

Compte Rendu du Projet DSP

Projet réalisé par : Megder Mohamed Al Amine / Matrache Souhail / Hammoudi Alae

Le projet utilise des widgets interactifs pour ajuster les paramètres des signaux et des filtres.

1. Convolution

Code : Implémentation d'une classe pour analyser la convolution de signaux discrets.

Outils : Bibliothèques numpy, matplotlib, et ipywidgets.

Fonctionnalités :

- Visualisation interactive de la convolution entre des signaux tels que $u[n] * \delta[n-2]$.
- Réglage des paramètres via des sliders pour expérimenter avec le retard et les signaux d'entrée.

2. Spectre FFT

Description : Analyse spectrale du signal avec FFT (Transformée de Fourier Rapide).

- Exemple : $x(t) = 5 \cos(2\pi 2000t) + 3 \cos(2\pi 3000t) + 4 \cos(2\pi 5000t)$.
- Visualisation : Spectre bilatéral du signal.

3. Spectre échantillonné et LPF (Filtre Passe-Bas Idéal)

Objectif : Analyser le spectre échantillonné et les effets de l'application d'un filtre passe-bas idéal.

- Observation : Pour un LPF de fréquence de coupure $f_c = 4\text{KHz}$ on obtient une mauvaise restitution du signal lorsque $f_s < 2f_{\max}$, selon le théorème de Shannon, il y a apparition du phénomène d'aliasing.

4. Bonus : Filtres Numériques FIR et IIR

FIR (Finite Impulse Response) :

- Code : Utilisation de `scipy.signal` pour concevoir des filtres à réponse impulsionnelle finie.
- Fonctions :
 - Spécification des coefficients du filtre (taps).
 - Visualisation de la réponse fréquentielle.

IIR (Infinite Impulse Response) :

Code : Conception de filtres avec la méthode de Butterworth ou Chebyshev.

Fonctions :

- Personnalisation de l'ordre et de la fréquence de coupure.
- Visualisation des réponses fréquentielles et impulsionnelles.