

TD1

Exercice 1:

D'après le modèle OSI, quelles sont le (ou les) couche(s) Chargées des opérations suivantes ?

Constitution des trames.	
Détermination du chemin à travers le réseau.	
Détection et correction d'erreurs de bout en bout	
Encodage des données	
Contrôle de flux.	
Synchronisation des communications	

Exercice 2:

Encercler les bonnes réponses

A quelle couche du modèle OSI les paquets sont-ils encapsulés en trames?	<ul style="list-style-type: none"> a) Liaison de données b) Réseau
Comment appelle-t-on un ensemble de règles qui détermine le format et la transmission des données?	<ul style="list-style-type: none"> a) Norme b) Modèle c) Protocole
Quelle couche du modèle OSI assure la connectivité et la sélection du chemin entre deux systèmes d'extrémité?	<ul style="list-style-type: none"> a) Couche liaison b) Couche réseau c) Couche de transport
Comment s'appelle l'information de contrôle placée avant les données au moment de leur encapsulation pour transmission dans le réseau?	<ul style="list-style-type: none"> a) Trame b) En-tête c) Capsule d) Information de routage
Quelle couche du modèle OSI définit la façon dont images, graphiques et sons sont encodés?	<ul style="list-style-type: none"> a) Application. b) Présentation. c) Session.
Un message de 30 octets est transmis de la couche application d'un système A vers la couche application d'un système B. Chacune des couches de la hiérarchie OSI ajoute 5 octets d'information de contrôle. Quelle est la taille du message reçu par la couche 7 du système B :	<ul style="list-style-type: none"> a) 55 octets b) 30 octets c) 35 octets d) 60 octets e) 80 octets
On note par $ PDU_i $ la taille du PDU utilisé par la couche i et par $ PDU_{i+1} $ la taille du PDU correspondant à la couche i+1. Laquelle de ces assertions est vraie	<ul style="list-style-type: none"> a) $PDU_i > PDU_{i+1}$ b) $PDU_i < PDU_{i+1}$ c) $PDU_i = PDU_{i+1}$
Selon l'architecture OSI la communication entre deux systèmes se fait :	
<ul style="list-style-type: none"> a) entre couches adjacentes b) entre couches homologues c) de la couche supérieure à la couche inférieure. 	
Selon l'architecture OSI:	
<ul style="list-style-type: none"> a) Une couche offre des services à la couche inférieure et utilise les services de la couche supérieure. b) Une couche offre des services à la couche supérieure et utilise les services de la couche inférieure. c) Une couche offre des services à la couche homologue et utilise les services des couches adjacentes. 	

Exercice 3 :

Encercler les choix corrects.

La couche physique	A. assure l'adaptation du signal au support de transmission B. fixe le type de transmission (synchrone ou asynchrone) C. a pour unité d'échange la trame D. nécessite deux câbles de transmission distincts pour assurer une transmission « Full Duplex »
Dans le cas général, une trame	A. est encapsulée dans un paquet B. encapsule un paquet C. est une unité de niveau physique D. est acheminée de routeur en routeur
La couche liaison	A. met en œuvre la détection des erreurs B. peut prendre en charge les réémissions en cas d'erreur C. prévoit le contrôle de flux D. doit prendre en charge la fragmentation des données
Dans une trame, le champ (FCS) permet	A. l'authentification de la source B. la numérotation de la trame C. la détection d'erreur D. le cryptage des données

Exercice 4:

Ce problème constitue une première approche dans l'étude des temps de propagation et de transmission, deux notions fondamentales en ce qui concerne les réseaux d'ordinateurs. Soient deux serveurs A et B, connecté l'un à l'autre au moyen d'une seule liaison à R bits/s. Supposez que les deux serveurs soient séparés par une distance de m mètres, et supposez que la vitesse de propagation le long de la liaison soit de s m/s. Le serveur A envoie un paquet de L bits au serveur B.

