

## Révision "Réseaux : compléments et applications"

6 exercices, notes sur 20 points au total.

Nom:

Prénom:

### 1 Ponts (5 points)

Considérons un exemple d'un réseau présenté ci-dessous. Il est composé de cinq ponts B1 à B5 et des liens de capacité indiquée (coût de liens: 1 Gb/s - 4, 100 Mb/s - 19). On suppose qu'on initialise les ponts au même moment et on observe le pont B4 à certains instants correspondants aux traitements des messages reçus et à la génération de nouveaux messages de configuration. Complétez les séquences ci-dessous en donnant les tables de configuration, les messages de configuration générés et les états des ponts.

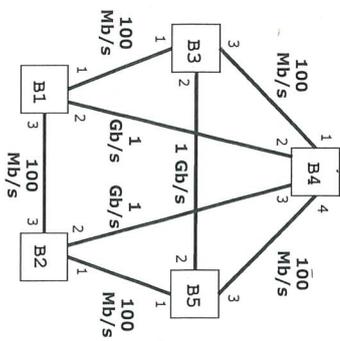


Figure 1: Exemple d'un réseau de ponts

B4	msg	port state
generated:		
received on 4 :	5.0.5	
generated:		
received on 4 :	3.4.5	
generated:		
received on 1 :	3.0.3	
generated:		
received on 4 :	2.19.5	
generated:		
received on 3 :	2.0.2	
generated:		
received on 4 :	1.38.5	
generated:		
received on 1 :	1.19.3	
generated:		
received on 3 :	1.19.2	
generated:		
received on 2 :	1.0.1	
generated:		

## 2 BGP (4 points)

Considérons un exemple de réseau présenté sur la figure 2. Tous les équipements sont des routeurs. Il y a 3 systèmes autonomes A, B, C.

Les connexions entre les routeurs sont présentées dans la figure et il n'y pas d'autres routeurs ni de préfixes à part ceux dans la figure et introduit dans le texte. Tous les routeurs tournent RIP et BGP. La décision de choix de routes à l'intérieur de chaque AS se fait dans l'ordre décroissant :

1. la route avec la plus grande valeur de LOCAL-PREF
2. la route qui a le chemin de AS le plus court
3. la route qui a l'attribut MED le plus petit
4. la route avec la distance IGP la plus courte vers le NEXT-HOP de la route
5. la route apprise par E-BGP par rapport à celle apprise par I-BGP
6. la route avec la plus petite adresse IP dans le NEXT-HOP

Le système autonome C veut utiliser le lien primaire de 40 Gb/s et garder le lien de 1 Gb/s en tant qu'un lien de secours. Le système autonome B est son fournisseur de connectivité et il coopère avec C pour atteindre cet objectif. Le système autonome B a une relation de "peerin'" avec A.

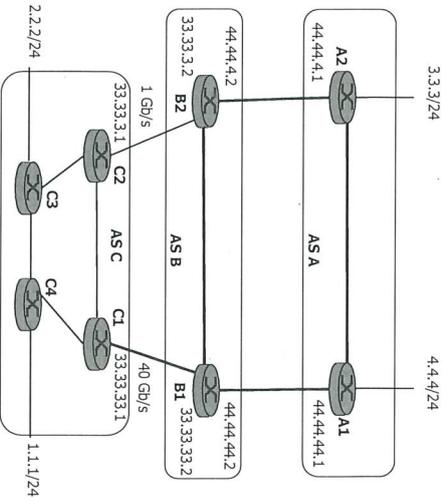


Figure 2: Exemple d'un réseau

1. Que font C1 et C2 lorsqu'ils reçoivent les annonces BGP suivantes :

- B1 à C1 : 4.4.4/24, AS-PATH=B A, NEXT-HOP=33.33.33.2, MED=20
- B2 à C2 : 4.4.4/24, AS-PATH=B A, NEXT-HOP=33.33.3.2, MED=30

Complétez leurs annonces :

- C1 à C2, C3, C4 :
- C2 à C1, C3, C4 :

2. Que font B1 et B2 lorsqu'ils reçoivent les annonces BGP suivantes :

- C1 à B1 : 2.2.2/24, AS-PATH=C, NEXT-HOP=33.33.33.1, MED=10
- C2 à B2 : 2.2.2/24, AS-PATH=C, NEXT-HOP=33.33.3.1, MED=20

3. Complétez les annonces de A :

- A2 à B2 :
- A2 à B1 :
- A1 à B1 :
- A1 à B2 :

Que font les routeurs B1 et B2 en recevant ces annonces ?

