

# Examen d'administration réseau

(première session)

**Documents autorisés :** supports de cours, documents manuscrits.

Calculatrices autorisées. Téléphones portables interdits.

**Durée :** 2h.

Toutes les réponses doivent être détaillées (techniquement si possible) et justifiées. Le sujet comporte trois pages.

## 1 Protocole DHCP (5.5 points)

**Question 1 (0.5 point)** *Énumérez les informations que le DHCP peut communiquer à une station, en plus d'une nouvelle adresse IP.*

**Question 2 (0.5 point)** *Comment le protocole ARP peut-il être utilisé pour s'assurer de la cohérence de l'allocation d'une adresse par DHCP ?*

L'allocation des adresses DHCP est toujours temporaire : la durée de l'allocation s'appelle le bail. Le bail est décomposé en trois périodes. Avant  $T_1$ , la station ne peut pas étendre le bail. Entre  $T_1$  et  $T_2$ , la station peut étendre le bail (avec la commande **RENEW**). Entre  $T_2$  et la fin du bail, la station ne peut plus étendre le bail, mais peut demander un nouveau bail (avec la commande **REBIND**). Généralement,  $T_1$  commence à la moitié du bail, et  $T_2$  commence au dernier huitième du bail.

**Question 3 (4.5 points)** *DHCP possède trois modes d'allocation des adresses : dynamique (aléatoire), automatique (aléatoire avec historique) et statique. Pour chacun de ces trois modes d'allocations, décrivez un scénario réaliste correspondant à chacune des trois périodes du bail. Décrivez notamment pourquoi, pendant la troisième période, une station quelconque n'aurait pas pu renouveler son bail avant  $T_2$ .*

## 2 Algorithme de Karn dans TCP (6 points)

**Question 4 (0.5 point)** *Rappelez pourquoi TCP retransmet certains paquets.*

Dans TCP, les paquets qui doivent être retransmis le sont après un certain délai qui dépend du temps d'aller-retour (RTT, pour *round-trip time*). Le RTT est estimé en utilisant les paquets ACK de TCP.

**Question 5 (0.5 point)** *Que se passe-t'il si les paquets sont retransmis trop vite (notamment quand le RTT est sous-évalué) ? Que se passe-t'il si les paquets sont retransmis trop lentement (notamment quand le RTT est sur-évalué) ?*

Le RTT est calculé comme le temps de réception d'un acquittement moins le temps d'émission du paquet correspondant.

**Question 6 (1 point)** *Expliquez pourquoi ce calcul du RTT peut être ambigu pour certains ACK correspondant à des messages retransmis.*

L'algorithme de Karn, implanté dans TCP, utilise deux mécanismes. Le premier mécanisme est le calcul du RTT sans tenir compte des ACK ambigus.

**Question 7 (1 point)** *Supposons que le délai sur une communication TCP augmente brutalement. Quelle est la conséquence de cette augmentation par rapport à l'estimation du RTT, quand le premier mécanisme de l'algorithme de Karn est utilisé ?*

Le deuxième mécanisme de l'algorithme de Karn définit une variable, appelée RTO (pour *retransmission timeout*), qui sert à quantifier le délai avant la retransmission d'un paquet. Le RTO est initialisé à une valeur arbitraire. À chaque retransmission, le RTO est doublé.

**Question 8 (1 point)** *Supposons que le délai sur une communication TCP augmente brutalement. Quelle est la conséquence de cette augmentation quand les deux mécanismes de l'algorithme de Karn sont utilisés ?*

**Question 9 (1 point)** *Quand le RTO doit-il être réinitialisé à sa valeur initiale ?*

Le RTT varie à chaque paquet. Les algorithmes de TCP utilisant le RTT utilisent en fait un RTT moyenné,  $\bar{r}$ , calculé de la manière suivante. Pour le premier RTT calculé  $r$ ,  $\bar{r} = r$ . Pour tous les RTT suivants,  $\bar{r}^{new} = \bar{r}^{old}/8 + 7r/8$ .

**Question 10 (1 point)** *Commentez la formule de  $\bar{r}$ .*

### 3 Étude de cas (8.5 points)

Vous êtes le responsable réseau d'une pépinière d'entreprise dans le domaine des services *webs*. La pépinière héberge plusieurs entreprises simultanément, chacune pour une durée d'un an maximum. La pépinière dispose d'une trentaine de bureaux pouvant accueillir trois personnes chacun.

**Question 11 (0.5 point)** *Décrivez votre politique d'affectation des bureaux aux entreprises.*

**Question 12 (1.5 points)** *Décrivez une architecture réseau simple permettant de gérer la pépinière. Vous insisterez sur le type et la quantité de matériel utilisé, en justifiant vos choix.*

En tant que responsable réseau, vous êtes tenu de garantir la connectivité à Internet aux employés des entreprises. Vous disposez de deux connexions à Internet, chacune ayant une connectivité garantie pendant 99% du temps (sous peine de vous dédommager).

**Question 13 (1.5 points)** *Comment augmenter la robustesse de votre réseau interne ? Indiquez les conséquences sur la topologie du réseau et sur le matériel. Quels sont les protocoles à configurer pour prendre en compte cette robustesse ?*

**Question 14 (2 points)** *Par rapport aux entreprises hébergées, à quoi pouvez-vous vous engager par rapport à la garantie de connectivité à Internet ? Justifiez le dédommagement que vous proposez de fournir aux entreprises si vous ne pouvez pas tenir vos engagements.*

**Question 15 (1 point)** *Comment pouvez-vous mesurer le temps pendant lequel la connectivité à Internet est impossible ?*

**Question 16 (0.5 point)** *Comment différencier une panne de DNS d'une panne de connectivité à Internet ?*

**Question 17 (2 points)** *Chaque entreprise possède des serveurs webs publics. Comment procéder pour rendre ces serveurs webs indépendant, de manière à ce qu'une faille d'un serveur d'une entreprise donnée n'affecte pas les serveurs des autres entreprises ? Pour des raisons d'utilisabilité, tous les serveurs se trouvent physiquement proches.*