



SORBONNE UNIVERSITÉ
Campus Sciences et Ingénierie, Jussieu

COMPTE RENDU TME 4 ITQOS

KITOKO DAVID ET DIZDAREVIC ADRIAN

ITQOS

Commandes de configuration RSVP

1. Configuration Fair Queueing

```
Router(config)# interface fastEthernet 0/1
Router(config-if)# fair-queue 128 256 2048
Router(config-if)# queue-limit 50
```

Explication :

- 128 files pour trafic RSVP
- 256 files pour autres connexions
- Limite totale : 2048 paquets
- Limite par file : 50 paquets

2. Activation RSVP

```
Router(config-if)# ip rsvp bandwidth 4000 3000
Router(config)# interface fastEthernet 0/0
Router(config-if)# ip rsvp bandwidth
```

Explication :

- 4 Mbps bande passante totale réservable
- 3 Mbps maximum par session
- Activation sur les deux interfaces

3. Commandes de vérification

```
show queueing fair
show queue f0/1
show ip rsvp
show ip rsvp interface f0/1
```

4. Création réservation

```
# Sur PC1 :
sudo rsvpd
rtap
session udp 192.168.2.22/12345
sender 192.168.1.11/8844 [t 250000 9000 375000 555 1500]
```

Paramètres :

- Débit moyen : 2 Mbps
- Taille seau : 72 kbits
- Débit crête : 3 Mbps
- Taille paquets : 555-1500 octets

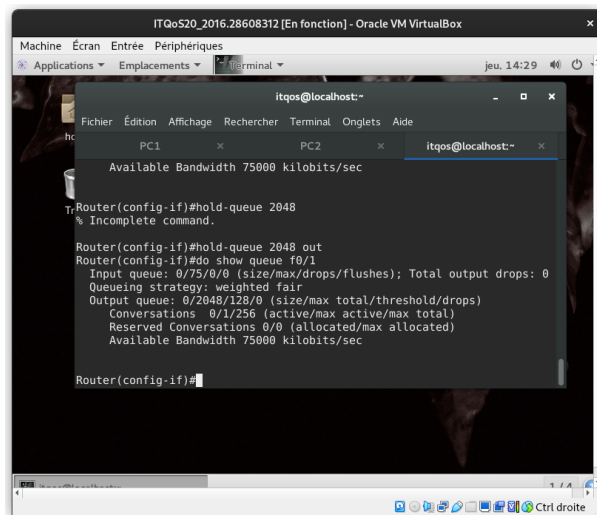


FIGURE 1 –

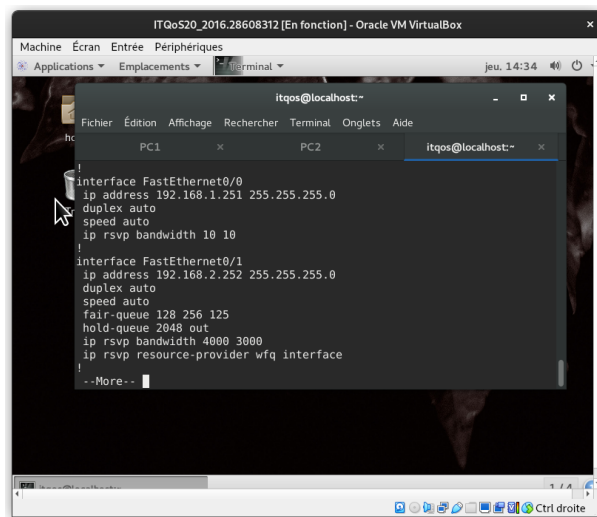


FIGURE 2 –

1 Test 1 : Questions

1. Rappelez les deux fonctionnalités principales des messages PATH dans le protocole RSVP.

Réponse : Le message PATH transporte les paramètres décrivant le trafic que la source va générer, permettant aux routeurs d'estimer les ressources nécessaires et de vérifier la conformité du flux.

En traversant le réseau, le message PATH collecte et agrège les informations sur les capacités QoS du chemin (débit minimal, délais, etc.), permettant au récepteur de connaître la qualité de service que le réseau peut offrir.

2. Regardez d'abord le message PATH envoyé de PC1 au routeur :

- 2.1 Quelle est la taille de ce message PATH y compris l'entête RSVP et sans compter les autres entêtes ?

Réponse : La taille du message PATH est de 140 Octets.

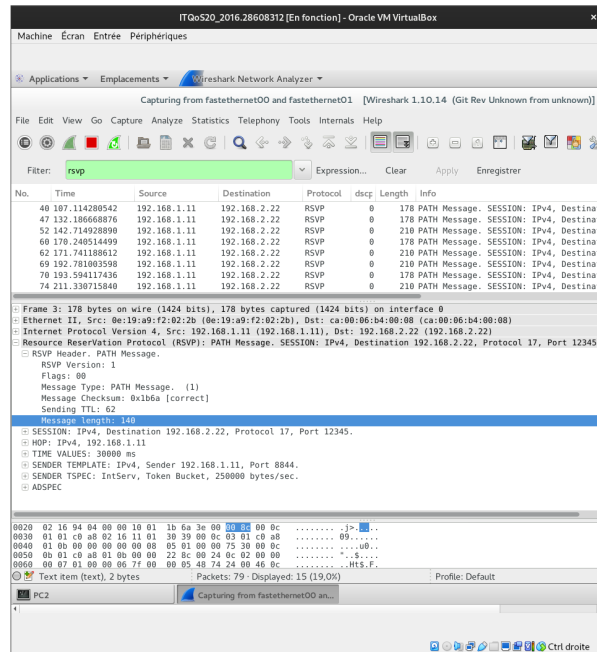


FIGURE 3 –

2.2 Est-ce que les informations affichées par Wireshark concernant la session et le sender template correspondent à celles que vous avez passées à trap ?

