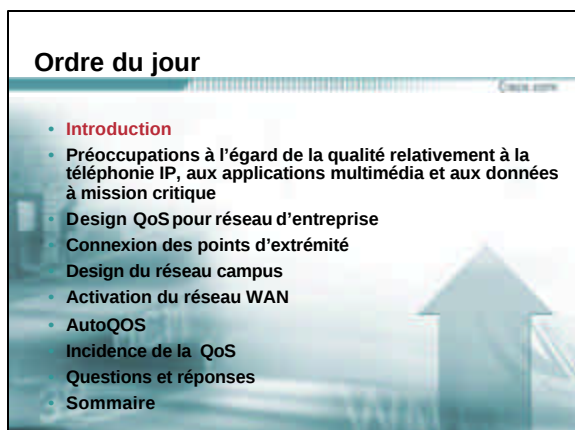








Objectifs de la session

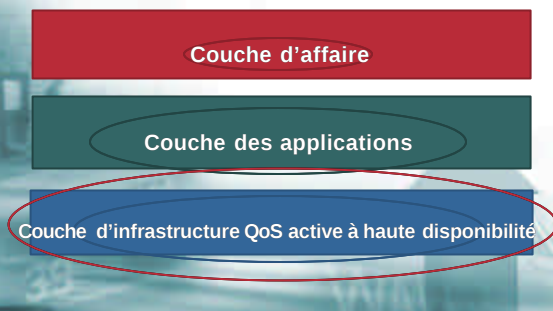
- Être en mesure de concevoir et de mettre en œuvre un réseau voix, vidéo et données convergent qui peut **garantir** la qualité de la voix tout en permettant l'exploitation de la vidéoconférence et des applications de données à mission critique.

Pour obtenir un complément d'information, consultez :

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/voice/ip_tel/avvidqos/index.htm

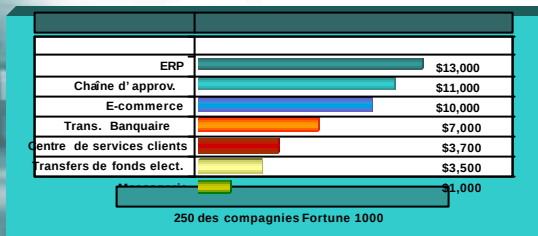
Le modèle de design de réseau d'entreprise

La pile OSI revue



Coûts élevés de la non disponibilité

Objectif de fiabilité : Éliminer les causes de pannes



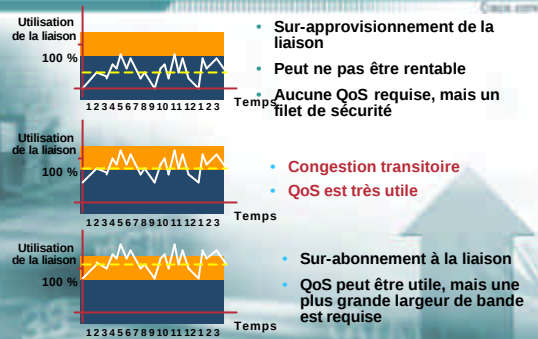
Source: Forrester Research Inc

QoS - Qu'est-ce que c'est?

- Dans un réseau conventionnel, tous les types de trafic reçoivent le même niveau de service (FIFO)
- La QoS **accorde une priorité** au trafic selon divers niveaux de service et fournit une préférence d'acheminement à certains types de trafic
- QoS = **traitement préférentiel**
- QoS = **gestion inéquitable**

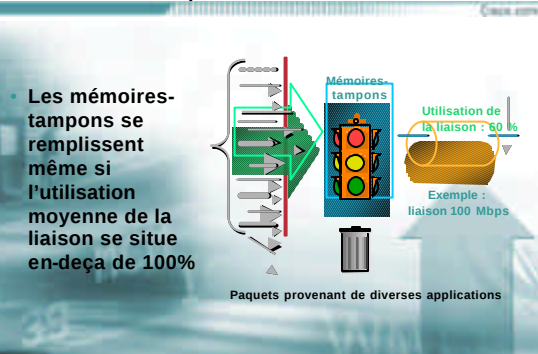
Pourquoi adopter la QoS?

Utilisation de la bande passante



Pourquoi adopter la QoS?

Les mémoires-tampons



WAN – Pourquoi adopter la QoS?

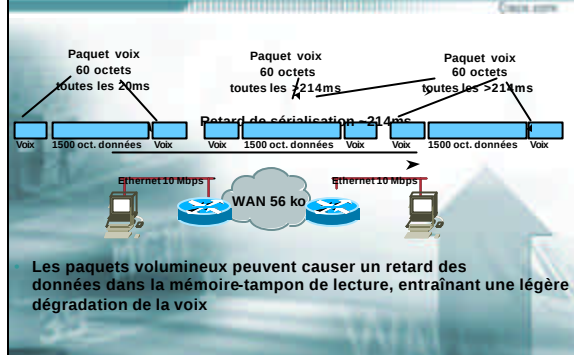
Délais dans la sérialisation

	1 octet	64 octets	128 octets	256 octets	512 octets	1024 octets	1500 octets
56 kbps	143 us	9 ms	18 ms	36 ms	72 ms	144 ms	214 ms
64 kbps	125 us	8 ms	16 ms	32 ms	64 ms	128 ms	187 ms
128 kbps	62,5 us	4 ms	8 ms	16 ms	32 ms	64 ms	93 ms
256 kbps	31 us	2 ms	4 ms	8 ms	16 ms	32 ms	46 ms
512 kbps	15,5 us	1 ms	2 ms	4 ms	8 ms	16 ms	23 ms
768 kbps	10 us	640 us	1,28 ms	2,56 ms	5,12 ms	10,24 ms	15 ms
1536 kbps	5 us	320 us	640 us	1,28 ms	2,56 ms	5,12 ms	7,5 ms

Taille de la trame

WAN – Pourquoi adopter la QoS?

Répercussions : retards et gigue (Delay & Jitter)

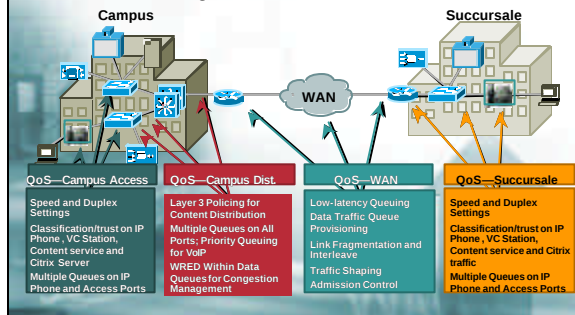


3 étapes à la mise en œuvre de la QoS

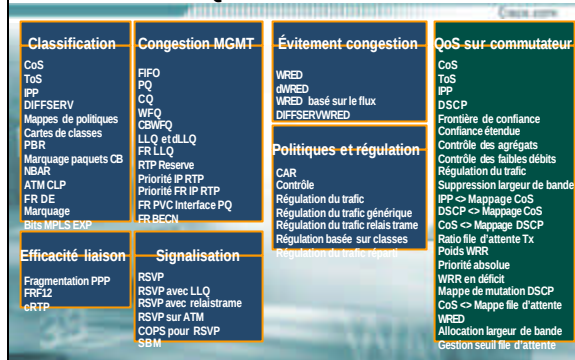
- **Classification**—Marquage du paquet d'une priorité spécifique dénotant une exigence pour un service spécial du réseau
- **Planification**—Attribution des paquets à une des multiples files (en fonction de la classification) pour un traitement préférentiel sur l'ensemble du réseau
- **Approvisionnement**—Calcul exact de la bande passante requise pour toutes les applications plus surcharge d'élément

La QoS est nécessaire pour minimiser la perte de paquets, les délais et la variation dans le délai

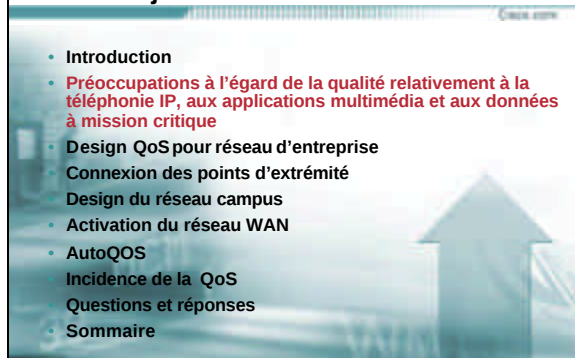
Endroits où la QoS est nécessaire



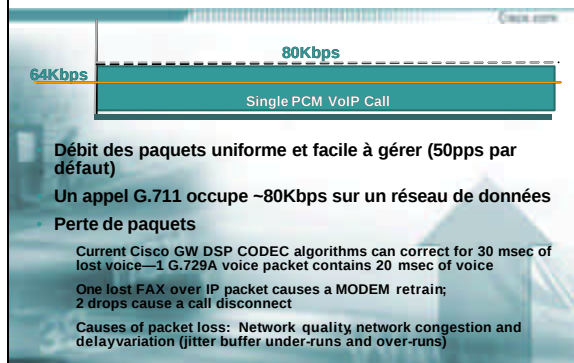
Boîte à outils QoS de Cisco



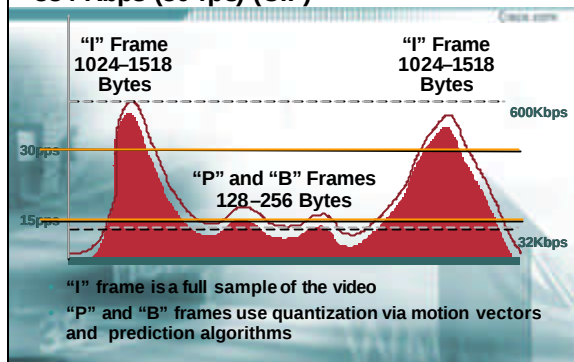
Ordre du jour



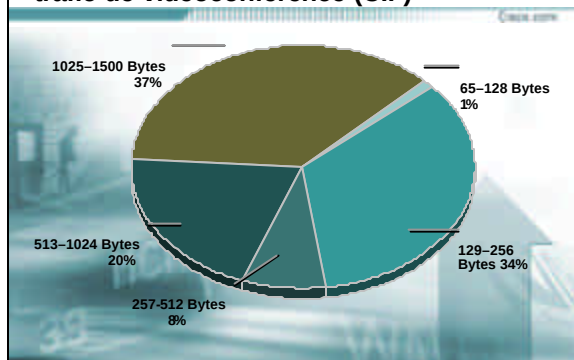
Exemple d'un appel téléphonie IP PCM (64 Kbps)



Exemple du trafic vidéoconférence 384 Kbps (30 fps) (CIF)



Répartition de la taille des paquets du trafic de vidéoconférence (CIF)



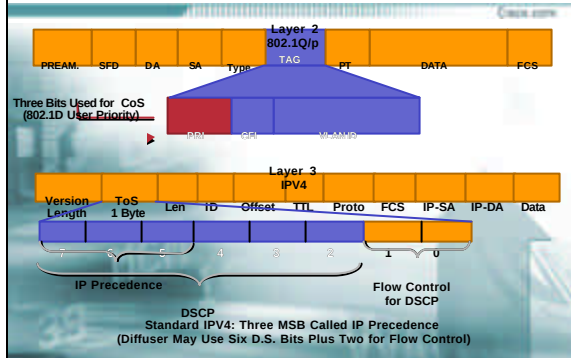
Certaines applications qui nécessitent la QoS

