

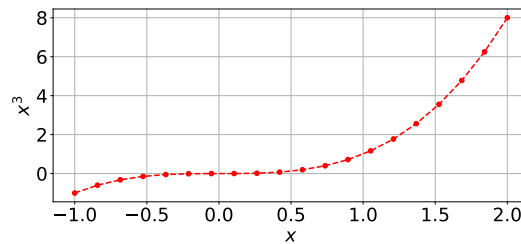
Python scientifique débutant

TP matplotlib

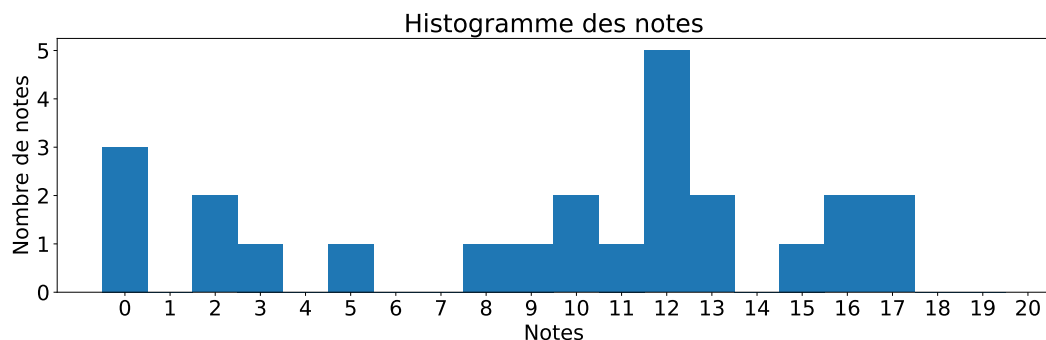
Dominique Benielli, Eulalio Torres Garcia, Valentin Emiya - Aix-Marseille Université

Novembre 2023

Exercice 1 (Tracé élémentaire). On souhaite obtenir le tracé suivant de la fonction $f(x) = x^3$:



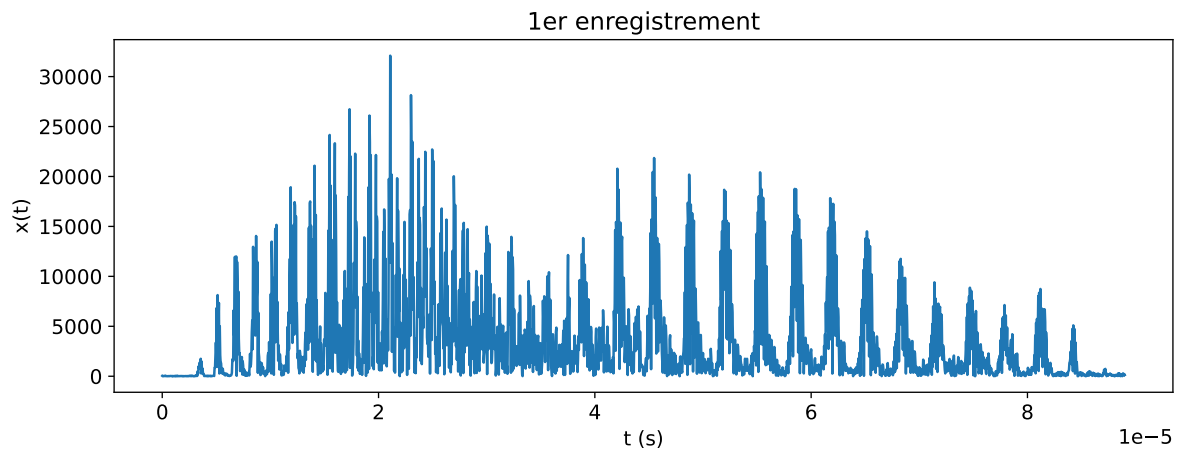
1. Générez un vecteur x contenant 20 points répartis uniformément entre -1 et 2 .
2. Générez un vecteur y contenant l'image de ces points par la fonction f .
3. Tracez la figure avec les paramètres par défaut.
4. Ajustez les paramètres suivants :
 - Taille de la figure (`figsize`) : 10×5 .
 - Taille de la police (`font.size`) : 24.
 - Épaisseur du trait (`linewidth`) : 2.
 - Style du trait (`linewidth`) : `'-'`.
 - Marqueurs (`marker`) : `'o'`.
 - Couleur du tracé : rouge.
 - Affichage de la grille.
5. Que se passe-t-il si la taille de la police est trop grande ? Vous pouvez corriger cela en réglant le paramètre `"figure.autolayout"` à `True`.
6. Sauvegardez la figure automatiquement (`savefig`) dans des fichier `pdf` et `png`.
7. En reprenant la liste des notes du TP numpy, reproduisez l'histogramme des notes comme sur la figure suivante :



