

- (a) Quel type de modulation utilise-t-il? Justifier.
 - (b) Donner le diagramme des codes (cercle) correspondant.
3. Le réseau du département d'informatique utilise un codage en bande de base de type Manchester différentiel. Le poste PCInf1 veut envoyer la chaîne binaire "1001110010". Donner, sur un schéma la forme du signal émis.

Exercice 2 Couche Liaison (7.5 pts : 0.5 + 3 + 1.5 + 2 + 0.5)

Le protocole HDLC (High level Data Link Control) défini par l'ISO est utilisé pour la gestion du dialogue dans le réseau LAN du département d'informatique. En supposant que la taille de la fenêtre = 8 (0..7) et que la station émettrice n'envoie que 04 trames d'informations I numérotées puis se place en attente d'un accusé de réception. Pour la protection contre les éventuelles erreurs, on utilise la méthode CRC sur 8 bits avec un polynôme générateur $G(x) = x^8 + x^3 + 1$.

Une communication de type ABM est initialisée entre le poste PCInf1 d'adresse "00000001" et le poste PCInf2 d'adresse "00000010".

1. Donner la structure d'une trame d'information HDLC.
2. PCInf1 attend de PCInf2 la 1^{ère} trame et tente de lui envoyer la 9^{ème} trame l'information contenant l'information "00000110". Donner, en binaire, la trame envoyée par PCInf1.
3. Que peut conclure PCInf1 en recevant chacune des trames suivantes :
 - 01111110 00000001 10011110 00110101 01111110
 - 01111110 00000001 10000001 11101100 01111110
 - 01111110 00000001 01000101 01111110

Exercice 3 Couche réseaux (6 pts : 0.5 + 2 + 2 + 1.5)

L'administrateur réseau de la faculté dispose de l'adresse réseau **145.14.6.0** avec le masque **255.255.254.0** et veut l'utiliser pour sous-adresser les différents postes de la faculté.

1. À quelle classe appartient ce réseau?
2. Sachant qu'il existe encore 8 départements à connecter comportant chacun au maximum 30 postes, proposer pour chacun des deux réseaux du schéma :
 - Une adresse réseau.
 - Un masque adéquat.
 - Une adresse de diffusion.
 - L'adresse IP la plus basse et la plus haute.
3. Donner pour les deux réseaux la configuration IP des interfaces représentées sur le schéma.

Bonne chance

Corrigé type

Exercice 1 : Couche physique (6.5 pts : 1.5 + 3 + 2)

1. Débit moyen entre le poste PCInf1 et le routeur d'Algérie TELECOM

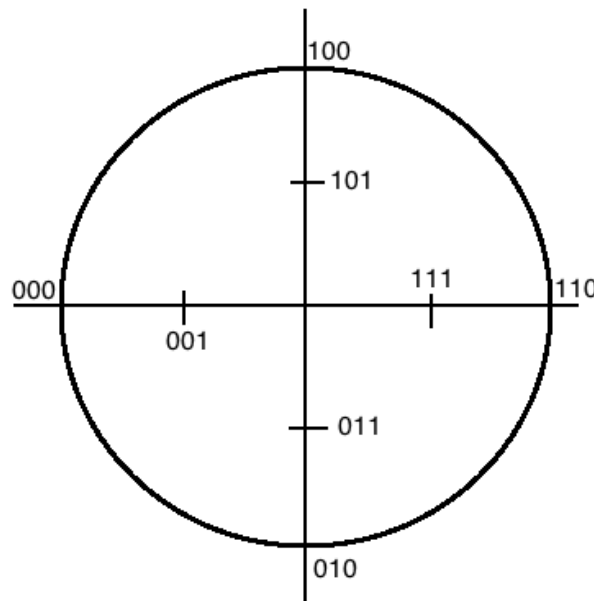
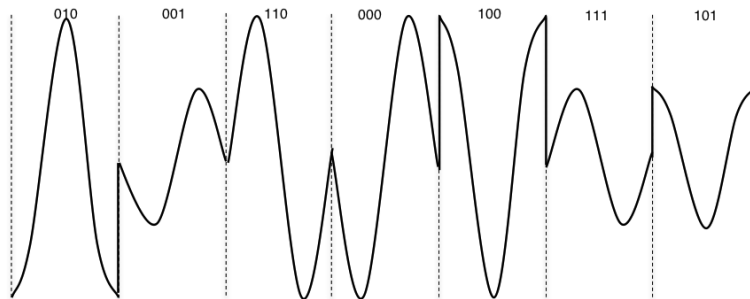
- Temps de transfert du fichier entre PCInf1 et le Switch = $\frac{1 \times 2^{20} \times 8}{100 \times 2^{20}} = 0.08s$
- Temps de transfert du fichier entre le Switch et le routeur de la faculté = $\frac{1 \times 2^{20} \times 8}{\times 2^{30}} = 8 \times 10^{-3}s$
- Temps de transfert du fichier entre le routeur de la faculté et le routeur de la poste = $\frac{1 \times 2^{20} \times 8}{8 \times 2^{20}} = 1s$
- Temps global de transfert = $0.08 + 0.008 + 1 = 1.088s$
- Débit moyen = $\frac{1 \times 2^{20} \times 8}{1.088s} = 7.35Mbits/s$

