

TD n°6

Traitement du Signal

Objectifs :

- Calcul et représentation de la TFD de fonctions classiques
- Interprétation d'une TFD
- Illustration de la TFD sous Matlab

Exercice 1

On considère un signal $x(t)$ échantillonné à $T_e = 0.1s$ à partir de $t = 0$. On calcule une transformée de Fourier discrète (TFD) à partir de trois échantillons $x(n)$ ($n \in \{0,1,2\}$) :

$$x(0) = 0, x(1) = 1, x(2) = 0.$$

1. Ecrire la matrice 3×3 permettant de calculer la TFD de x .
2. En quelles fréquences la TFD va-t-elle évaluer le spectre de x ?
3. Calculer les échantillons spectraux de TFD.
4. Tracer les spectres d'amplitude et de phase de la TFD pour $\nu \in [-20 \text{ Hz}; +20 \text{ Hz}]$. L'axe des fréquences sera gradué en **Hertz**.

Exercice 2 (sous Matlab)

1. Calculer la TFD sur d'une séquence 1D cosinusoidale, de durée 1 seconde, de fréquence 2.6 Hz, d'amplitude 1 et échantillonnée à la fréquence 50 Hz, en utilisant les fonctions *fft.m* et *fftshift.m*
2. Reprendre la même question en calculer la TFD sur 100 points. Expliquer le phénomène observé.
3. Quelle fenêtre de pondération a été utilisée lors de la question 1 ?
4. Reprendre le même signal, utiliser une autre fenêtre de pondération pour représenter le spectre. Conclure.
5. Reprendre le signal précédent et lui ajouter une cosinusoïde de durée 1 seconde, de fréquence 12.25 Hz, d'amplitude 0,05 V et échantillonnée à 50Hz.
 - a. Reprendre la question 1. Conclure.
 - b. Reprendre la question 4. Comparer et conclure.

Exercice 3

Un signal $x(t)$ a été échantillonné (en respectant Shannon) à la fréquence $F_e = 12kHz$, et on a prélevé un bloc de 500 échantillons pour le traitement. Ces 500 échantillons forment un signal noté $x(n)$. Après calcul et représentation on constate que la transformée de Fourier discrète $X(k)$ calculée sur 1024 points contient des pics pour $k = \{40, 100, 924, 984\}$ et une phase nulle.

1. Où sont situées les fréquences du signal analogique $x(t)$ en Hz ?
2. Dédurre le contenu du signal $x(t)$ en supposant que ces pics ont une amplitude de 1.