- Citrix
- DLSw+
- PeopleSoft
- Oracle
- ERP—Underlying apps
- PC replication/ multicast applications
- Video distribution
- FTP
- Batch Updates
- Backups
- Napster
- KaZaa
- Morpheus
- Grokster

Ordre du jour

- Introduction
- Préoccupations à l'égard de la qualité relativement à la téléphonie IP, aux applications multimédia et aux données à mission critique
- **Design QoS pour réseau d'entreprise**
- Connexion des points d'extrémité
- Design du réseau campus
- Activation du réseau WAN
- AutoQoS
- Incidence de la QoS
- Questions et réponses
- Sommaire

Classification du trafic de couche 2 et 3



Comportements Diff-Serv

Per-Hop Behaviors (PHB)		Diffuser Code Points (DSCP)		
Expedited Forwarding	EF		101110	
Assured Forwarding	Low Drop Prêt	Med Drop Prêt	High Drop Prêt	
Class Selector (CS) 4	AF41	AF42	AF43	100010 100100 100110
Class Selector (CS) 3	AF31	AF32	AF33	011010 011100 011110
Class Selector (CS) 2	AF21	AF22	AF23	010010 010100 010110
Class Selector (CS) 1	AF11	AF12	AF13	001010 001100 001110
Best Effort			000000	

Comportement Diff-Serv

Per-Hop Behavior	DSCP	Decimal	Binary	IP PREC	Binary	Points (DSCP)
Expedited Forwarding	EF1	2	000010	0	000	
	EF2	4	000100	0	000	
	EF3	6	000110	0	000	
	BE	0	000000	0	000	
Assured Forwarding	AF11	10	001010	1	001	
	AF12	12	001100	1	001	
	AF13	14	001110	1	001	
	AF21	18	010010	2	010	00100 100110
Class Selector (CS)	AF22	20	010100	2	010	
	AF23	22	010110	2	010	11100 011110
	AF31	26	011010	3	011	
Class Selector (CS)	AF32	28	011100	3	011	10100 010110
	AF33	30	011110	3	011	
	AF41	34	100010	4	100	01100 001110
Class Selector (CS)	AF42	36	100100	4	100	
	AF43	38	100110	4	100	
	EF	46	101110	5	101	

Activation de la qualité de service dans le campus

Sommaire de la classification

L2 CoS	L3 Classification			Application
	IP Prec.	PHB	DSCP	
7	7	-	56-63	Réservé
6	6	-	48-55	Réservé
5	5	EF	46	Porteur voix
4	4	AF41	34	Conférence vidéo
3	3	AF31	26	Signalisation des appels
2	2	AF2y	18,20,22	Données haute priorité
1	1	AF1y	10,14,16	Données moyenne priorité
0	0	BE	0	Données meilleur effort

Design du réseau campus

Lignes directrices générales



- Un design de commutation moderne et robuste est une exigence

Designing High-Performance Campus Intranets with Multilayer Switching

http://www.cisco.com/cwp/public/cc/s/o/cuso/epso/entdes/highd_wp.htm

Gigabit Campus Design

http://www.cisco.com/cwp/public/cc/s/o/neso/lnso/cpsso/camp_wp.htm

- Des files multiples sont requises au niveau de toutes les interfaces pour éviter les congestions/perdes TX

Le trafic RTP devrait toujours être acheminé à la file ayant la priorité la plus élevée; Le contrôle devrait être acheminé à une file distincte.

Mise en place de la succursale

Lignes directrices générales



- Le routeur de succursale WAN DOIT supporter les outils QoS Cisco avancés

Mappage entre les scénarios de classification de couche 2 et de couche 3

- Utiliser un commutateur de succursale doté de files d'attentes multiples

Agrégation des liens 802.1Q entre le routeur et le commutateur pour soutien VLAN multiple (séparation du trafic voix/données) est souhaitable

Activation du réseau WAN

Lignes directrices générales



Mise en file d'attente

Utilisez CBWFQ pour les données sur toutes les interfaces WAN dans un réseau convergent
LLQ pour la VoIP et la vidéoconférence

- La régulation du trafic est requise pour tous les réseaux à relais de trame et ATM/FR

Si vous exploitez la VoIP, utilisez LFI sur les connexions WAN inférieures à 768Kbps

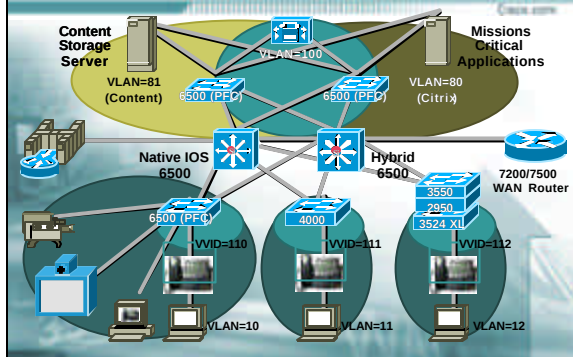
N'utilisez pas LFI pour des solutions vidéo sur IP avec la VoIP

- Utilisez cRTP avec soin

Ordre du jour

- Introduction
- Préoccupations à l'égard de la qualité relativement à la téléphonie IP, aux applications multimédia et aux données à mission critique
- Design QoS pour réseau d'entreprise
- **Connexion des points d'extrémité**
- Design du réseau campus
- Activation du réseau WAN
- AutoQoS
- Incidence de la QoS
- Questions et réponses
- Sommaire

Exemple d'un réseau campus doté de la QoS

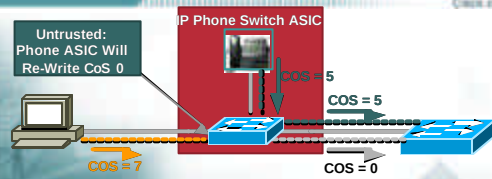


Frontière/Assignment de confiance

La confiance est une fonction d'assignation de port qui dicte au port s'il doit faire confiance aux priorités déjà établies (les laisser) sur les trames entrantes ou s'il doit réécrire une priorité à partir de zéro.

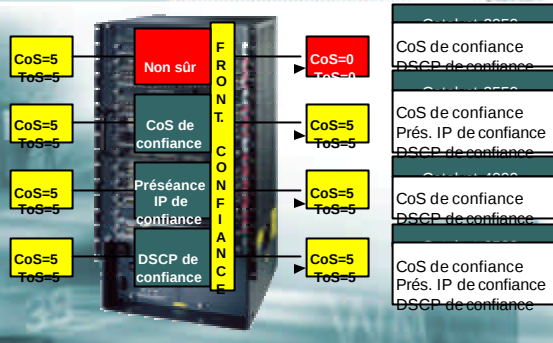


Paramètres CoS PC non validés



- `set port qos <mod/port> trust-ext _____`
Only applies to port trust on the IP phone PC ethernet port
Un-related to actual cat6k port trust
- `set port qos <mod/port> trust _____`
Applies to the actual cat6k port trust rules
untrusted (default), trust-cos, trust-pprec, trustdscp
Some 6k 10/100 cards require an additional ACL to actually enable port trust

États de confiance



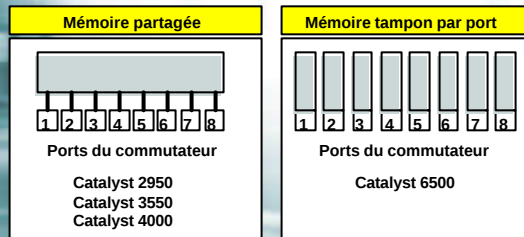
Frontière de confiance étendue

Cette fonction sert à éviter des problèmes de sécurité dans le cas où les utilisateurs déconnecteraient leur PC d'un téléphone Cisco IP en réseau pour le brancher directement dans le port du commutateur afin de prendre avantage d'une configuration de port «QoS trust-Cos».



Mise en mémoire tampon

Sur les commutateurs de la gamme Catalyst, la mise en mémoire tampon se fait en mode partagé (sur tous les ports) ou par port individuel.



Évitement de la congestion

Rejet du dernier paquet et WRED

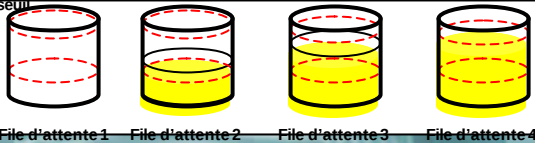
Processus de gestion des files d'attente dans le but d'éviter les débordements.

Deux mécanismes :

Rejet du dernier paquet et WRED (Weighted Random Early Discard)

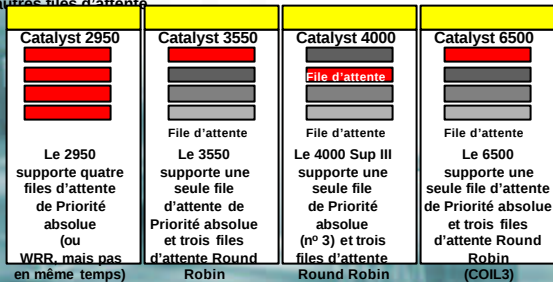
Le rejet du dernier paquet signifie simplement que le paquet en fin de trame est abandonné quand la file d'attente est pleine.

WRED gère les files d'attente au moyen de seuils permettant de détecter quelles trames peuvent être éliminées lorsqu'il y a un dépassement de seuil.



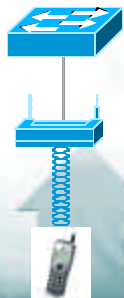
Ordonnancement – Priorité absolue

La file d'attente de Priorité absolue est vidée dès que la trame est placée en file d'attente, peu importe s'il reste ou non des trames dans les autres files d'attente.



Connexion d'un téléphone IP sans fil

- Utilisez des politiques au niveau de l'interface à laquelle l'AP est relié; protégez le WLAN d'un surabonnement.
- QoS activée sur le port AP porteur/contrôle VoIP priorisé vers AP
- Aucune norme (à l'heure actuelle) pour 802.11 QoS; aucune méthode standard de priorisation des canaux voix
- AP Cisco + téléphones IP 7920 utilisent une solution QoS propriétaire
- Le groupe Cisco ESE travaille à l'élaboration d'un guide détaillé sur le Design VoIP sur WLAN



Connexion des postes de vidéoconférence



- Surveillez la vitesse physique/paramètres duplex/négociation
- Faites confiance à la classification des systèmes de groupe, mais filtrez au niveau des adresses IP attribuées; le poste VC est dans une salle de conférence où tous les participants ont accès au port Ethernet
- Utilisez le proxy H.323 pour classer le trafic provenant de la VC basée sur PC aux fins d'accès au WAN PQ
- L'ensemble du trafic de vidéoconférence devrait être établi à DSCP AF41

Intégration de DLSw+



- Default is IP Precedence 5 with no configuration; can cause PQ over subscription if not accounted for
- trust-ipprec from router generating DLSw+ traffic
- Use the dlsw remote-peer priority to use the different DLSw+ ports; change the default DLSw+ IP Prec mapping
- ```
dlsw remote-peer 0 tcp 171.70.234.121 priority
```
- ```
dlsw tos map high 2 medium 2 normal 2 low 2
```
- DLSw+ is not DSCP aware so we can only set the IP Precedence; admission to Mission Critical class needs to take this into account
- Place in bandwidth defined Class Based Weighted Fair Queue

Ordre du jour

- Introduction
- Préoccupations à l'égard de la qualité relativement à la téléphonie IP, aux applications multimédia et aux données à mission critique
- Design QoS pour réseau d'entreprise
- Connexion des points d'extrémité
- **Design du réseau campus**
- Activation du réseau WAN
- AutoQoS
- Incidence de la QoS
- Questions et réponses
- Sommaire

Quelle est la solution?

