

TP n° 4

Objectif :

L'objectif de ce TP est de comprendre les phénomènes mis en jeux lors de l'échantillonnage d'un signal analogique.

Shannon : Mise en application

Soit les signaux analogiques suivants :

$s_1(t) = \sin(2\pi f_1 t)$ et $s_2(t) = \sin(2\pi f_2 t)$
avec f_1 valant 10 Hertz et f_2 variable par la suite.

Ces signaux échantillonnés avec une fréquence de 512 Hertz et on conserve une seconde de cet enregistrement.

On obtient donc les signaux suivants :

$s'_1(k) = \sin(2\pi f_1 k / 512)$ et $s'_2(k) = \sin(2\pi f_2 k / 512)$
pour k variant de 0 à 511.

Visualisez s'_1 et s'_2 sur le même graphique, puis sur un autre graphique, le module de leur transformée de Fourier respectives pour les valeurs de f_2 suivantes :

- | | |
|-------------------|-------------------|
| a. $f_2 = 100$ Hz | c. $f_2 = 250$ Hz |
| b. $f_2 = 262$ Hz | d. $f_2 = 412$ Hz |

Justifiez théoriquement ce que vous observez.

Effets d'une troncature sur un signal et lien entre TF et TFD

On utilisera dans cette partie le signal analogique s_1 .

En conservant la même fréquence d'échantillonnage, on ne conserve que t secondes.

Pour les trois valeurs de t suivantes : 0.95s, 0.45s, 0.25s, répondez au questions qui suivent

Quelle est l'expression du signal numérique correspondant ?

Observez ce signal ainsi que le module de sa TF.

Justifiez théoriquement le fait que vous n'observez pas des Diracs.

Justifiez également les différences observées entre les trois cas proposés sans tenir compte des valeurs atteintes par la TF.

Remarque : Si l'on interprète les résultats qui précèdent comme dues à la différence entre TF et TFD, on peut constater que la TFD travaille sur un signal périodisé. Dans le cas ou $t=0.25s$, Le signal périodisé est-il une sinusoïde ? Qu'est ce que cela implique en termes de fréquences présentes dans le signal ?