

QoS (Qualité de service) VoIP pour interopérabilité Frame Relay et ATM avec LLQ, PPP LFI et cRTP

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[Informations générales](#)

[Configuration](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Configurations](#)

[Vérification](#)

[Dépannage](#)

[Dépannage des commandes](#)

[Informations connexes](#)

Introduction

Ce document fournit un exemple de configuration pour la voix sur IP à l'aide du protocole PPP multiliason sur ATM et de l'interfonctionnement Frame Relay (VoIP utilisant MLPoATM / MLPoFR). Les exemples de configuration se concentrent principalement sur la fourniture de la qualité de service (QoS) afin de prendre en charge correctement la voix sur un WAN interconnecté ATM/Frame Relay. Les exemples de configuration utilisent également le protocole cRTP (Real Time Protocol) compressé, qui est pris en charge sur ATM depuis le logiciel Cisco IOS® Version 12.2(2)T.

Le document peut être lu séparément pour des conseils de configuration, des exemples de configuration et des commandes de vérification afin d'être utilisé dans la construction du réseau. Certaines informations générales sont également fournies pour des problèmes spécifiques liés à l'utilisation de l'interconnexion ATM/Frame Relay. Reportez-vous à ces documents pour plus d'informations sur la qualité de service (QoS) pour VoIP sur Frame Relay ou PPP :

- [VoIP sur liaisons PPP avec qualité de service \(LLQ / IP RTP Priority, LFI, cRTP\)](#)
- [VoIP sur Frame Relay avec QoS \(fragmentation, formatage du trafic, priorité LLQ / IP RTP\)](#)

Conditions préalables

Conditions requises

Assurez-vous que vous répondez à ces exigences avant d'essayer cette configuration :

Vous devez connaître ces domaines technologiques :

- Listes de contrôle d'accès
- Circuits virtuels permanents ATM (PVC)
- Circuits virtuels permanents Frame Relay (DLCI)
- Gestion de la bande passante
- LLQ
- LFI
- Modèles virtuels et interfaces d'accès virtuel
- MLPPP
- cRTP

Components Used

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

- Cisco 3640 comme routeur ATM
- Cisco 2620 comme routeur Frame Relay
- Logiciel Cisco IOS Version 12.2(8)T (IP Plus)

Remarque : la dernière version de maintenance de la ligne principale de Cisco IOS 12.2 est la version logicielle Cisco IOS recommandée pour MLPoATM/FR. La version 12.2T du logiciel Cisco IOS est requise sur le routeur ATM si cRTP est utilisé.

Les fonctionnalités pertinentes ont été introduites dans ces versions du logiciel Cisco IOS :

- LFI a été introduit dans le logiciel Cisco IOS Version 11.3.
- LLQ a été introduit dans le logiciel Cisco IOS Version 12.0(7)T.
- LLQ sur Frame Relay et ATM par circuit virtuel permanent ont été introduits dans le logiciel Cisco IOS Version 12.1(2)T.
- Multilink PPP LFI for Frame Relay and ATM Virtual Circuits a été introduit dans le logiciel Cisco IOS Version 12.1(5)T.
- cRTP sur ATM a été introduit dans le logiciel Cisco IOS Version 12.2(2)T.

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

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

Informations générales

Les principaux problèmes liés à la réduction du délai de bout en bout et à l'évitement de gigue pour la VoIP sur un réseau interconnecté ATM/Frame Relay sont les suivants :

- Priorité stricte pour le trafic vocal (file d'attente à faible latence (LLQ))
- Fragmentation et entrelacement de liaison (LFI)
- Formatage du trafic Frame Relay (FRTS) pour la voix
- Formatage du trafic ATM

Ces documents fournissent des sources utiles de renseignements généraux supplémentaires :

- [Qualité de service pour la voix sur IP](#)
- [Configuration de la fragmentation et de l'entrelacement des liaisons pour les circuits virtuels Frame Relay et ATM](#)