1. Exprimez le temps de propagation, t_{prop} , en fonction de m et s.
2. Déterminer le temps de transmission, t_{trans} , en fonction de L et R.
3. En négligeant les temps de traitement et d'attente, trouvez l'expression du temps de bout-en-bout
4. Supposez que le serveur A commence à transmettre le paquet au temps $t=0$. Où se trouve le dernier bit du paquet à l'instant t_{trans} ?
5. Soit t_{prop} supérieur à t_{trans} . A l'instant $t=t_{trans}$, où est le premier bit du paquet ?
6. Soit t_{prop} inférieur à t_{trans} . A l'instant $t=t_{trans}$, où est le premier bit du paquet ?
7. Soit $s=2,5 \cdot 10^8$ m/s, $L=100$ bits et $R=28$ kbits/s. Trouvez la distance m devant séparer A et B pour que t_{prop} soit égal à t_{trans} .

Exercice 5:

Soient deux serveurs, A et B, séparés par une distance de 10 000 km, connectés par une liaison directe d'un débit $R=1$ Mbit/s et représentant une vitesse de propagation de $2,5 \cdot 10^8$ m/s.

1. Calculez le produit du temps de propagation par le débit, $R \cdot t_{prop}$. Proposez une interprétation de ce produit.

2. Quelle est la longueur (en mètres) d'un bit sur la liaison ?
3. Dérivez une expression générale permettant de déterminer la longueur d'un bit en fonction de la vitesse de propagation s , le débit R et la longueur de la liaison m .
4. Supposez qu'il est possible de modifier la variable R . Quelle doit être sa valeur pour que la longueur d'un bit soit équivalente à la longueur de la liaison.
5. Combien de temps faut-il pour envoyer un fichier de 400 000 bits, en admettant qu'il soit envoyé en continu ?
6. Supposez maintenant que le fichier soit scindé en 10 paquets de 40 000 bits chacun. Supposez que chaque paquet fasse l'objet d'un accusé de réception de la part du destinataire et que le temps de transmission d'un tel accusé soit négligeable. Enfin, imaginez que l'expéditeur ne puisse pas envoyer de paquet avant confirmation de la réception du précédent. Combien de temps faut-il pour envoyer ce fichier ? Que peut-on conclure ?

Exercice 6:

Considérer l'envoi d'un long fichier de taille F bits d'un hôte A vers un hôte B reliés par deux liaisons et un Routeur. On suppose que le délai d'attente est négligeable. L'hôte A segmente le fichier en divers segments de S bits et ajoute h bits d'en-tête, formant des segments d'une longueur $L=S+h$ bits. Chaque liaison se caractérise par un débit de R bits/s.

- 1) Calculer, en fonction de F et S , le nombre de segments envoyés par A.
- 2) Calculer, en fonction de F , S , h et R le délai de transmission de la totalité du fichier.
- 3) Déterminer, en fonction de F et h , la valeur de S minimisant le délai de transmission de ce fichier dans le cas où F est un multiple de S .
- 4) Calculer dans ces conditions le délai optimal en fonction de F et h et R .
- 5) En déduire l'efficacité d'une segmentation optimale dans le cas où $F=1\text{Mbits}$ et $h=40\text{bits}$.

Exercice 7 :

1) On considère une ligne half-duplex entre deux stations S_1 et S_2 fonctionnant suivant le mode Stop and Wait :

a) Exprimer le temps total d'expédition d'une trame depuis l'envoi du premier bit jusqu'à la réception du dernier bit de l'acquittement. On utilisera les durées suivantes :

t_{prop} : temps de propagation d'un bit entre S_1 et S_2
 t_{frame} : temps d'émission d'une trame
 t_{proc} : temps de traitement de données reçues
 t_{ack} : temps d'émission d'un acquittement

b) On considère que t_{proc} est négligeable devant les autres durées et que la taille d'un acquittement est négligeable devant la taille d'une trame de données. En déduire une approximation de la durée d'expédition de n trames.

c) On pose $a = t_{\text{prop}} / t_{\text{frame}}$, Exprimer le taux d'occupation de la ligne θ ($t_{\text{frame}} / t_{\text{total}}$) en fonction de a .

d) Si D est le débit binaire de la ligne, d , la distance entre les stations, v la vitesse de propagation des ondes sur la ligne, L la longueur d'une trame en bits, exprimer a en fonction des grandeurs précédentes.

e) On suppose que $t_{\text{frame}} = 1\text{s}$, d'où $t_{\text{prop}} = a$.

