

MIF05 Réseaux

Examen Final - Session 1 - 2019-2020

Durée : 1.5 heures

Aucun document autorisé - Avec calculatrice

Rendre l'énoncé avec les réponses pour les exercices concernés.

Numéro d'anonymat (à reporter de la copie principale) :
Il ne s'agit pas de votre numéro étudiant !

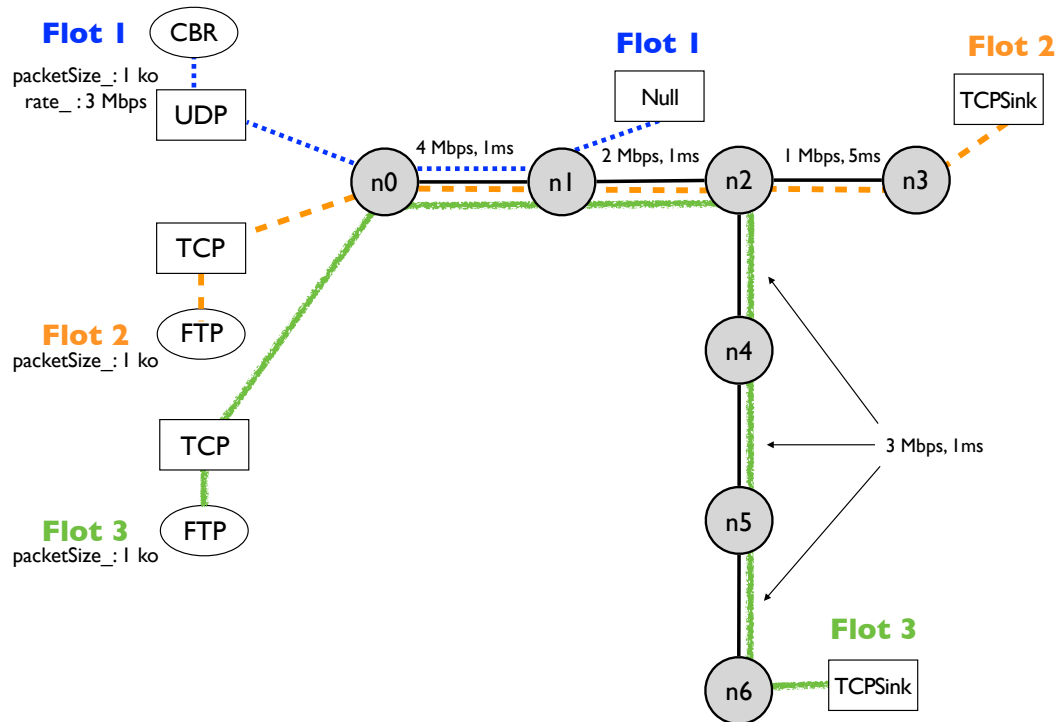
Barème donné à titre indicatif :

Partie Begin				Partie Guérin-Lassous	Partie Dupont
Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4		
3.5 pts	2 pts	3.5 pts	1 pt	4 pts	6pts

Partie M. Begin (10 pts)

1 Comprendre une topologie à 3 flots - M1

Nous considérons le réseau ci-dessous dans lequel deux flots TCP et un flot UDP démarrent simultanément.



Question :

1. Calculez le temps d'émission (en ms) d'un paquet du flot 2 sur le lien entre les noeuds 0 et 1 (en négligeant les en-têtes). Puis entre les noeuds 1 et 2 ? Et enfin entre les noeuds 2 et 3.

$$t_{\text{émission-n0-n1}} =$$

$$t_{\text{émission-n1-n2}} =$$

$$t_{\text{émission-n2-n3}} =$$

2. Estimez aussi précisément que possible la valeur minimale du RTT pour le flot 2 (**en ms**) en supposant que les ACK ont une taille négligeable ?

$RTT_{min} =$

3. En supposant que la taille des buffers sur les noeuds est de 10 paquets, estimez la valeur maximale du RTT pour un paquet du flot 1 qui ne subit pas de perte (**en ms**) ?