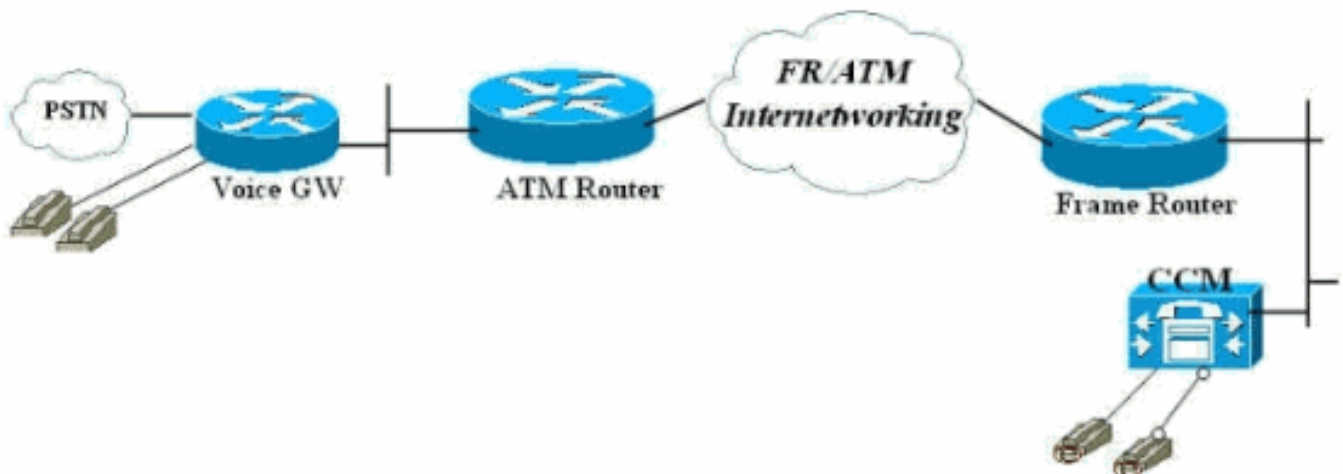
Configuration

Cette section vous fournit des informations pour configurer les fonctionnalités décrites dans ce document.

Remarque : utilisez l'[outil de recherche de commandes](#) (clients [enregistrés](#) uniquement) afin de trouver plus d'informations sur les commandes utilisées dans ce document.

Diagramme du réseau

Ce document utilise la configuration réseau suivante :



Configurations

Ce document utilise les configurations suivantes :

- [Routeur connecté Frame Relay](#)
- [Routeur connecté ATM](#)

Remarque : Il est important de noter que dans cette configuration, les deux routeurs sont connectés dos à dos sur un commutateur d'interconnexion Frame Relay à ATM. Dans la plupart

des topologies, cependant, les routeurs vocaux peuvent exister n'importe où. Généralement, les routeurs vocaux utilisent la connectivité LAN à d'autres routeurs, qui sont connectés au WAN ATM/Frame. Dans ces cas, les routeurs connectés au WAN, Frame Relay et ATM doivent être configurés pour LLQ, LFI et MLPPP afin qu'ils puissent fournir la QoS et non les passerelles voix, comme indiqué dans ces configurations.

Routeur connecté Frame Relay

```
!--- Note: This configuration is commented and numbered
!--- in the order that commands should be entered.

version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname FR
!
enable password cisco
!
username ATM password 0 cisco
voice-card 0
dspfarm
!
ip subnet-zero
!
!
!
!
!--- access-list 105 permit ip any any dscp ef specifies
!--- that all traffic with Differentiated Services Code
Point (DSCP) !--- are set to 40 falls into this access-
list. !--- This class-map command defines a class of
traffic called "voice".

access-list 105 permit ip any any dscp ef
access-list 105 permit udp any any range 16384 32767
access-list 105 permit ip any any precedence critical
!
class-map match-all voice
match access-group 105
!
!
!
!--- This policy-map command defines a policy for LLQ
called "VoIP" and !--- maps the "voice" class to the
"VOIP" policy. !--- "priority" defines the amount of
bandwidth reserved for the priority queue. !--- "class-
default" specifies that the default class is also mapped
to this policy. !--- "fair-queue" specifies that all
other traffic is served in the WFQ.

policy-map VOIP
  class voice
    priority 48
  class class-default
    fair-queue
```