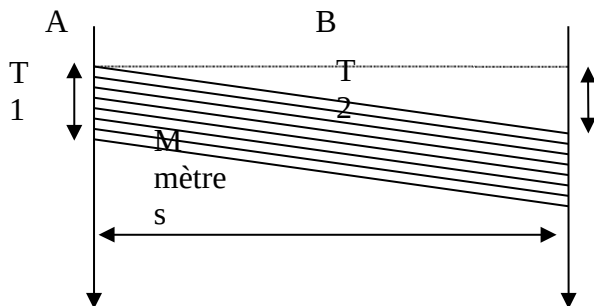
Suivant que $a < 1$ ou $a > 1$, indiquer ce qui se passe aux instants $t = 0, 1, a, 1+a, 1+2a$.

2) On envisage une méthode de fenêtre glissante. On considère que la largeur de la fenêtre est N et que $t_{\text{frame}} = 1\text{s}$.

- a) Etudier ce qui se passe aux instants $t = 0, a, a+1, 2a + 1$. On envisagera les deux cas $N > 2a+1$ et $N < 2a + 1$.
- b) En déduire, pour ces deux cas, l'expression du taux d'occupation θ .

Exercice 8

La figure suivante montre deux systèmes A et B reliés par un câble de débit D et de distance M mètres. La vitesse de propagation du câble étant V_p . Le système A envoie N bits au système B (représenté par des traits obliques).



1. Que représentent les temps T_1 et T_2 .
2. Donner la relation qui existe entre T_1 et N et celle qui existe entre T_2 et V_p
3. Donnez l'expression permettant de calculer le nombre de bits maximum pouvant se trouver simultanément sur le support.
4. Soit $T_1 < T_2$,
 - a. A la date T_1 , où se trouvent le premier et le dernier bits envoyés (chez A, chez B ou dans le câble) ?
 - b. En déduire le nombre de bit reçu par B à la date T_1 .
5. Soit maintenant $T_1 > T_2$, donner l'expression du nombre de bits reçu par B à la date T_1 .
6. On suppose que la ligne entre A et B est half-duplex fonctionnant suivant le mode Stop and Wait (A ne peut envoyer un deuxième paquet que s'il recoit l'aquittement du premier).
 - a. Exprimer le temps total d'expédition d'une trame depuis l'envoi du premier bit jusqu'à la réception du dernier bit de l'aquittement. On utilisera les durées suivantes :
 - T_p : temps de de propagation d'un bit entre A et B
 - T_{inj} : temps d'injection d'une trame de données
 - T_{trt} : temps de traitement des données reçues (le même pour la trame de données ou l'ack)
 - T_{ack} : temps d'injection de l'aquittement
 - b. Donner les expressions permettant de calculer le débit effectif et l'efficacité de la ligne.

Exercice 9:

On considère une liaison de données point à point entre une station émettrice A et une station réceptrice B. Le débit nominal d'émission est de 100Kb/s. On suppose que le trafic de B vers A est réduit aux acquittements. La transmission de données est gérée par une procédure HDLC en appliquant le "Go-Back-N" (en mode rejet normal - REJ). Les numéros de séquence sont codés modulo 8. La taille de la fenêtre d'anticipation est égale à 7. La station A a toujours des trames à émettre. Nous supposons aussi que la taille des trames d'information est constante (7Kbits) et que la

taille des entêtes ainsi que celle des acquittements sont négligeables. Le délai de propagation sur la liaison est de 350 ms.

1. Supposons que la probabilité d'erreur d'une trame est nulle.
 - a. Calculer le temps d'injection d'une trame
 - b. Calculer la date d'arrivée du premier acquittement
 - c. Calculer la date de fin d'injection de la 7ème trame
 - d. Développer sur 1.61 sec. le diagramme décrivant les trames échangées entre A et B.
2. Quel est le débit effectif sur la liaison?
3. Quelle est l'efficacité de la liaison?
4. Pour que l'émetteur puisse toujours envoyer des trames sans attendre d'acquittements, quelle est la taille des trames minimale qu'il faudrait utiliser?
5. On revient au cas plus réel où l'on peut avoir des erreurs dans les trames d'information. Que se passe-t-il si la quatrième trame est erronée?