Oui, voici la capture :

```

SESSION: IPv4, Destination 192.168.2.22, Protocol 17, Port 12345.
Length: 12
Object class: SESSION object (1)
C-type: 1 - IPv4
Destination address: 192.168.2.22 (192.168.2.22)
Protocol: UDP (17)
Flags: 1
Port number: 12345
HOP: IPv4, 192.168.1.11
TIME VALUES: 30000 ms
SENDER TEMPLATE: IPv4, Sender 192.168.1.11, Port 8844.
Length: 12
Object class: SENDER TEMPLATE object (11)
C-type: 1 - IPv4
Sender IPv4 address: 192.168.1.11 (192.168.1.11)
Sender port number: 8844

```

FIGURE 4 –

2.3 Précisément, quel est le champ qui permet d'identifier le chemin entre l'émetteur et le récepteur ? Le contenu de ce champ est-il suffisant pour pouvoir envoyer par la suite la demande de réservation sur le chemin inverse ? Expliquez.

Voici le champ ci-dessus qui permet d'identifier le chemin entre l'émetteur et le récepteur. Et son contenu est suffisant pour pouvoir envoyer par la suite la demande de réservation sur le chemin inverse car il contient l'adresse du noeud précédent. permettant le routage retour.

HOP: IPv4, 192.168.1.11
 Length: 12
 Object class: HOP object (3)
 C-type: 1 - IPv4
 Neighbor address: 192.168.1.11
 Logical interface: 0
 TIME VALUES: 30000 ms

FIGURE 5 – Enter Caption

2.4 Afin de maintenir la réservation et vérifier continuellement le chemin entre l'émetteur et le récepteur, les messages PATH sont envoyés périodiquement. Quelle est la fréquence d'envoi des messages PATH ?

Toutes les 30 secondes.

2.5 Dans quel champ on trouve la courbe d'arrivée décrivant le trafic qui sera envoyé par l'émetteur ?

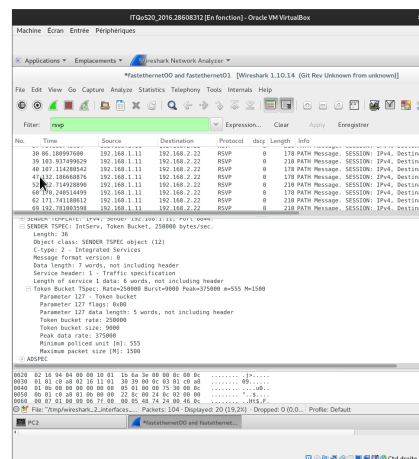


FIGURE 6 –

3. Regardez maintenant le message PATH envoyé du routeur à PC2 :

3.1 Quelle est la taille de ce message PATH y compris l'entête RSVP et sans compter les autres entêtes ?

Nous avons 172 octets.

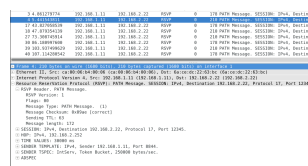


FIGURE 7 – Enter Caption

- 3.2 Dans quels champs on trouve les principales différences entre le message PATH envoyé par la machine PCI et celui envoyé par le routeur ? Précisez ces différences.

Nous avons le champ Hop qui change, évident car nous changeons de noeuds. La taille du message change également, taille du message pc2 plus grand que celui de pc1 et le champ ADSPEC pc2 plus grand que celui de pc1.

- 3.3 Que signifient les paramètres "end-to-end composed value for C" et "end-to-end composed value for D" qui se trouvent dans le champ "Guaranteed Rate" ? Quelle est l'utilité exacte de ces deux valeurs ?

C : délai pire cas d'accumulation des paquets ; D : délai de propagation pire cas. Ces valeurs permettent le calcul de délai de bout-en-bout

- 3.4 En recevant ce message PATH, comment le récepteur peut-il déterminer la réservation de bande passante à demander qui lui permet de garantir une borne de délai des paquets qui seront envoyés par l'émetteur ?

Le récepteur utilise les paramètres ADSPEC avec ses exigences pour calculer la bande passante requise.

- 3.5 Est-ce que le champ (objet) ADSPEC véhicule une demande de QoS ? Si oui, alors s'agit-il du service garanti (guaranteed-rate) ou du service charge contrôlé (controlled-load) ?

ADSPEC ne véhicule pas une demande Qos mais des informations de capacité de réseau. Mais il garantit le service guaranteed-rate.

2 Test 2 : Questions

```
Router>show ip rsvp reservation detail

RSVP Reservation. Destination is 192.168.2.22, Source is 192.168.1.11,
Protocol is UDP, Destination port is 12345, Source port is 8844
Next Hop is 192.168.2.22, Interface is FastEthernet0/1
Reservation Style is Fixed-Filter, QoS Service is Guaranteed-Rate
Resv ID handle: 01000403.
Created: 15:20:45 UTC Thu Nov 27 2025
Average Bitrate is 2M bits/sec, Maximum Burst is 9K bytes
Min Policed Unit: 555 bytes, Max Pkt Size: 1500 bytes
Status:
Policy: Forwarding, Policy source(s): Default
Router>show ip rsvp sender detail
PATH Session address: 192.168.2.22, port: 12345. Protocol: UDP
Sender address: 192.168.1.11, port: 8844
Inbound from: 192.168.1.11 on interface: FastEthernet0/0
Traffic params - Rate: 2M bits/sec, Max. burst: 9K bytes
Min Policed Unit: 555 bytes, Max Pkt Size 1500 bytes
Path ID handle: 02000400.
Incoming policy: Accepted. Policy source(s): Default
Status:
Output on FastEthernet0/1. Policy status: Forwarding. Handle: 01000401
```

FIGURE 8 –

```
Router>show ip rsvp counters summary
All Interfaces      Recv      Xmit
Path                75        74    Resv      12        12
PathError           0          0    ResvError 0          0
PathTear            0          0    ResvTear  0          0
ResvConf            0          0    RTearConf 0          0
Ack                 0          0    Srefresh  0          0
IntegrityChalle     0          0    IntegrityRespon 0          0
DSBM WILLING        0          0    I AM DSBM 0          0
Unknown             0          0    Errors    0          0
Router>
```