!--- Note: Although it is possible to queue various types of *!--- real-time* traffic to the priority queue, *!--- Cisco* recommends that you direct only voice traffic *!--- to it*. Real-time traffic such as video or voice *!---* could introduce variations in delay. Please note voice and *!---* video should not be combined in the same PVC. *!---* (the priority queue is a First In First Out (FIFO) *!---* queue). Voice traffic requires that delay be *!---* nonvariable in order to avoid jitter. *!--- Note:* The sum of the values for priority and *!---* bandwidth statements needs to be less *!---* than or equal to 75% of the link bandwidth. *!---* Otherwise service-policy cannot be *!---* assigned to the link. When configuring VoIP over a *!---* 64 Kbps link to support two *!---* voice calls, it is common to allocate more than 75% *!---* (48 Kbps) of the link bandwidth to *!---* the priority queue. In such cases, you can use the *!---* **max-reserved-bandwidth <#%>** command in order to raise *!---* available bandwidth to a value more than 75%.

```
!  
!  
!  
fax interface-type fax-mail  
mta receive maximum-recipients 0  
!  
interface Loopback0  
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.0  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
 ip address 172.17.111.16 255.255.255.224  
 duplex auto  
 speed auto  
!  
interface Serial0/0  
 no ip address  
 encapsulation frame-relay IETF  
 no ip route-cache  
 no ip mroute-cache  
 frame-relay traffic-shaping  
!  
!--- Choose the frame relay interface to be !---  
associated with the virtual interface. The !--- virtual  
template could equally have been associated !--- with  
the physical interface. !--- The "class mlp" associates  
the virtual template interface !--- defined in  
"interface Virtual-Templat1" with a Frame Relay DLCI.  
!--- Associates a Frame Relay map class with a DLCI.  
interface Serial0/0.1 point-to-point no ip route-cache  
 no ip mroute-cache frame-relay interface-dlci 16 ppp  
 Virtual-Templat1 class mlp !--- The interface command  
 creates a virtual !--- template called Virtual-  
Templat1. !--- A bandwidth of 64 Kbps is assigned to  
 this !--- template interface. This bandwidth is used !---  
 - by Cisco IOS to calculate the data fragment size as  
 noted regarding !--- interleaving of PPP segments. !---  
 "ip rtp header-compression"-cRTP is supported in an  
 ATM/Frame Relay Interworking !--- environment. It  
 requires Cisco IOS Software Release 12.2(2)T on the !---  
 ATM router. !--- "service-policy output VOIP"-The VoIP  
 policy created earlier is assigned !--- to this
```

interface in the outbound direction. !--- PPP multilink is enabled and the !--- maximum delay per segment is specified. This bandwidth is !--- used by Cisco IOS to calculate the data fragmentation size as noted. !--- Interleaving of PPP segments is enabled, which allows !--- voice packets to be expedited. Voice !--- packets need only wait behind a single segment of !--- a previously queued data packet (for example, 10 ms !--- delay) rather than wait until the end of the !--- entire data packet. Cisco IOS calculates the !--- data fragment size using the following formula: !--- fragment size = delay x bandwidth/8

```
!  
interface Virtual-Templat1  
  bandwidth 64  
  ip unnumbered loopback0  
  ip rtp header-compression  
  no ip route-cache  
  load-interval 30  
  max-reserved-bandwidth 99  
  service-policy output VOIP  
  ppp multilink  
  ppp multilink fragment-delay 10  
  ppp multilink interleave  
!
```

```
!  
ip classless  
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.17.111.1  
no ip http server  
ip pim bidir-enable  
!  
!  
!
```

!--- A map class called mlp is created. !--- With "no frame-relay adaptive-shaping", adaptive !--- shaping is disabled. You do not !--- want to exceed CIR and have voice packets !--- possibly queued within the Frame Relay network. !--- Waiting for a BECN to resolve this !--- situation could result in poor voice quality. !---

The frame-relay cir 64000 command forces the router to transmit !--- at the desired CIR rate rather than line !--- rate for the port. !--- "frame-relay bc 640" configures the Bc value to force the desired !--- Tc (shaping interval) value is 10 ms. !--- This formula should be used to determine !--- the Bc value to use: $Tc = Bc/CIR$. A !--- smaller Tc value reduces the interval a voice !--- packet has to wait to be sent. !--- As in "frame-relay be 0", the Be value should be set to zero !--- in order to avoid voice being sent as part of a burst !--- that is not guaranteed by the Frame Relay network.

```
map-class frame-relay mlp  
  
no frame-relay adaptive-shaping  
frame-relay cir 64000  
frame-relay bc 640  
frame-relay be 0
```

```

!
call rsvp-sync
!
voice-port 1/0/0
!
voice-port 1/0/1
!
!
mgcp profile default
!
dial-peer cor custom
!
!
!
dial-peer voice 123 voip
  destination-pattern 123
  session target ipv4:10.1.1.1
  ip qos dscp cs5 media
  ip qos dscp cs5 signaling
  no vad
!
dial-peer voice 456 pots
  destination-pattern 456
  port 1/0/0
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  exec-timeout 0 0
  password cisco
  login
!
!
end

```

Routeur connecté ATM

!--- **Note:** This configuration is commented only **!---** where additional consideration is required from the **!---** above configuration of the Frame Relay router.

```

version 12.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname ATM
!
enable password cisco
!
username FR password 0 cisco
memory-size iomem 25
ip subnet-zero
!
!
!
access-list 105 permit ip any any dscp ef
access-list 105 permit udp any any range 16384 32767
access-list 105 permit ip any any precedence critical
!