Pourquoi ne pas simplement augmenter la vitesse de la liaison?

Les mémoires-tampons se remplissent pour diverses raisons

- Adaptation des débits (1000M à 10M Ethernet)
- De plusieurs à un (multiples interfaces communiquant avec la même interface, au même débit)
- Points d'agrégation

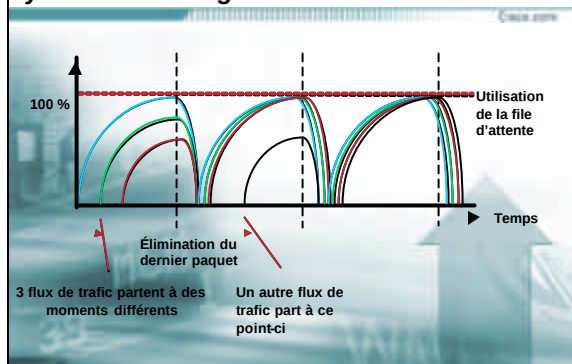
Répercussions : la fenêtre TCP est réduite

- Qu'arrive-t-il lorsque plusieurs paquets sont éliminés dans le même intervalle?

La grandeur de **la fenêtre TCP est réduite** de façon exponentielle

Il se peut que la fenêtre TCP soit réduite au minimum

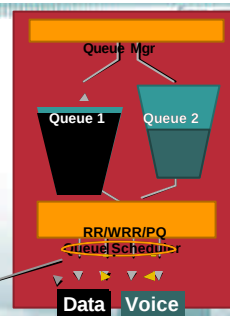
Répercussions : synchronisation globale



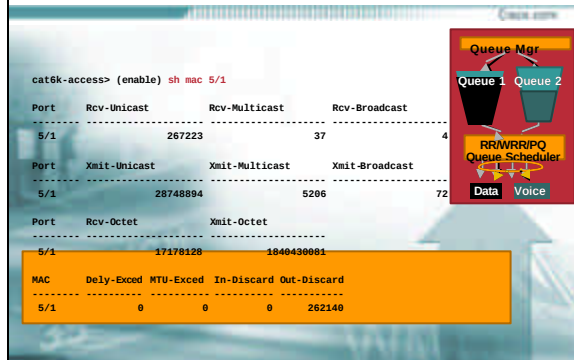
Congestion au niveau de file d'attente de transmission

- Les files d'attente multiples permettent de protéger la file comportant des données de trafic importantes contre la perte
- Les pertes surviennent dans les files comportant uniquement des données moins importantes

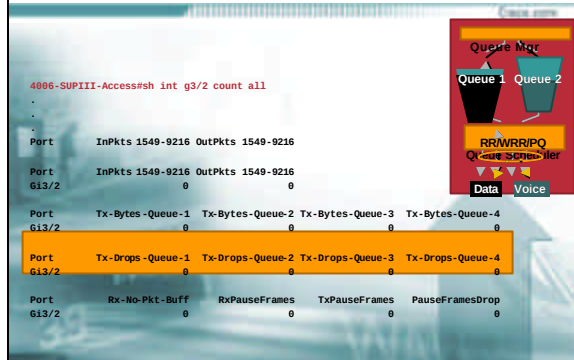
Round Robin, Weighted Round Robin or Priority Queuing Used for Scheduling Between Queues



Visibilité de la file d'attente de transmission 6k

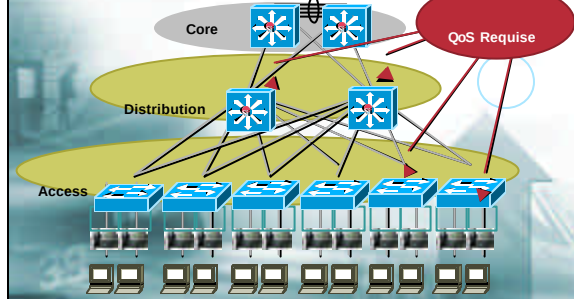


File d'attente de transmission — Visibilité 4k SUPIII



Classification et planification de la couche d'accès

Nécessaire au niveau du téléphone et de la couche de distribution



QoS campus

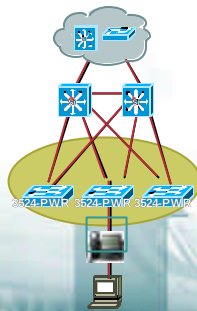
Commutateurs catalyst qui supportent plusieurs files d'attente

Les capacités de mise en file d'attente et de planification sont fonction du matériel :

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Accès <ul style="list-style-type: none"> 2900/3500—2Q1T 2950 4Q (Priority Schedule or WRR) 3550—1P3Q2T or 4Q2T 4000/SUP11—2Q1T 4000/SUP11—1P3Q2T (priority config) 6500—2Q2T TX (10/100 classic) 1Q4T RX (10/100 classic) 1P2Q2T TX (gig classic) 1P1Q4T RX (gig classic) | <ul style="list-style-type: none"> Distribution/No yau <ul style="list-style-type: none"> 4000/SUP11—1P3Q2T 6500—2Q2T TX (10/100 classic) 1Q4T RX (10/100 classic) 1P2Q2T TX (gig classic) 1P1Q4T RX (gig classic) 1P3Q1T TX (10/100 fabric) 1P1Q RX (10/100 fabric) 1P2Q1T TX (gig fabric) 1P1Q8T RX (gig fabric) |
|---|---|

QoS au niveau du Catalyst 3500-XL/2900 (8m dram)

- 2 files de transmission (2Q1T)
- Mappage des valeurs CoS aux files de sortie par défaut—non configurable
 - 0-3 = Low, 4-7 = High
- Les files sont desservies en fonction de la planification des priorités
- Aucune façon de visualiser la configuration et les statistiques de la file avec le matériel actuel
- Qos basée sur CoS (802.1p)
- Faire confiance à CoS
- Étiquetage CoS basé sur le port pour le trafic non étiqueté
- GigaStack : Nous recommandons uniquement les piles Pt-2-Pt



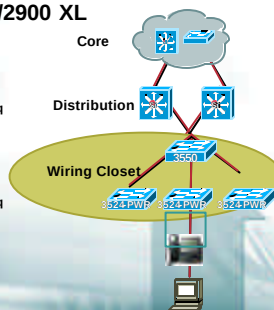
Exemple de Catalyst 3500/2900 XL

Couche d'accès —3500/2900 XL

```

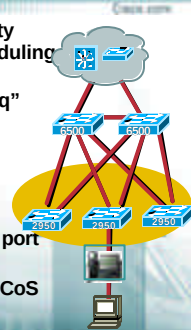
interface FastEthernet0/1
  power inline auto
  speed auto
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport trunk native vlan 12
  switchport mode trunk
  switchport voice vlan 112
  switchport priority extend cos 0
  spanning-tree portfast
  interface GigabitEthernet0/1
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode trunk

vlan database (EXEC Mode)
vlan 112
    
```



QoS au niveau du Catalyst 2950

- 4 files de transmission (Strict Priority Scheduling ou WRR). Priority Scheduling activité pr défaut.
 - ACLs limités "no range, gt, lt only eq"
 - Valeurs DSCP limitées (13)
 - 802.1p, DSCP ou QoS basée ACL
 - DSCP de confiance ou CoS (Mappage des politiques)
 - Peut programmer DSCP ou CoS par port (marked/rewrite ou unmarked)
 - Mappage de CoS à DSCP / DSCP à CoS
 - Aucune alimentation en ligne
- Use Layer 3/4 features not routing in access layer



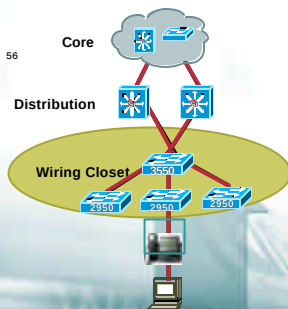
Exemple de Catalyst 2950

Couche d'accès —2950

```

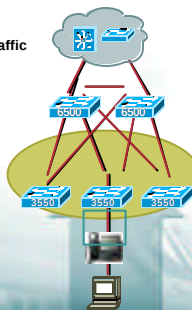
mls qos map cos-dscp 0 10 18 26 34 46 48 56
mls qos
!
Interface GigabitEthernet0/12
description Uplink to Distribution
no ip address
mls qos trust dscp
!
Interface FastEthernet0/1
description To IP Phone
no ip address
mls qos trust cos
switchport voice vlan 111
switchport access vlan 11
switchport priority extend cos 0

```



QoS au niveau du Catalyst 3550

- 4 Transmit Queues (1P3Q2T or 4Q2T)
 - Need to configure PQ and insure that CoS 5 traffic serviced via PQ
 - Configurable PQ for 4th queue
 - priority-queue out
 - Configurable CoS to specific queue
 - mls qos map cos-dscp 0 10 18 26 34 46 48 56
 - Configurable queue depth (expert mode)
 - Configurable queue weight (expert mode)
 - 802.1p, DSCP or ACL-based QoS
 - Trust DSCP, or CoS (Policy Maps)
 - Can set DSCP or CoS by port (marked/rewrite or unmarked)
 - Mapping from CoS to DSCP/DSCP to CoS
 - Inline Power
- Use Layer 3/4 features not routing in access layer



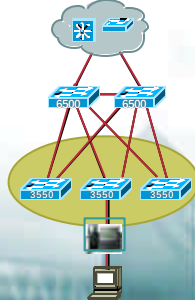
Exemple de Catalyst 3550

Couche d'accès—Port d'accès et liaison montante

```

mls qos map cos-dscp 0 10 18 26 34 46 48 56
mls qos
!
interface GigabitEthernet0/12
description Uplink to Distribution
no ip address
flowcontrol send off
mls qos trust dscp
wrr-queue cos-map 4 5
priority-queue out
!
interface FastEthernet8/1
description to IP Phone
no ip address
mls qos trust CoS
wrr-queue cos-map 4 5
priority-queue out
switchport voice vlan 111
switchport access vlan 111
switchport priority extend cos 0

```



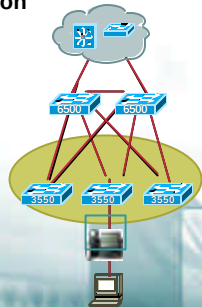
Exemple de Catalyst 3550

Couche d'accès—Classification

```

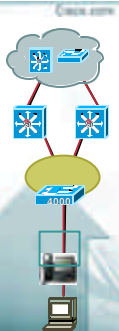
mls qos map cos-dscp 0 10 18 26 34 46 48 56
mls qos
!
class-map match-all VoIP-Bearer
match access-group name VoIP-Bearer
class-map match-all Mission-Critical
match access-group name Mission-Critical
class-map match-all VoIP-Control
match access-group name VoIP-Control
!
policy-map VoIP-Policy
class VoIP-Control
set ip dscp 26
class VoIP-Bearer
set ip dscp 46
class Mission-Critical
set ip dscp 18
!
interface GigabitEthernet0/1
description Classification
no ip address
flowcontrol send off
wrr-queue cos-map 4 5
priority-queue out

```



QoS au niveau du Catalyst 4000—Accès (SUP1)

- 2 files (2Q1T)
- QoS basée sur CoS (802.1p)
- Une fois la QoS activée, toutes les valeurs CoS sont tracées vers la file #1 par défaut; Il faut tracer la CoS vers les valeurs des files.
- Les valeurs CoS tracées vers les files de sorties par paires
- Les files sont desservies selon la méthode round-robin
- Étiquetage sur l'ensemble de la QoS pour le trafic non étiqueté
- Tous les ports sont dits de confiance
- Alimentation en ligne via PEM et power shelf



Exemple de Catalyst 4000 (SUPII)

Couche d'accès—Cat4K

```
cat4k> (enable) set qos enable
cat4k> (enable) set qos map 2qit 1 1 cos 0-1
cat4k> (enable) set qos map 2qit 2 1 cos 2-3
cat4k> (enable) set qos map 2qit 2 1 cos 4-5
cat4k> (enable) set qos map 2qit 2 1 cos 6-7
```

```
cat4k> (enable) show qos info runtime
```

Run time setting of QoS:

QoS is enabled

All ports have 2 transmit queues with 1 drop thresholds (2qit).