FIGURE 9 –

```
itqps@localhost:~$
Fichier Édition Affichage Rechercher Terminal Onglets Aide

PC1 × PC2 × itqps@localhost:~$

Inbound from: 192.168.1.11 on interface: FastEthernet0/0
Traffic params - Rate: 2M bits/sec, Max. burst: 9K bytes
Min Policed Unit: 555 bytes, Max Pkt Size 1500 bytes
Path ID handle: 02000400.
Incoming policy: Accepted. Policy source(s): Default
Status:
Output on FastEthernet0/1. Policy status: Forwarding. Handle: 01000401

Router>show ip rsvp installed detail fastEthernet 0/1

RSPV: FastEthernet0/1 has the following installed reservations
RSPV Reservation. Destination is 192.168.2.22. Source is 192.168.1.11,
Protocol is UDP, Destination port is 12345, Source port is 8844
Traffic Control ID handle: 01000404
Created: 15:20:45 UTC Thu Nov 27 2025
Admitted FlowSpec:
Reserved bandwidth: 2500K bits/sec, Maximum burst: 9K bytes, Peak rate: 3M bits/sec
Min Policed Unit: 555 bytes, Max Pkt Size: 1500 bytes
Resource provider for this flow:
WFO on hw idb Fa0/1: RESERVED queue 265. Weight: 6, BW 2500 kbps
Conversation supports 1 reservations [0x1000403]
Data given reserved service: 0 packets (0 bytes)
Reserved traffic classified for 179 seconds
Long-term average bitrate (bits/sec): 0 reserved, 0 best-effort
Policy: INSTALL. Policy source(s): Default
Router>
```

FIGURE 10 –

4. Capturez avec Wireshark les messages RESV. Citez tous les objets contenus dans les messages RESV. Quelle est la différence entre les messages RESV envoyés par PC2 et ceux envoyés par le routeur ?

The screenshot shows a Wireshark capture of network traffic on the interface 'fastEthernet0/0'. The packet list displays several RSVP messages (Protocol 17) from source 192.168.1.11 to destination 192.168.2.22. The selected packet (No. 17) is a RESV message. The packet details pane shows the following structure:

- Frame 17: 142 bytes on wire (1136 bits), 142 bytes captured (1136 bits) on interface 0
- Ethernet II, Src: ca:00:06:b4:00:00 (ca:00:06:b4:00:00), Dst: 0e:19:a9:f2:02:2b (0e:19:a9:f2:02:2b)
- Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.251 (192.168.1.251), Dst: 192.168.1.11 (192.168.1.11)
- Resource Reservation Protocol (RSVP): RESV Message. SESSION: IPv4, Destination 192.168.2.22, Protocol 17, Port 12345. FILTERSPEC: IPv4, Sender 192.168.1.11, Port 8844.

The packet bytes pane shows the raw data of the message, including the Session ID (0x1000403) and the Path ID (0x1000401).

FIGURE 11 –

La seule différence se situe sur le champ hop.

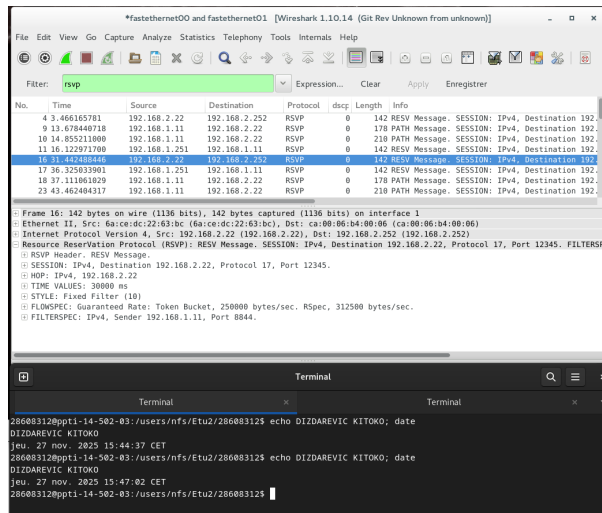


FIGURE 12 – Enter Caption

- Que se passe-t-il si vous changez la réservation avec une bande passante différente de la première mais toujours inférieure à 3 Mbit/s, par exemple 2.9 Mbit/s ou 3 Mbit/s? Pour changer la réservation, il suffit de taper la même commande reserve dans l'interface trap de PC2 en changeant uniquement la valeur du paramètre R.

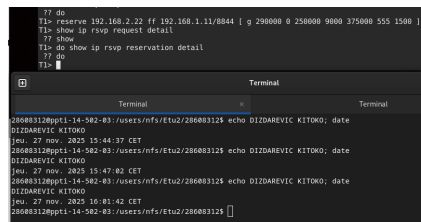


FIGURE 13 –

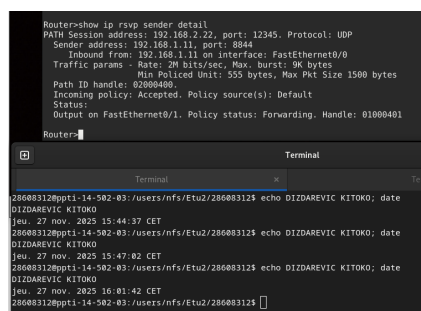


FIGURE 14 – Enter Caption

La réservation est acceptée.

6. Que se passe-t-il si vous changez la réservation à 3.1 Mbit/s ou à 3.5 Mbit/s ?

```

TI> reserve 192.168.2.22 ff 192.168.1.11/8844 [ g 3500000 0 250000 9000 375000 555 1500 ]
TI>
TI: sid=1 Session= 192.168.2.22/12345 -- RSVP error: RESV: Admission control failure
Style=FF Code=1 Val=2 Node= (null) *InPlace*
PC1/8844 [G [250K(9K) p=375K m=555 M=1.5K] R=3.5M S=0]

```

FIGURE 15 –

La réservation est refusée car dépasse le débit de crête défini dans TSPEC.

