

OptoElec & ONIP-1 / TD Systèmes et Signaux

SÉANCE 2 / SIGNAUX, IMAGES ET FFT

Un tutoriel sur la FFT est proposé sur la page suivante, section **FFT with Python** :

<https://iogs-lense-training.github.io/python-for-science/>

Exercice 1 / FFT sur des signaux 1D

1. Définir une fonction qui génère un signal sinusoïdal d'une amplitude donnée et d'une fréquence donnée. Le vecteur temps devra également être passé en argument.
2. Générer 2 signaux sinusoïdaux :
 - le premier *sine_a* de fréquence 200 Hz et d'amplitude 1
 - le second *sine_b* de fréquence 287 Hz et d'amplitude 2
3. Tracer ces deux signaux sur un même graphique.
On se propose d'étudier un signal *sine_c* correspondant à la somme de ces deux signaux : $sine_c = sine_a + sine_b$
4. Tracer le signal *sine_c* sur un graphique.
5. Calculer la FFT de ce signal et tracer cette réponse en fréquence sur un nouveau graphique, sans spécifier l'axe des fréquences. Que pouvez-vous conclure ?
6. Construire l'axe des fréquences à l'aide de la fonction `numpy.fft.fftfreq`.
7. Afficher la FFT du signal précédent en se basant cette fois-ci sur l'axe des fréquences générés à l'aide de `numpy.fft.fftfreq`.

Exercice 2 / FFT sur des images

On se propose d'étudier le script `image_filter.py` (associé à l'image `TEST_IMAGE.PNG`), disponible sur le site du LEnsE, rubrique Année / Première Année / Outils Numériques / TD Systèmes et Signaux.

1. Tester ce script.
2. Modifier la valeur du rayon (*radius*) associée à la fonction `circular_mask.py` et relancer le script.
3. Expliquer les différentes étapes et l'impact sur l'image finale.

Exercice 3 / FFT en 2D

Le script `trame_generator.py`, disponible sur le site du LEnsE, rubrique Année / Première Année / Outils Numériques / TD Systèmes et Signaux, contient une fonction permettant de générer des trames sinusoïdales en 2D.

1. A l'aide de cette fonction, générer une trame sinusoïdale de taille 400 pixels par 300 pixels avec un angle de 63° et un pas de 30 pixels.
2. Afficher l'image.
3. Tracer et afficher la FFT de cette image (attention au *shift*).
4. Tester pour des pas et des angles différents.