

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. [5% des points]

- (a) Expliquez l'intérêt de torsader les paires de cuivre pour la transmission des données.
- (b) Expliquez la différence entre une fibre optique monomode et une fibre multimode. Quel type de fibre permet un débit plus élevé et pourquoi ?

2. [9% des points]

- (a) Quel mécanisme est utilisé par un serveur Web pour conserver de l'information sur l'état des usagers ? Expliquez le principe en l'illustrant sur un scénario d'échange de messages entre un client et un serveur.
- (b) Expliquez le fonctionnement du protocole HTTP avec proxy-cache à l'aide d'un scénario impliquant le client, le serveur et le proxy. Faites aussi apparaître les messages d'ouverture de connexion TCP. Considérez uniquement le cas où l'objet est en cache et expliquez le gain de temps.

3. [6% des points]
10 processus clients communiquent simultanément avec un processus serveur attaché au port 8000.
- (a) Combien de sockets vont être ouverts par le serveur si les processus communiquent par UDP ? Pourquoi ?
 - (b) Même question s'ils communiquent par TCP.

Nom:

Prénom:

Section :

4. [15% des points]

(a) Expliquez le principe d'un protocole à fenêtre glissante SR (Selective Repeat).

(b) Quelles sont les positions relatives possibles entre les fenêtres de l'émetteur et du récepteur ? Expliquez.

(c) Quelle est la taille maximale de la fenêtre, si les trames sont numérotées modulo k ? Pourquoi ?

5. [8% des points]

- (a) Pourquoi est-il plus difficile de fixer la durée du timer de retransmission de TCP que celle du timer de retransmission d'un protocole de liaison de donnée ?
- (b) Comment fixe-t-on la durée du timer de retransmission de TCP ?

6. [10% des points]

Expliquez la raison d'être des protocoles DHCP et NAT, et expliquez leur fonctionnement à l'aide de scénarios typiques.

Nom:

Prénom:

Section :

7. [13% des points]

- (a) Quelle famille de protocoles de routage intradomaine utilise le principe de l'horizon éclaté (« poisoned reverse ») ? Expliquez succinctement les principes de base de ce protocole.
- (b) Expliquer le principe de l'horizon éclaté.
- (c) Quel problème vise-t-il à résoudre ? Le résout-il ? Pourquoi ?
- (d) Le protocole de routage interdomaine BGP résout ce problème autrement. Expliquez comment.

8. [10% des points]

- (a) Déterminez analytiquement l'expression de l'efficacité du protocole ALOHA discrétisé (« slotted ALOHA ») en fonction de la charge du réseau pour un grand nombre de stations actives. On supposera que chaque station émet dans un slot avec une probabilité p .
- (b) Représentez l'efficacité graphiquement (avec définition des axes), et expliquez la forme de la courbe.
- (c) La suppression des slots (Cf. ALOHA pur) améliore-t-elle les performances ? Pourquoi ?

Nom:

Prénom:

Section :

9. [11% des points]

- (a) Expliquez comment les commutateurs Ethernet apprennent où se trouvent les stations et par quel type d'adresse ils les identifient.
- (b) Comment les pannes de stations, voire leur mobilité, sont-elles prises en compte ?
- (c) En quelques mots, quelle contrainte topologique doit être respectée pour que cet apprentissage fonctionne, et comment la réalise-t-on ?

10. [13% des points]

(a) Décrivez le protocole ARP.

(b) Considérez la topologie suivante : un routeur est connecté à un réseau Ethernet LAN3 (adresses MAC3 et IP3) et à un réseau Ethernet LAN4 (adresses MAC4 et IP4), une station H1 (adresse IP1) est attachée au réseau LAN3 (par l'adresse MAC1) et une station H2 (adresse IP2) au réseau LAN4 (par l'adresse MAC2). Représentez le schéma. Si l'on suppose qu'aucun trafic n'a encore circulé sur ces réseaux, décrivez les trames transmises sur les deux réseaux quand H1 envoie un datagramme IP à H2, en précisant bien les champs d'adresses dans les en-têtes des trames et des datagrammes. Justifiez.