7. Que se passe-t-il si vous changez la réservation à 4.1 Mbit/s ou à 5 Mbit/s ?

```

TI> reserve 192.168.2.22 ff 192.168.1.11/8844 [ g 4100000 0 250000 9000 375000 555 1500 ]
TI>
TI: sid=1 Session= 192.168.2.22/12345 -- RSVP error: RESV: Admission control failure
Style=FF Code=1 Val=2 Node= (null) *InPlace*
PC1/8844 [G [250K(9K) p=375K m=555 M=1.5K] R=4.1M S=0]

```

FIGURE 16 –

La réservation est refusée car dépasse significativement le débit de crête défini dans TSPEC.

8. Est-ce que le récepteur peut connaître les causes exactes d'un refus de réservation correspondant à un message RESV ERROR envoyé par le routeur ou l'émetteur ? Pour répondre à cette question, observez les messages RESV ERROR envoyés lors de la réservation à :

8.1 3.5 Mbit/s

```

29 57.436659413 192.168.1.251 192.168.1.11 RSVP 0 142 RESV Message, SESSION: IPv4, Destination 192.
30 59.195754148 192.168.1.11 192.168.2.22 RSVP 0 210 PATH Message, SESSION: IPv4, Destination 192.
32 63.638512679 192.168.2.22 192.168.2.252 RSVP 0 142 RESV Message, SESSION: IPv4, Destination 192.
34 64.44200373 192.168.2.22 192.168.2.22 RSVP 0 142 RESV Error, SESSION: IPv4, Destination 192.
36 71.052963546 192.168.1.11 192.168.2.22 RSVP 0 178 PATH Message, SESSION: IPv4, Destination 192.
42 78.343677935 192.168.1.251 192.168.1.11 RSVP 0 142 RESV Message, SESSION: IPv4, Destination 192.
43 78.661423954 192.168.2.22 192.168.2.252 RSVP 0 142 RESV Message, SESSION: IPv4, Destination 192.
44 80.054677268 192.168.1.11 192.168.2.22 RSVP 0 210 PATH Message, SESSION: IPv4, Destination 192.

```

SESSION: IPv4, Destination 192.168.2.22, Protocol 17, Port 12345.
 HDR: IPv4, 192.168.2.252
 ERROR: IPv4, Error code: Admission Control Failure, Value: 2, Error Node: 192.168.2.252
 Length: 12
 C-type: 1 - IPv4
 Error node: 192.168.2.252
 Flags: 0x01 InPlace
 Error code: 1 - Admission Control Failure
 Error value: 2 - Requested bandwidth unavailable
 STYLE: Fixed Filter (10)
 FLOWSPEC: Guaranteed Rate: Token Bucket, 250000 bytes/sec, RSpec, 3500000 bytes/sec.
 FILTERSPEC: IPv4, Sender 192.168.1.11, Port 8844.

```

3040 04 01 00 0c 01 c0 a8 02 fc 01 01 00 02 00 00 .....
3050 00 01 00 00 0a 00 30 09 02 00 00 00 0a 02 00 .....0
3060 00 05 7f 00 00 05 48 74 24 00 46 0c 00 00 4b 57 .....H S.F..H
3070 10 00 00 00 02 20 00 00 05 dc 02 00 00 02 4a 55 .....*.JU
3080 5f 00 00 00 00 00 00 0c 0a 01 c0 a8 01 00 00 00 .....

```

```

jeu. 27 nov. 2025 15:47:02 CET
28608312@ppt1-14-502-03:/users/nfs/Etu2/28608312$ echo DIZDAREVIC KITOKO; date
DIZDAREVIC KITOKO
jeu. 27 nov. 2025 16:01:42 CET
28608312@ppt1-14-502-03:/users/nfs/Etu2/28608312$ echo DIZDAREVIC KITOKO; date
DIZDAREVIC KITOKO
jeu. 27 nov. 2025 16:14:59 CET
28608312@ppt1-14-502-03:/users/nfs/Etu2/28608312$

```

FIGURE 17 –

8.2 5 Mbit/s

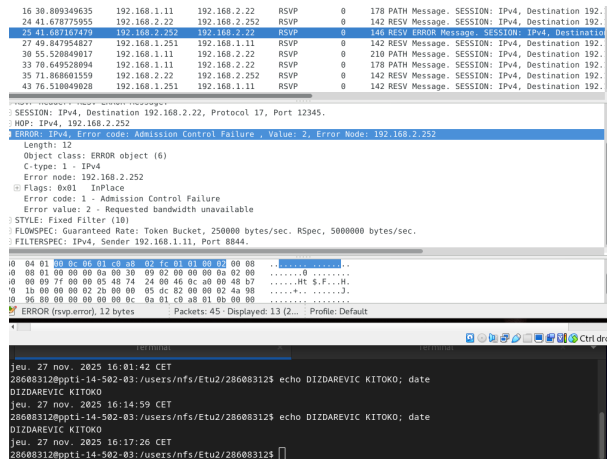


FIGURE 18 –

3 Test 3 : Questions

9. Vérifiez que le nombre de paquets passant par la bande passante qui a été réservée augmente bien : ligne "Data given reserved service : " de l'affichage obtenu par la commande `show ip rsvp installed detail faestthernote 0/1`. Le nombre "Data given best-effort service : " ne devrait pas changer.

