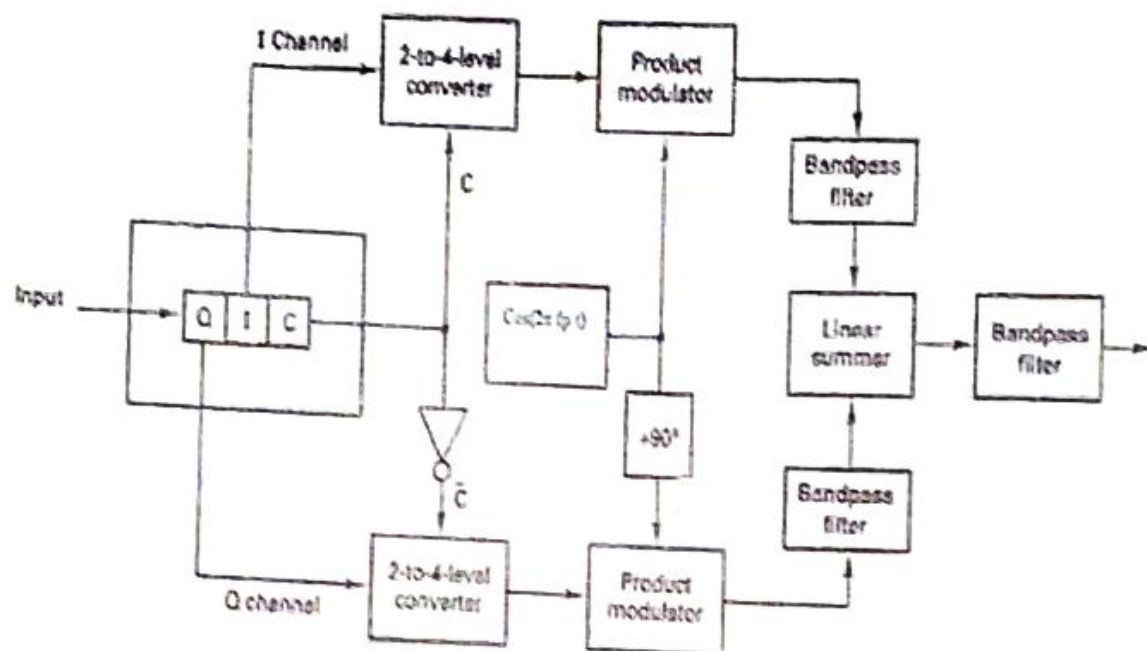


Université de Tlemcen Faculté de Technologie	Concours National de Doctorat	Date : 04/02/2023
Département : Télécommunications	Fillière : Télécommunications	DUREE : 1H30
EPREUVE COMMUNE	SUJET : 2	COEF : 1

Exercice 1 : (5 pts)

On souhaite transmettre des données avec un débit de **50 Mbps** via le modulateur numérique de la figure ci-dessous.



- 1- Quel type de modulateur s'agit-il ? Donner la valeur de la rapidité de modulation à la sortie de ce modulateur.
- 2- Les codeurs utilisés dans ce modulateur sont de type 2x4. Leurs tableaux sont donnés ci-dessous

I	C	Output
0	0	-0.541 V
0	1	-1.307 V
1	0	+0.541 V
1	1	+1.307 V

Q	C̄	Output
0	1	-1.307 V
0	0	-0.541 V
1	1	+1.307 V
1	0	+0.541 V

- a) Ecrire les expressions mathématiques des signaux modulés pour quatre états, au choix, à la sortie du modulateur.
- b) Nous supposons que la fréquence de la porteuse égale à **70 MHz** et la rapidité de modulation égale à la largeur de bande d'occupation du spectre (**BW**).

- Donner les limites du spectre occupé (f_{min} et f_{max}) pour ce type de modulation.

Université de Tlemcen Faculté de Technologie	Concours National de Doctorat	Date : 04/02/2023
Département : Télécommunications	Filière : Télécommunications	DUREE : 1H30
EPREUVE COMMUNE	SUJET : 2	COEF : 1

Exercice 2 : (5 pts)

Le signal reçu dans un système de communication binaire est :

$$r = S + n$$

Où S est à valeurs dans $\{s_1, s_2\}$ supposés équiprobables.