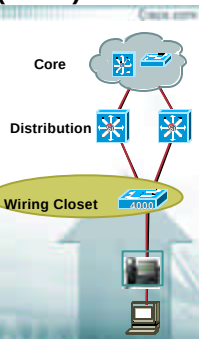
Default cos = 0

Queue and Threshold Mapping:

Queue Threshold CoS

```
1 1 0 1
2 1 2 3 4 5 6 7
```

Queue CoS
Mapping
Occurs in
Groups of 2



QoS au niveau du Catalyst 4000— Accès (SUPIII-IV)

4 files (1P3Q2T ou 4Q2T)

Besoin de configurer PQ et de s'assurer que le trafic CoS 5 est desservi via PQ

Configurable PQ for 3rd queue

tx-queue 3

Priority high

Configurable queue depth (expert mode)

Configurable queue weight (expert mode)

QoS basée sur 802.1p, DSCP ou ACL (Policy Maps)

On peut programmer DSCP ou CoS par port (marked /rewrite or unmarked)

Faire confiance à DSCP ou CoS

Mappage de CoS à DSCP / DSCP à CoS

Alimentation en ligne via PEM et power shelf

Use Layer 3/4 features not routing in access layer



Exemple de Catalyst 4000 (SUPIII)

Couche d'accès—port d'accès et liaison montante

```
qos map cos 1 to dscp 10
qos map cos 2 to dscp 18
qos map cos 3 to dscp 26
qos map cos 4 to dscp 34
qos map cos 5 to dscp 46
```

```
qos
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet1/1
```

```
description Uplink to Distribution
```

```
qos trust dscp
```

```
no snmp trap link-status
```

```
tx-queue 3
```

```
priority high
```

```
!
```

```
interface FastEthernet4/1
```

```
description To IP Phone
```

```
qos trust cos
```

```
no snmp trap link-status
```

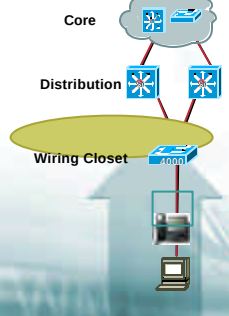
```
switchport voice vlan 111
```

```
switchport vlan 11
```

```
switchport priority extend cos 0
```

```
tx-queue 3
```

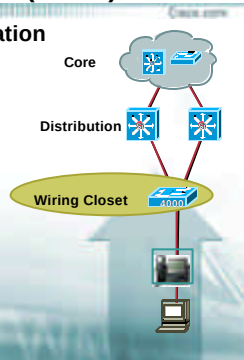
```
priority high
```



Exemple de Catalyst 4000 (SUPIII)

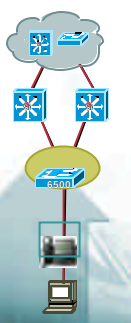
Couche d'accès—Classification

```
qos map cos 1 to dscp 18
qos map cos 2 to dscp 18
qos map cos 3 to dscp 26
qos map cos 4 to dscp 34
qos map cos 5 to dscp 46
qos
!
class-map match-all VoIP-Bearer
  match access-group name VoIP-Bearer
class-map match-all Mission-Critical
  match access-group name Mission-Critical
class-map match-all VoIP-Control
  match access-group name VoIP-Control
!
policy-map VoIP-Policy
  class Mission-Critical
    set ip dscp 18
  class VoIP-Control
    set ip dscp 26
  class VoIP-Bearer
    set ip dscp 46
!
interface GigabitEthernet1/1
  qos trust cos
  service-policy input VoIP-Policy
  tx-queue 3
  priority high
```



QoS au niveau des commutateurs 6500 —Accès (PFC)

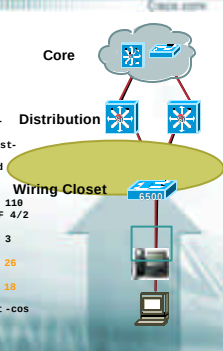
- Redundant SUP's, Transmit and Receive Queues, Priority Queues and multiple drop thresholds
 - 802.1p, DSCP or ACL-based QoS (Policy Maps)
 - Trust DSCP or CoS
 - Can set by port DSCP or CoS (marked/rewrite or unmarked)
- Mapping from CoS to DSCP/DSCP to CoS
Port can trust DSCP, IP Prec or CoS
- Recommended: trust-cos (access to RX PQ)
10/100 cards require an additional step of configuring ACL to trust traffic
- Output scheduling consists of:
 - Assigning traffic to queues based on CoS
 - Configuring threshold levels
 - Modifying buffer sizes (expert mode)
 - Assigning weights for WRR (expert mode)



Exemple de Catalyst 6500

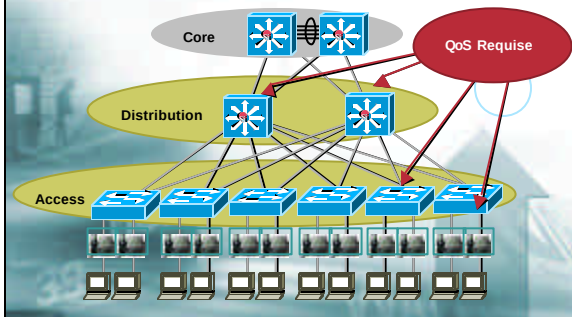
Couche d'accès—Cat6K

```
cat6k-access> (enable) set qos enable
cat6k-access> (enable) set qos acl ip ACL_IP- PHONES
trust-cos ip any any
cat6k-access> (enable) set qos acl ip ACL_VIDEO-CONF
trust-ipprec ip host 10.70.247.200 any
cat6k-access> (enable) set qos acl ip ACL_IPTV trust-
ipprec ip any any
cat6k-access> (enable) set port qos 5/1-48 trust trust-
cos
cat6k-access> (enable) set port qos 5/1-48 vlan-based
cat6k-access> (enable) set port qos 4/2,4 port-based
cat6k-access> (enable) commit qos acl all
cat6k-access> (enable) set qos acl map ACL_IP- PHONES 110
cat6k-access> (enable) set qos acl map ACL_VIDEO-CONF 4/2
cat6k-access> (enable) set qos acl map ACL_IPTV 4/4
cat6k-access> (enable) set qos map ip2q2t tx 2 1 cos 3
cat6k-access> (enable) set qos map q2t tx 2 1 cos 3
cat6k-distrib> (enable) set qos cos-dscp-map 0 10 18 26
14 46 48 56
cat6k-distrib> (enable) set qos ipprec-dscp-map 0 10 18
26 46 48 56
cat6k-access> (enable) set port qos 1/1-2 trust trust-cos
```



Classification et programmation de la couche de distribution

Requis de la couche d'accès



QoS au niveau du Catalyst 4000— Distribution (SUPIII)

• 4 files (1P3Q2T or 4Q2T)

Besoin de configurer PQ et de s'assurer que le trafic CoS est desservi via PQ

Configurable PQ for 3rd queue

tx-queue 3

Priority high

Configurable queue depth (expert mode)

Configurable queue weight (expert mode)

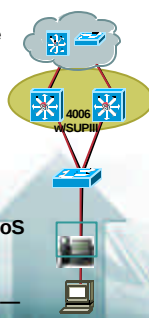
• QoS basée 802.1p, DSCP ou ACL (Policy Maps)

• Faire confiance à DSCP ou CoS

• On peut programmer par port DSCP ou CoS (marked/rewrite or unmarked)

• Mappage de CoS à DSCP/DSCP à CoS

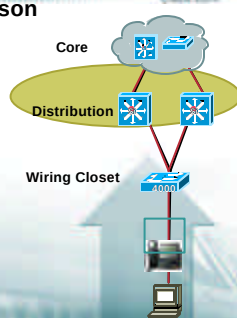
• Attention au cartes avec surabonnement — 32g max



Exemple de Catalyst 4000 (SUPIII)

Couche de distribution—liaison descendante

```
qos map cos 1 to dscp 18
qos map cos 2 to dscp 18
qos map cos 3 to dscp 26
qos map cos 4 to dscp 34
qos map cos 5 to dscp 46
qos
!
interface GigabitEthernet4/1
qos trust cos
no snmp trap link-status
tx-queue 3
priority high
!
interface GigabitEthernet4/2
qos trust dscp
no snmp trap link-status
tx-queue 3
priority high
```



QoS au niveau du 6500—Distribution

- Redundant Supp, Transmit and **Receive Queues**, PriorityQueues and multiple drop thresholds
- CoS, DSCP or ACL-based QoS (Policy Maps)
- Trust DSCP or CoS
- Can set by port DSCP or CoS (marked/rewrite or unmarked)

Mapping from CoS to DSCP/DSCP to CoS

Port can trust DSCP, IP Prec or CoS

Recommended : trust-cos (access to RX PQ)

10/100 cards require an additional step of configuring ACL to trust traffic

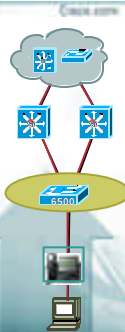
- Output scheduling consists of:

Assigning traffic to queues based on CoS

Configuring threshold levels

Modifying buffer sizes (expert mode)

Assigning weights for WRR (expert mode)



Exemple de Catalyst 6500—Hybride

Couche de distribution—Cat6K

```
cat6k-access> (enable) set qos enable
cat6k-distrib> (enable) set qos map ip2q2t tx queue 2 1 cos 3
cat6k-distrib> (enable) set qos map 2q2t tx queue 2 1 cos 3
cat6k-distrib> (enable) set qos ipprec-dscp-map 0 10 18 26 34 46 48 56
cat6k-distrib> (enable) set qos cos-dscp-map 0 10 18 26 34 46 48 56
cat6k-distrib> (enable) set port qos 1/1-2,3/2 trust trust-cos
cat6k-distrib> (enable) set port qos 1/1-2,3/2 vlan-based
cat6k-distrib> (enable) set port qos 9/1 trust trust-dscp
cat6k-distrib> (enable) set port qos 9/1 port-based
cat6k-distrib> (enable) set qos acl ip ACL_TRUST-WAN trust-dscp ip any any
cat6k-distrib> (enable) commit qos acl ACL_TRUST-WAN
cat6k-distrib> (enable) set qos acl map ACL_TRUST-WAN 9/1
```