```

```

class-map match-all voice
  match access-group 105
!
!
!--- Note: Matching commands to the Frame Relay !---
router side of the network.

!
!
policy-map VOIP
  class voice
    priority 48
  class class-default
    fair-queue

!--- Note: Matching commands to the Frame Relay !---
router side of the network.

!
!
fax interface-type fax-mail
mta receive maximum-recipients 0
!
controller T1 2/0
  framing sf
  linecode ami
!
!
!
!
interface ATM0/0
  no ip address
  ip route-cache
  no atm ilmi-keepalive
!
!--- "interface ATM0/0.1 point-to-point" chooses the ATM
subinterface. !--- The physical interface could equally
have been used. !--- "pvc 10/100" creates an ATM PVC. !-
-- "cbr 64"--A VBR PVC has been defined on this example.
!--- This exapmle uses VBR non-realtime and the
sustained !--- cell rate (SCR) should be equal to the
peak !--- cell rate (PCR) in order to avoid bursting. !-
-- ATM cell tax and the possibility !--- of ATM
bandwidth expansion due to poor !--- fragment/cell
alignment, means that it !--- cannot be assumed that the
PCR/SCR on the ATM !--- side should equal the CIR of the
Frame Relay side. !--- Maintain the value of CIR on the
Frame-Relay side to define !--- our SCR, in this case,
64 kbps. This value may in some networks !--- require
some fine-tuning as the CIR on the Frame side does not
!--- exactly match the SCR on the ATM but makes for a
good-enough estimation !--- for most purposes. !---
Refer to Designing and Deploying !--- Multilink PPP over
Frame Relay and ATM !--- for more information. !---
"encapsulation aal5snap" is required. !--- "protocol ppp
Virtual-Templat1" associates the virtual !--- template
with the ATM PVC. interface ATM0/0.1 point-to-point ip
route-cache pvc 10/100 cbr 64 encapsulation aal5snap
protocol ppp Virtual-Templat1 ! ! interface loopback0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 ! interface
Ethernet3/0 ip address 172.17.111.15 255.255.255.224
half-duplex ! interface Ethernet3/1 no ip address

```



```

shutdown half-duplex ! interface Virtual-Templatel
bandwidth 64 ip unnumbered loopback0 ip rtp header-
compression no ip route-cache load-interval 30 max-
reserved-bandwidth 99 service-policy output VOIP ppp
multilink ppp multilink fragment-delay 10 ppp multilink
interleave !--- Note: The virtual template is created in
!--- exactly the same way as for the !--- Frame Relay
router side of the network. !--- An additional
consideration for !--- the ATM router is that the
fragment size !--- should be optimized to fit into !---
an integral number of ATM cells. !--- Refer to Designing
and Deploying !--- Multilink PPP over Frame Relay and
ATM !--- for more information on this issue. ! ip
classless ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.17.111.1 ip http
server ip pim bidir-enable ! ! call rsvp-sync ! voice-
port 1/0/0 description FXS ! voice-port 1/0/1 ! voice-
port 1/1/0 description FXO ! voice-port 1/1/1 ! ! mgcp
profile default ! dial-peer cor custom ! ! ! dial-peer
voice 456 voip destination-pattern 456 session target
ipv4:10.1.1.2 ip qos dscp cs5 media ip qos dscp cs5
signaling no vad ! dial-peer voice 123 pots destination-
pattern 123 port 1/1/0 ! ! line con 0 line aux 0 line
vty 0 4 exec-timeout 0 0 password cisco login ! ! end

```

Vérification

Référez-vous à cette section pour vous assurer du bon fonctionnement de votre configuration.

L'[Outil Interpréteur de sortie \(clients enregistrés uniquement\) \(OIT\) prend en charge certaines commandes show](#). Utilisez l'OIT pour afficher une analyse de la sortie de la commande **show**.

