné et violations de longueur

La commande **show interface atm** signale deux compteurs mis en évidence en gras et pertinents pour une discussion sur la taille des paquets.

```
7200#show interface atm1/ima0
ATM1/IMA0.1 is up, line protocol is up
Hardware is ATM IMA
MTU 4470 bytes, BW 6000 Kbit, DLY 20000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 2/255
Encapsulation ATM
1382 packets input, 399282 bytes
1558 packets output, 205883 bytes
0 OAM cells input, 0 OAM cells output
AAL5 CRC errors : 280
AAL5 SAR Timeouts : 0
AAL5 Oversized SDUs : 0
```

AAL5 length violation : 210285
AAL5 CPI Error : 302

Les deux compteurs font référence à la couche d'adaptation ATM 5 (AAL5). Ils encapsulent les unités de données de protocole routées ou pontées (PDU) au niveau de la sous-couche de convergence de partie commune (CPCS) de la pile ATM. [La RFC 1483](#) définit le format de la queue de bande AAL5, comme illustré dans ce schéma.



Le champ de longueur à deux octets de la queue de bande AAL5 indique la taille du champ de charge utile CPCS-PDU. Deux octets représentent 16 bits ou une longueur maximale de 65 535 (2¹⁶) octets.

MTU définit la taille du datagramme de couche 3. 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 combinée avec la bande passante AAL5 de huit octets. Par conséquent, un MTU de 9180 peut produire une SDU AAL5 de 9 180 octets et une PDU AAL5 de 9 188 octets avec la queue de bande AAL5 de huit octets.

Lorsqu'une interface ATM reçoit un paquet plus grand que le MTU, le routeur incrémente le compteur des SDU surdimensionnées. Le compteur des SDU surdimensionnées est défini dans [RFC 1695](#).

```
aal5VccOverSizedSDUs OBJECT-TYPE
    SYNTAX Counter32
    MAX-ACCESS read-only
    STATUS current
    DESCRIPTION
        "The number of AAL5 CPCS PDUs discarded
        on this AAL5 VCC at the interface
        associated with an AAL5 entity because the
        AAL5 SDUs were too large."
    ::= { aal5VccEntry 5 }
```

Le RFC 1695 prend également en charge la possibilité de définir des tailles de SDU de transmission et de réception distinctes à l'aide des ID d'objet suivants :

```
atmVccAal5CpcsTransmitsSduSize OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER (1..65535)
    MAX-ACCESS read-create
    STATUS current
    DESCRIPTION
        "An instance of this object only exists when the
        local VCL end-point is also the VCC end-point,
        and AAL5 is in use.
        The maximum AAL5 CPCS SDU size in octets that is
        supported on the transmit direction of this VCC."
    DEFVAL { 9188 }
    ::= { atmVclEntry 9 }
```

```
atmVccAal5CpcsReceiveSduSize OBJECT-TYPE
    SYNTAX INTEGER (1..65535)
    MAX-ACCESS read-create
    STATUS current
    DESCRIPTION
        "An instance of this object only exists when the
        local VCL end-point is also the VCC end-point,
        and AAL5 is in use.
        The maximum AAL5 CPCS SDU size in octets that is
        supported on the receive direction of this VCC."
    DEFVAL { 9188 }
    ::= { atmVclEntry 10 }
```

Les interfaces ATM qui suivent la RFC 1695 incrémentent également le compteur `iflnErrors` lors de la détection des erreurs SDU surdimensionnées. Ceci s'ajoute aux erreurs CRC-32 et SAR timeout, qui sont deux compteurs également définis dans le RFC.

Un routeur incrémente le compteur de violation de longueur AAL5 lorsque la taille calculée d'un paquet réassemblé ne correspond pas à la valeur reçue du champ de longueur AAL5, quelle que soit la MTU. Pour comprendre comment ces violations peuvent se produire, vous devez comprendre comment une interface ATM réceptrice reconnaît la dernière cellule d'une trame.

Un en-tête de cellule inclut un champ PTI (code d'identification de type de charge utile) de trois bits. Ces trois bits signifient :

- **Bit 1** : indique si la cellule contient des données utilisateur ou de gestion.
- **Bit 2** : indique si la cellule est encombrée pendant la transmission.
- **Bit 3** : indique si la cellule est la cellule finale d'une trame de données de couche supérieure. Lorsque cette valeur est définie sur 1, ce bit est appelé fin du marqueur (EOM).

