

**Exercice 1.** Questions de cours

**Q1.1** C'est TCP qui est habituellement encapsulé dans IP.

**Q1.2**

en-tete IP	en-tete TCP	données appli...
------------	-------------	------------------

**Q1.3** Oui, c'est possible, c'est d'ailleurs ce qui est typiquement utilisé pour des VPNs : on envoie des paquets IP dans une connection TCP, elle-même transportée par IP.

**Q1.4** Il vaut mieux utiliser UDP : avoir quelques pertes n'est pas gênant, et à l'inverse attendre que tous les fragments soient arrivés à destination apporterait un délai inacceptable pour une conversation orale. UDP sera d'ailleurs un tout petit plus rapide pour traiter les datagrammes, ce qui améliorera encore très légèrement la latence.

**Q1.5** Il y a très peu de chances que ce soit un problème de câble : une simple erreur isolée comme cela serait très probablement détectée par le CRC ethernet ou le checksum TCP.

Par contre on remarque que c'est une lettre accentuée qui pose problème. Il s'agit très probablement plutôt d'un problème d'encodage des caractères : soit il n'a juste pas été spécifié, soit il était incorrect, soit le récepteur ne l'a pas correctement interprété. Dans tous les cas le récepteur n'a pas pu correctement décoder la lettre accentuée. Il faudrait que le logiciel de mail indique correctement l'encodage utilisé et que le récepteur l'utilise pour son décodage.

**Q1.6** Il suffit de construire un pont : en donnant l'option `-L 1443 :lesite.com :443` à ssh, je peux ensuite me connecter à `https://localhost:1443/` pour accéder à lesite.com en https.

**Exercice 2.** Adresses

Non, il n'appartient pas au réseau : le préfixe étant /25, il n'y a que 7 bits pour la partie machine, donc les adresses sont entre 80.67.169.1 et 80.67.169.126 (.0 et .127 étant réservées).

48 bits de la partie réseau étant fixés, il reste  $64-48 = 16$  bits que l'on peut choisir à volonté dans la partie réseau des sous-réseaux /64, on peut donc définir  $2^{16} = 65536$  sous-réseaux.

**Exercice 3.** Calculs

**Q3.1**

En moyenne, on devra attendre 7,5 minutes avant le prochain départ de navette. Avec le temps de trajet, il faut en moyenne 37,5 minutes pour parvenir à l'aéroport.

**Q3.2**

Chaque heure, 4 navettes transportent 50 personnes, il y a donc un débit de 200/h (dans chaque sens).

**Q3.3**

Avec un débit de 200 *personnes/h* et 4Go/*personne*, on a donc  $200/h * 4Go = 800Go/h \simeq 1800Mbps$ , dans chaque sens, mieux que la fibre grand public!

**Q3.4**

Par exemple, la navette de 8h arrive à 8h30 à l'aéroport, et en repart à 8h37, pour arriver à Part-dieu à 9h07, et en repartir à 9h15. Il n'y a donc eu besoin que de 4 autres navettes pour assurer les départs de Part-Dieu à 8h15, 8h30, 8h45 et 9h, donc 5 navettes en tout.

**Exercice 4.** Analyse de paquet

**Q4.1** C'est, en hexadécimal, 8d ff 80 01, donc 141.255.128.1.

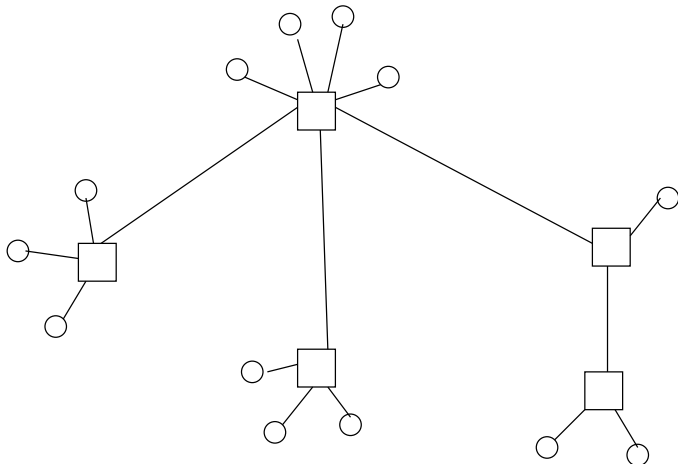
**Q4.2** C'est, en hexadécimal, 00 19, donc 25, alors que le port source est 08 01 donc 2049. C'est donc a priori un paquet depuis un client vers un serveur SMTP (port 25).

**Exercice 5.** IRC

**Q5.1**

Un message pourrait tourner en rond : si chaque serveur A qui reçoit le message depuis un serveur B le renvoie aux serveurs autres que B seulement, chaque serveur du cycle se retrouve à le relayer et au final le message suit le cycle indéfiniment.

**Q5.2**



Les serveurs sont représentés par des carrés et les clients par des ronds. Il n'y a pas de cycle dans les interconnexions entre serveurs.

**Q5.3**

C'est une adresse IP privée, il n'est donc pas possible de s'y connecter depuis Internet (ne serait-ce que parce que le réseau 192.168.0.0/16 est utilisé un peu partout dans le monde, donc la connaissance de cette adresse n'est pas du tout suffisante pour pouvoir router les paquets).

La box est donc obligée de faire du NAT (ou Masquerade) : ouvrir un port sur l'adresse publique, et modifier à la volée l'adresse et le port indiqués dans le protocole IRC.<sup>1</sup> C'est plutôt intrusif, car il faut faire la supposition que c'est le protocole IRC qui est utilisé, on peut s'appuyer sur le numéro de port pour le savoir, mais on pourrait vouloir se connecter à IRC avec un autre numéro de port, 80 par exemple. Sinon on peut regarder si les données échangées ressemblent au protocole IRC, mais c'est au mieux une heuristique qui peut parfois échouer...

---

1. En pratique c'est effectivement ce que les box font