

MIF05 Réseaux

Examen Final - Session 1 - 2018

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
QCM	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5		
2 pts	3 pts	2 pts	1 pt	2 pts	4 pts	6pts

Partie M. Begin (10 pts)

1 QCM - Traces ns-2

Se reporter au QCM sur pages séparées.

Trace 1

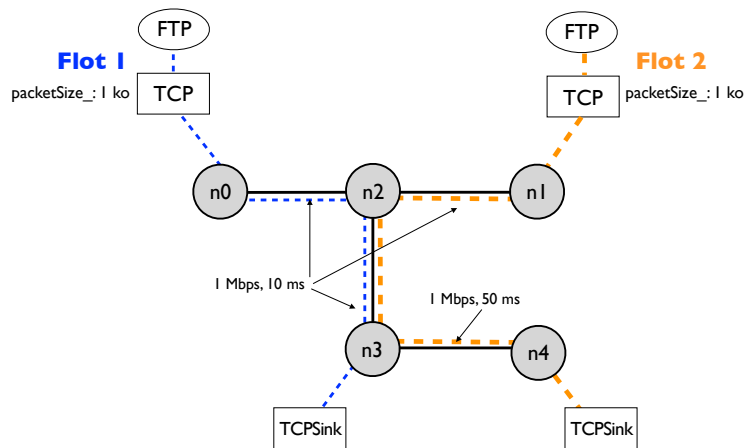
+ 1.756 6 4 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 30 941
- 1.763 6 4 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 30 941
r 1.803 6 4 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 30 941
+ 1.803 4 0 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 30 941
- 1.838 4 0 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 30 941
r 1.851 4 0 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 30 941
+ 1.851 0 2 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 30 941
- 1.851 0 2 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 30 941
r 1.857 0 2 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 30 941
+ 1.857 2 0 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 30 1008
- 1.857 2 0 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 30 1008
r 1.860 2 0 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 30 1008
+ 1.860 0 4 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 30 1008
- 1.860 0 4 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 30 1008
r 1.867 0 4 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 30 1008
+ 1.867 4 6 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 30 1008
- 1.867 4 6 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 30 1008
+ 1.875 6 4 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 31 1020
+ 1.875 6 4 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 32 1021
- 1.875 6 4 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 31 1020
- 1.882 6 4 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 32 1021
r 1.902 4 6 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 30 1008
r 1.916 6 4 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 31 1020
+ 1.916 4 0 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 31 1020
r 1.923 6 4 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 32 1021
+ 1.923 4 0 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 32 1021
- 1.935 4 0 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 31 1020
r 1.948 4 0 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 31 1020
+ 1.948 0 2 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 31 1020
- 1.948 0 2 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 31 1020
r 1.953 0 2 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 31 1020
+ 1.953 2 0 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 31 1073
- 1.953 2 0 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 31 1073
- 1.955 4 0 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 32 1021
r 1.957 2 0 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 31 1073
+ 1.957 0 4 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 31 1073
- 1.957 0 4 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 31 1073
r 1.964 0 4 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 31 1073
+ 1.964 4 6 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 31 1073
r 1.968 4 0 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 32 1021
+ 1.968 0 2 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 32 1021
- 1.968 0 2 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 32 1021
r 1.974 0 2 tcp 500 ----- 1 6.0 2.0 32 1021
+ 1.974 2 0 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 32 1086
- 1.974 2 0 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 32 1086
- 1.975 4 6 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 31 1073
r 1.977 2 0 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 32 1086
+ 1.977 0 4 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 32 1086
- 1.977 0 4 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 32 1086
r 1.984 0 4 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 32 1086
+ 1.984 4 6 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 32 1086
- 1.984 4 6 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 32 1086
r 1.999 4 6 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 31 1073
r 2.000 4 6 ack 40 ----- 1 2.0 6.0 32 1086

Trace 2

+ 2.056 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 132 134
- 2.056 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 132 134
r 2.062 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 131 133
+ 2.062 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 131 133
- 2.062 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 131 133
r 2.063 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 128 129
+ 2.064 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 133 137
- 2.064 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 133 137
r 2.07 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 132 134
+ 2.07 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 132 134
- 2.07 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 132 134
r 2.071 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 129 131
+ 2.072 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 134 138
- 2.072 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 134 138
r 2.078 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 133 137
+ 2.078 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 133 137
r 2.079 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 130 132
+ 2.08 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 135 139
- 2.08 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 135 139
- 2.081 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 133 137
r 2.086 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 134 138
+ 2.086 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 134 138
r 2.087 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 131 133
+ 2.088 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 136 140
- 2.088 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 136 140
- 2.092 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 134 138
r 2.094 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 135 139
+ 2.094 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 135 139
r 2.095 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 132 134
+ 2.096 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 137 141
- 2.096 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 137 141
- 2.097 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 135 139
r 2.102 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 136 140
+ 2.102 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 136 140
- 2.103 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 136 140
+ 2.104 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 138 143
- 2.104 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 138 143
r 2.106 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 133 137
r 2.11 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 137 141
+ 2.11 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 137 141
- 2.11 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 137 141
+ 2.112 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 139 144
- 2.112 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 139 144
r 2.117 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 134 138
r 2.118 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 138 143
+ 2.118 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 138 143
- 2.118 2 3 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 138 143
+ 2.12 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 140 146
- 2.12 1 2 cbr 1000 ----- 2 1.0 3.0 140 146

2 Comprendre une topologie réseau

Nous considérons le réseau ci-dessous dans lequel deux flots TCP démarrent simultanément.



Question :

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

2. Estimez aussi précisément que possible la valeur minimale du RTT pour le flot 1 (**en ms**) en supposant que les ACK ont une taille négligeable ?

