

Analyse des Signaux et des Images

TP n°3 (non noté)

Objectifs :

- Application sous Matlab des signaux aléatoires
- Visualisation des caractéristiques d'un bruit blanc gaussien
- Génération d'un signal bruité

Partie 1 :

Le but de cette partie est de se familiariser avec la distribution gaussienne à l'aide de Matlab.

1. A l'aide de la fonction *randn*, générer 1000 échantillons d'une variable aléatoire de loi normale centrée (moyenne nulle) réduite (variance unité).
 - a. Représenter l'histogramme de cette variable aléatoire grâce à la fonction *hist*. Commenter le résultat.
 - b. Calculer la moyenne à l'aide de la fonction *mean* et commenter
 - c. Calculer la variance à l'aide de la fonction *std* et commenter
 - d. Reprendre ces trois questions à l'aide de 20 échantillons puis de 10000 échantillons d'une variable aléatoire avec les mêmes propriétés. Commenter.
2. Reprendre la question 1.a. avec 1000 échantillons d'une variable aléatoire normale de moyenne 2 et de variance unité.
3. Reprendre la question 1.a. avec 1000 échantillons d'une variable aléatoire normale de moyenne 2 et de variance 4.

Partie 2 :

Le but de cette partie est d'analyser les différentes caractéristiques d'un bruit blanc gaussien. On supposera les signaux ergodiques.

1. On enregistre 1 seconde d'un bruit blanc gaussien de moyenne nulle et de variance 3. Ce bruit est échantillonné à la fréquence 20 kHz.
 - a. Générer ce bruit sous Matlab et le représenter en fonction du temps.
 - b. Représenter l'histogramme de ce signal.

2. Quelle est la fonction d'autocorrélation du bruit de la question 1 ?
A l'aide de la fonction *xcorr* représenter la fonction d'autocorrélation de ce bruit.
Commenter.
3. Quelle est la Densité Spectrale de Puissance du bruit de la question 1 ?
Représenter la densité spectrale de puissance de ce bruit en fonction de la fréquence et commenter.
4. On filtre ce signal par un filtre numérique RII (Réponse Impulsionnelle Infinie) de fonction de transfert en Z :

$$H(z) = \frac{0,05z}{z - 0,95}$$

A l'aide de la fonction *filter*, visualiser le bruit filtré temporellement et le comparer au bruit d'origine en superposant les deux courbes grâce à la fonction *hold on*

5. Générer 1 seconde d'une sinusoïde de fréquence 200Hz et d'amplitude 5 Volts échantillonné à 20 kHz.
Représenter ce signal temporellement.
6. Avec ce qui a été fait précédemment, générer 1 seconde d'une sinusoïde de fréquence 2 KHz, d'amplitude 5 Volts et perturbée par un bruit blanc gaussien de moyenne nulle et de variance 3 Volts.
 - a. Représenter temporellement le résultat et le comparer graphiquement au résultat de la question 5.
 - b. Représenter la densité spectrale de puissance de ce signal bruité.