1.5 pt

2. Le routeur de la poste décode la chaîne binaire "010001110000100111101" :

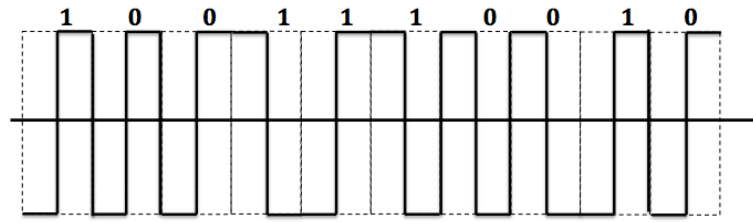
- (a) Il utilise la modulation combinée de phase et d'amplitude puisque uniquement l'amplitude et la phase qui change dans le signal. 0.5 pt

(b) Le diagramme des codes



2.5 pts

3. Forme du signal émis en Manchester différentiel :



2 pts

Exercice 2 : Couche Liaison (7.5 pts : 0.5 + 3 + 1.5 + 2 + 0.5)

1. Structure d'une trame d'information HDLC.

8 bits	8 bits	1 bit	3 bits	1 bit	3 bits	n bits	16 bits	8 bits
fanion	adresse	0	N(s)	P/F	N(r)	information	FCS	fanion

0.5 pt

2. PCInf1 attend de PCInf2 la 1^{ère} trame et tente de lui envoyer la 9^{ème} trame l'information contenant l'information "00000110". Donner, en binaire, la trame envoyée par PCInf1.

- Fanion = 01111110 0.25 pt

- Adresse = 00000010 0.25 pt

- N(s) = 000, N(r) = 000, P/F = 0 ⇒ CTRL = 00000000 0.5 pt

- Info = 00000110 0.25 pt

- Calcul du CRC sur 8 bits

- $M(x) = 00000010000000000000000110 = x^{17} + x^2 + x$

- $G(x) = x^8 + x^3 + 1 \Rightarrow r = 8$

- $M(x)x^r = x^{25} + x^{10} + x^9$

- $M(x)x^r = G(x) \times (x^{17} + x^{12} + x^9 + x^7) + x^7$

- $\Rightarrow R(x) = x^7 = 10000000$ 1.5 pt

- T(x) = 0000001000000000000000011010000000

- Trame = 01111110 00000010 00000000 00000110 10000000 01111110 0.25 pt

3. Conclusions de PCInf1 :

• 01111110 00000001 10011110 00110101 01111110

- T(x) = 00000001 10011110 00110101

- Reste de (T(x)/G(x)) = 00111110 ≠ 0 ⇒ Trame erronée 1.5 pt

• 01111110 00000001 10000001 11101100 01111110

- T(x) = 00000001 10000001 11101100

- Reste de (T(x)/G(x)) = 0 ⇒ Trame correcte

- Trame de type S, RR, P/F = 0, N(s) = 001

2 pts

• 01111110 00000001 01000101 01111110

- Trame incomplète 0.5 pt

Exercice 3 : Couche réseaux (6 pts : 0.5 + 2 + 2 + 1.5)

L'administrateur réseau de la faculté dispose de l'adresse réseau **145.14.6.0** avec le masque **255.255.254.0** et veut l'utiliser pour sous-adresser les différents postes de la faculté.

1. Le réseau appartient à la classe B 0.5 pt

2. Nombre total de réseau = 8 + 2 = 10, Nombre de bits sous-réseaux = 4, Nombre max de machines par réseau = 30, Nombre de bits machines = 5

Réseau du département d'informatique

- Adresse réseau = 145.14.6.32
- Masque adéquat= 255.255.255.224
- Adresse de diffusion : 145.14.6.63
- Adresse IP la plus basse = 145.14.6.33 et la plus haute = 145.14.6.62

2 pts

Réseau du département de mathématique

- Adresse réseau = 145.14.6.64
- Masque adéquat= 255.255.255.224
- Adresse de diffusion : 145.14.6.95
- Adresse IP la plus basse = 145.14.6.65 et la plus haute = 145.14.6.94

2 pts

3. Donner pour les deux réseaux la configuration IP des interfaces représentées sur le schéma.

	@IP	Masque	Passerelle	DNS
PCInf1	145.14.6.33	255.255.255.224	145.14.6.62	145.14.6.62
PCInf25	145.14.6.57	255.255.255.224	145.14.6.62	145.14.6.62
Routeur FSES NV Coté Informatique	145.14.6.62	255.255.255.224	145.14.6.62	145.14.6.62
PCMat1	145.14.6.65	255.255.255.224	145.14.6.94	145.14.6.94
PCMat15	145.14.6.79	255.255.255.224	145.14.6.94	145.14.6.94
Routeur FSES NV Coté Mathématiques	145.14.6.65	255.255.255.224	145.14.6.94	145.14.6.94

1.5 pt