Q.R.O.C module A22 Année 2012/2013

Matériel électronique non autorisé

Feuille A4 recto-verso de notes personnelles

# Formulaire :

**Les trois exercices sont indépendants.**

# Exercice I (10 points)

Soient les processus aléatoires et  avec et  des variables aléatoires gaussiennes centrées, indépendantes et de variance 1. etdeux variables aléatoires indépendantes uniformément réparties sur les intervalles respectifs [0,π] et [0,2π].  étant une réalisation particulière des variables ,, et .

1. Montrez que les processus  et sont stationnaires au second ordre.

2. On forme le processus =.

2.1 est-il stationnaire au second ordre? Justifiez.

2.2 Calculez sa densité spectrale de puissance, *Sy(f)* et représentez la pour *fo=15kHz* et *f1=25 kHz*

2.3Déduire de Sy(f) la puissance de .

3. On choisit d'échantillonner le signal  à la fréquence *fe=120 kHz*. On note *y(n)* le signal échantillonné.

3.1 Le choix de cette fréquence d'échantillonnage est-il judicieux? Justifiez.

3.2 Représentez *Sy(f)* en fonction de la fréquence réduite *f/fe* en mentionnant les points remarquables sur le graphe

4. Le signal *y(n)* est filtré, on note *z(n)* le signal en sortie de ce filtre. La relation de récurrence entre le signal de sortie et le signal d'entrée de ce filtre est donnée par la relation

4.1 Donnez l'expression de la fonction de transfert H(z) du filtre. En déduire *H(f).* Quelles sont les propriétés de ce filtre?

4.2 Déterminez les valeurs à donner à *k* et *a* pour que le filtre rejette la fréquence *f=40 kHz*. Tracez |H(f)|² avec ces valeurs et représentez sur ce même graphe *Sy(f).*

4.3 En déduire *Sz(f).*

# Exercice II (5 points)

La réponse impulsionnelle d'un filtre numérique est donnée par la relation



1. Représentez sur deux graphes différents pour des valeurs de b>1 et b<1.

2. Calculez la fonction de transfert H(z).

3. Pour quelles valeurs de *b*, ce filtre est-il stable?

4. Pourquoi peut-on calculer la fonction de transfert dans le domaine fréquentiel? Donnez l'expression de H(f) et tracez son module.

5. Quelle est la nature de ce filtre?

# Exercice III (5 points)

Soit une source délivrant de façon équiprobable des symboles *ak*appartenant à l'alphabet {+1 , -1}. Un codage est réalisé sur ces symboles et les symboles *dk* en sortie de ce codeur sont donnés par la relation:

1. Donnez l'alphabet des *dk*

2. Calculez et *Cd(n)* la fonction d'autocorrélation de *d*k

3. *dk* est-il un processus stationnaire au second ordre? Justifiez.

4. Quelle est la réponse impulsionnelle *h(n)* du codeur? En déduire la fonction de transfert H(f).