

**Exercice 1.** Questions de cours

Un stagiaire a écrit un serveur de messagerie instantanée.

**Q1.1**

La consigne qui avait été donnée au stagiaire était d'utiliser UDP pour échanger les messages. À votre avis, pourquoi ce choix a-t-il été fait ? Pourquoi aurait-on pu préférer TCP ?

**Q1.2**

En lisant le code source produit par le stagiaire, on peut lire des appels à `listen` et `accept`. Que font ces fonctions ? Pourquoi est-ce anormal qu'il les ait utilisées, d'après la consigne ?

**Exercice 2.** Questions de cours (2)

**Q2.1**

Pourquoi préfère-t-on un protocole acentré à un protocole centralisé ?

**Q2.2**

Une amie s'est fait voler son ordinateur portable. Elle me dit qu'elle avait noté son adresse MAC, et se demande si cela pourrait permettre de le retrouver si le voleur le connecte à Internet. Dans quelle mesure est-ce possible ?

**Q2.3**

Dans un article de journal, on peut lire : « Le DNS est en quelque sorte l'aiguillage d'Internet : lorsqu'un internaute tape un nom de domaine dans son navigateur, par exemple `www.perdu.com`, c'est le serveur DNS qui oriente automatiquement l'internaute vers le site désiré. » Pourquoi cette analogie n'est pas raisonnable ? À quelle autre élément du réseau cette analogie correspond-elle mieux, pourquoi ? Quelle meilleure analogie peut-on proposer, pourquoi ?

**Exercice 3.** Adresses

Une association dispose du réseau `141.255.128.0/25`. Quelles sont les adresses IP utilisables sur ce réseau ?

Cette même association dispose du réseau `2a01:474:0::/48`. Quel est l'ordre de grandeur du nombre d'adresses utilisables sur ce réseau ?

**Exercice 4.** Calculs (on pourra faire des arrondis de calculs grossiers si l'on ne dispose pas de calculatrice)

Je ressors un vieil ordinateur de mon placard, je remplace sa vieille carte réseau lente par une récente, et je le branche sur mon accès à Internet fibre.

Je constate que mon ordinateur ne profite pas de tout le débit disponible, malgré la nouvelle carte réseau à 1Gbps. En fouillant un peu, je découvre qu'il n'a un tampon d'émission que de 64Ko seulement. Cela signifie donc que ce qui se passe en pratique, c'est qu'il envoie 64Ko très rapidement, puis attend de recevoir un acquittement pour ces 64Ko avant d'envoyer les 64Ko suivants.

Lorsque je mesure la latence avec un ping vers le serveur visé, j'obtiens 30ms pour l'aller-retour.

**Q4.1**

Faites un dessin de la situation. Quel débit maximum puis-je espérer, en Mbps ?

**Q4.2**

À combien dois-je augmenter le tampon d'émission pour atteindre 1Gbps ? Faites un dessin de la nouvelle situation. Que se passe-t-il si j'augmente encore la taille du tampon d'émission ?

**Q4.3**

En pratique, mon accès fibre est plutôt à 100Mbps/75Mbps, et j'ai un film de 600Mo à récupérer depuis Internet, combien cela va-t-il prendre de temps ?

**Exercice 5.** Analyse de paquet

Voici un paquet IP capturé par *wireshark* :

```
0000: 45 00 00 34 97 d5 40 00 30 06 0c d4 93 d2 08 3b E..4..@.0.....;
0010: 0a 00 00 0e 01 bb 04 01 76 83 05 f7 de e3 b5 43 .....v.....C
0020: 80 10 00 f3 a2 df 00 00 01 01 08 0a 0d 78 62 d7 .....xb.
0030: 00 2c 10 1f                                     ,.,.
```

On rappelle le format de l'en-tête Ethernet :

48bits destination	48bits source	16bits protocol	data...
--------------------	---------------	-----------------	---------

le format des en-têtes IP et TCP :

0		4		8		16		18		32	
Ver	hdrl	TOS		length							
identification				flags	offset						
TTL		protocol		checksum							
source											
destination											
data...											

0		4		8		16		32			
source				destination							
sequence number											
acknowledgment number											
offs	res	flags		window size							
checksum				urgent pointer							
data...											

**Q5.1** Une des deux adresses IP est assez simple, combien vaut-elle ? Est-ce la source ou la destination ?

**Q5.2** Quel est le numéro de port source et le numéro de port destination ? Que pouvez-vous en conclure ?

**Exercice 6.** Web statique / dynamique

On veut écrire un outil de surveillance de cave à vin qui se présente sous la forme d'une page web qui montre un graphe de la température de la cave en fonction du temps. Sur le serveur dans la cave, les valeurs de température sont disponibles dans un simple fichier mis à jour toutes les minutes. La solution la plus simple est de générer le graphe sur le serveur toutes les minutes aussi, et d'y faire tourner un serveur web montrant l'image résultante.

**Q6.1** Que peut-on faire pour ne pas générer le graphe toutes les minutes (pour économiser du temps de calcul) ? Quel est le problème éventuel ?

**Q6.2** Supposons que le serveur est très peu puissant, et n'est donc en fait pas capable de générer le graphe lui-même, seulement de faire serveur web, quelle solution utiliser ? Quel est le problème éventuel ?

**Q6.3** En fait, on dispose de plusieurs caves, avec un serveur dans chaque cave et l'on voudrait pouvoir voir sur une même page web les graphes correspondant aux différentes caves. Expliquez les solutions possibles selon que l'on utilise ou non en plus un serveur central, leurs avantages et inconvénients.

**Q6.4** On veut raffiner la mesure de température, ce qui voudrait dire multiplier le nombre de serveur, et donc un risque d'augmenter significativement le coût. On utilise plutôt des mini-machines qui ne font qu'envoyer chaque minute la mesure à un serveur central, via le réseau (et ne stockent donc rien, ce qui diminue grandement leur coût). Vaut-il mieux utiliser UDP ou TCP, pourquoi ? Quelle précaution y a-t-il à prendre, sous peine d'engorgement du réseau ?