Exemple du Catalyst 6500—Natif

Couche de distribution Layer—Cat6K

```
mls qos
mls qos map ip-prec-dscp 0 10 18 26 34 46 48 56
mls qos map cos-dscp 0 10 18 26 34 46 48 56
int range gigabitEthernet 1/1 - 2
  wrr-queue cos-map 2 1 3
  wrr-queue cos-map 2 2 4

! Trust CoS from the PFC enabled Access Switch
interface GigabitEthernet2/1
  description trunk port to PFC enabled cat6k-access
  no ip address
  wrr-queue cos-map 2 1 3
  wrr-queue cos-map 2 2 4
  mls qos vlan-based
  mls qos trust cos
  switchport
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode trunk
```



Exemple du Catalyst 6500—Natif (suite)

Couche de distribution—Cat6K

```
! Trust CoS from the Layer 2 only Catalyst 4000 Access Switch
interface GigabitEthernet2/2
  description trunk port to layer 2-only cat4k
  no ip address
  wrr-queue cos-map 2 1 3
  wrr-queue cos-map 2 2 4
  mls qos vlan-based
  mls qos trust cos
  switchport
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode trunk
! Trust CoS from the Layer 2 only 3500 Access Switch
interface GigabitEthernet3/1
  description trunk port to layer 2-only 3500
  no ip address
  wrr-queue cos-map 2 1 3
  wrr-queue cos-map 2 2 4
  mls qos vlan-based
  mls qos trust cos
  switchport
  switchport trunk encapsulation dot1q
  switchport mode trunk
```



La QoS est-elle nécessaire dans le réseau campus?

« La gestion de la mémoire tampon est aussi importante que la gestion de la bande passante ... »

Il suffit d'ajouter de la bande passante ... NON

Ordre du jour

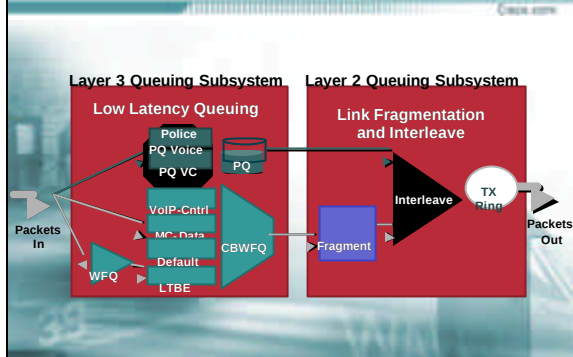
- Introduction
- Préoccupations à l'égard de la qualité relativement à la téléphonie IP, aux applications multimédia et aux données à mission critique
- Design QoS pour réseau d'entreprise
- Connexion des points d'extrémité
- Design du réseau campus
- Activation du réseau WAN
- AutoQoS
- Incidence de la QoS
- Questions et réponses
- Sommaire

QoS au niveau du réseau WAN

Lignes directrices générales

- Le total de toutes les files devrait être <75 % de la bande passante disponible; LLQ ne devrait pas être plus de 33 % de la liaison
- Utilisez LLQ lorsque VoIP sur WAN
- La régulation du trafic est requise pour les environnements à relais de trame/ATM
- Utilisez les techniques LFI pour toutes les liaisons dont le débit est inférieur à 768Kbps
- N'utilisez pas LFI pour les applications de vidéoconférence sur IP
- Configuration TX-ring
- Approvisionnez adéquatement la bande passante WAN
- Applications vitales (Cytrix, DLSW+, etc.)
- Applications gourmandes en largeur de bande = LTBE
- Attention dans l'utilisation de cRTP

Arbre logique de la mise en file avec courte attente



Exemple LLQ—Routeur WAN

VoIP—Mise en file d'attente

```
class-map VoIP-Bearer
 match ip dscp EF
class-map VoIP-Control
 match ip dscp AF31
class-map Video
 match ip dscp AF41
class-map mc-data
 match ip dscp AF21
 match ip precedence 2
!
policy-map QoS-Policy
 class VoIP-Bearer
  priority percent 17
 class Video
  priority percent 16 30000
 class VoIP-Control
  bandwidth percent 2
 class mc-data
  bandwidth percent 25
 class class-default
  random-extend dscp-based
  fair-queue
```

Leased Lines: 12.2(5.6)

interface Multilink1

service-policy output QoS-Policy

ATM: 12.2(3)

interface ATM1/0.1 point-to-point

service-policy output QoS-Policy

VoIPoverFR: 12.2(3)

map-class frame voipofr

frame cir 128000

frame mincir 1280

frame bc 1280

frame frag 160

service-policy output QoS-Policy

Calcul des exigences en matière de bande passante pour la VoIP

Approvisionnement

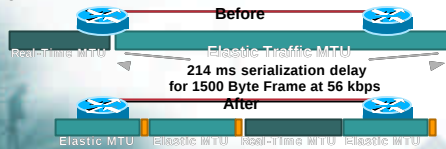
CODEC	Sampling Rate	Voice Payload in Bytes	Packets per Second	Bandwidth per Conversion
G.711	20 msec	160	50	80 kbps
G.711	30 msec	240	33	74 kbps
G.729A	20 msec	20	50	24 kbps
G.729A	30 msec	30	33	18 kbps

A More Accurate Method for Provisioning is to Include the Layer 2 Headers into the Bandwidth Calculations

CODEC	Ethernet 14 Bytes of Header	PPP 6 Bytes of Header	ATM 3 Bytes Cells with a 48 Byte Payload	Frame-Relay 4 Bytes of Header
G.711 at 50 pps	85.6 kbps	82.4 kbps	106 kbps	81.6 kbps
G.711 at 33 pps	77.6 kbps	75.5 kbps	84 kbps	75 kbps
G.729A at 50 pps	29.6 kbps	26.4 kbps	42.4 kbps	25.6 kbps
G.729A at 33 pps	22.2 kbps	20 kbps	28 kbps	19.5 kbps

Outils de fragmentation

Fragmentation and Interleave Not Needed on Links Greater than 768 kbps



	64 Bytes	128 Bytes	256 Bytes	512 Bytes	1024 Bytes	1500 Bytes	Link or VC Speed	10ms Delay Frag.
56 kbps	9 ms	18 ms	36 ms	72 ms	144 ms	214 ms	56 kbps	70 Bytes
64 kbps	8 ms	16 ms	32 ms	64 ms	128 ms	187 ms	64 kbps	80 Bytes
128 kbps	4 ms	8 ms	16 ms	32 ms	64 ms	93 ms	128 kbps	160 Bytes
256 kbps	2 ms	4 ms	8 ms	16 ms	32 ms	46 ms	256 kbps	320 Bytes
512 kbps	1 ms	2 ms	4 ms	8 ms	16 ms	23 ms	512 kbps	640 Bytes
768 kbps	used	1.2 ms	2.6 ms	5 ms	10 ms	15 ms	768 kbps	1000 Bytes
							1536 kbps	2000 Bytes

TX-Ring Sizing

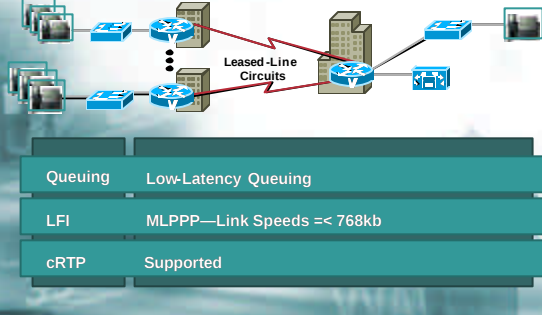
Misc. VoIP QoS Tools

- TX-Ring is an un-prioritized FIFO buffer which holds packets just before media transmission
- Used to make sure enough packets are queued in order to maximize available BW
- Will add to E-2-E delay numbers because serialization delay really equals:

Media	Default TX-Ring Buffer	Link Speed /CIR/PVC	Recommended TX-Ring Buffer
PPP	6	128 kbps	3
MLPPP	2	192 kbps	3
ATM	8192 (Not Recommended For Low Speed Vcs)	256 kbps	3
Frame-Relay	64 (Per Main T1 Interface)	512 kbps	3
		768 kbps	3

QoS WAN—Lignes dédiées

VoIP over Leased-Line Minimum IOS 12.2(5.6)

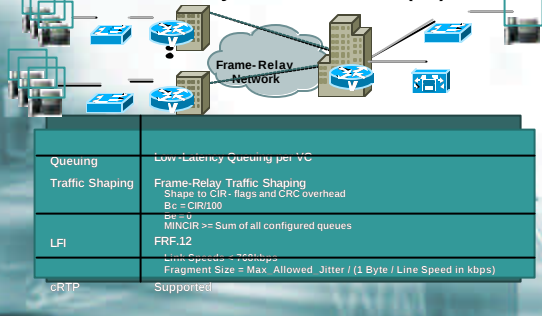


Exemple de QoS PPP

```
interface Multilink1
ip address 10.1.61.1 255.255.255.0
no ip mroute-cache
load-interval 30
service-policy output QoS-Policy
ppp multilink
ppp multilink fragment-delay 10
ppp multilink interleave
multilink-group 1
!
interface Serial0
bandwidth 256
no ip address
encapsulation ppp
no ip mroute-cache
load-interval 30
no fair-queue
ppp multilink
multilink-group 1
```

QoS WAN—Relais de frame

VoIP over Frame-Relay Minimum IOS 12.2(5.6)

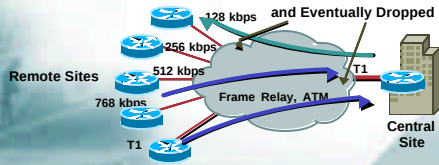


Régulation du trafic—Pourquoi?

Divers outils de QoS pour la VoIP

Résultat :

Buffering which Will Cause Delay
and Eventually Dropped Packets



1. Écart entre la vitesse du site central au site à distance
2. Pour éviter le surabonnement du site central au site à distance
3. Pour empêcher les rafales au dessus du débit déterminé

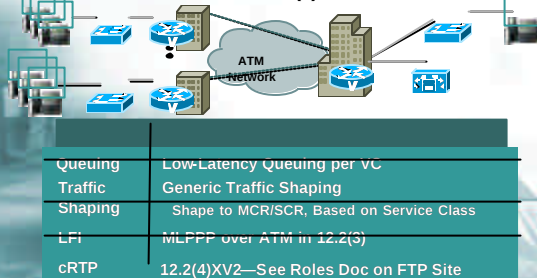
What are you guaranteed above you committed rate?