Sans perte de généralités, on peut poser $s_1 > s_2$. On peut aussi poser le problème sous la forme du test à deux hypothèses :

$$H_1 : r = s_1 + n$$

$$H_2 : r = s_2 + n$$

Où s_1 et s_2 sont réelles et n est une variable aléatoire gaussienne, centrée de variance σ et de densité de probabilité :

$$p(n) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{n^2}{\sigma^2}\right)\right]$$

On pose

$$\rho = (s_1 - s_2)/2\sigma.$$

1. Ecrire la loi de r conditionnellement aux deux hypothèses H_1 et H_2 . (i.e. $p(r/s_1)$ et $p(r/s_2)$)

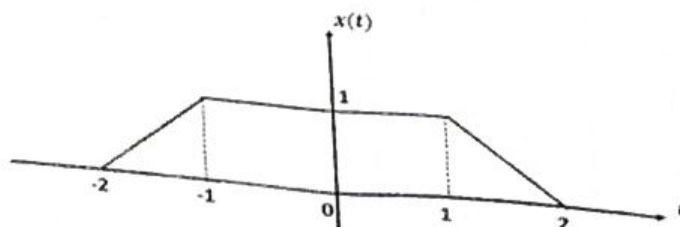
2. Déterminer la règle de décision optimale (seuil de comparaison γ) basée sur le test de vraisemblance suivante :

$$\frac{p(r/s_1)}{p(r/s_2)} \underset{H_2}{\overset{H_1}{\geq}} \frac{p(s_2)}{p(s_1)}$$

3. Déterminer en fonction de ρ , l'expression de la probabilité d'erreur.

Exercice 3 : (6 pts)

Soit un signal $x(t)$ représenté ci-dessous :

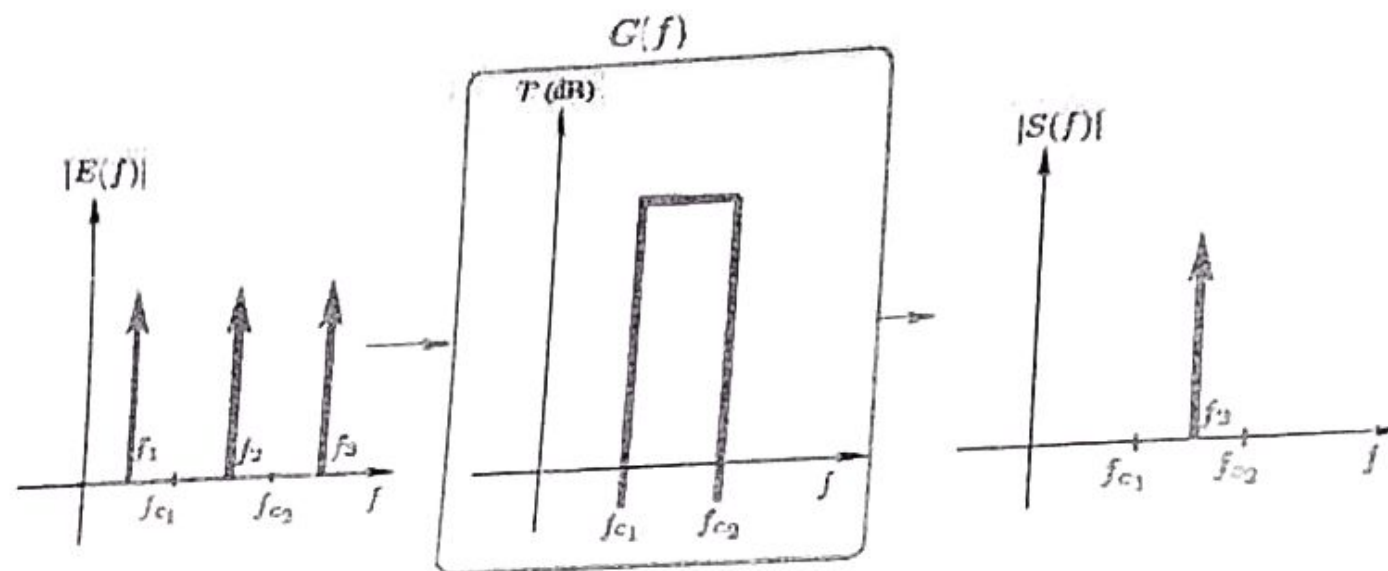


- 1) Déterminez l'expression de $x(t)$.
 - 2) Calculez l'énergie totale et la puissance moyenne totale de $x(t)$.
 - 3) Représentez la fonction dérivée $y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$ et déterminez sa transformée de Fourier $Y(f)$.
 - 4) En déduire la transformée de Fourier $X(f)$.
- Représentez le signal $z(t) = x(t - 2) - x(t + 2)$. En déduire son spectre $Z(f)$.

Université de Tlemcen	Concours National de Doctorat	
Faculté de Technologie		DUREE : 1H30
Département : Télécommunications	Filière : Télécommunications	
EPREUVE COMMUNE	SUJET : 2	COEF : 1

Exercice 1 : (4 pts)

Etant donné le schéma suivant :



$G(f)$ est un filtre **pas**se bas, son gain est égal à **A**. $e(t)$ est la somme de trois sinusoïdes à des fréquences f_1 , f_2 et f_3 et d'amplitude **E**.

$$e(t) = E \sin(2\pi f_1 t) + E \sin(2\pi f_2 t) + E \sin(2\pi f_3 t)$$

1. Ecrire S en fonction de G et E , déduire $s(t)$ en fonction de g et e en utilisant l'opérateur de convolution.
2. Déduire le signal de sortie $s(t)$.
3. Calculer $S(f)$ le spectre de $s(t)$.