$RTT_{max} =$

4. Où se trouve le lien goulet d'étranglement sur cette topologie ?

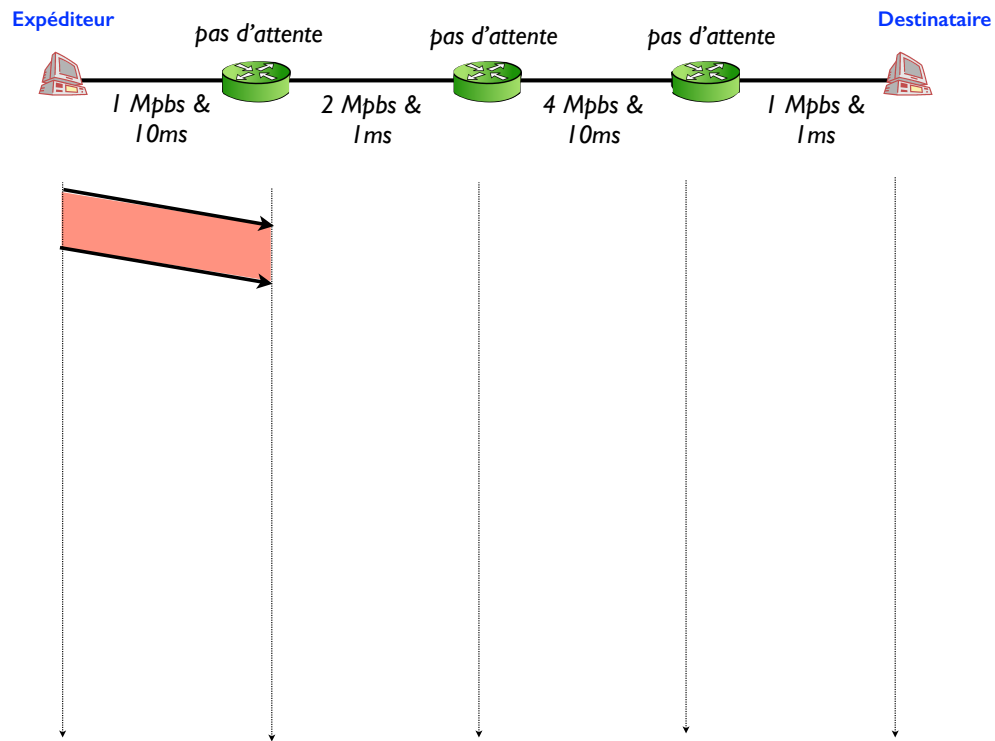
5. Il est difficile de déterminer le débit du flot 2. Toutefois, on peut être certain que son débit ne dépassera pas une certaine valeur. Quelle est cette valeur maximale ?

6. En pratique, les deux flots TCP auront-ils des débits différents ou identiques ? Si différents, quel flot aura le débit le plus grand ? Justifiez votre réponse.

7. Indiquez dans quel intervalle sera le taux d'utilisation du lien entre n4 et n5 ? a) Supérieur à 80%, b) Entre 50% et 80%, c) Inférieur à 50%

2 Délai de bout-en-bout d'un segment TCP et de son ACK

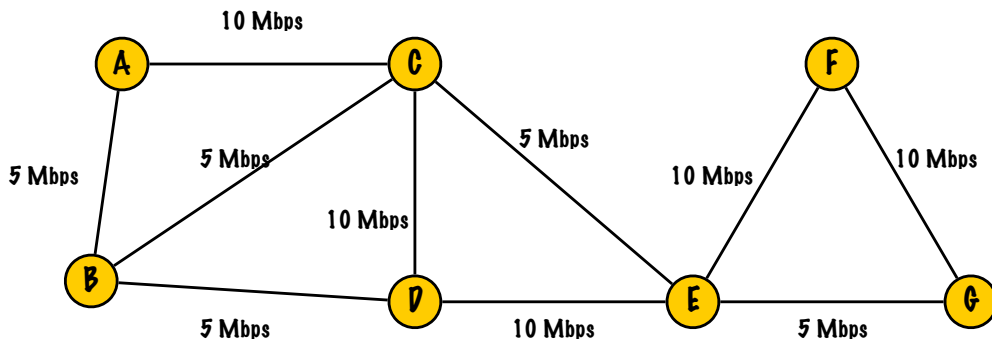
Question : Compléter le graphe ci-dessous en montrant les étapes de transfert d'un segment TCP et de son ACK et en respectant les échelles. On supposera la taille des ACK quasi-nulle et que les routeurs fonctionnent tous en “store & forward”. Sur le graphe on a indiqué la **capacité du lien** et le **délai de propagation**.