Les valeurs PTI 001 ou 011 marquent la dernière cellule d'une unité de données de protocole AAL5 et indiquent à l'interface ATM réceptrice de commencer le réassemblage. Pendant les périodes d'encombrement ou d'erreur, une liaison ATM peut supprimer la dernière cellule. Par conséquent, l'interface de réception ne commence le réassemblage qu'à la réception de la fin de la cellule de marqueur du deuxième paquet AAL5, ce qui génère une violation de longueur.

Dans certains cas, votre routeur signale une grande valeur pour le compteur de violations de longueur AAL5 et une valeur beaucoup plus petite pour le compteur d'erreurs CRC AAL5. Cette condition se produit lorsque l'interface ATM déclare une violation de longueur et abandonne un paquet réassemblé sans prendre la peine de vérifier le CRC. Une interface ATM vérifie le CRC

uniquement après avoir confirmé que la taille du paquet correspond au champ de longueur AAL5.

Avantages des MTU de grande taille et de même taille

L'utilisation d'une MTU homogène et de taille maximale sur plusieurs interfaces de votre réseau offre les avantages suivants :

- Réduit ou élimine la fragmentation. Des MTU plus grandes peuvent améliorer les performances TCP en éliminant la fragmentation. Par conséquent, les applications telles que NFS peuvent tirer le meilleur parti de leurs MTU natives d'environ 8 kB.
- Optimise la taille des pools de tampons de paquets découpés en mémoire de paquets (MEMD) sur le processeur de commutation de route (RSP) sur une plate-forme de la gamme Cisco 7500. Sur cette plate-forme, MTU joue un rôle important dans la sculpture de tampon. Plus précisément, cette plate-forme utilise un algorithme de découpage de mémoire tampon qui crée quatre pools de mémoire tampon basés sur MTU. Si toutes les interfaces utilisent le même MTU, le routeur crée un grand pool de tampons de même taille. L'utilisation de MTU de grande taille et très variables sur cette plate-forme force le logiciel Cisco IOS® à découper un petit nombre de tampons de grande taille, ce qui peut avoir un impact sur d'autres interfaces. Sur la plate-forme de la gamme 7500, le réglage du MTU peut entraîner un nombre plus faible d'erreurs d'entrée ignorées. Reportez-vous à [Quelles sont les causes d'un "%RSP-3-RESTART : cbus complex »](#) **Remarque** : à l'origine, l'AIP prenait en charge un MTU de taille égale à 9180. La raison nécessite une compréhension de l'architecture. La capacité des interfaces ATM à prendre en charge le nombre maximal annoncé de circuits virtuels simultanés actifs (VC) repose sur le multiplexage statistique et sur le fait qu'elles disposent de suffisamment de tampons de paquets pour effectuer un certain nombre de réassemblages simultanés. Cisco limite la taille de MTU à environ 9 000 octets sur l'AIP pour prendre en charge la valeur maximale des circuits virtuels actifs annoncés de 2 000.
- Augmente les performances du routeur en réduisant au minimum le nombre de paquets traités. La plupart des coûts de performances des routeurs concernent les paquets traités, plutôt que les octets transférés. Un routeur traite généralement les paquets de transit en mode d'interruption. Une MTU importante peut entraîner des performances supérieures, car des processeurs plus rapides ne provoquent pas nécessairement des opérations d'interruption à forte intensité.

RFC pertinents

Ce tableau répertorie les demandes de commentaires (RFC) liées aux tailles de datagrammes.

Remarque : Tous les liens du tableau sont [RFC1483](#) .

| Demande de commentaire | Description |
|-------------------------|---|
| RFC 791 | Définit les procédures de fragmentation IP. |

| | |
|--|---|
| RFC 1191 et RFC 1435 | Définir la découverte MTU de chemin, un mécanisme clé pour réduire la fragmentation IP dans Internet. Ce mécanisme est important car ATM utilise des tailles de MTU par défaut qui sont sensiblement différentes des autres technologies, telles qu'Ethernet et FDDI. |
| RFC 1209 | Spécifie une MTU IP sur SMDS de 9 180 octets. L'IETF (Internet Engineering Task Force) a utilisé cette valeur et RFC pour définir une MTU de 9180 octets pour IP sur ATM AAL5, tel que défini dans RFC 2225 . |
| RFC 1626 et RFC 2225 | Spécifiez entre autres éléments que les interfaces ATM doivent tenter de négocier la taille du CPCS-SDU AAL à l'aide du protocole de signalisation ATM pour les circuits virtuels commutés (SVC). |