Exemple de QoS relais de trame

```
interface Serial1
no ip address
encapsulation frame-relay
load-interval 30
frame-relay traffic-shaping
!
interface Serial1.71 point-to-point
bandwidth 256
ip address 10.1.71.1 255.255.255.0
frame-relay interface-dlci 71
class VoIP
!
map-class frame-relay VoIP
frame-relay cir 250880
frame-relay bc 2509
frame-relay be 0
frame-relay mincir 250000
no frame-relay adaptive-shaping
service-policy output QoS-Policy
frame-relay fragment 320
```

QoS WAN—ATM

VoIP over ATM minimum 12.2(3)



Exemple de QoS ATM

```
interface ATM2/0
no ip address
no ip route-cache
atm pvc 1 0 16 ilmi
no atm ilmi-keepalive
!
interface ATM2/0.37 point-to-point
pvc cisco37 0/37
tx-ring-limit 3
vbr-nrt 128 128
protocol ppp Virtual-Template2
!
interface Virtual-Template2
bandwidth 132
ip address 10.1.37.52 255.255.255.0
service-policy output QoS-Policy
ppp authentication chap
ppp chap hostname HQ_7280
ppp chap password 7 0S080F1C2243
no cdp enable
ppp multilink fragment-delay 11
ppp multilink interleave
```

La QoS au niveau de la succursale

- Si la VoIP sur le réseau WAN fait partie du design, alors des outils évolués de QoS sont requis; plus particulièrement LLQ et LFI

- Typiquement, le routeur de succursale sera un 1700, 2600, 3600, 3700

Classification couche 3 à couche 2 pour la QoS

Les capacités de planification du Catalyst sont fonction du matériel :

Catalyst 2950, 3550, or 3524-X L

Catalyst 4000

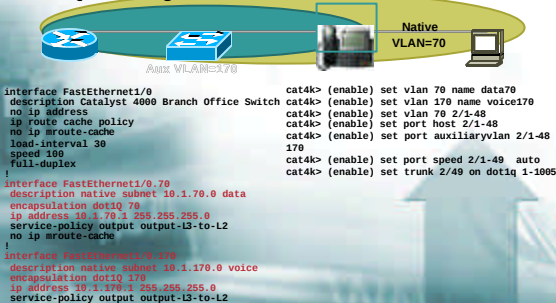
Catalyst 6500

NBAR pour classer le trafic LTBE

Applications vitales

Conception de la succursale

802.1Q Trunking



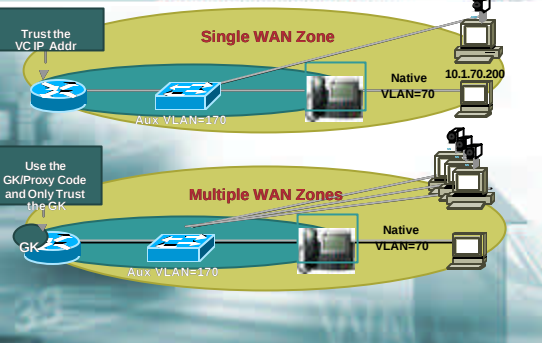
Couche 3 à couche 2 - Classification du mappage au niveau de la succursale

Requires the mod-cls Commands Available in IOS 12.1(5)T*



```
class-map L3-to-L2-VoIP-RTP
match ip dscp EF
class-map L3-to-L2-Video-Conf
match ip dscp AF41
class-map L3-to-L2-VoIP-Control
match ip dscp AF31
!
policy-map output-L3-to-L2
class L3-to-L2-VoIP-RTP
set cos 5
class L3-to-L2-Video-Conf
set cos 4
class L3-to-L2-VoIP-Control
set cos 3
!
interface e0/0
service-policy output output-L3-to-L2
```

Vidéoconférence



Designs vidéoconférence au niveau de la succursale

Video Conf Zone Design Specific

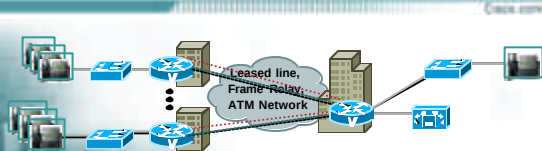


```
class-map Video-Conf
match access-group 102
!
policy-map QoS-Policy
class Video-Conf
priority 400 30000
class class-default
fair-queue
!
! Video-Conf Traffic
access-list 102 permit ip host
10.70.249.200 any dscp af41
```



```
H323 proxy
!
interface FastEthernet1/0.249
descrip native subnet 10.70.249.0 data
encapsulation dot1q 70
ip address 10.70.249.1 255.255.255.0
service-policy output output-L3-to-L2
no ip route-cache
h323 interface
h323 qos ip-precedence 4
h323 h323-id vail-px@vail.com
h323 gatekeeper ipaddr 10.70.249.254
```

NBAR pour identifier les applications



Applications d'égal à égal comme Napster, KaZaa, Morpheus, Grokster

- Citrix et d'autres applications difficiles à établir le profil ou à reconnaître- ports dynamiques/changeants
- Définitions PDLM disponibles à : <http://www.cisco.com/cgi-bin/tablebuild.pl/pdlm>

NBAR pour classer les applications P2P et attribuer «Less than Best Effort Treatment»

- Download the latest PDLMs and copy to flash:
<http://www.cisco.com/cgi-bin/tablebuild.pl/pdlm>
- Activate PDLM into RAM: `ip nbar pdlm flash:gnutellapdlm`
- Use MQC "match protocol" statements to classify the traffic

```
class-map match-any protocol P2P
  match protocol gnutella
  match protocol fasttrack
  match protocol napster
  (identifies KaZaa, Morpheus and Grokster)
  (napster.pdlm already embedded into IOS 12.2)
```
- WRED DSCP Based to cause drops from this traffic first

```
policy-map P2P
  class P2P
    set dscp 2
  policy-map QoS:Policy
    class class-default
      fair-queue
      randomdetect dscp-based
```
- Alternative is to place in separate bandwidth based queue with very small bandwidth guarantee

```
policy-map P2P
  class P2P
    set dscp 2
  policy-map P2P-CBWFQ-MIN
    class P2P
      bandwidth percent 1
```

Modular QoS CLI

- La même sur toutes les grandes plates-formes basées sur Cisco IOS
- Sépare les engins de classification des politiques
- Version initiale 12.0(5)T

Modular QoS CLI

- Class Maps
 - Listes d'accès, interface d'entrée, protocole
 - Classes par défaut
- Policy maps
 - Largeur de bande, gestion de la congestion, limite de file d'attente
- Service Maps
 - Entrée, sortie

Modular QoS CLI - Exemple

```
class-map match-any foo
  match protocol http url order.htm
  match protocol http url payment.htm
  match protocol SQL*NET

policy-map bar
  class foo
    bandwidth 1000
    set ip dscp 32

int serial0
  service-policy output bar
```

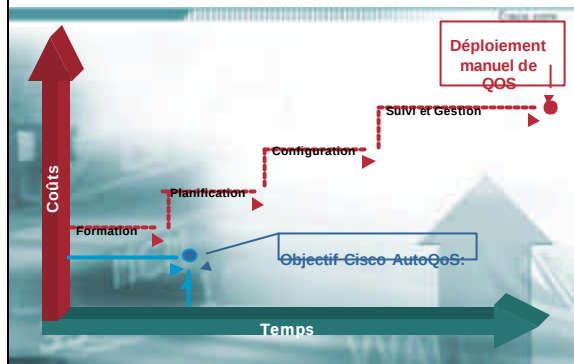
Sommaire de la QoS WAN

- Classification
- Planification
- Approvisionnement
- Outils multiples—LLQ/CBWFQ, FRF.12, MLPPP, WRED, etc.
- Plus que seulement la VoIP—applications vitales et monopolisatrices de la bande passante — traitement LTBE

Ordre du jour

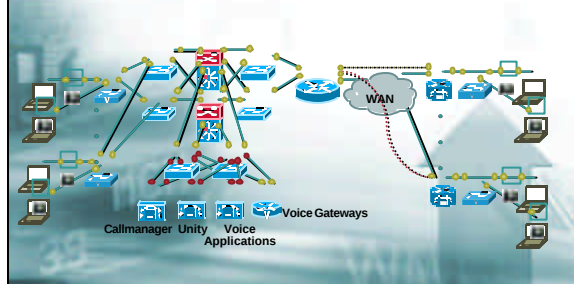
- Introduction
- Préoccupations à l'égard de la qualité relativement à la téléphonie IP, aux applications multimédia et aux données à mission critique
- Design QoS pour réseau d'entreprise
- Connexion des points d'extrémité
- Design du réseau campus
- Activation du réseau WAN
- **AutoQoS**
- Incidence de la QoS
- Questions et réponses
- Sommaire

Réduire les coûts et le temps de déploiement



Auto QoS—Qu'est-ce que c'est?

Une commande par interface permettant de configurer et activer la QoS



Auto QoS - Comment?

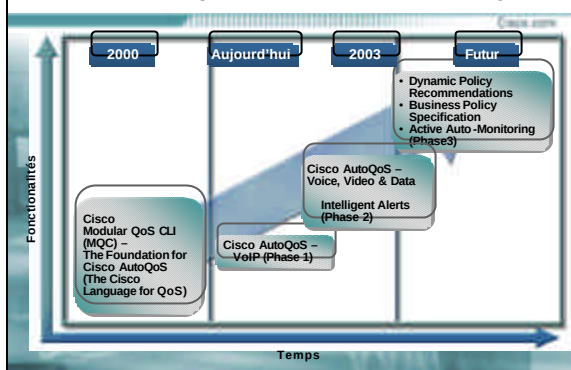
Campus

- Active la frontière de confiance – téléphone IP
- Active la frontière de confiance – port d'accès et port "Uplink/Downlink"
- Active la priorité absolue (PQ)
- Applique la politique d'admission au files d'attente
- Modifie les mappes CoS à DSCP et IP Prec et DSCP

WAN

- Applique la politique de QoS pour la VOIP
- Configuration de LLQ pour la VoIP
- Mettre en priorité le trafic de contrôle VOIP via CBWFQ
- Régulation du trafic (traffic shaping)
- Configuration de la fragmentation (FRF.12)

Phases de déploiement - Cisco AutoQoS



Cisco AutoQoS Phase1 – 'QoS automatique pour la VoIP' (AutoQoS – VoIP)

Configuration de chaque commutateur et aigilleur

```
interface Serial0
  bandwidth 256
  ip address 10.1.61.1
  255.255.255.0
  -auto qos voip

ip tcp-header-compression iphformat
load-interval 30
service-policy output QoS-Policy
ppp multilink
ppp multilink fragment-delay 10
```

- Une seule commande active la QoS pour la VOIP sur un port, une interface ou un PVC !