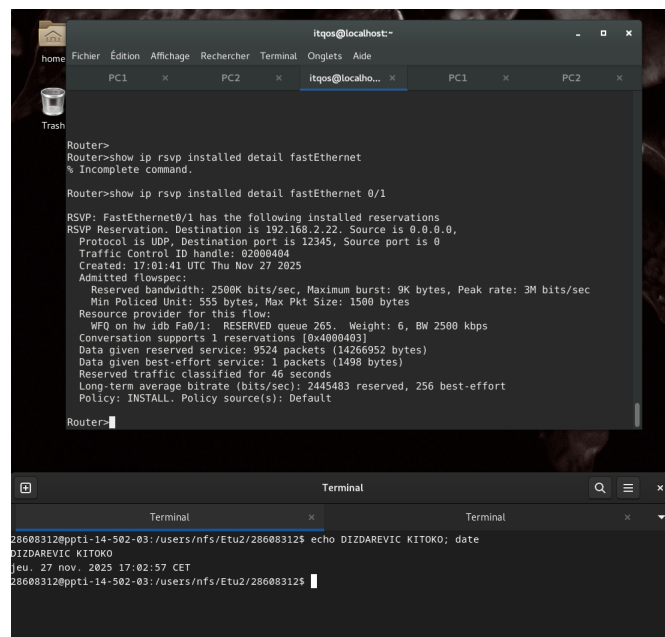


FIGURE 19 –

10. Quel est le débit affiché par `iprf`? Est-il égal à 2.4 Mbits? Quel est le taux de perte? Est-il égal à 0%?

[3]	209.0-210.0	sec	0.29	MBytes	2.41	Mbits/sec	1.593	ms	0/	205	(0%)
[3]	210.0-211.0	sec	0.28	MBytes	2.38	Mbits/sec	1.448	ms	0/	202	(0%)
[3]	211.0-212.0	sec	0.28	MBytes	2.33	Mbits/sec	4.348	ms	0/	198	(0%)
[3]	212.0-213.0	sec	0.29	MBytes	2.43	Mbits/sec	3.390	ms	0/	207	(0%)
[3]	213.0-214.0	sec	0.29	MBytes	2.45	Mbits/sec	1.287	ms	0/	208	(0%)
[3]	214.0-215.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	2.546	ms	0/	204	(0%)
[3]	215.0-216.0	sec	0.29	MBytes	2.41	Mbits/sec	1.744	ms	0/	205	(0%)
[3]	216.0-217.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	1.265	ms	0/	204	(0%)
[3]	217.0-218.0	sec	0.28	MBytes	2.39	Mbits/sec	1.278	ms	0/	203	(0%)
[3]	218.0-219.0	sec	0.29	MBytes	2.41	Mbits/sec	2.168	ms	0/	205	(0%)
[3]	219.0-220.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	1.052	ms	0/	204	(0%)
[3]	220.0-221.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	2.864	ms	0/	204	(0%)
[3]	221.0-222.0	sec	0.28	MBytes	2.39	Mbits/sec	1.446	ms	0/	203	(0%)
[3]	222.0-223.0	sec	0.29	MBytes	2.42	Mbits/sec	1.954	ms	0/	206	(0%)
[3]	223.0-224.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	1.630	ms	0/	204	(0%)
[3]	224.0-225.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	0.461	ms	0/	204	(0%)
[3]	225.0-226.0	sec	0.28	MBytes	2.39	Mbits/sec	2.389	ms	0/	203	(0%)
[3]	226.0-227.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	1.888	ms	0/	204	(0%)
[3]	227.0-228.0	sec	0.29	MBytes	2.41	Mbits/sec	0.936	ms	0/	205	(0%)
[3]	228.0-229.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	1.693	ms	0/	204	(0%)
[3]	229.0-230.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	1.858	ms	0/	204	(0%)
[3]	230.0-231.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	2.167	ms	0/	204	(0%)
[3]	231.0-232.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	1.639	ms	0/	204	(0%)
[3]	232.0-233.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	1.959	ms	0/	204	(0%)
[3]	233.0-234.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	2.218	ms	0/	204	(0%)
[3]	234.0-235.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	2.116	ms	0/	204	(0%)
[3]	235.0-236.0	sec	0.29	MBytes	2.40	Mbits/sec	1.302	ms	0/	204	(0%)

FIGURE 20 –

11.1 Arrêtez iprf sur PC1 et relancez-le avec cette fois-ci le débit d'envoi de 2.6 Mbits.

Quel est le débit affiché par iprf ? Est-il égal à 2.4 Mbits ? Quel est le taux de perte ? Est-il égal à 0% ? Ce résultat est-il normal alors que 2.6 Mbits est supérieur à la réservation de 2.5 Mbits ? Pourquoi le nombre "Data given best-effort service :" augmente-t-il ?

Calculez théoriquement le rapport :

Data given best-effort service / (Data given best-effort service + Data given reserved service)

A.N : 1163946 / (1163946 + 126828170) = 0.009

[4]	31.0-32.0	sec	0.30	MBytes	2.54	Mbits/sec	2.430	ms	0/	216	(0%)
[4]	32.0-33.0	sec	0.32	MBytes	2.67	Mbits/sec	1.459	ms	0/	227	(0%)
[4]	33.0-34.0	sec	0.31	MBytes	2.60	Mbits/sec	2.416	ms	0/	221	(0%)
[4]	34.0-35.0	sec	0.30	MBytes	2.55	Mbits/sec	1.629	ms	0/	217	(0%)
[4]	35.0-36.0	sec	0.32	MBytes	2.65	Mbits/sec	1.532	ms	0/	225	(0%)
[4]	36.0-37.0	sec	0.31	MBytes	2.59	Mbits/sec	2.342	ms	0/	220	(0%)
[4]	37.0-38.0	sec	0.31	MBytes	2.58	Mbits/sec	0.978	ms	0/	219	(0%)
[4]	38.0-39.0	sec	0.31	MBytes	2.63	Mbits/sec	1.587	ms	0/	224	(0%)
[4]	39.0-40.0	sec	0.31	MBytes	2.60	Mbits/sec	1.352	ms	0/	221	(0%)
[4]	40.0-41.0	sec	0.29	MBytes	2.42	Mbits/sec	6.402	ms	0/	206	(0%)
[4]	41.0-42.0	sec	0.33	MBytes	2.78	Mbits/sec	1.594	ms	2/	236	(0.85%)
[4]	41.0-42.0	sec	2 datagrams received out-of-order								
[4]	42.0-43.0	sec	0.31	MBytes	2.60	Mbits/sec	1.153	ms	0/	221	(0%)
[4]	43.0-44.0	sec	0.31	MBytes	2.61	Mbits/sec	1.823	ms	0/	222	(0%)
[4]	44.0-45.0	sec	0.31	MBytes	2.59	Mbits/sec	2.933	ms	0/	220	(0%)
[4]	45.0-46.0	sec	0.31	MBytes	2.61	Mbits/sec	1.369	ms	0/	222	(0%)
[4]	46.0-47.0	sec	0.31	MBytes	2.60	Mbits/sec	1.946	ms	0/	221	(0%)
[4]	47.0-48.0	sec	0.31	MBytes	2.60	Mbits/sec	2.979	ms	0/	221	(0%)
[4]	48.0-49.0	sec	0.31	MBytes	2.60	Mbits/sec	1.633	ms	0/	221	(0%)
[4]	49.0-50.0	sec	0.31	MBytes	2.61	Mbits/sec	1.463	ms	0/	222	(0%)
[4]	50.0-51.0	sec	0.31	MBytes	2.59	Mbits/sec	2.589	ms	0/	220	(0%)
[4]	51.0-52.0	sec	0.31	MBytes	2.61	Mbits/sec	1.507	ms	0/	222	(0%)
[4]	52.0-53.0	sec	0.31	MBytes	2.59	Mbits/sec	1.895	ms	0/	220	(0%)
[4]	53.0-54.0	sec	0.31	MBytes	2.60	Mbits/sec	1.525	ms	0/	221	(0%)
[4]	54.0-55.0	sec	0.31	MBytes	2.60	Mbits/sec	1.745	ms	0/	221	(0%)
[4]	55.0-56.0	sec	0.31	MBytes	2.61	Mbits/sec	1.625	ms	0/	222	(0%)
[4]	56.0-57.0	sec	0.31	MBytes	2.60	Mbits/sec	1.219	ms	0/	221	(0%)