[Fragmentation IP](#)

[Le document RFC 791](#) définit la fragmentation IP et décrit la procédure comme suit : « Si la longueur totale est inférieure ou égale à l'unité de transmission maximale, soumettez ce datagramme à l'étape suivante du traitement du datagramme ; sinon découpez le datagramme en deux fragments, le premier fragment étant la taille maximale et le second fragment étant le reste du datagramme. »

La sortie de commande `debug ip packet {host access-list}` capture une requête ping entre les deux hôtes 192.168.1.51 et 192.168.1.254. Pour chaque paquet, le routeur signale qu'il reçoit deux fragments : une longueur de 1 500 octets et une longueur de 48 octets.

Attention : Avant d'émettre des commandes debug, consultez [Informations importantes sur les commandes debug](#).

```
*Mar 28 09:59:27.002: IP: s=192.168.1.51 (ATM4/0.3), d=192.168.1.254, len 1500, rcvd 4
*Mar 28 09:59:27.002: IP: recv fragment from 192.168.1.51 offset 0 bytes
*Mar 28 09:59:27.002: IP: s=192.168.1.51 (ATM4/0.3), d=192.168.1.254, len 48, rcvd 4
*Mar 28 09:59:27.002: IP: recv fragment from 192.168.1.51 offset 1480 bytes
```

Le routeur répond par une réponse d'écho et signale qu'il envoie deux fragments.

```
*Mar 28 09:59:27.002: ICMP: echo reply sent, src 192.168.1.254, dst 192.168.1.51
*Mar 28 09:59:27.002: IP: s=192.168.1.254 (local), d=192.168.1.51 (ATM4/0.3),
len 1528, sending
*Mar 28 09:59:27.002: IP: s=192.168.1.254 (local), d=192.168.1.51 (ATM4/0.3),
len 1500, sending fragment
*Mar 28 09:59:27.006: IP: s=192.168.1.254 (local), d=192.168.1.51 (ATM4/0.3),
len 48, sending last fragment
```

[Prise en charge des trames Jumbo](#)

Les interfaces Gigabit Ethernet sur les commutateurs Cisco Catalyst 5000 et 6000 prennent en charge les trames jumbo, qui ont une MTU de 9 216 octets. La prise en charge des trames jumbo

pour le module ATM de la gamme Catalyst 6000 (WS-X6101) est disponible à partir de la version 12.1(10)E du logiciel Cisco IOS, conformément aux [Notes de version](#).

La configuration de la taille MTU sur la sous-interface n'affecte pas la taille de trame maximale pouvant être transférée sur un module ATM de la gamme Catalyst 6000. La taille de trame maximale (9218 octets) est initialisée lorsque le module s'active et ne change pas lorsque la taille de MTU change à l'aide de l'interface de ligne de commande.

Pour relier les trames jumbo, activez la fonctionnalité du module ATM sur le moteur de supervision à l'aide de la commande **set port jumbo mod/port**.

Dans les versions du logiciel Cisco IOS antérieures à 12.1(10)E, les modules ATM Catalyst acceptent la commande MTU sur la ligne de commande et une valeur maximale de 9 218 octets. Cependant, sans prise en charge de trames jumbo, cette modification de configuration est trompeuse. L'absence de prise en charge des trames jumbo provient du nombre maximal de mémoires tampon prises en charge pour tout circuit virtuel.

```
ATM#show interface atm0
```

```
ATM0 is down, line protocol is down
Hardware is Catalyst 5000 ATM
MTU 1584 bytes, sub MTU 0, BW 156250 Kbit, DLY 80 usec, rely 255/255,
load 1/255
Encapsulation ATM, loopback not set, keepalive not supported
Encapsulation(s): AAL5, PVC mode
4096 maximum active VCs, 1024 VCs per VP, 0 current VCCs
VC idle disconnect time: 300 seconds
Signaling vc = 1, vpi = 0, vci = 5
UNI Version = 3.1, Link Side = user
PHY Type : SINGLE PHY;    Link Status: DOWN
[snip]
```

La spécification LANE version 1 exige qu'un message SETUP inclut l'élément d'information des paramètres AAL (IE). Dans ce IE, l'appelant ou l'interface ATM source doit spécifier la taille maximale de transfert CPCS-SDU et la taille maximale de retour CPCS-SDU. Les valeurs d'octet max. de la SDU AAL5 prises en charge sont 1516, 4544, 9234 et 18190. Depuis la version 12.1(10)E du logiciel Cisco IOS, les LEC peuvent transférer des trames jusqu'à 9 218 octets.