Note : respecter les échelles !

3 Dijkstra avec coûts des liens différents - M1

On considère le réseau présenté dans la figure ci-dessous. On suppose qu'on souhaite faire un routage à état de liens pour lequel le **coût d'un lien** est calculé comme étant **l'inverse de sa capacité d'émission**.



- Indiquez tous les plus courts chemins possibles du noeud A au noeud G (en tenant bien compte des coûts des liens).

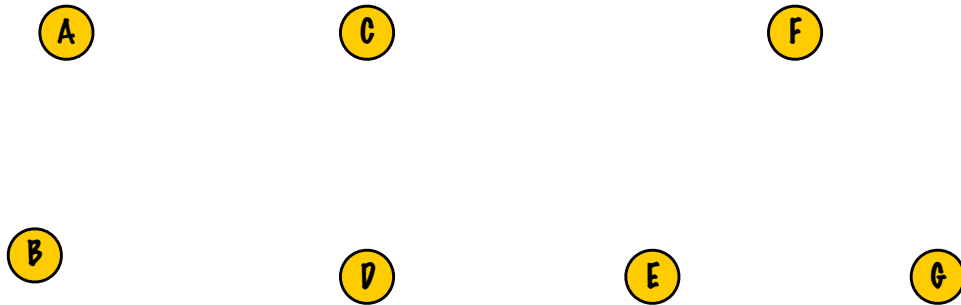
On calculera les plus courts chemins selon l'algorithme de Dijkstra en appliquant les règles suivantes :

- une nouvelle route ne remplacera une route antérieure si et seulement si son coût est strictement inférieur (en cas d'égalité, on conserve la route courante) ;
- si plusieurs noeuds avec des chemins de coût identiques sont candidats pour aller dans **N**, on suivra l'ordre alphabétique.

- Complétez la table ci-dessous.

N	B	C	D	E	F	G

3. Complétez la figure ci-dessous pour représenter l'arbre des plus courts chemins qui sera choisi.



4. Indiquez finalement quel sera le chemin choisi entre A et G ?

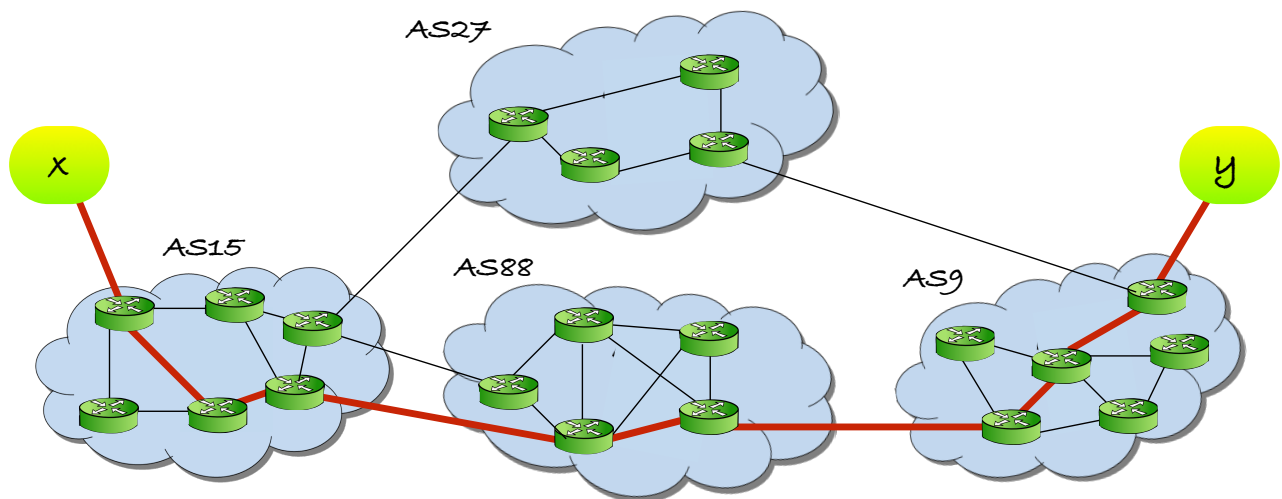
4 Où fait-on le plus court chemin ? - M1

