

## Couche LIAISON, Protocole HDLC

### Exercice 1. : Contrôle de flux et Efficacité d'une liaison

Un canal a un débit de 2 Mbit/s ( $C$ ), un délai de propagation de 20 ms ( $T_p$ ) et une vitesse de propagation sur le support ( $V$ ) de 260 000 Km/s. On utilise un protocole d'échange de type « envoyer et attendre ». On suppose que le temps de traitement d'une trame est négligeable. On supposera que la longueur d'un acquittement ( $L_{acq}$ ) est de 100 octets (en-tête inclus).

- Quelle est la longueur de la liaison ( $d$ ) ?
- Quelle taille de trames permet d'obtenir une efficacité de 50% ( $L_m$ ) ?.
- On décide de fixer la taille de la trame  $L_m$  à 128 octets (en-tête inclus) et d'utiliser le mécanisme par fenêtre glissante de largeur  $n$  ( $W$ ). Déterminer  $n$  pour obtenir une efficacité optimale de 100% ?
- Quelle sera la longueur minimale (en bits) du champ numérotation de trames pour la question c) ?

### Exercice 2. : Couche Liaison et protocole HDLC

Rappel : Le format d'une trame HDLC est le suivant.

Drapeau	Adresse	Commande	Données	FCS	Drapeau
---------	---------	----------	---------	-----	---------

Le format du champ de Commande HDLC est le suivant.

	0	1	2	3	4	5	6	7	
0	N(S)			P/F	N(R)				champ C d'une trame I
1	0	M		P/F	N(R)				champ C d'une trame S
1	1	M'		P/F	M'				champ C d'une trame U

- Quel est le rôle des protocoles de niveau Liaison ?
- Dans le cas de la procédure HDLC, expliquer le rôle des champs N(S) et N(R) ?
- Comment s'effectue la synchronisation des horloges de l'émetteur et du récepteur dans une procédure HDLC ?
- On désire transmettre la suite de bits de données suivante avec le protocole HDLC:  
« 011111100110111011110 »  
Quelle est la suite de bits réellement transmise au niveau physique ?
- On désire maintenant transmettre la suite des bits de données suivante :  
« 0110110100111011011110 »  
Par suite d'une erreur de transmission, la couche liaison du récepteur reçoit la séquence de données suivante (hors Fanions de début et de Fin) : 01101101001111101111100.  
Comment le récepteur interprète-t-il cette séquence de données ?
- Indiquer le type de reprises sur erreurs qui sera entrepris.

### Exercice 3. : Analyse de diagramme d'échanges de trames HDLC

Commentez le diagramme d'échange ci-dessous dans le cas d'une liaison HDLC bidirectionnelle.

La numérotation se fait module 4 (0, 1, 2, 3). Et la fenêtre d'anticipation est de 2.

- Quels sont les rôles des trames SABM, DISC et UA ?
- Quel est le rôle de la trame RR ? REJ ?
- Combien de trames de données sont échangées entre A et B, et B vers A (hors retransmissions) ?
- Y a-t-il des erreurs de transmission ? Quelles sont les trames concernées ?
- Quel est le terminal qui décide de clore la liaison ? Est-ce que l'autre terminal peut faire de même ?

