

TP n° 3

Objectif :

L'objectif de ce TP est d'approfondir les notions liées à la transformée de Fourier.

Les sinusoides forment une base des signaux numériques réels

Il s'agit ici de constater qu'un signal numérique réel donné peut être vu comme une somme de sinusoides. Nous illustrerons ce phénomène à l'aide du signal suivant :

$$p_i = 1 \text{ pour } i \in \{1..32\} \text{ et } p_i = 0 \text{ sinon. } i \text{ variant de } 1 \text{ à } 256.$$

Calculez à l'aide de Matlab la TFD de p_i . Cette TFD sera notée P_k

Construisez maintenant le signal P'_k dont la définition est la suivante :

- $P'_k = P_k$ pour $k=1$ et $P'_k = 0$ sinon.
- $P'_k = P_k$ pour $k \in \{1, 2, \dots, 256\}$ et $P'_k = 0$ sinon.
- $P'_k = P_k$ pour $k \leq N$ ou $k \geq 256-N+2$ et $P'_k = 0$ sinon.

Observez à chaque fois la TF inverse des signaux ci-dessus. Que se passe-t-il lorsque N tend vers 128 ?

Voyez-vous une application possible de ceci en terme de compression ?

Calculs énergétiques

Soit un signal numérique quelconque noté s_i . Soient S_k les échantillons de sa TFD. Pour l'ensemble des signaux du TP n° 2, mesurez à l'aide de Matlab l'énergie du signal s_i et l'énergie du signal S_k .

Comment justifiez-vous les résultats obtenus ?

Rappel :

l'énergie d'un signal numérique est donnée dans le domaine temporel par :

$$E_s = \sum_i |s_i|^2$$

l'énergie d'un signal numérique est donnée dans le domaine fréquentiel par :

$$E_S = 1/N \sum_k |S_k|^2$$