

## 1 Approche des réseaux

### Exercice 1 Commutation de circuits vs commutation de paquets

1. Quels sont les avantages/inconvénients d'un réseau à commutation de paquets mode datagramme sur un réseau à commutation de circuits ?
2. Soit un fichier  $F$  transmis sur un chemin composé de  $Q$  liaisons. Chaque liaison transmet à  $Rb/s$ . Le réseau est peu chargé donc il n'y a pas d'attente dans les nœuds intermédiaires et le délai de propagation est négligeable. Le fichier  $F$  est découpé en  $M$  paquets de chacun  $L$  bits.
  - Supposons que le réseau soit un réseau à commutation de circuits. Le taux de transmission entre la source et la destination est de  $Rb/s$ . Le temps d'établissement d'un circuit est de  $Ts$  secondes. L'émetteur ajoute par le biais de l'encapsulation  $h$  bits d'en-tête au fichier entier. Combien de temps cela prend-il d'envoyer le fichier de la source vers la destination ?
  - Supposons que le réseau soit un réseau à commutation de paquets mode datagramme. L'émetteur ajoute par le biais de l'encapsulation  $2h$  bits d'en-tête à chaque paquet. Combien de temps cela prend-il d'envoyer le fichier de la source vers la destination ?
  - Supposons que le réseau soit un réseau à commutation de paquets avec des circuits virtuels (VC). Le temps d'établissement d'un VC est de  $Ts$  secondes. L'émetteur ajoute par le biais de l'encapsulation  $h$  bits d'en-tête à chaque paquet. Combien de temps cela prend-il d'envoyer le fichier de la source vers la destination ?

### Exercice 2 Calcul de débit et de délai

1. Soit une série de paquets de même taille émis d'une machine hôte vers une machine récepteur traversant des routeurs. Donner les différents types de délais qui peuvent intervenir dans la communication de bout en bout pour un paquet ? Quels sont les délais qui ne sont pas constants ?
2. Soit deux hôtes A et B séparés par une distance de 10 000 km et reliés par une liaison à 1Mb/s. On suppose la vitesse de propagation de 250 000 km/s. A envoie un fichier de 400 000 bits vers B.
  - Calculer le temps de latence (délai de bout en bout) pour émettre le fichier.
  - Quel est le nombre maximum de bits pouvant être en transit sur la liaison ?
  - Quel est le nombre maximum de bits pouvant être envoyés sur la liaison avant de recevoir un accusé de réception ?

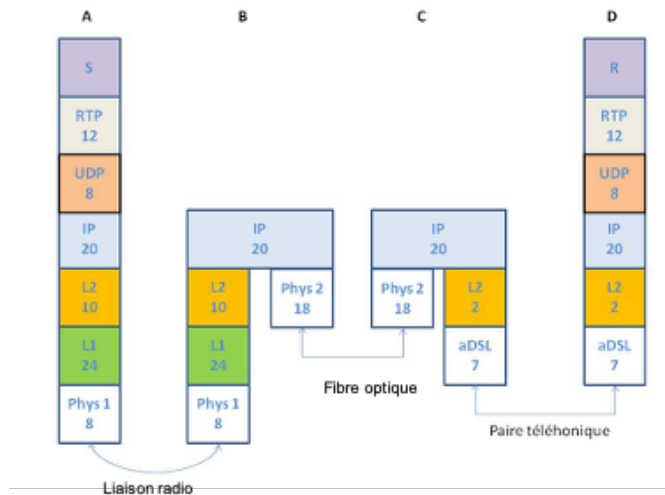
On considérera comme négligeable le temps d'attente dans les buffers et les files d'attente des routeurs.

3. Une voie de communication a un délai de propagation de 1 ms, et un débit de 8 Mb/s est disponible en half-duplex pour les utilisateurs. A et B sont deux utilisateurs qui communiquent sur cette voie. A envoie 10 ko de données puis B envoie 200 ko et enfin, A répond avec 20 ko. Le passage d'un sens de transmission à l'autre se fait sans délai à la fin de la réception d'un message. Faites un schéma pour vous aider.
  - Combien de millisecondes prendra cet échange ?
  - Si on remplace ko par Kio, quel sera le résultat ?

## 2 Architecture des réseaux

**Exercice 3** Repréciser la notion de PDU et de SDU. Expliquer le mécanisme d'encapsulation effectué dans le modèle en couche OSI à l'aide des termes suivants : données, trames, segments, bits, paquets. En déduire l'ordre d'encapsulation. Faire également le parallèle avec le modèle TCP/IP.

**Exercice 4** Sur l'image ci-dessous, quatre machines sont décrites : A, B, C et D. Elles sont reliées par des voies physiques différentes. Chaque machine abrite une ou plusieurs piles protocolaires. Chaque entité protocolaire porte un nom en dessous duquel a été écrite la taille de son enveloppe protocolaire, en nombre d'octets. On suppose que l'entité S de A transmet un paquet de données de 64 octets (taille des données utiles).



