

## Epreuve : Systèmes de Communication

### Exercice N° :01

Un signal modulant de type sinusoïdal  $m(t) = A_m \cos(2\pi f_m t)$  de puissance moyenne égale à  $0.5 W$  est utilisé pour générer un signal modulé en amplitude :

$$s(t) = \alpha A_m A_p \cos[2\pi(f_p + f_m)t] + (1 - \alpha) A_m A_p \cos[2\pi(f_p - f_m)t]$$

Avec  $\alpha$  une constante ( $\alpha \leq 1$ ),  $A_p$  et  $f_p$  sont respectivement, l'amplitude et la fréquence de la porteuse.

1. Quelle est la valeur de la constante  $\alpha$  pour laquelle  $s(t)$  se réduit à une modulation d'amplitude à double bande sans porteuse (MA-DBSP) ?
2. Quelle est la valeur de la constante  $\alpha$  pour laquelle  $s(t)$  se réduit à une modulation d'amplitude à bande latérale unique (MA-BLU) ?
3. Calculer la puissance moyenne normalisée du signal modulé pour les deux cas précédent (MA-DBSP et MA-BLU) et tracer leurs spectres en amplitude.  
On donne  $A_p = 10V$ .

### Exercice N° :02

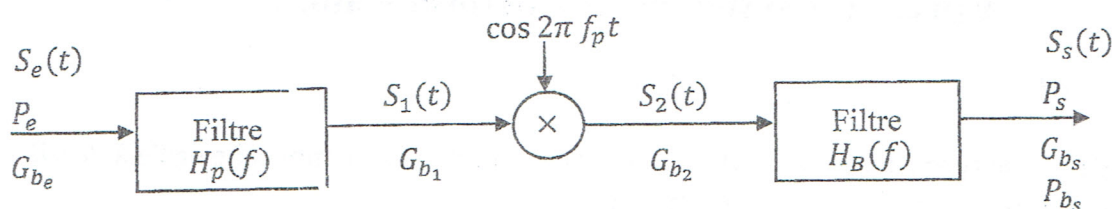
Une modulation par déplacement en amplitude MDA (ASK) est utilisée pour transmettre une image à un débit de  $45 Kbits/s$  à travers une ligne de transmission d'une bande de fréquence allant de  $300 Hz$  à  $6,4 kHz$ .

1. Combien de symboles d'états sont nécessaires pour atteindre ce niveau de performance ?
2. Quel serait le nombre de symboles d'états nécessaires si la bande passante de la ligne de transmission s'étend de  $0 Hz$  à  $7 kHz$  et lorsqu'une modulation en bande de base est utilisée ?
3. Quelle est la capacité minimale de cette ligne de transmission (cas de la modulation ASK) si le rapport signal-sur-bruit est de  $39 dB$  ?

### Exercice N° :03

On considère un démodulateur synchrone tel que présenté dans la figure ci-dessous, qui est excité à l'entrée par un signal  $S_e(t)$  à bande latérale unique et a porteuse supprimée. On supposera que c'est la bande latérale supérieure qui est utilisée.

Concours National d'admission en Doctorat LMD - Télécommunications  
 Spécialité : "Architectures Innovantes pour les Télécommunications"



On donne :

$$S_e(t) = A \cos[2\pi(f_p + f_m)t]$$

La Densité Spectrale de Puissance (DSP) du bruit à l'entrée :  $G_{b_e}(f) = \frac{\eta}{2}, \forall f$

$S_1(t)$  : signal à la sortie du filtre idéal  $H_p(f)$

$G_{b_1}(f)$  : DSP du bruit à la sortie de  $H_p(f)$

$S_2(t)$  : signal à l'entrée du filtre idéal  $H_B(f)$

$G_{b_2}(f)$  : DSP du bruit à l'entrée de  $H_B(f)$

$S_s(t)$  : signal à la sortie de  $H_B(f)$

$G_{b_s}(f)$  : DSP du bruit à la sortie de  $H_B(f)$

$P_e$  : puissance du signal  $S_e(t)$

$P_s$  : puissance du signal  $S_s(t)$

$P_{b_s}$  : puissance du bruit à la sortie de  $H_B(f)$

1. Déterminer  $S_1(t)$ ,  $S_2(t)$  et  $S_s(t)$ . En déduire le rapport :  $P_s/P_e$
2. Tracer  $G_{b_1}$ ,  $G_{b_2}$  et  $G_{b_s}$ .
3. Calculer  $P_{b_s}$ .

### Exercice N° :04

Un système de multiplexage transmet 4 voies en modulation MIC (PCM) à 8 bits en mode asynchrone. Chaque voie est filtrée par un filtre d'entrée de type passe-bas (idéal) de fréquence de coupure égale 1 kHz. L'échantillonnage se fait à 4 kHz. On ajoute deux bits pour chaque voie pour assurer la synchronisation. Calculer :

1. La durée de chaque bit.
2. Le débit de la liaison.
3. La bande passante minimale pour assurer une liaison correcte.