Ces commandes **show** sont utiles pour vérifier l'état de fonctionnement de l'environnement d'interfonctionnement ATM/Frame Relay, qui inclut les statistiques DLCI et PVC, l'état de l'interface physique et virtuelle, l'application de stratégie (QoS) et les informations cRTP :

- **show ppp multilink interface *interface-name*** - Vérifie si l'offre groupée est activée/désactivée, quelle interface d'accès virtuel est l'offre groupée (offre groupée MLPPP) et quels sont les membres (liaison PPP). Cette commande vérifie également si le porteur abandonne les cellules/trames (fragments perdus <> 0). La seule perte de fragment acceptable est une perte causée par des erreurs CRC (Cycles Redundancy Check).
- **show user** : affiche le numéro associé à l'interface d'accès virtuelle. Vous pouvez utiliser les informations de cette commande ou de la commande **show ppp multilink** pour afficher des statistiques sur l'interface ou effacer l'interface.
- **show frame-relay pvc *dldci*** - Affiche des informations telles que les paramètres de formatage du trafic, les valeurs de fragmentation et les paquets abandonnés. Cette commande indique également si l'interface physique a été liée à l'interface virtuelle.
- **show atm pvc *pvc*** - Affiche tous les circuits virtuels permanents ATM actifs et les informations de trafic.
- **show policy-map interface *interface-name*** - Affiche toutes les opérations LLQ et les pertes éventuelles dans le PQ. Référez-vous à Comprendre les compteurs de paquets dans la sortie de commande **show policy-map interface** pour plus d'informations sur les différents champs de cette commande. **Remarque** : La mise en file d'attente sophistiquée est toujours appliquée à l'interface d'accès virtuel2. Les autres interfaces utilisent la mise en file d'attente FIFO.
- **show ip rtp header-compression** — Affiche les statistiques de compression d'en-tête RTP si

elles sont configurées. Notez que les statistiques sont associées à l'interface d'accès virtuel2, qui est l'interface du bundle.

Voici des exemples de ces commandes :

```
FR#show ppp multilink interface virtual-access 2
Virtual-Access2, bundle name is ATM
Bundle up for 00:22:42
0 lost fragments, 0 reordered, 0 unassigned
0 discarded, 0 lost received, 231/255 load
0x2E5 received sequence, 0x10C31 sent sequence
Member links: 1 (max not set, min not set)
Virtual-Access1, since 00:22:42, last rcvd seq 0002E4 160 weight
```

Ce résultat montre la commande **show users** sur le routeur Frame Relay.

```
FR#show users
Line User Host(s) Idle Location
67 vty 1 idle 00:00:00 10.1.1.1
Interface User Mode Idle Peer Address
Vi1 Virtual PPP (FR ) -
Vi2 Virtual PPP (Bundle) 00:00:00 10.1.1.1
FR#
```

Ce résultat montre la commande **show users** sur le routeur ATM.

```
ATM#show users
Line User Host(s) Idle Location
131 vty 1 idle 00:00:00 64.104.207.95
Interface User Mode Idle Peer Address
Vi1 Virtual PPP (ATM ) -
Vi2 Virtual PPP (Bundle) 00:00:02 10.1.1.2
ATM#
```

Ce résultat montre la commande **show frame-relay pvc**.

```
FR#show frame-relay pvc 16
PVC Statistics for interface Serial0/0 (Frame Relay DTE)
DLCI = 16, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = ACTIVE, INTERFACE = Serial0/0.1

input pkts 2301 output pkts 2295 in bytes 152266
out bytes 151891 dropped pkts 0 in FECN pkts 0
in BECN pkts 0 out FECN pkts 0 out BECN pkts 0
in DE pkts 0 out DE pkts 0
out bcast pkts 0 out bcast bytes 0
5 minute input rate 9000 bits/sec, 9 packets/sec
5 minute output rate 9000 bits/sec, 9 packets/sec
pvc create time 23:46:56, last time pvc status changed 00:22:56
Bound to Virtual-Access1 (up, cloned from Virtual-Template1)
!--- PPP link interface. cir 64000 bc 640 be 0 byte limit 80 interval 10 mincir 64000 byte
increment 80 Adaptive Shaping none pkts 2296 bytes 152053 pkts delayed 9 bytes delayed 375
shaping active traffic shaping drops 0 Queueing strategy: fifo Output queue 0/40, 0 drop, 0
dequeued FR#
```