- Combien de liens physiques sont mis en œuvre dans ce réseau ?
- Toutes les entités L2 sont-elles homologues ?
- Quelles sont, dans cette liste, les entités homologues ?
  - L2 en A et L2 en D
  - L1 et L3 en B car situées au-dessus de la couche physique
  - L2 en A et L2 en B
  - L3 en B et L3 en C
  - IP en A, B, C, D
  - UDP en A et UDP en D
  - L2 en B et L2 en C
- Quelle est la taille, en nombre d'octets, du PDU dans les entités RTP ?
- Quelle est la taille, en nombre d'octets, du PDU sur la couche physique entre A et B ?
- Quel est le rendement sur le lien A - B (en pourcentage exprimé) ?
- Quelle est la taille, en nombre d'octets, du PDU dans l'entité IP en B ?
- Quelle est la taille, en nombre d'octets, du SDU de l'entité IP en C ?
- Quelle est la taille, en nombre d'octets, du PDU sur la couche physique entre C et D ?

**Exercice 5** Donner, pour chacun des équipements ci-dessous, la couche OSI au niveau de laquelle ils fonctionnent et justifier :

- Routeur
- Concentrateur/Hub
- Commutateur/Switch,
- Pont/Bridge.

**Exercice 6** Quelles adresses sont manipulées par :

- un switch/commutateur ?

- un hub/concentrateur ?
- un routeur ?

**Exercice 7** Dans le modèle de référence OSI, quelles sont les couches chargées d'effectuer les opérations suivantes :

- Encapsulation des segments en paquets
- Réception d'un flux de bits et formatage en une trame pour la couche supérieure
- Contrôle de bout en bout
- Détermination du chemin dans le réseau

**Exercice 8** Quelles couches du modèle OSI possèdent les mêmes fonctions que la couche d'accès réseau du modèle TCP/IP

- Réseau
- Transport
- Physique
- Liaison de données

**Exercice 9** Lors de l'encapsulation, quel type d'adresse est ajouté dans le modèle TCP/IP

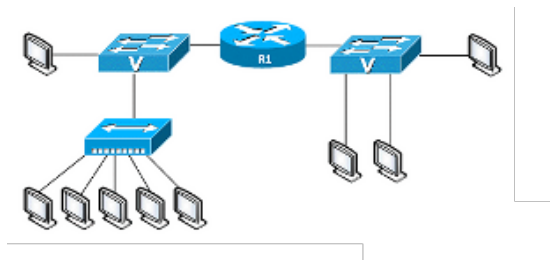
- au niveau de la couche d'accès réseau
- au niveau de la couche réseau IP
- au niveau de la couche transport TCP/UDP

**Exercice 10** Quelle couche du modèle OSI peut être amenée à fragmenter ? Pourquoi ?

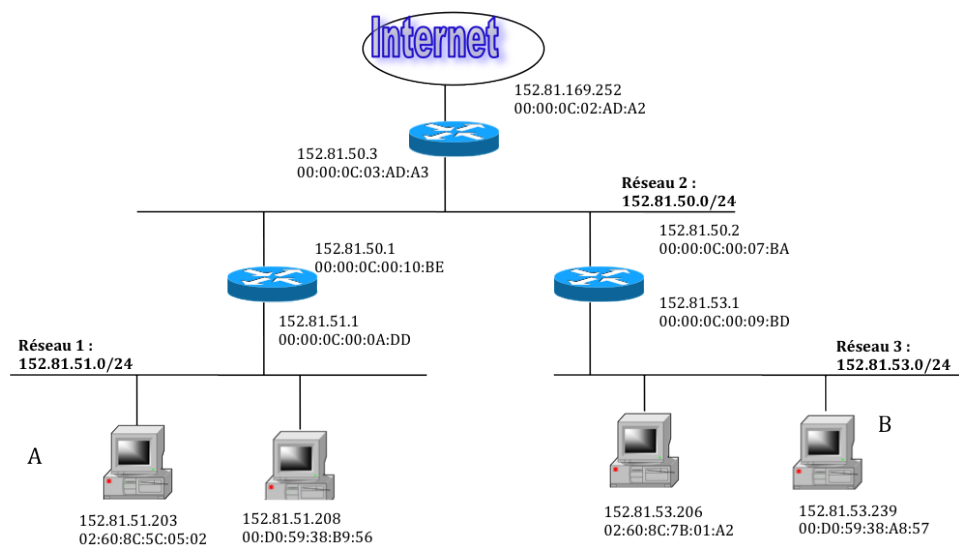
**Exercice 11** Quel protocole de la couche application permet de transférer des fichiers entre un client et un serveur ? Quel protocole permet de transférer des e-mails entre les serveurs ?

- pop
- telnet
- smtp
- ftp

**Exercice 12** Soit le schéma ci-dessous. Combien y-a-t-il de domaines de diffusion (broadcast) et de collision :



- 1 domaine de diffusion et 7 domaines de collision
- 2 domaines de diffusion et 5 domaines de collision.
- 1 domaine de diffusion et 12 domaines de collision
- 2 domaines de diffusion et 7 domaines de collision
- 2 domaines de diffusion et 12 domaines de collision



**Exercice 13** Soit le réseau ci-dessus où chaque équipement possède à la fois une adresse IP et une adresse Ethernet.

Pour la machine A, l'adresse IP est 152.81.51.203 et l'adresse MAC est 02 :60 :8C :5C :05 :02. A ouvre une session telnet sur un serveur localisée sur la machine B.

Préciser la trame qui sera émise sur le Réseau 1 avec notamment

- les adresses MAC source et destination
- les adresses IP source et destination
- les ports source et destination

Préciser la trame qui sera émise sur le Réseau 2 avec notamment

- les adresses MAC source et destination
- les adresses IP source et destination
- les ports source et destination

Préciser la trame qui sera émise sur le Réseau 3 avec notamment

- les adresses MAC source et destination
- les adresses IP source et destination
- les ports source et destination