

---

## Couche Liaison

---

### Exercice 1 Délimitation des trames

1. On doit émettre sur une liaison le texte suivant :

**”La couche liaison est la couche numéro 2.”**

Sachant que la méthode de délimitation des trames utilisée est le comptage de caractères et que la taille du bloc est de 4 caractères, donner la chaîne de caractères réellement émise.

2. On doit émettre sur une liaison les données binaires suivantes (4 octets) :

**0011 0111 0111 1110 0001 0001 1011 1110** soit encore en hexadécimal 377E11BE

- La délimitation des trames utilisée est la transparence binaire (”bit stuffing”). Rappelez brièvement son principe.
- Quelles données observerait-t-on alors sur la voie physique ?

### Exercice 2 Parité

Soit le message composé de la chaîne : ”NET”, le contrôle de transmission de chaque caractère est assuré par un bit de parité impair, donner la représentation binaire du message transmis. On suppose que les caractères sont codés selon le code ASCII, en utilisant 7 bits.

Rappel : Le code ASCII des caractères transmis sont : N : 1001110, E : 1001001, T : 1010100

### Exercice 3 Code CRC

- Soit le message suivant : 0011111101. On rajoute à ce message un CRC calculé par le polynôme générateur  $g(x) = x^2 + x + 1$ . Quel est le message codé ?
- Le message 101011000110 est reçu. Le polynôme utilisé pour la détection des erreurs est le suivant  $x^6 + x^4 + x + 1$ . La transmission s'est-elle faite correctement et quel est le message émis.

### Exercice 4 Procédure HDLC

On désire émettre une suite d'informations d'une Station A vers une Station B en utilisant le protocole de liaison de niveau 2 HDLC ( High level Data Link Control ) défini par l'ISO. En supposant que la taille de la fenêtre = 8 (0..7) et que la Station Émettrice A n'envoie que 04 trames d'informations I numérotées puis se place en attente d'accusé de réception,

1. On vous demande de déterminer la trame de supervision générée par la station B selon les cas suivants :
  - Cas1 : toutes les trames ont été bien reçues .
  - Cas 2 : la trame I N°2 a été mal réceptionnée .
  - Cas 3 : les trames I N°1 et N°3 contiennent des erreurs .
  - Cas 4 : la Station réceptrice B ne répond pas. (étudier les différentes raisons possibles )
2. On vous demande de déterminer la suite de trames émises de la Station A en fonction de la suite des trames de supervision S/U suivantes envoyées par la Station réceptrice B :

$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_6$	$t_7$	$t_8$
UA	RR-04	REJ-06	RR-02	SREJ-04	SREJ-07	RR-04	UA	fin

$t_i$  : à l'instant  $t_i$

Commenter votre réponse.

### Exercice 5 Procédure HDLC

1. Soit la suite de données binaires située dans le champ d'information d'une trame HDLC :

011110111110011111100011

- Quelle est la suite réellement fournie au support de transmission (pour ces données seulement) ?
  - Que se passe-t-il si le douzième bit de la suite réellement transmise a été mal reconnu du récepteur ?
2. Décoder les trames HDLC représentées en hexadécimal suivantes en extrayant les différents champs et donnant leur signification :
    - "7E C0 48 4D 41 47 49 53 54 45 52 D3 E1 7E", "7E 80 BC 02 2D 7E", "7E C0 A6 FF 7E", "7E 80 95 FF 7E"

*Bonne chance*

# Corrigé type

## Exercice 1 :

1. La chaîne de caractères réellement émise :

5	L	a		c	5	o	u	c	h	5	e		l	i	5	a	i	s	o	5	n		e	s
5	t		l	a	5		c	o	u	5	c	h	e		5	n	u	m	é	5	r	o		2
1	.																							

2. – Principe du bit stuffing :

- À l'émission : ajouter à chaque cinq bits à 1 successifs un bit à 0
- À la réception : retirer à chaque suite de cinq bits à 1 successifs un bit à 0
- Les données observées sur la voie physique :

**0111 1110** 0011 0111 0111 11010 0001 0001 1011 11100 **0111 1110**

## Exercice 2 :

10011101 10010010 10101000

## Exercice 3 :

–  $P(X) = x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$

$P(x).x^2 = (x^7 + x^4 + 1).g(x) + (x + 1)$

Le message envoyé est : 001111110111

- Il faut diviser le message reçu par le polynôme générateur : 1010011

Le reste est nul.

La transmission s'est faite correctement. Sachant que le polynôme générateur est de degré 6 donc le reste est de degré 5 (6 bits). Le message émis est 101011.

## Exercice 4 :

1. – RR-04  
– SREJ-02  
– REJ-01  
– B ne répond pas : Perte des trames ou perte de la réponse  
Dans les deux cas, après l'écoulement du temps max A retransmet.

2. SABM

I00, I01, I02, I03

I04, I05, I06, I06

I06, I07, I00, I01

IO2, IO3, IO4, IO5

I04, I06, I07, I00

I07, I00, I01, I02

DISC

## Exercice 5 :

1. – Pour garantir la transparence, la suite réellement émise est : 01111011111**000111110**10001 (nous avons indiqué en gras les bits de transparence).  
– Par suite de l'erreur de transmission, la suite réellement transmise devient : 01111 01111110 011111010001. Le récepteur reconnaît un fanion dans la zone grisée : il considère donc que la trame se termine à cet endroit ! L'erreur est détectée car la trame ne respecte pas le format d'une trame I (de même, ce qui est pris pour la trame suivante n'a pas d'adresse valide). En outre, les 16 bits précédant le faux fanion sont considérés comme les bits du FCS, qui a toute chance d'être faux. Enfin, un récepteur ignore toute trame comptant moins de cinq octets.

2. "7E C0 48 4D 41 47 49 53 54 45 52 D3 E1 7E"

7E : Fanion (11111110)

C0 : Adresse (station secondaire réceptrice)  
48 (0100 1000) :  
Trame de type Information : N° trame émise : 04 (100)  
N° trame attendue : 00 (000)  
P/F=1  
"4D 41 47 49 53 54 45 52" : données D3 E1 : champs FCS  
7E Fanion

**"7E 80 BC 02 2D 7E"**

7E : Fanion  
80 : Adresse (station secondaire émettrice)  
BC : (1011 1100)  
Trame de type S : Commande 11 (rejet selectif SREJ)  
N° trame rejeté : 04 (100)  
P/F=1  
02 2D : FCS  
7E : Fanion