Ce résultat montre la commande **show atm pvc 10/100** sur le routeur ATM.

```
ATM#show atm pvc 10/100
ATM0/0.1: VCD: 1, VPI: 10, VCI: 100
CBR, SusRate: 128
```

```

AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x820, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s), OAM retry frequency: 1 second(s)
OAM up retry count: 3, OAM down retry count: 5
OAM Loopback status: OAM Disabled
OAM VC state: Not Managed
ILMI VC state: Not Managed
InARP frequency: 15 minutes(s)
Transmit priority 1
InPkts: 729, OutPkts: 729, InBytes: 49700, OutBytes: 51158
InPRoc: 0, OutPRoc: 729
InFast: 729, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0
InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0/0/0 (holdq/outputq/total)
CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0, LengthViolation: 0,
CPIErrors: 0
OAM cells received: 0
F5 InEndloop: 0, F5 InSegloop: 0, F5 InAIS: 0, F5 InRDI: 0
F4 InEndloop: 0, F4 InSegloop: 0, F4 InAIS: 0, F4 InRDI: 0
OAM cells sent: 0
F5 OutEndloop: 0, F5 OutSegloop: 0, F5 OutRDI: 0
F4 OutEndloop: 0, F4 OutSegloop: 0, F4 OutRDI: 0
OAM cell drops: 0
Status: UP

```

PPP: Virtual-Access2 from Virtual-Templatel

!--- MLPPP bundle interface. ATM#

Il s'agit de la commande **show policy-map** sur le routeur Frame Relay.

```
FR#show policy-map interface Virtual-Access2
```

Service-policy output: **VoIP**

Class-map: voice (match-all)

15483 packets, 959502 bytes

30 second offered rate 24000 bps, drop rate 0 bps

Match: ip dscp 40

Weighted Fair Queueing

Strict Priority

!--- LLQ Strict Priority Queue for voice. Output Queue: Conversation 24 Bandwidth 48(kbps) Burst 1500 (Bytes) (pkts matched/bytes matched) 15536/962784 **(total drops/bytes drops) 0/0**

!--- No drops in the voice queue. Class-map: **class-default** (match-any)

139 packets, 19481 bytes

30 second offered rate 1000 bps, drop rate 0 bps

Match: any

Weighted Fair Queueing

Flow Based Fair Queueing

Maximum Number of Hashed Queues 16

(total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

Ce résultat montre la commande **show policy map** sur le routeur ATM.

```
ATM#show policy-map interface Virtual-Access2
```

Service-policy output: VOIP

Class-map: voice (match-all)

11293 packets, 699718 bytes

30 second offered rate 24000 bps, drop rate 0 bps

Match: ip dscp 40

Weighted Fair Queueing

Strict Priority

!--- LLQ Strict Priority Queue for voice. Output Queue: Conversation 24 Bandwidth 48 (kbps)

Burst 1500 (Bytes) (pkts matched/bytes matched) 11352/703376 (total drops/bytes drops) 0/0 *!---*

No drops in the voice queue. Class-map: class-default (match-any) 63 packets, 9772 bytes 30

second offered rate 0 bps, drop rate 0 bps Match: any Weighted Fair Queueing Flow Based Fair

Queueing Maximum Number of Hashed Queues 16 (total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

ATM#

Ce résultat montre la commande **show ip rtp header-compression** sur le routeur Frame Relay.

```
FR#show ip rtp header-compression
RTP/UDP/IP header compression statistics:
Interface Virtual-Access1:
Rcvd: 0 total, 0 compressed, 0 errors
0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures
Sent: 0 total, 0 compressed,
0 bytes saved, 0 bytes sent
Connect: 16 rx slots, 16 tx slots,
0 long searches, 0 misses 0 collisions

Interface Virtual-Templat1:
Rcvd: 0 total, 0 compressed, 0 errors
0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures
Sent: 0 total, 0 compressed,
0 bytes saved, 0 bytes sent
Connect: 16 rx slots, 16 tx slots,
0 long searches, 0 misses 0 collisions

Interface Virtual-Access2:
Rcvd: 23682 total, 23681 compressed, 0 errors
0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures
Sent: 327 total, 233 compressed,
8821 bytes saved, 5159 bytes sent
2.70 efficiency improvement factor
Connect: 16 rx slots, 16 tx slots,
0 long searches, 94 misses 0 collisions
71% hit ratio, five minute miss rate 0 misses/sec, 0 max
```