FIGURE 21 –

Ce résultat est normal car 2.6 est supérieur à la réservation. Les paquets sont redirigés vers la files d'attentes best-effort, c'est pour cela Data given best-effort service augmente.

11.2 Refaites le test précédent avec 3.6 Mbits et répondez aux mêmes questions.

Même chose que la question précédente avec une plus grande valeur pour Data given best-effort et plus de pertes de paquets.

[3]	18.0-19.0 sec	0.43 MBytes	3.59 Mbits/sec	1.059 ms	11/ 305 (3.6%)
[3]	18.0-19.0 sec	11 datagrams	received out-of-order		
[3]	19.0-20.0 sec	0.43 MBytes	3.61 Mbits/sec	1.290 ms	6/ 307 (2%)
[3]	19.0-20.0 sec	6 datagrams	received out-of-order		
[3]	20.0-21.0 sec	0.43 MBytes	3.61 Mbits/sec	1.530 ms	1/ 307 (0.33%)
[3]	20.0-21.0 sec	1 datagrams	received out-of-order		
[3]	21.0-22.0 sec	0.43 MBytes	3.60 Mbits/sec	0.376 ms	0/ 306 (0%)
[3]	22.0-23.0 sec	0.43 MBytes	3.59 Mbits/sec	1.225 ms	10/ 305 (3.3%)
[3]	22.0-23.0 sec	10 datagrams	received out-of-order		
[3]	23.0-24.0 sec	0.43 MBytes	3.61 Mbits/sec	1.484 ms	0/ 307 (0%)
[3]	24.0-25.0 sec	0.41 MBytes	3.43 Mbits/sec	2.654 ms	33/ 292 (11%)
[3]	24.0-25.0 sec	33 datagrams	received out-of-order		
[3]	25.0-26.0 sec	0.43 MBytes	3.60 Mbits/sec	2.140 ms	46/ 306 (15%)
[3]	25.0-26.0 sec	46 datagrams	received out-of-order		
[3]	26.0-27.0 sec	0.45 MBytes	3.79 Mbits/sec	0.786 ms	12/ 322 (3.7%)
[3]	26.0-27.0 sec	12 datagrams	received out-of-order		
[3]	27.0-28.0 sec	0.43 MBytes	3.58 Mbits/sec	1.016 ms	0/ 304 (0%)
[3]	28.0-29.0 sec	0.43 MBytes	3.62 Mbits/sec	1.172 ms	0/ 308 (0%)
[3]	29.0-30.0 sec	0.43 MBytes	3.60 Mbits/sec	0.231 ms	0/ 306 (0%)
[3]	30.0-31.0 sec	0.42 MBytes	3.53 Mbits/sec	0.777 ms	0/ 300 (0%)
[3]	31.0-32.0 sec	0.44 MBytes	3.67 Mbits/sec	1.527 ms	52/ 312 (17%)
[3]	31.0-32.0 sec	52 datagrams	received out-of-order		
[3]	32.0-33.0 sec	0.41 MBytes	3.47 Mbits/sec	0.803 ms	18/ 295 (6.1%)
[3]	32.0-33.0 sec	18 datagrams	received out-of-order		
[3]	33.0-34.0 sec	0.44 MBytes	3.73 Mbits/sec	1.125 ms	30/ 317 (9.5%)
[3]	33.0-34.0 sec	30 datagrams	received out-of-order		
[3]	34.0-35.0 sec	0.43 MBytes	3.61 Mbits/sec	1.276 ms	0/ 307 (0%)

FIGURE 22 –

12 Lancez sur deux autres terminaux de PC1 et PC2 un autre trafic avec le numéro de port destination par défaut (5001) et avec le débit d'envoi 4m. Nous allons donc tester l'impact de ce trafic "agressif" sur la qualité du trafic associé à la réservation.

Répondez aux mêmes questions de 11.1/ avec les débits d'envoi 2.4 Mbits, ensuite 2.6m, ensuite 3.6m. Y a-t-il des différences dans vos réponses respectives avec 10/, 11.1/ et 11.2/ ?

