

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 le principe du multiplexage en longueur d'onde (WDM). Quel est son intérêt ?
- (b) Comparez WDM aux techniques classiques de multiplexage TDM et FDM.

2. [12% des points]

Vous créez votre entreprise « MeMyself&I » et vous obtenez le nom de domaine « memyselfandi.com ». Vous souhaitez déployer votre propre serveur DNS pour ce domaine (dns.memyselfandi.com, 111.111.111.111), ainsi qu'un serveur Web (www.memyselfandi.com, 111.111.111.112).

- (a) Quelles informations doivent être ajoutées dans la hiérarchie DNS et à quel niveau ? Soyez précis.
- (b) Donnez un scénario typique d'échange de messages DNS permettant à un client de trouver l'adresse IP de votre serveur web, en précisant bien les éléments importants des messages DNS. On supposera que les caches DNS sont vides.

3. [8% des points]
- (a) Pourquoi la couche de transport (UDP et TCP) comporte-t-elle une fonction de démultiplexage ?
 - (b) Décrivez les techniques de démultiplexage effectuées par UDP et TCP en mettant bien en évidence leurs différences ?

Nom:

Prénom:

Section :

4. [13% des points]
- (a) Donnez 4 éléments majeurs des protocoles « Go-Back-N » et « Selective Repeat » qui permettent de les différencier.
 - (b) Pour chacun de ces éléments pris indépendamment, indiquez si TCP s'apparente davantage à l'un d'eux. Expliquez.
 - (c) Quelle optimisation supplémentaire, liée au contrôle d'erreur, TCP y apporte-t-il ?

5. [5% des points]

Expliquez le principe de NAT et la structure d'une table NAT.

6. [10% des points]

- (a) Décrivez l'architecture générique d'un routeur et le rôle de chaque composant.
- (b) Comment peut-on perdre des paquets dans les ports d'entrée ?
- (c) Comment peut-on perdre des paquets dans les ports de sortie ?
- (d) Qu'est-ce que le blocage HOL ?

Nom:

Prénom:

Section :

7. [5% des points]

Quand des flux TCP et UDP partagent un même lien congestionné, comment réagissent ces deux types de flux et quelles en sont les conséquences ?

8. [9% des points]

- (a) Nommez et expliquez succinctement les 2 grandes familles de protocoles de routage intradomaine (IGP) en insistant sur leurs différences.
- (b) Expliquez en quoi et pourquoi le protocole de routage interdomaine de l'Internet (BGP) est différent des protocoles de routage intradomaine (IGP) déployés dans les divers systèmes autonomes (AS) qui composent l'Internet.

9. [9% des points]

Expliquez comment un routeur construit les entrées de sa table d'acheminement pour les préfixes IP extérieurs à son domaine.

Nom:

Prénom:

Section :

10. [10% des points]

- (a) Décrivez le protocole CSMA.
- (b) Pourquoi et comment a-t-il été amélioré ?
- (c) Citez les paramètres qui caractérisent un réseau CSMA. Quelle relation entre ces paramètres faut-il viser pour que le réseau CSMA ait des performances acceptables ? Expliquez.

11. [12% des points]

Considérez 3 réseaux Ethernet (N_1, N_2 et N_3), un commutateur Ethernet (C) et un routeur (R) interconnectés selon une topologie en ligne $N_1-C-N_2-R-N_3$. Une station H_A (d'adresse IP_A) est attachée au réseau N_1 (par l'adresse MAC_A) et une station H_B (d'adresse IP_B) est attachée au réseau N_3 (par l'adresse MAC_B). C a deux adresses MAC : MAC_{11} sur N_1 et MAC_{12} sur N_2 . R a deux adresses MAC et deux adresses IP : MAC_{22} et IP_2 sur N_2 et MAC_{23} et IP_3 sur N_3 .

(a) Dessinez la configuration. H_A envoie un paquet IP à H_B . Si l'on suppose que les correspondances entre adresses IP et MAC sont connues de tous, décrivez les trois trames qui circulent respectivement sur les réseaux N_1, N_2 et N_3 en vous limitant aux champs d'adresses des trames et aux champs d'adresses et de TTL (Time To Live) du paquet IP contenu dans la trame. Justifiez.

(b) Par quel protocole les correspondances entre adresses IP et MAC ont-elles été découvertes ?

Décrivez les échanges de ce protocole qui réalisent les mises en correspondance nécessaires lorsque H_A envoie son paquet IP à H_B . Mentionnez toutes les adresses présentes dans les messages échangés.