

### Exercice 1. Questions de cours

**Q1.1** Classez les protocoles DNS, IP, ethernet et UDP par ordre d'encapsulation.

**Q1.2** Quel avantage aurait-on à utiliser UDP pour transporter HTTP ? Quel protocole utilise-t-on plutôt d'habitude, pourquoi ?

**Q1.3** Lors de l'utilisation d'un webmail, je constate que les lettres accentuées apparaissent bizarrement dans certains mails, par exemple « protocole rÃ©seau ». Dans d'autres mails, ils apparaissent correctement, et dans le reste de l'interface du webmail il n'y a pas de problème non plus.

Que se passe-t-il précisément ?

Qu'aurait-il dû se passer précisément ?

**Q1.4** Rappeler par un schéma le déroulement de l'établissement d'une connexion TCP (sans mentionner les numéros de séquence, seulement les paquets ainsi que leurs *flags*)

### Exercice 2. Calcul de débit

Je dispose d'une ligne ADSL 16Mbps/1Mbps. On négligera le surcoût des en-têtes des protocoles réseau utilisés.

**Q2.1** Je désire envoyer un fichier de 125Mo sur un site web, combien de temps devrai-je attendre ? Quelle est un ordre de grandeur de la latence pendant le transfert ?

**Q2.2** Mon voisin, ayant une ligne ADSL ayant la même vitesse, veut télécharger ce même fichier de 125Mo, combien de temps devra-t-il attendre ? Quelle est un ordre de grandeur de la latence pendant le transfert ?

**Q2.3** Sachant que ma clé USB a un débit de 12,5Mo/s en écriture et 25Mo/s en lecture, et que je mets 5 minutes à aller à pied chez mon voisin, est-ce vraiment intéressant de passer par Internet pour s'échanger ce fichier de 125Mo ? Quel est un ordre de grandeur de la latence pendant le transfert ?

### Exercice 3. Routage

Mon réseau local utilise des adresses de la forme 10.0.0.0/16, et la passerelle 10.0.0.1.

**Q3.1** Quelle(s) adresse(s) IP puis-je attribuer à ma carte réseau parmi 11.0.0.2, 10.1.0.2, 10.0.1.2, 10.0.0.2 ?

La table ARP de mon système est vide.

**Q3.2** Je lance une requête DNS vers le serveur 8.8.8.8. Quelles trames (et contenant quoi) sont émises et reçues par mon système ?

**Exercice 4.** Analyse de paquet

Voici une trame Ethernet capturée par *wireshark*, contenant un paquet IP, qui contient un datagramme TCP.

```
0x00: 00 1d 45 2e 54 46 00 21 70 b4 36 49 08 00 45 00
0x10: 00 34 74 e4 40 00 40 06 f9 3b 09 03 03 02 10 00
0x20: 00 01 8a fc 00 50 ef b5 f8 44 8c c7 6d 92 80 10
0x30: 00 7b 78 52 00 00 01 01 08 0a 00 2a 83 e6 08 20
0x40: 37 7a
```

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

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

et 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...									

(Expliquez comment vous obtenez la réponse)

Retrouvez dans l'en-tête Ethernet de cette trame le numéro de protocole d'IP. Où commence le paquet IP, où commence le datagramme TCP ? Quel est le numéro de port destination TCP du datagramme ? Quelle est l'adresse IP du serveur auquel est envoyé le datagramme ?

**Exercice 5.** Problème

Un producteur de films numériques a produit son dernier long-métrage, le fichier de 256Go vient d'être finalisé à Paris, il s'agit maintenant de le distribuer dans 100 salles de France de 20 grandes villes, qui auront le privilège d'avoir l'avant-première. On voudrait que l'ensemble des salles dispose du fichier le plus tôt possible. On dispose d'un routeur dans chaque ville de France. On dispose le long de chaque autoroute entre deux villes d'un lien optique à 2Gbps reliant les deux routeurs de ces deux villes. Au sein de chaque ville, on dispose de liens optiques à 1Gbps entre le routeur de la ville et chaque cinéma de la ville.

- Q5.1 Dessinez un schéma du réseau, faisant apparaître les cinémas pour l'une des villes seulement.
- Q5.2 Combien de temps met-on pour transférer le film d'une ville à une autre ?
- Q5.3 Combien de temps mettrait-on à distribuer le film dans les 100 salles si l'on utilisait une approche centralisée pour la distribution ?
- Q5.4 Pourquoi est-il difficile d'utiliser une approche acentrée ici ?
- Q5.5 Expliquez comment fonctionnerait une approche décentralisée.
- Q5.6 Estimez grossièrement combien de temps cette approche décentralisée met à distribuer le film dans toutes les salles.