Avantages de "Cisco AutoQoS" Aiguilleurs

Aiguilleurs de la série Cisco 2600, 2600-XM,
3600, 3700, and 7200

- Rencontrer les exigences de QoS sans connaissances approfondies:

Technologies telles que : PPP, FR, ATM

Politiques de services

Mécanismes d'efficacité de la liaison

Avantages de "Cisco AutoQoS" Aiguilleurs

- Supporte les interfaces séries (PPP & HDLC), PVCs ATM, F/R-DLCIs and FR/ATM

- Identification automatique de protocoles H.323, MGCP et "Skinny Signaling"

Génère "CLI"

```
auto qos voip [trust] – Untrusted Mode by default  
auto qos voip [fr-atm] – Enabled on FR DLCI for FR/ATM Interworking
```

Avantages de "Cisco AutoQoS" Aiguilleurs(suite)

- Classification

Trust: dépend du marquage DSCP provenant des commutateurs (DSCP EF & AF31)

Untrust: Classification selon "nBAR RTP Payload Type" et les ACLs

Mise en service

Application de LLQ afin de mettre le trafic voix en priorité

Application de WFQ pour le trafic non-prioritaire

- Politiques

Active la QoS selon la bande passante - "high- (>768Kbps)" et "low- (<=768Kbps)"

Surveillance

Support SNMP et RMON

Avantages de "Cisco AutoQoS" Commutateurs

Cisco Catalyst 6500, 4500, 3550, and 2950E

- Rencontrer les exigences de QoS sans connaissances approfondies :
 - Frontière de confiance
 - Mappages CoS à DSCP
 - Configuration "Weighted Round Robin (WRR) & Priority Queue (PQ)"

Avantages de "Cisco AutoQoS" Commutateurs

- Commande unique pour la configuration de QoS
 - Supporte les téléphones IP de Cisco ainsi que le "Cisco Soft Phone"
 - Frontière de confiance est désactivée lorsque téléphone IP est débranché
 - Configuration des mémoires tampons et de la méthode d'ordonnement selon type d'interfaces (GE/FE)
- Supporte les configurations de port "Static, dynamic-access, voice VLAN access et trunk"
- CDP doit être activé
- Support de "WRR, Strict Priority Scheduling, et Strict Priority Queuing" avec la Catalyst 2950E

Cisco AutoQoS – Quelques commandes Commutateurs (suite)

Command Line Interface

- Cisco Catalyst 6500 Switch
 - Single Command: set port macro <mod/port> [ciscosoftphone | ciscoipphone]
 - Global: set qos autoqos
 - Interface: set port qos autoqos <mod/port> voip [ciscosoftphone | ciscoipphone]
 - Trust Boundary: Set port qos autoqos <mod/port> trust [cos [dscp]
- Cisco Catalyst 3550 and 2950E Switches
 - auto qos voip trust – QoS Labels in ingress packets are trusted
 - auto qos voip Cisco -phone – Extends trust boundary if IP Phone detected
- Cisco Catalyst 4500 Switch
 - Similar to Cat 3550/2950

QPM 3.0 - aperçu

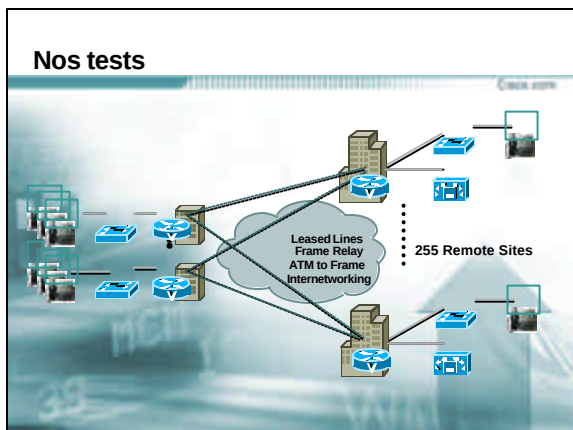
- Une application permettant de mettre en place une stratégie de QoS en utilisant au mieux les éléments du réseau et les fonctions disponibles
- Il est également possible de faire du monitoring et d'avoir des rapports sur le déploiement de la QoS dans le réseau.



Ordre du jour

- Introduction
- Préoccupations à l'égard de la qualité relativement à la téléphonie IP, aux applications multimédia et aux données à mission critique
- Design QoS pour réseau d'entreprise
- Connexion des points d'extrémité
- Design du réseau campus
- Activation du réseau WAN
- AutoQoS
- Incidence de la QoS
- Questions et réponses
- Sommaire

Nos tests



Ajout des fonctions QoS—Perte

- Incidence de la QoS sur le flux RTP (Voix) (ToS 5)
- Données perdues (flux RTP) du campus à la succursale passe de 0.4 – 36% à 0% (toutes les plates-formes)

Platform	PVC Speed	% Loss (before)	% Loss (after)
7500	128 kbps	0.40	0.00
	256 kbps	2.20	00.0
	768 kbps	13.00	00.0
	1536 kbps	17.50	00.0
7200	128 kbps	1.40	00.0
	256 kbps	2.30	0.00
	768 kbps	34.50	0.00
	1536 kbps	36.58	0.00
3660	128 kbps	1.38	0.00
	256 kbps	2.26	0.00
	768 kbps	11.79	0.00
	1536 kbps	12.35	0.00

Ajout des fonctions QoS—Délai

- Amélioration du temps d'attente RTP du campus à la succursale

Platform	PVC Speed	Latency msec (before)	Latency msec (after)
7500	128 kbps	1061.00	22.60
	256 kbps	1050.00	21.80
	768 kbps	621.00	22.80
	1536 kbps	462.00	17.50
7200	128 kbps	1851.53	24.21
	256 kbps	1098.24	23.82
	768 kbps	347.25	22.04
	1536 kbps	182.54	23.63
3660	128 kbps	1602.42	24.28
	256 kbps	1047.74	22.44
	768 kbps	462.60	22.15
	1536 kbps	258.74	22.08

Cible pour temps d'attente est < 50 msec

Ajout des fonctions QoS—Delay Variation

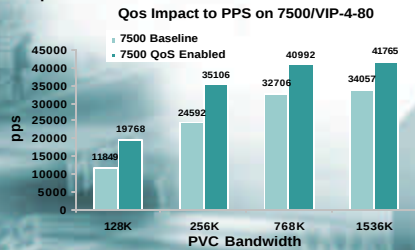
- Gigue (flot RTP) du campus à la succursale dénote une amélioration

Platform	PVC Speed	Jitter msec	Jitter msec
7500	128 kbps	22.40	2.45
	256 kbps	19.30	2.70
	768 kbps	14.40	3.93
	1536 kbps	10.00	3.70
7200	128 kbps	21.90	2.55
	256 kbps	19.50	2.67
	768 kbps	17.10	3.71
	1536 kbps	11.70	3.30
3660	128 kbps	22.29	2.47
	256 kbps	19.30	2.79
	768 kbps	12.12	3.72
	1536 kbps	7.54	3.44

Cible pour la gigue est < 5 msec

Incidence CPU des fonctions de base voix de la QoS sur 7500/VIP4-80

- LLQ/LFI fait partie de la raison pour une charge CPU supplémentaire; le PPS augmente en fonction de la priorisation des plus petits paquets (RTP) are prioritized:



Tests de performance de la QoS sur le routeur de succursale

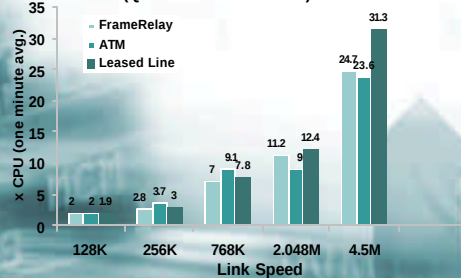
- 1751—Frame Relay and Leased Line—12.2(7.5)T
- 2651—Frame Relay, Leased Line and ATM—12.2(7.6)
- 3640—Frame Relay, Leased Line and ATM—12.2(7.6)
- 3725—Frame Relay, Leased Line and ATM (DS3)—12.2(7.6)T1
- 4224—Frame Relay and Leased Line—12.2(2)YC

Line Speed	Number of Calls
128K	2
256K	4
768K	12
2.048M	40
4.5 M	80

Pass/fail determined by RTP Loss, Delay and Jitter (drawn from Chariot), and by router proc cpu

QoS CPU 3725 + cRTP

3725 CPU by WAN Media Type
(QoS and cRTP Enabled)



Ordre du jour

- Introduction
- Préoccupations à l'égard de la qualité relativement à la téléphonie IP, aux applications multimédia et aux données à mission critique
- Design QoS pour réseau d'entreprise
- Connexion des points d'extrémité
- Design du réseau campus
- Activation du réseau WAN
- AutoQoS
- Incidence de la QoS
- **Questions et réponses**
- Sommaire



Avez-vous des questions?

© 2001, Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

120

Sommaire

- Classification (trust boundary) , planification, approvisionnement
- Données, voix, vidéo à mission critique
- QoS au niveau du réseau local—pas seulement la bande passante—gestion/évitement de la congestion de la mémoire tampon de transmission
- Outils multiples—LLQ/CBWFQ, PQ, WRR, WRED, LFI—FRF.12, MLPPP, régulation du trafic
- La QoS est une proposition de bout en bout

Références

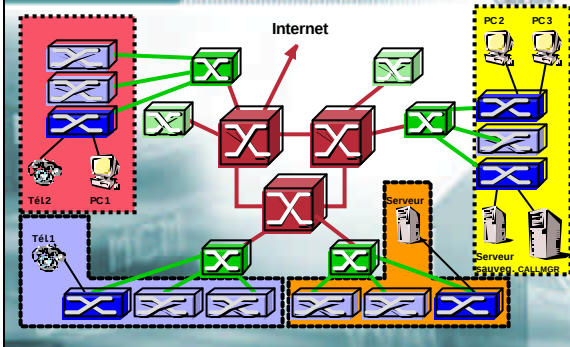
- AVVID QOS Design Guide
http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/voice/ip_tele/avvidqos/index.htm
- Designing High-Performance Campus Intranets with Multilayer Switching
http://www.cisco.com/warp/public/cc/solcusolepsolentdes/highd_wp.htm
- Gigabit Campus Design
http://www.cisco.com/warp/public/cc/solnesolnsolcpsolcamp_wp.htm

Merci !
Veuillez remplir la fiche d'évaluation

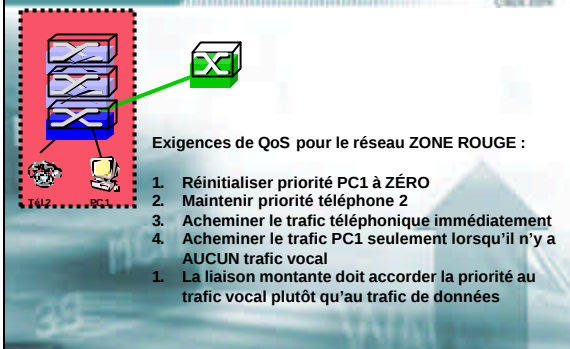


Exemple de déploiement

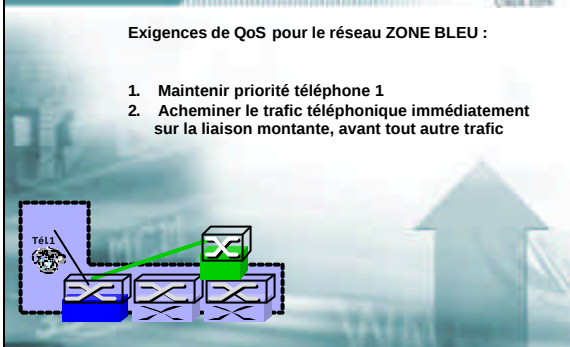
Scénario de déploiement



Exigences relatives à la QoS



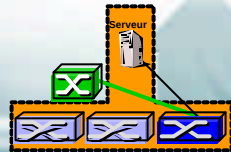
Exigences relatives à la QoS



Exigences relatives à la QoS

Exigences de QoS pour le réseau ZONE ORANGE :