La prise en charge des trames Jumbo est déjà en cours pour les cartes de ligne Gigabit Ethernet améliorées 8540. Une telle prise en charge est en cours d'étude pour les cartes Gigabit Ethernet du 8510. Le module de routeur ATM 2 (ARM2) du 8540 prend désormais en charge une taille de MTU configurable.

Dépannage

Complétez ces étapes pour limiter votre dépannage si vos symptômes indiquent un problème de taille de datagramme.

1. Vérifiez que la MTU correcte se trouve sur l'interface principale et sur la sous-interface.
2. Si les requêtes ping au-dessus d'une certaine taille de paquet échouent, le problème peut être lié au formatage du trafic. Reportez-vous à [Présentation de la catégorie de service VBR-nrt et du formatage du trafic pour les circuits virtuels ATM](#). Confirmez que les paquets quittent le routeur source et/ou entrent dans le routeur de destination à l'aide des commandes suivantes :**debug ip packet** (liste d'accès hôte uniquement)**Attention** : Ce

débogage peut produire une grande quantité de sortie sur une sortie de production. Prenez des précautions supplémentaires lorsque vous activez ce débogage.
debug atm packet interface atm mod/port vpi vcid debug atm errors

3. Recherchez une valeur non nulle pour le compteur géant dans la sortie de **show interface atm**. Le compteur géant s'incrémente-t-il avec vos requêtes ping ?
4. Exécutez la commande **show buffers** et recherchez des valeurs non nulles pour les compteurs échecs et échecs. Déterminez si les compteurs sont incrémentés, en particulier lorsque vous envoyez une requête ping au routeur et que vous utilisez les tampons système. Référez-vous à [Réglage de la mémoire tampon](#) pour plus d'informations.

```
7500#show buffers
Buffer elements:
 499 in free list (500 max allowed)
 913677 hits, 0 misses, 0 created
Public buffer pools:
Small buffers, 104 bytes (total 480, permanent 480):
 474 in free list (20 min, 1000 max allowed)
1036212 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
 0 failures (0 no memory)
Middle buffers, 600 bytes (total 360, permanent 360):
 358 in free list (20 min, 800 max allowed)
 635809 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
 0 failures (0 no memory)
Big buffers, 1524 bytes (total 360, permanent 360):
 360 in free list (10 min, 1200 max allowed)
 23457 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
 0 failures (0 no memory)
VeryBig buffers, 4520 bytes (total 40, permanent 40):
 40 in free list (5 min, 1200 max allowed)
 8969 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
 0 failures (0 no memory)
Large buffers, 5024 bytes (total 40, permanent 40):
 40 in free list (3 min, 120 max allowed)
 0 hits, 0 misses, 0 trims, 0 created
 0 failures (0 no memory)
Huge buffers, 18024 bytes (total 4, permanent 0):
 3 in free list (3 min, 52 max allowed)
 0 hits, 1 misses, 427 trims, 431 created
 0 failures (0 no memory)
```

5. Exécutez la commande **show ip interface atm** et déterminez si Cisco Express forwarding (CEF) est activé. Si oui, vérifiez la taille de MTU référencée dans l'entrée de contiguïté vers la destination.

```
router#show adj atm 5/0.1 interface
Protocol Interface Address
IP ATM5/0.1 point2point(6)
 0 packets, 0 bytes
 00040000
 AAAA030000000800
 CEF expires: 00:02:49
 refresh: 00:00:49
 ATM-PVC never
 Fast adjacency enabled
 IP redirect enabled
 IP mtu 4470 (0x0)
 Fixup disabled
```

[Problème connu - MTU et pontage](#)

L'ID de bogue Cisco [CSCdv42095](#) (clients [enregistrés](#) uniquement) résout un problème avec les

échecs de requêtes ping pour les paquets de plus de 1 498 octets lorsque le MTU est configuré pour être inférieur à 1 502 octets sur une interface pontée. Les modifications permettent d'obtenir une taille de paquet maximale égale à la MTU plus l'encapsulation ATM maximale en octets. Définissez la valeur MTU sur 1502 comme solution de contournement.

[Informations connexes](#)

- [Pages d'assistance technique ATM](#)
- [Adaptateur de port ATM Cisco](#)
- [Acronymes ATM](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)