TP1
Signaux typiques et Transformée de Fourier

*Les principales fonctions MATLAB à utiliser pour réaliser le travail demandé sont indiquées en italique et en caractères gras (tapez **help** pour l'aide en ligne de MATLAB).*

I. Objectifs :

L'objectif de ce TP est d'apprendre à étudier et à manipuler des signaux réels, complexes et des signaux aléatoires et leurs Transforme de Fourier.

II. Signaux réels

a) <u>Sinusoïdes :</u>

On va étudier des signaux de la forme

$$S(n) = A\cos(wn + \varphi).$$

1. Soit l'exemple : $S(k) = sin(3k\pi + \frac{\pi}{2})$ avec $-10 \leq k \leq 10$
2. Etudiez et représentez cette sinusoïde dans une figure(1)

(plot)

III. Signaux aléatoires

1. Générer et représenter dans une figure(1) les deux signaux aléatoires s_1 et s_2 de longueur 100. ***(randn, rand)***
2. Générer et représenter dans une figure(2) un signal aléatoire s_3 de longueur 100 tels que ces éléments sont uniformément distribués dans l'intervalle [-2, 2]. ***(randi)***
3. Représenter les trois signaux aléatoires générés. ***(subplot)***

IV. Signaux complexes

La fonction exponentielle complexe représente un exemple intéressant pour être étudié car elle représente des caractéristiques particulières et peut être la base d'étude d'autres signaux.

a) ~~Soit le signal exponentiel complexe suivant : $S = exp(jnw)$~~

1. Générer le signal étudié (***exp, plot***)

   Utiliser les valeurs des paramètres suivants :

- $f_1 = 1\,kHz$,
- $f_2 = 1500\,Hz$
- $f_3 = 50\,kHz$
- n= [0 : 60]

V. Représentation des signaux typiques et TFD

a)
Soit l'exemple d'une impulsion de Dirac :

$$\delta(k) = \begin{cases} 1 & pour\;\; k = k_0 \\ 0 & pour\;\; k \neq k_0 \end{cases}$$

1. Etudier et représentez $\delta(k)$
2. Etudier et représenter un peigne de Dirac de longueur 50. (***ones***)
3. Etudier et représenter l'impulsion décalée suivante :

$$S(k) = 1.5\,\delta(k-333) \qquad 300 \leq k \leq 350$$

(zeros, plot)

b)
1. Créer un vecteur *t* contenant le temps dans l'intervalle [−5, 5]. Le vecteur de temps est initialisé par un commande de type [t=linspace (-5, 5, N)].

   On prendra *N* = 1024 et une fréquence d'échantillonnage *fe* = *102.4 Hz*.
2. Tracer les signaux suivants :
   a. $x_1(t) = \Pi_T(t)$
   b. $x_2(t) = \Gamma(t)$
   c. $x_3(t) = \delta(t-2)\delta(t+3)$, $avec\ f_e = 250kHz$
   d. $x_4(t) = \exp(3t)\Gamma(t)$
   e. $x_5(t) = \cos(2\pi f_0 t)\ \ avec\ f_0 = 10, N = 1000$
   f. $x_6(t) = \text{sinc}(2\pi f_0 t\,)\,, f_0 = 10\,, N = 1000$

VI. Représentation spectrale

Pour les signaux étudiés précédemment :

1. Créer le vecteur des fréquences (***linspace,N=1024***).
2. Déterminer les transformée de Fourier. (***fft***).
3. Représenter le module de la transformée de Fourier en fonction de la fréquence (***plot, fftshift***).