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**) ?

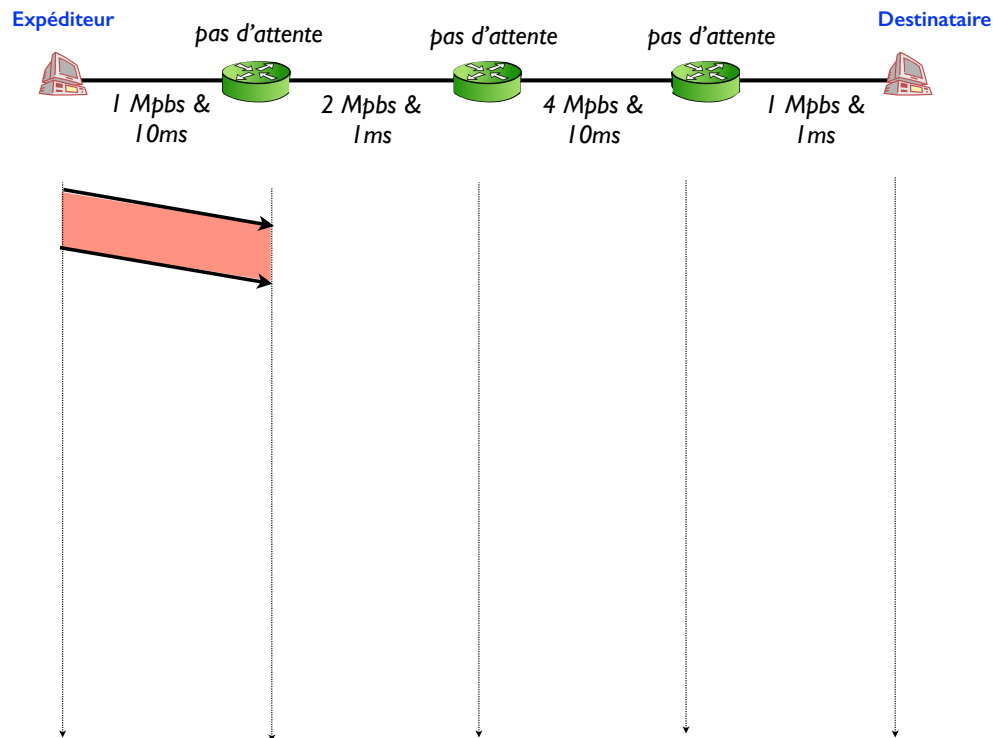
4. Il est difficile de déterminer le débit du flot 1. Toutefois, on peut être certain que son débit ne dépassera pas une certaine valeur. Quelle est cette valeur maximale ?

5. En pratique, les deux flots TCP auront des débits différents ou identiques ? Justifiez votre réponse.

6. Indiquez dans quel intervalle sera le taux d'utilisation du lien entre n2 et n3 ? a) Supérieur à 80%, b) Entre 50% et 80%, c) Inférieur à 50%

3 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 !

4 Efficacité d'un protocole de Transport simple

On considère un canal de capacité d'émission de **64 kbps** et avec un délai de propagation de **5 ms**. Sur ce canal, on utilise un protocole de Transport avec une fenêtre d'anticipation de taille égale à 1 (type « Send and Wait »). Quelle taille de trame permet d'obtenir une efficacité (c'est-à-dire une utilisation du lien) supérieure à **50 %** ?

Note : le résultat doit être exprimé en octet.

5 Routage avec Bellman-Ford

Le réseau ci-dessous utilise un algorithme par vecteur de distance pour effectuer son routage. Les coûts des liens $c(i, j)$ sont indiqués sur la figure. On suppose qu'à l'instant qui nous intéresse, les estimations courantes des coûts des chemins sont telles que : $D_A(E) = 3$, $D_B(E) = 1$ et $D_F(E) = 5$.

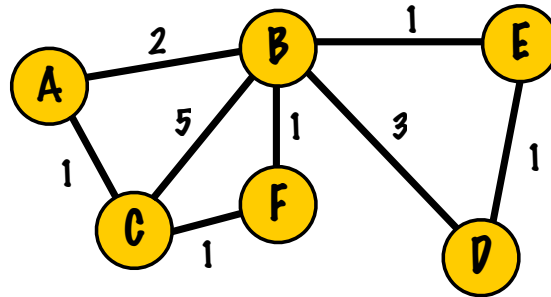


FIGURE 1 – Topologie du réseau.

Questions :

1. En appliquant la formule de Bellman-Ford sur les estimations courantes, calculer l'estimation de coût pour le chemin de C vers E, c'est-à-dire $D_C(E)$. **Justifiez votre réponse en respectant les notations de l'énoncé.**

$$D_C(E) =$$

2. En déduire le prochain saut dans la table d'acheminement (routage) du noeud C pour aller en E.

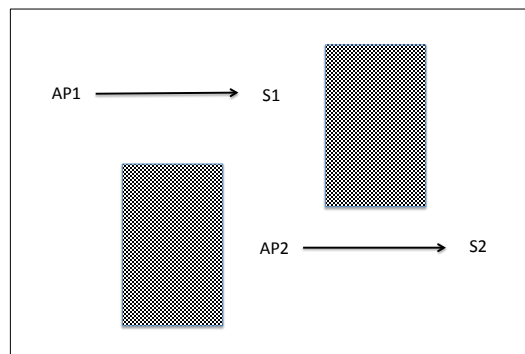
Question 3 Décrivez ce que fait une station Wi-Fi lorsque le médium radio devient libre après qu'elle ait été interrompue dans son processus d'accès au médium car le médium radio était devenu occupé.

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 $304 \mu s$.