

Nom:

Prénom:

Section :

Lisez d'abord ce qui suit :

- Indiquez vos nom et prénom sur chaque feuille, en haut de la page, dans la zone prévue.
- Répondez dans les zones prévues à cet effet après chaque question.
- Certaines questions sont divisées en plusieurs parties. Lisez d'abord toutes les parties avant de répondre et décomposez votre réponse selon la structure de la question.
- En cas de correction ou de manque de place, joignez une feuille en annexe (maximum une question par annexe). Chaque annexe doit être clairement identifiée (nom, prénom et numéro de question). Indiquez, sur la feuille de questions, que vous joignez une annexe.
- Rendez toutes les feuilles de questions en les identifiant, même si vous ne répondez rien sur certaines d'entre elles.

1. [7% des points]

- (a) Expliquez la dispersion de délai dans une fibre optique.
- (b) Quelle en est la conséquence ?
- (c) Dans quel type de fibre la rencontre-t-on ?

2. [10% des points]

- (a) Définissez les différents types de « Resource Records (RR)» utilisés par le protocole DNS et expliquez leur rôle.
- (b) Donnez le scénario d'échange de messages DNS, par la méthode itérative, permettant à un client de trouver l'adresse IP d'un serveur web dont l'URL est `www.company.com`, en indiquant les RR présents dans ces messages. On supposera que les caches DNS sont vides.

3. [14% des points]

- (a) Expliquez le principe d'un protocole à fenêtre glissante GBN (Go-back N).
- (b) Quelle est la taille maximale de la fenêtre de l'émetteur, si les trames sont numérotées modulo k ? Pourquoi ?
- (c) Citez et expliquez 4 différences apportées par le protocole SR (Selective Repeat).

Nom:

Prénom:

Section :

4. [13% des points]
- (a) Expliquez l'établissement de connexion « 3-way handshake » utilisé dans le protocole de transport TCP, en indiquant les paramètres importants présents dans les échanges et leurs rôles.
 - (b) Expliquez avec l'aide d'un exemple pourquoi un « 2-way handshake » ne serait pas suffisant.

5. [10% des points]
- (a) Comment l'émetteur TCP détecte-t-il une congestion ?
 - (b) Décrivez le mécanisme de contrôle de congestion de TCP.
 - (c) Quelle distinction TCP fait-il entre congestion légère et congestion sévère ? Comment réagit-il dans chaque cas ?
 - (d) Si on néglige les effets du contrôle de flux, ce contrôle de congestion détermine largement le débit moyen d'une connexion TCP. Quand plusieurs connexions TCP sont en compétition, se partagent-elles la bande passante disponible de façon équitable. Expliquez.

Nom:

Prénom:

Section :

6. [12% des points]

- (a) Énoncez les différents types de matrice de commutation (« switch fabric ») rencontrées dans les routeurs, ainsi que leurs avantages/inconvénients respectifs.
- (b) Expliquez la raison d'être et l'inconvénient potentiel d'une bufferisation au niveau des ports d'entrées.
- (c) Expliquez la raison d'être d'une bufferisation au niveau des ports de sortie.

7. [7% des points]

- (a) Expliquez le principe du « Longest Prefix Match » lors de l'acheminement de paquets IP.
- (b) Quel est son intérêt ?

8. [8% des points]

Le protocole de routage interdomaine BGP est plus apparenté à la famille des protocoles de routage intradomaine à vecteur de distances (DV) qu'à celle des protocoles à état de lien (LS).

- (a) Expliquez deux ressemblances importantes entre BGP et un protocole DV.
- (b) Expliquez deux différences importantes entre BGP et un protocole DV, et leur raison d'être.

Nom:

Prénom:

Section :

9. [11% des points]

- (a) Qu'est-ce que le CSMA/CD ? En quoi améliore-t-il le CSMA ?
- (b) Quelle contrainte le CSMA/CD introduit-il par rapport au CSMA ? Pourquoi ?
- (c) IEEE 802.3 (plus communément appelé Ethernet) est un protocole de type CSMA/CD dont la méthode d'accès a été améliorée. Quelle est cette amélioration ?
- (d) Expliquez pourquoi, si l'on veut garder le même format de trame, la méthode CSMA/CD exige de raccourcir le réseau pour atteindre des débits plus élevés. Il est toutefois possible de ne pas respecter cette longueur maximale du réseau, qui devient très contraignante à haut débit. Dans quelles conditions ?

10. [8% des points]

- (a) Expliquez le rôle et le principe général des codes détecteurs d'erreur.
- (b) Pourquoi ne peuvent-ils être efficaces à 100% ?
- (c) Donnez un exemple de code détecteur d'erreur plus élaboré que le bit de parité, et expliquez son principe.