

**Exercice 1.** Questions de cours

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

*IP fournit le routage des paquets vers une adresse IP, tandis que TCP fournit un multiplexage par numéro de port, et assure la fiabilité de la connexion, pour que les datagrammes soient tous reçus et dans l'ordre. TCP fournit également un checksum assez primaire.*

*L'en-tête IP est reçu avant l'en-tête TCP, lui-même reçu avant les données applicatives :*

en-tête IP	en-tête TCP	données application
------------	-------------	---------------------

**Q1.2** Pour diffuser une vidéo en direct, pourquoi préfère-t-on utiliser UDP plutôt que TCP ?

*Pour une vidéo, il n'est pas très grave de perdre quelques morceaux de l'image, la qualité est bien sûr dégradée, mais c'est peu gênant, donc UDP peut convenir. À l'inverse, puisque l'on veut du direct, on veut réduire au maximum le délai de réception, et donc TCP n'est pas un bon choix, car il s'assure que toutes les données soient transmises, en attendant au besoin que l'émetteur retransmette ce qui n'a pas été reçu. Cela augmenterait le délai de réception de manière inacceptable.*

**Q1.3** Lorsque l'on se connecte par ssh à une machine distante, à part le protocole ssh lui-même, quels protocoles sont utilisés pour effectuer la connexion ? Lesquels sont implémentés au sein de l'application, lesquels sont implémentés au sein du système ?

*Ssh s'appuie sur une connexion TCP, elle-même basée sur le protocole IP, et différents protocoles comme Ethernet sont utilisés pour transmettre les paquets. Par ailleurs, pour résoudre le nom de domaine de la machine à laquelle on se connecte, il faudra probablement utiliser le protocole DNS. TCP, IP et Ethernet sont implémentés au sein du système, DNS est implémenté au sein de la libc.*

**Q1.4** Lors de l'utilisation d'une messagerie instantanée, les messages que je reçois de mon correspondant ont une forme bizarre : les accents apparaissent par exemple ainsi : « Salut Ã tous ». Que s'est-il passé ? Qu'aurait-t-il dû se passer ?

*Le message a été encodé en UTF-8 par le logiciel du correspondant, mais a été décodé en latin1 par mon logiciel, ce qui a donc empêché que l'accent soit correctement décodé.*

*Normalement le logiciel du correspondant aurait dû écrire dans des en-têtes que l'encodage des caractères est UTF-8, et mon logiciel aurait alors pu décodé correctement les accents.*

**Exercice 2.** Routage

**Q2.1** Lorsque l'on tape la commande `ping -c 1 10.0.231.4`, quel est le chemin du paquet ping ? Est-ce qu'il a été nécessaire d'utiliser le protocole ARP ? Précisez les adresses MAC de la trame émise pour ce paquet.

*10.0.231.4 est compris dans le réseau directement accessible (10.0.231.0/255.255.255.0). Le paquet ping peut donc être envoyé directement de notre machine à l'autre machine.*

*La table ARP ne contenait pas d'entrée pour 10.0.231.4, il a donc été nécessaire d'utiliser ARP pour connaître l'adresse MAC de la carte réseau de l'autre machine.*

*Le paquet étant émis directement, l'adresse MAC source est celle de la carte réseau de notre machine, 00 :e0 :81 :59 :41 :61, et l'adresse MAC destination est celle de la carte réseau de l'autre machine, telle qu'obtenue avec ARP.*

**Q2.2** Même question pour `ping -c 1 10.0.230.4` . Expliquez pourquoi le comportement est différent.

*10.0.230.4 n'est pas compris dans le réseau directement accessible. Le paquet ping doit donc être émis vers la passerelle (10.0.231.253).*

*Il n'y a pas besoin d'utiliser ARP, car l'adresse IP de la passerelle est déjà dans la table ARP.*

*Le paquet étant émis vers la passerelle, l'adresse MAC source est celle de la carte réseau de notre machine, 00 :e0 :81 :59 :41 :61, mais l'adresse MAC destination est celle de la passerelle, visible dans la table ARP : 00 :18 :18 :e8 :0f :e0*

**Q2.3** Lorsque l'on essaie la commande `ping -c 1 10.0.232.4` , on n'obtient pas de réponse. Pourtant lorsque l'on lance cette même commande sur la machine dont l'adresse IP est 10.0.232.3 , on obtient bien une réponse. Expliquer pourquoi cela est possible.

*10.0.232.4 est sur un autre réseau que notre réseau 10.0.231.0/255.255.255.0), le paquet ping est donc obligé de passer par la passerelle. Il est possible que le firewall de la passerelle refuse de laisser passer cela, pour une raison politique quelconque. Par contre, La machine dont l'adresse IP est 10.0.232.3 est très probablement dans le même réseau que 10.0.232.4, et donc son paquet ping n'a pas besoin de passer par la passerelle, et peut donc directement atteindre avec succès la destination.*

**Exercice 3.** Débit/Latence. Ces trois questions sont indépendantes

**Q3.1** On a 300Go de données à envoyer chaque jour de Bordeaux à Paris. Quel débit disponible est donc nécessaire ? (en Mbps). Est-ce qu'une simple ligne ADSL de chaque côté peut suffire ?

*TODO*

**Q3.2** On prend un accès internet par la fibre, 200Mbps symétrique, avec un quota de 2To/mois. Si l'on télécharge en permanence à pleine vitesse, au bout de combien de temps a-t-on atteint le quota du mois ? On réduit donc notre débit pour éviter de dépasser le quota avant la fin du mois. Quel débit constant peut-on utiliser sur l'ensemble du mois pour atteindre exactement le quota à la fin du mois ?

*TODO*

**Q3.3** On allume une fibre de 200km de long à 10Gbps. La vitesse de la lumière dans la fibre est de 200 000km/s. Combien d'octets sont donc "en transit" à l'intérieur de la fibre ?

*TODO*

**Exercice 4.** webmail, serveur web, serveur mail

**Q4.1** Lorsqu'un webmail est implémenté en php, quel logiciel se connecte au serveur de mail : est-ce le navigateur de l'utilisateur ou bien le serveur web ? Expliquez.

*TODO*

**Q4.2** Même question pour un webmail implémenté en javascript. Expliquez.

*TODO*

**Q4.3** Pour quelles raisons peut-on préférer le premier cas, pour quelles raisons peut-on préférer le deuxième cas ?

*TODO*