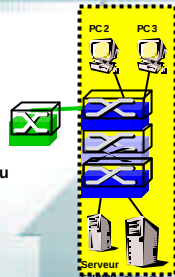
1. Établir à 4 la priorité du serveur de fichiers
2. Le trafic du serveur de fichiers a la priorité sur tout autre trafic empruntant la liaison montante
1. Activer WRED sur le port de liaison montante



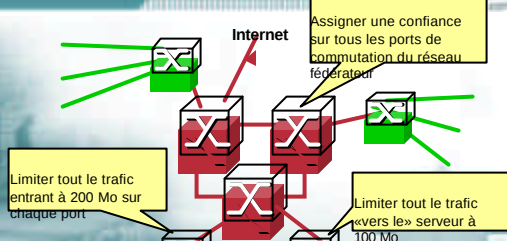
Exigences relatives à la QoS

Exigences de QoS pour le réseau ZONE JAUNE :

1. Maintenir la priorité pour le trafic de CallManager
2. Établir la priorité PC2 à ZÉRO
3. Établir la priorité PC3 à 2
4. La liaison montante doit accorder la priorité au trafic vocal plutôt qu'au trafic de données
5. Limiter à 5 Mo le débit du trafic PC2

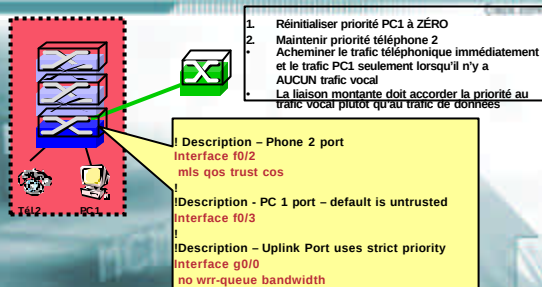


Exigences relatives à la QoS

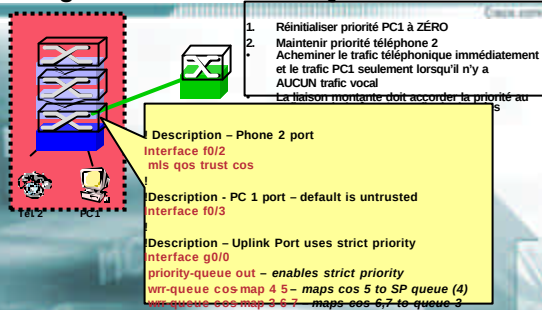


Assemblage du tout

Exigences relatives à la QoS – 2950G



Exigences relatives à la QoS – 3550



Exigences relatives à la QoS – 2950G

1. Maintenir priorité téléphone 1
Acheminer le trafic téléphonique immédiatement sur la liaison montante, avant tout autre trafic.

Description – Phone 1 port

interface f0/2
mls qos trust cos

Description – Uplink Port uses strict priority

interface g0/0
no wrr-queue bandwidth



Exigences relatives à la QoS - 3550

Description – Phone 2 port

interface f0/2
mls qos trust cos

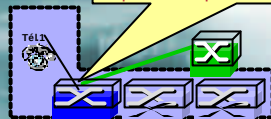
Description – Uplink Port uses strict priority

interface g0/0

priority-queue out – enables strict priority

wrr-queue cos map 4 5 – maps cos 5 to SP queue (4)

wrr-queue cos map 3 6 7 – maps cos 6,7 to queue 3



1. Maintenir priorité téléphone 1
Acheminer le trafic téléphonique immédiatement sur la liaison montante, avant tout autre trafic.

Scénario de déploiement – 2950G

Description – server port

interface f0/1

mls qos cos 4 override

Description – Uplink Port uses strict priority

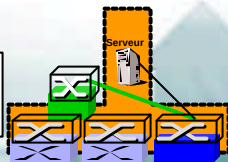
interface g0/0

no wrr-queue bandwidth – enables strict priority

wrr-queue cos map 4 4 – maps cos 4 to highest priority queue

Établir à 4 la priorité du serveur de fichiers
Le trafic du serveur de fichiers a la priorité sur tout autre trafic empruntant la liaison montante

Activer WRED sur le port de liaison montante (NON disponible sur le 2950G)



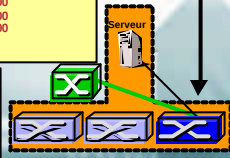
Scénario de déploiement - 3550

```

Access-list 101 permit ip host 10.1.1.1 any
Policy-map set-priority
class access-group 101
set ip prec 4
!
!Description - set server port traffic to priority 4
Interface f0/1
service-policy input set-priority
!
!Description - Uplink Port uses strict priority
Interface g0/0
priority-queue out - enables strict priority
wrr-queue cos-map 4 4 - maps cos 4 to SP queue (4)
wrr-queue randomdetect max-threshold 1 40 100
wrr-queue randomdetect max-threshold 2 50 100
wrr-queue randomdetect max-threshold 3 40 100
wrr-queue randomdetect max-threshold 4 60 100
wrr-queue dscp-map 1 0 8 16 24 32 40 48 56
wrr-queue dscp-map 1 2 10 20 31 39 47 52

```

- Établir à 4 la priorité du serveur de fichiers
- Le trafic du serveur de fichiers a la priorité sur tout autre trafic empruntant la liaison montante
- Activer WRED sur le port de liaison montante



Scénario de déploiement – 2950G

```

!Description - PC2 port
Interface f0/2
mls qos cos 0 override
!
!Description - PC3 port
Interface f0/3
mls qos cos 2 override
!
!Description - Uplink Port uses strict priority
Interface g0/0
no wrr-queue bandwidth - enables strict priority
wrr-queue cos-map 4 5 - maps cos 5 to highest priority queue (snip - con't on next page)

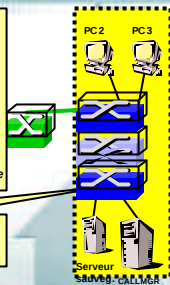
```

```

!Description - CALLMGR port
Interface f0/1
mls qos cos 5 override

```

1. Maintenir priorité de trafic CallManager
 2. Établir la priorité PC2 à ZERO
 3. Établir la priorité PC3 à 2
- La liaison montante doit accorder la priorité au trafic vocal plutôt qu'au trafic de données



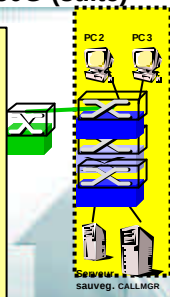
Scénario de déploiement – 2950G (suite)

```

!Define ACL and class map to classify traffic
Access-list 101 permit ip any any
!
Class-map rate-limit-to-5Mb
match access-group 101
!
!Description - Define policy map to set policer - defines rate
!in bps and drops excess traffic
Policy-map limit-traffic
class rate-limit-to-5Mb
police 5000000 4096 exceed-action drop
!
!Description
Interface f0/2
mls qos cos 0 override << from previous page
service-policy input limit-traffic << applies policer to interface

```

5. Limiter à 5 Mo le débit du trafic PC2

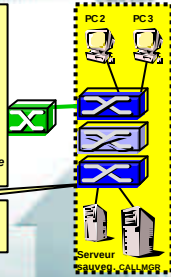


Scénario de déploiement - 3550

```
!Description - PC2 port
Interface f0/2
no mls qos trust
!Description - PC3 port
Interface f0/3
mls qos cos 2 override
!Description - Uplink Port uses strict priority
Interface g0/0
priority-queue out - enables strict priority
wrr-queue cos map 4 5 - maps cos 5 to highest priority queue
[snip...con't on next page]
```

```
!Description - CALLMGR port
Interface f0/1
mls qos trust cos
```

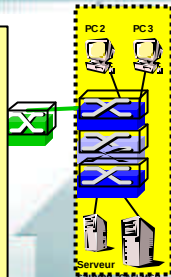
1. Maintenir priorité de trafic CallManager
 2. Établir la priorité PC2 à ZÉRO
 3. Établir la priorité PC3 à 2
- La liaison montante doit accorder la priorité au trafic vocal plutôt qu'au trafic de données



Scénario de déploiement – 3550 (suite)

```
!Define ACL and class map to classify traffic
Access-list 101 permit ip any any
!
Class-map rate-limit-to-5Mb
match access-group 101
!
!Description - Define policy map to set policer - defines rate
!in bps and drops excess traffic
Policy-map limit-traffic
class rate-limit-to-5Mb
police 50000000 8000 exceed-action drop
!
!Description
Interface f0/2
mls qos cos 0 override << from previous page
service-policy input limit-traffic << applies policer to interface
```

5. Limiter à 5 Mo le débit du trafic PC2



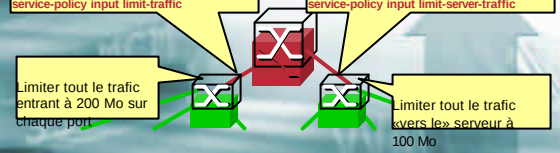
Scénario de déploiement – 4000 (SUPIII)

```
Access-list 101 permit ip any 10.1.1.1
!
Class-map rate-limit-to-200Mb
match access-group 101
!
Policy-map limit-traffic
class rate-limit-to-200Mb
police 200000000 8000 exceed-action drop
!
Interface f0/2
service-policy input limit-traffic
```

Limiter tout le trafic entrant à 200 Mo sur chaque port

```
Access-list 102 permit ip any 10.1.1.1
!
Class-map rate-limit-to-100Mb
match access-group 101
!
Policy-map limit-server-traffic
class rate-limit-to-100Mb
police 100000000 8000 exceed-action drop
!
!Apply to uplink interface to Core
Interface g0/0
service-policy input limit-server-traffic
```

Limiter tout le trafic «vers le» serveur à 100 Mo



Scénario de déploiement – 6500 (CatOS)

```
Console>(enable) set qos policer aggregate
limit-200 rate 200000 burst 13 drop
Console>(enable) set qos acl ip test1 trust-
cos aggregate limit-200 ip any any
Console>(enable)
Console>(enable) commit qos acl all
Console>(enable)
Console>(enable) set qos acl map test1 2/1
```

Limiter tout le trafic
entrant à 200 Mo sur
chaque port

```
Console>(enable) set qos policer aggregate
limit-100 rate 100000 burst 13 drop
Console>(enable) set qos acl ip test1 trust-
cos aggregate limit-100 ip any 10.1.1.1
Console>(enable)
Console>(enable) commit qos acl all
Console>(enable)
Console>(enable) set qos acl map test1 3/1
```

Limiter tout le trafic
«vers le» serveur à
100 Mo

Scénario de déploiement – 6500 (Cisco IOS)

```
Access-list 101 permit ip any any
!
Class-map rate-limit-to-200Mb
match access-group 101
!
Policy-map limit-traffic
class rate-limit-to-200Mb
police 200000000 8000 exceed-action drop
!
Interface f2/1
service-policy input limit-traffic
```

Limiter tout le trafic
entrant à 200 Mo sur
chaque port

```
Access-list 102 permit ip any any
!
Class-map rate-limit-to-100Mb
match access-group 101
!
Policy-map limit-server-traffic
class rate-limit-to-100Mb
police 100000000 8000 exceed-action drop
!Apply to uplink interface to Core
Interface g3/1
service-policy input limit-server-traffic
```

Limiter tout le trafic
«vers le» serveur à
100 Mo