[3]	29.0-30.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	1.262 ms	0/ 204 (0%)
[3]	30.0-31.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	1.463 ms	0/ 204 (0%)
[3]	31.0-32.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	2.893 ms	0/ 204 (0%)
[3]	32.0-33.0 sec	0.28 MBytes	2.36 Mbits/sec	2.330 ms	0/ 201 (0%)
[3]	33.0-34.0 sec	0.29 MBytes	2.45 Mbits/sec	1.605 ms	0/ 208 (0%)
[3]	34.0-35.0 sec	0.28 MBytes	2.35 Mbits/sec	3.091 ms	0/ 200 (0%)
[3]	35.0-36.0 sec	0.29 MBytes	2.41 Mbits/sec	1.562 ms	0/ 205 (0%)
[3]	36.0-37.0 sec	0.28 MBytes	2.39 Mbits/sec	2.271 ms	0/ 203 (0%)
[3]	37.0-38.0 sec	0.29 MBytes	2.41 Mbits/sec	1.691 ms	0/ 205 (0%)
[3]	38.0-39.0 sec	0.29 MBytes	2.45 Mbits/sec	1.879 ms	0/ 208 (0%)
[3]	39.0-40.0 sec	0.28 MBytes	2.39 Mbits/sec	2.639 ms	0/ 203 (0%)
[3]	40.0-41.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	1.351 ms	0/ 204 (0%)
[3]	41.0-42.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	1.541 ms	0/ 204 (0%)
[3]	42.0-43.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	2.606 ms	0/ 204 (0%)
[3]	43.0-44.0 sec	0.29 MBytes	2.41 Mbits/sec	1.248 ms	0/ 205 (0%)
[3]	44.0-45.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	1.341 ms	0/ 204 (0%)
[3]	45.0-46.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	2.251 ms	0/ 204 (0%)
[3]	46.0-47.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	1.508 ms	0/ 204 (0%)
[3]	47.0-48.0 sec	0.28 MBytes	2.39 Mbits/sec	2.036 ms	0/ 203 (0%)
[3]	48.0-49.0 sec	0.28 MBytes	2.39 Mbits/sec	1.529 ms	0/ 203 (0%)
[3]	49.0-50.0 sec	0.29 MBytes	2.42 Mbits/sec	1.237 ms	0/ 206 (0%)
[3]	50.0-51.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	2.379 ms	0/ 204 (0%)
[3]	51.0-52.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	1.607 ms	0/ 204 (0%)
[3]	52.0-53.0 sec	0.28 MBytes	2.38 Mbits/sec	2.015 ms	0/ 202 (0%)
[3]	53.0-54.0 sec	0.29 MBytes	2.42 Mbits/sec	2.445 ms	0/ 206 (0%)
[3]	54.0-55.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	1.239 ms	0/ 204 (0%)
[3]	55.0-56.0 sec	0.29 MBytes	2.40 Mbits/sec	1.732 ms	0/ 204 (0%)

FIGURE 23 –

Pour 2.4 Mbits nous avons aucun changement. Pour 2.6 Mbits nous avons maintenant plus de pertes. Pour finir pour 3.6 Mbits on a beaucoup de pertes et on assure pas un débit de 3.6 Mbits, on est aux alentours de 3.2.

```
[ 4] 8.0- 9.0 sec 5 datagrams received out-of-order
[ 4] 9.0-10.0 sec 0.31 MBytes 2.58 Mbits/sec 3.202 ms 6/ 219 (2.7%)
[ 4] 9.0-10.0 sec 6 datagrams received out-of-order
[ 4] 10.0-11.0 sec 0.30 MBytes 2.50 Mbits/sec 2.896 ms 3/ 213 (1.4%)
[ 4] 10.0-11.0 sec 3 datagrams received out-of-order
[ 4] 11.0-12.0 sec 0.33 MBytes 2.74 Mbits/sec 1.578 ms 6/ 233 (2.6%)
[ 4] 11.0-12.0 sec 6 datagrams received out-of-order
[ 4] 12.0-13.0 sec 0.31 MBytes 2.60 Mbits/sec 1.758 ms 4/ 221 (1.8%)
[ 4] 12.0-13.0 sec 4 datagrams received out-of-order
[ 4] 13.0-14.0 sec 0.29 MBytes 2.47 Mbits/sec 2.840 ms 4/ 214 (1.9%)
[ 4] 13.0-14.0 sec 3 datagrams received out-of-order
[ 4] 14.0-15.0 sec 0.32 MBytes 2.72 Mbits/sec 3.988 ms 2/ 227 (0.88%)
[ 4] 14.0-15.0 sec 6 datagrams received out-of-order
[ 4] 15.0-16.0 sec 0.31 MBytes 2.59 Mbits/sec 1.611 ms 4/ 220 (1.8%)
[ 4] 15.0-16.0 sec 4 datagrams received out-of-order
[ 4] 16.0-17.0 sec 0.31 MBytes 2.60 Mbits/sec 37.964 ms 6/ 221 (2.7%)
[ 4] 16.0-17.0 sec 6 datagrams received out-of-order
[ 4] 17.0-18.0 sec 0.31 MBytes 2.61 Mbits/sec 13.311 ms 6/ 222 (2.7%)
[ 4] 17.0-18.0 sec 6 datagrams received out-of-order
[ 4] 18.0-19.0 sec 0.31 MBytes 2.61 Mbits/sec 1.576 ms 3/ 222 (1.4%)
[ 4] 18.0-19.0 sec 3 datagrams received out-of-order
[ 4] 19.0-20.0 sec 0.31 MBytes 2.58 Mbits/sec 2.275 ms 5/ 219 (2.3%)
[ 4] 19.0-20.0 sec 5 datagrams received out-of-order
[ 4] 20.0-21.0 sec 0.30 MBytes 2.55 Mbits/sec 3.484 ms 4/ 221 (1.8%)
[ 4] 20.0-21.0 sec 4 datagrams received out-of-order
[ 4] 21.0-22.0 sec 0.32 MBytes 2.67 Mbits/sec 1.419 ms 4/ 223 (1.8%)
[ 4] 21.0-22.0 sec 8 datagrams received out-of-order
```