Le sous-réseau (subnet) x émet des paquets à destination de y . Les paquets de x traversent 3 ASs le long des liens (en gras sur la figure). Chaque AS utilise un protocole de routage interne de type état de liens comme OSPF.

Indiquer les réponses correctes dans la table suivante.

Questions / Réponses	Vrai	Faux
1		
2		
3		
4		
5		
6		

- 1 c'est OSPF de l'AS 15 qui sélectionne l'AS 88 plutôt que l'AS 27.
- 2 c'est OSPF de l'AS 15 qui détermine le chemin vers la passerelle choisie.
- 3 OSPF garantit que le chemin de x à y est un plus court chemin en nombre d'AS traversés.
- 4 OSPF garantit que le chemin de x à y est un plus court chemin en nombre de routeurs traversés.
- 5 BGP garantit que le chemin de x à y est un plus court chemin en nombre d'AS traversés.
- 6 BGP garantit que le chemin de x à y est un plus court chemin en nombre de routeurs traversés.



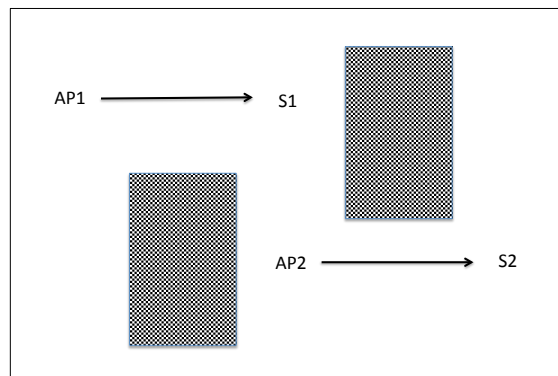
Question 3 Décrivez les différences entre les mécanismes de temps d'attente DIFS et de temps d'attente aléatoire (backoff).

Exercice - Étude d'un réseau Wi-Fi

(2,5 point)

On considère le réseau Wi-Fi donné ci-après et constitué de deux points d'accès AP1 et AP2 et de deux stations S1 et S2. AP1 envoie des paquets à S1 et AP2 envoie des paquets à S2. S1 (resp. S2) est donc à portée de communication de AP1 (resp. AP2). Dans cette topologie, AP1 et AP2 ne peuvent pas se détecter et S1 et S2 ne peuvent pas se détecter. En revanche, S1 est aussi à portée de communication de AP2.

On supposera que le médium radio est parfait (donc sans erreur) et que si une station reçoit, en même temps, deux paquets provenant de deux sources différentes, il y a alors collision entre ces deux paquets.



Question 1 Supposons que AP1 et AP2 ont toujours des paquets à envoyer à leur destinataire respectif. Le débit de réception de S1, au niveau 3 (couche Réseau), est beaucoup plus faible que celui de S2. Expliquez pourquoi.

Question 2 Supposons que les points d'accès émettent avec une bande passante de 11 Mb/s. Quelle est la taille de paquet minimale à partir de laquelle la station AS1 ne recevra jamais de paquets avec succès ? on considèrera les paramètres suivants :

- la fenêtre de contention initiale est $[0; 31]$,
- le slot est $20 \mu s$,
- DIFS vaut $50 \mu s$ et SIFS vaut $10 \mu s$,
- la transmission de l'en-tête physique vaut $192 \mu s$,
- l'en-tête au niveau MAC a une taille de 34 octets,
- l'émission complète de l'acquittement dure $304 \mu s$.