Ce résultat montre la commande **show ip rtp header-compression** sur le routeur ATM.

```
ATM#show ip rtp header-compression
RTP/UDP/IP header compression statistics:
Interface Virtual-Access1:
Rcvd: 0 total, 0 compressed, 0 errors
0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures
Sent: 0 total, 0 compressed,
0 bytes saved, 0 bytes sent
Connect: 16 rx slots, 16 tx slots,
0 long searches, 0 misses 0 collisions, 0 negative cache hits

Interface Virtual-Templat1:
Rcvd: 0 total, 0 compressed, 0 errors
0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures
Sent: 0 total, 0 compressed,
0 bytes saved, 0 bytes sent
Connect: 16 rx slots, 16 tx slots,
0 long searches, 0 misses 0 collisions, 0 negative cache hits

Interface Virtual-Access2:
Rcvd: 283 total, 233 compressed, 0 errors
0 dropped, 0 buffer copies, 0 buffer failures
Sent: 25341 total, 25340 compressed,
955537 bytes saved, 564463 bytes sent
2.69 efficiency improvement factor
Connect: 16 rx slots, 16 tx slots,
0 long searches, 1 misses 0 collisions, 100 negative cache hits
99% hit ratio, five minute miss rate 0 misses/sec, 0 max
```

[Dépannage](#)

Utilisez cette section afin de dépanner votre configuration.

Cette section fournit des exemples de débogages destinés à clarifier MLP LFI et sert d'exemples de travail pour dépanner votre configuration.

Dépannage des commandes

L'[Outil Interpréteur de sortie \(clients enregistrés uniquement\) \(OIT\)](#) prend en charge certaines [commandes show](#). Utilisez l'OIT pour afficher une analyse de la sortie de la commande **show**.

Remarque : Consulter les [renseignements importants sur les commandes de débogage](#) avant d'utiliser les commandes de débogage.

- **debug ppp negotiation** - Illustre le processus de clonage des deux interfaces d'accès virtuel pour représenter les liaisons de bundle PPP et PPP. L'interface d'accès virtuel 1 (Vi1) est la liaison PPP à laquelle le circuit virtuel permanent (ATM ou trame) est lié. L'interface virtuelle 2 (Vi2) est la liaison de l'ensemble PPP à laquelle les stratégies de mise en file d'attente sont associées.
- **debug ppp multilink fragment** - Illustre le concept de paquets de données plus volumineux entrelacés avec des paquets voix plus petits. L'entrelacement se produit sur l'interface Vi2 (niveau MLP), car la file d'attente de fantaisie attribuée à l'interface de l'offre groupée.