### 3 Contrôle de congestion (4 points)

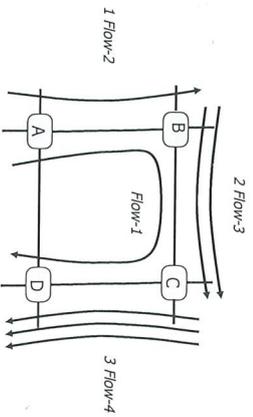


Figure 3: Exemple d'un réseau

Considérons un exemple de réseau composé de quatre routeurs A, B, C et D présenté sur la figure 3. Les liens sont de capacité 1Mb/s et chaque source peut envoyer des données avec le débit de 1 Mb/s. Il y a 4 types de flots : Flow-1, Flow-2, Flow-3, et Flow-4. Leurs nombres sont les suivants : 1 Flow-1, 1 Flow-2, 2 Flow-3, and 3 Flow-4 comme présenté sur la figure. Tous les flots se comportent comme des flots UDP avec des paquets de même taille sans indication contraire.

1. Quels sont les débits des flots sur chaque lien si les routeurs effectuent l'ordonnement selon l'algorithme *Premier Arrivé Premier Servi (FIFO)* ? Quel est le débit total du réseau ?
2. Quels sont les débits des flots sur chaque lien si les routeurs effectuent l'ordonnement selon l'algorithme *File équilibrable (Fair Queuing)* ? Quel est le débit total du réseau ?

3. Quels sont les débits des flots sur chaque lien si chaque flot réalise le contrôle de congestion – la source adapte son débit de transmission pour obtenir l'allocation selon l'équité max-min (les flots ne sont pas UDP, mais TCP) ? Quel est le débit total du réseau ?

### 4 Contrôle de congestion de TCP (4 points)

La figure 4 décrit l'évolution temporelle de la fenêtre de congestion de deux connexions TCP. Les pertes de paquets des connexions TCP 1 et TCP 2 sont indépendantes. Les pertes des connexions TCP 1 et TCP 2 au 16ème RTT sont récupérées par le mécanisme de *Fast Retransmit*.

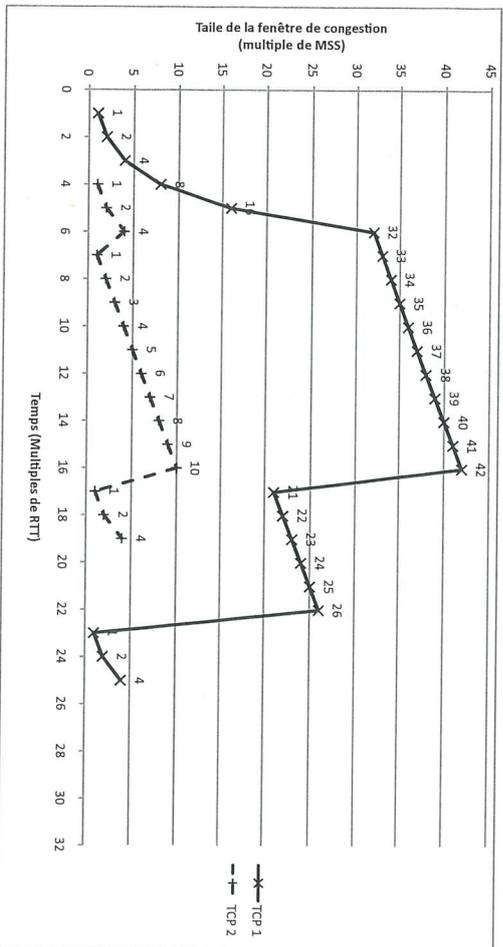


Figure 4: Evolution de la fenêtre de congestion de 2 connexions TCP

Compte tenu des valeurs des fenêtres de congestion (*cwnd*) observées pour ces connexions, peut-on identifier le type de TCP (Reno ou Tahoe) qui est utilisé par les connexions TCP 1 et TCP 2 ? Justifiez votre réponse.

Sur les deux connexions, identifiez les intervalles temporels où le *Slow-Start* de TCP opère.

Sur les deux connexions, identifiez les intervalles temporels où l'évitement de congestion (*Congestion Avoidance*) opère.

Quand et comment les pertes sont-elles détectées pour la connexion TCP 1 ?

Donnez les valeurs du *Slow-Start threshold* (*ssthresh*) entre le 1er et le 26ème RTT pour chaque connexion.

Dessinez sur la Figure 4 (ou donnez les ci-dessous) les valeurs de *cwnd* de la connexion TCP 1 entre le 25ème RTT jusqu'au 30ème RTT en supposant qu'il n'y a pas perte de paquet après le 25ème RTT.

## 5 SNMP (2 points)

L'objet colonne *ipAdEntAddr* est un INDEX. Donnez les réponses aux commandes SNMP suivantes :

1. *Get-Next* (*ipAdEntAddr*, *ipAdEntReasmMaxSize*)

2. *Get-Next* sur les OIDs retournés par la commande précédente.

<i>ipAdEntAddr</i>	...	<i>ipAdEntReasmMaxSize</i>
193.54.188.33	...	1536
193.54.228.22	...	1500