FIGURE 24 –

```
[ 3] 29.0-30.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 1.262 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 30.0-31.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 1.463 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 31.0-32.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 2.893 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 32.0-33.0 sec 0.28 MBytes 2.36 Mbits/sec 2.330 ms 0/ 201 (0%)
[ 3] 33.0-34.0 sec 0.29 MBytes 2.45 Mbits/sec 1.605 ms 0/ 208 (0%)
[ 3] 34.0-35.0 sec 0.28 MBytes 2.35 Mbits/sec 3.091 ms 0/ 200 (0%)
[ 3] 35.0-36.0 sec 0.29 MBytes 2.41 Mbits/sec 1.562 ms 0/ 205 (0%)
[ 3] 36.0-37.0 sec 0.28 MBytes 2.39 Mbits/sec 2.271 ms 0/ 203 (0%)
[ 3] 37.0-38.0 sec 0.29 MBytes 2.41 Mbits/sec 1.691 ms 0/ 205 (0%)
[ 3] 38.0-39.0 sec 0.29 MBytes 2.45 Mbits/sec 1.879 ms 0/ 208 (0%)
[ 3] 39.0-40.0 sec 0.28 MBytes 2.39 Mbits/sec 2.639 ms 0/ 203 (0%)
[ 3] 40.0-41.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 1.351 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 41.0-42.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 1.541 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 42.0-43.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 2.606 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 43.0-44.0 sec 0.29 MBytes 2.41 Mbits/sec 1.248 ms 0/ 205 (0%)
[ 3] 44.0-45.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 1.341 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 45.0-46.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 2.251 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 46.0-47.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 1.508 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 47.0-48.0 sec 0.28 MBytes 2.39 Mbits/sec 2.036 ms 0/ 203 (0%)
[ 3] 48.0-49.0 sec 0.28 MBytes 2.39 Mbits/sec 1.529 ms 0/ 203 (0%)
[ 3] 49.0-50.0 sec 0.29 MBytes 2.42 Mbits/sec 1.237 ms 0/ 206 (0%)
[ 3] 50.0-51.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 2.379 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 51.0-52.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 1.607 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 52.0-53.0 sec 0.28 MBytes 2.38 Mbits/sec 2.015 ms 0/ 202 (0%)
[ 3] 53.0-54.0 sec 0.29 MBytes 2.42 Mbits/sec 2.445 ms 0/ 206 (0%)
[ 3] 54.0-55.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 1.239 ms 0/ 204 (0%)
[ 3] 55.0-56.0 sec 0.29 MBytes 2.40 Mbits/sec 1.732 ms 0/ 204 (0%)
```

FIGURE 25 –

12.1 Dans quel cas `iprf -s` affiche `datagrams received out-of-order` ? Pourquoi cet affichage n'était pas présent lorsqu'il n'y avait pas de trafic agressif ?

Dans le cas où on a un réordonnancement des paquets lors de la congestion du réseau. Le trafic agressif crée de la congestion. Donc sans trafic agressif on a pas la présence de cet affichage.

13 Expliquez comment le partage de la bande passante est effectué entre les différents trafics :

- Portion du trafic de réservation en dessous de la bande passante réservée : traité en priorité.
- Trafic de réservation restant au-delà de la bande passante réservée : traité en best effort.
- Trafic exogène (agressif ou pas) : se partage le reste de la bande passante.

4 Test 4 : Questions

14.1 Capturez le message `RESV` contenant la demande du service `Controlled-Load`. Citez toutes les différences avec le message `RESV` contenant une demande de service `Guaranteed-Delay`.

```
Router#show ip rsvp reservation detail
RSVP Reservation. Destination is 192.168.2.22, Source is 0.0.0.0,
Protocol is UDP, Destination port is 12345, Source port is 0
Next Hop is 192.168.2.22, Interface is FastEthernet0/1
Reservation Style is Wildcard-Filter, QoS Service is Controlled-Load
Resv ID handle: 03000404.
Created: 17:24:03 UTC Thu Nov 27 2025
Average Bitrate is 2M bits/sec, Maximum Burst is 9K bytes
Min Policed Unit: 555 bytes, Max Pkt Size: 1500 bytes
Status:
Policy: Accepted. Policy source(s): Default
Router#
```

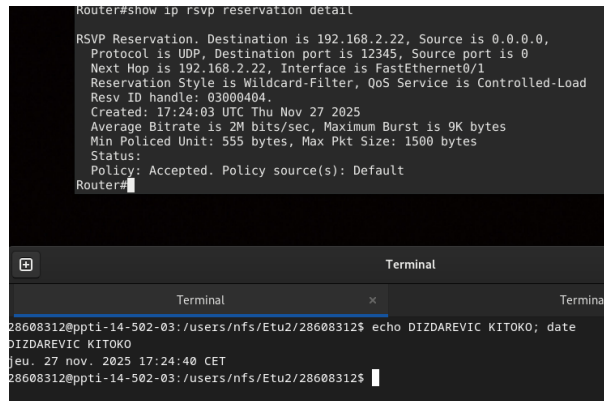


FIGURE 26 –

C'est principalement FLOWSPEC qui est modifié.

- 14.2 Principalement, que fait ce routeur pour répondre à la demande du (mettre en place le) service Controlled-Load ? Justifiez en montrant le résultat de ou des commandes qui vous ont permis de trouver votre réponse.

Il calcule et réserve le débit moyen, ainsi que le peak rate ce qui est permet de ne pas avoir de pertes de paquets.

```
Router#show ip rsvp installed detail fastEthernet 0/1
RSVP: FastEthernet0/1 has the following installed reservations
RSVP Reservation. Destination is 192.168.2.22. Source is 0.0.0.0,
Protocol is UDP, Destination port is 12345, Source port is 0
Traffic Control ID handle: 03000405
Created: 17:24:03 UTC Thu Nov 27 2025
Admitted flowspec:
  Reserved bandwidth: 2M bits/sec, Maximum burst: 9K bytes, Peak rate: 3M bits/sec
  Min Policed Unit: 555 bytes, Max Pkt Size: 1500 bytes
Resource provider for this flow:
  WFQ on hw idb Fa0/1: RESERVED queue 265. Weight: 7, BW 2000 kbps
Conversation supports 1 reservations [0x3000404]
Data given reserved service: 0 packets (0 bytes)
Data given best-effort service: 0 packets (0 bytes)
Reserved traffic classified for 540 seconds
Long-term average bitrate (bits/sec): 0 reserved, 0 best-effort
Policy: INSTALL. Policy source(s): Default
Router#
```

FIGURE 27 – Enter Caption