

### Exercice 1. Questions de cours

**Q1.1** Citez (sans détailler) les fonctionnalités fournies par IP et celles fournies par UDP. Expliquez comment l'un est encapsulé dans l'autre.

**Q1.2** Pour une application de téléphonie sur Internet (c'est-à-dire diffusion *en direct* de la voix des utilisateurs), pourquoi préfère-t-on utiliser UDP plutôt que TCP ?

**Q1.3** On se place dans le cadre d'une navigation web de la page <http://www.google.fr/> . Quels protocoles sont utilisés pour récupérer cette page ? Lesquels sont implémentés au sein de l'application, lesquels sont implémentés au sein du système ?

**Q1.4** Lorsqu'un correspondant américain m'envoie des mails, ils sont triés bizarrement dans mon webmail : quand on les trie par date, les siens apparaissent avant les miens, plutôt que dans l'ordre de la discussion qui a eu lieu. Que se passe-t-il ? Qu'aurait-il dû se passer ?

**Q1.5** Expliquer la différence entre "centralisé", "décentralisé", et "acentré".

### Exercice 2. Analyse de paquet

Voici un paquet IP capturé par *wireshark*, contenant un datagramme UDP, contenant un extrait de synchronisation NTP

```
0x00: 45 00 00 4c 00 00 40 00 37 11 39 78 0b 0c 0d 0e
0x10: 0b 0c 0d 0f 00 7b 00 7b 00 38 84 3a 24 02 03 ec
0x20: 00 00 00 38 00 00 03 5a 91 ee cb 0e d2 6f ad 86
0x30: d3 41 ea 57 d2 6f af 10 a8 45 2c f4 d2 6f af 10
0x40: aa 29 81 e1 d2 6f af 10 aa 2b 7a 24
```

On rappelle le format des en-têtes IP et UDP :

0 4 8 16 18 32

Ver	hdrl	TOS	length	
identification			flags	offset
TTL		protocol	checksum	
source				
destination				
data...				

0		16		32	
source			destination		
length			checksum		
data...					

(Expliquez comment vous obtenez la réponse)

Quelle est l'adresse IP du serveur NTP, et l'adresse IP du client NTP ? Quel est le numéro de port utilisé par NTP ? Qu'y a-t-il de particulier ?

**Exercice 3.** Calculs de débits

Le cinéma Utopia passe aux films numériques. Chaque film pèse typiquement 200Go (ce n'est pas compressé en DivX!), qu'il faut récupérer depuis le distributeur de films. Plusieurs solutions se présentent.

**Q3.1** Faire livrer un disque dur depuis Paris, ce qui prend de l'ordre de 6h. À quel débit cela correspond-il? Quelle est la latence?

**Q3.2** Prendre une bête ligne ADSL à 20Mbps. En combien de temps peut-on récupérer le film?

**Q3.3** En fait, dans un cas aussi particulier, le Fournisseur d'Accès Internet va plutôt facturer le débit ADSL choisi, qu'on veut donc minimiser (au lieu de prendre le maximum 20Mbps). Or on a 10 films à récupérer par mois, ce qui laisse donc trois jours pour récupérer un film. Quel débit choisir pour atteindre cela?

**Exercice 4.** 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.

**Q4.1** Que peut-on faire pour ne pas générer le graphe toutes les minutes (pour économiser du temps de calcul)? Quel est le problème éventuel?

**Q4.2** 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?

**Q4.3** 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.

**Q4.4** 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?