Il s'agit du résultat de la commande **debug ppp negotiation**.

```
FR(config-if)#no shut
FR(config-if)#^Z
FR#
FR#
6d23h: %LINK-3-UPDOWN: Interface Virtual-Access1, changed state to up
*Mar 7 23:20:42.842: Vi1 PPP: Treating connection as
a dedicated line
!--- Vi1 is the PPP link to which the PVC is bound. *Mar 7 23:20:42.842: Vi1 PPP: Phase is
ESTABLISHING, Active Open *Mar 7 23:20:42.842: Vi1 LCP: O CONFREQ [Closed] id 197 len 19 *Mar 7
23:20:42.842: Vi1 LCP: MagicNumber 0xF44128D2 (0x0506F44128D2) *Mar 7 23:20:42.842: Vi1 LCP:
MRRU 1524 (0x110405F4) *Mar 7 23:20:42.842: Vi1 LCP: EndpointDisc 1 FR (0x1305014652)
!--- Router FR at one end of PPP discovery. *Mar 7 23:20:42.858: Vi1 LCP: I CONFREQ [REQsent] id
14 len 20 *Mar 7 23:20:42.858: Vi1 LCP: MagicNumber 0x294819D4 (0x0506294819D4) *Mar 7
23:20:42.858: Vi1 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) *Mar 7 23:20:42.858: Vi1 LCP: EndpointDisc 1 ATM
(0x13060141544D)
!--- Router ATM at the other end of PPP discovery. *Mar 7 23:20:42.858: Vi1 LCP: O CONFACK
[REQsent] id 14 len 20 *Mar 7 23:20:42.862: Vi1 LCP: MagicNumber 0x294819D4 (0x0506294819D4)
*Mar 7 23:20:42.862: Vi1 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) *Mar 7 23:20:42.862: Vi1 LCP: EndpointDisc
1 ATM (0x13060141544D) *Mar 7 23:20:42.870: Vi1 LCP: I CONFACK [ACKsent] id 197 len 19 *Mar 7
23:20:42.870: Vi1 LCP: MagicNumber 0xF44128D2 (0x0506F44128D2) *Mar 7 23:20:42.870: Vi1 LCP:
MRRU 1524 (0x110405F4) *Mar 7 23:20:42.870: Vi1 LCP: EndpointDisc 1 FR (0x1305014652) *Mar 7
23:20:42.870: Vi1 LCP: State is Open *Mar 7 23:20:42.870: Vi1 PPP: Phase is FORWARDING,
Attempting Forward *Mar 7 23:20:42.874: Vi1 PPP: Phase is ESTABLISHING, Finish LCP *Mar 7
23:20:42.874: Vi1 PPP: Phase is VIRTUALIZED *Mar 7 23:20:42.942: Vi2 PPP: Phase is DOWN, Setup
*Mar 7 23:20:43.222: Vi1 IPCP: Packet buffered while building MLP bundle interface
6d23h: %LINK-3-UPDOWN: Interface Virtual-Access2, changed state to up
!--- MLP level queuing. *Mar 7 23:20:43.226: Vi2 PPP: Treating connection as a dedicated line
*Mar 7 23:20:43.226: Vi2 PPP: Phase is ESTABLISHING, Active Open *Mar 7 23:20:43.226: Vi2 LCP: O
CONFREQ [Closed] id 1 len 19 *Mar 7 23:20:43.226: Vi2 LCP: MagicNumber 0xF4412A53
(0x0506F4412A53) *Mar 7 23:20:43.226: Vi2 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4) *Mar 7 23:20:43.230: Vi2
LCP: EndpointDisc 1 FR (0x1305014652) *Mar 7 23:20:43.230: Vi2 MLP:
Added first link Vi1 to bundle ATM
!--- PVCs make up the bundle. *Mar 7 23:20:43.230: Vi2 PPP: Phase is UP *Mar 7 23:20:43.230: Vi2
```

```
IPCP: O CONFREQ [Closed] id 1 len 10 *Mar 7 23:20:43.234: Vi2 IPCP: Address 10.1.1.2
(0x03060A010102) *Mar 7 23:20:43.234: Vi2 PPP: Pending ncpQ size is 1 *Mar 7 23:20:43.234: Vi1
IPCP: Redirect packet to Vi1 *Mar 7 23:20:43.234: Vi2 IPCP: I CONFREQ [REQsent] id 1 len 10 *Mar
7 23:20:43.234: Vi2 IPCP: Address 10.1.1.1 (0x03060A010101) *Mar 7 23:20:43.234: Vi2 IPCP: O
CONFACK [REQsent] id 1 len 10 *Mar 7 23:20:43.234: Vi2 IPCP: Address 10.1.1.1 (0x03060A010101)
*Mar 7 23:20:43.266: Vi2 IPCP: I CONFACK [ACKsent] id 1 len 10 *Mar 7 23:20:43.266: Vi2 IPCP:
Address 10.1.1.2 (0x03060A010102) *Mar 7 23:20:43.266: Vi2 IPCP: State is Open *Mar 7
23:20:43.266: Vi2 IPCP: Install route to 10.1.1.1 *Mar 7 23:20:43.270: Vi2 IPCP: Add link info
for cef entry 10.1.1.1
```

Cette sortie de commande provient de la commande **debug ppp multilink fragment**.

```
*Mar 7 23:16:08.034: Vi2 MLP:
Packet interleaved from queue 24
*Mar 7 23:16:08.038: Vi1 MLP: O ppp UNKNOWN(0x0000) (0000) size 64
*Mar 7 23:16:08.038: Vi2 MLP: Packet interleaved from queue 24
*Mar 7 23:16:08.038: Vi1 MLP: O ppp UNKNOWN(0x0000) (0000) size 64
*Mar 7 23:16:08.038: Vi2 MLP: Packet interleaved from queue 24
*Mar 7 23:16:08.038: Vi1 MLP: O ppp UNKNOWN(0x0000) (0000) size 64
*Mar 7 23:16:08.038: Vi1 MLP: O frag 0000829B size 160
*Mar 7 23:16:08.042: Vi1 MLP: I ppp IP (0021) size 64 direct
*Mar 7 23:16:08.046: Vi1 MLP: I ppp IP (0021) size 64 direct
```

[Informations connexes](#)

- [Définition et déploiement d'un protocole PPP à liaisons multiples sur Frame Relay et ATM](#)
- [VoIP sur liaisons PPP avec qualité de service \(LLQ / IP RTP Priority, LFI, cRTP\)](#)
- [VoIP sur Frame Relay avec QoS \(fragmentation, formatage du trafic, priorité LLQ / IP RTP\)](#)
- [Assistance technique concernant la technologie vocale](#)
- [Assistance concernant les produits vocaux et de communications unifiées](#)
- [Dépannage des problèmes de téléphonie IP Cisco](#)
- [Support et documentation techniques - Cisco Systems](#)