

TP4

Etude des signaux et Représentation fréquentielle

*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. Etude des signaux

Dans cette partie, nous allons étudier et représenter des exemples de signaux.

Exercice 1 : Génération des signaux périodiques

Générer et représenter les signaux périodiques suivants en respectant les paramètres indiqués:

- Signal carré de deux manières différentes

1. En utilisant *square*
2. En utilisant *rectpuls*

$$(f = 50\text{Hz}, f_e = 1000\text{Hz}, t = 0: \text{pas}: 1.5)$$

- Signal triangulaire de deux manières différentes :

1. En utilisant *sawtooth*
2. En utilisant *tripuls*

$$(f = 50\text{Hz}, f_e = 1000\text{Hz}, t = 0: \text{pas}: 1.5)$$

- Signal sinusoïdal (signaux cos et sin sur la même figure)

$$(t \in [0, 20]s, \text{pas} = 0.1)$$

- Signal sinus cardinal

$$(t \in \left[-\frac{5}{f_0}, \frac{5}{f_0}\right]s, f_0 = 10, N = 1000)$$

II. Transformée de Fourier et représentation spectrale

Exercice 1 :

1. Déclarer les variables suivantes :

$$- \quad t = \frac{-5}{f_0} : \frac{5}{f_0} \text{ Vecteur temps}(\text{linspace})$$



GCR 1

- $f_0 = 1$ Fréquence du signal
- $A_0 = 1$ Amplitude du signal
- $N = 1000$ Longueur du vecteur temps.

1. Générer et représenter un signal sinusoïdal s .
2. Générer et représenter la partie réelle et la partie imaginaire du spectre $S(f)$ du signal $s(t_e = t(2) - t(1), N_{fft} = 2^{14})$

(fftshift, fft, plot, hold on)

3. Générer et représenter un signal sinusoïdal s_2 la somme de plusieurs signaux de fréquences et d'amplitudes différentes :
 - $f_1 = 3 \times f_0$ Fréquence du deuxième signal
 - $f_2 = 5 \times f_0$ Fréquence du troisième signal
 - $A_1 = 0.3$ Amplitude du deuxième signal
 - $A_2 = 0.1$ Amplitude du troisième signal
4. Représenter la transformée de Fourier $X(f)$ du signal s_2 . *(fftshift, fft, plot)*
5. Interpréter les fréquences obtenues
6. Représenter la transformée de Fourier $X_{sc}(f)$ du signal sinus cardinal créé dans la partie I. *(fftshift, fft, plot)*
7. Interpréter les fréquences obtenues
8. Représenter la transformée de Fourier $X_{sc}(f)$ du signal sinus cardinal créé dans la partie I en variant le vecteur temps ($t \in \left[-\frac{10}{f_0}, \frac{10}{f_0}\right] s$). *(fftshift, fft, plot)*
9. Que remarquez-vous ?
10. Représenter la transformée de Fourier $X_{sc2}(f)$ du signal sinus cardinal créé dans la partie I en variant la fréquence à $2 \times f_0$. *(fftshift, fft, plot)*
11. Que remarquez-vous ?
12. Générer et représenter un signal s_3 somme du signal sinusoïdal s créé dans la question 1 et le sinus cardinal créé dans la partie I.
13. Représenter sa transformée de Fourier $X_{sc3}(f)$ *(fftshift, fft, plot)*
14. Que remarquez-vous ?

III. Signaux et bruit

1. Déclarer les variables suivantes :

- $N = 1000$ Longueur vecteur temps
- $t = 0:1$ Vecteur temps (*linspace*)
- $f_1 = 7 \text{ Hz}$ Fréquence du premier signal sinusoïdal
- $f_2 = 2 \text{ Hz}$ Fréquence du deuxième signal sinusoïdal
- $A_1 = 2$ Amplitude du premier signal sinusoïdal
- $A_2 = 1$ Amplitude du deuxième signal sinusoïdal

1. Générer et représenter un signal sinusoïdal s_1 composé de deux signaux sinusoïdaux
2. Générer et représenter un bruit blanc Gaussien b (*randn*)
3. Représenter les deux signaux générés b et s_1 sur la même figure.
4. Ajouter le bruit généré au signal s_1 .
5. Représenter le signal bruité.
6. Ajouter le bruit b aux différents signaux générés dans partie I.
7. Représenter les différents signaux bruités (*subplot*)