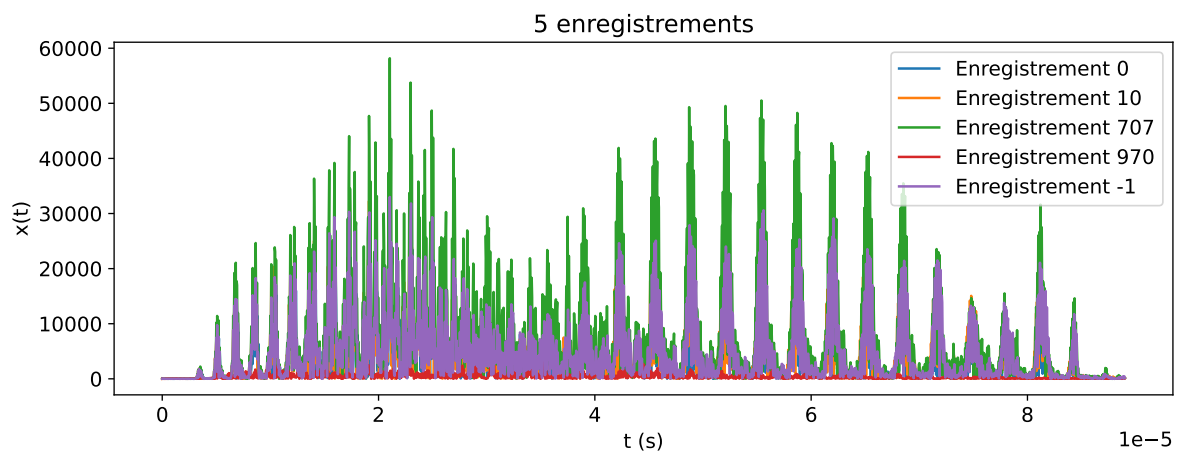
Exercice 2 (Affichages des données de contrôle non-destructif).

Utilisez le fichier `5MHz_S45S_PCS250mm_SONA1.txt`. Un aperçu des figures à obtenir est donné.

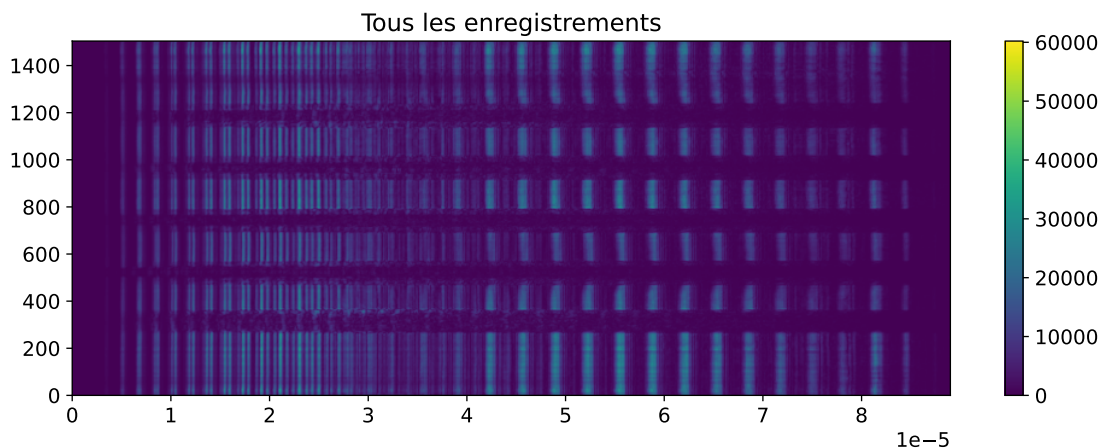
1. Chargez le contenu du fichier dans un tableau numpy (`np.loadtxt`).
2. Dans une nouvelle figure, tracez la première ligne du tableau en fonction du temps.



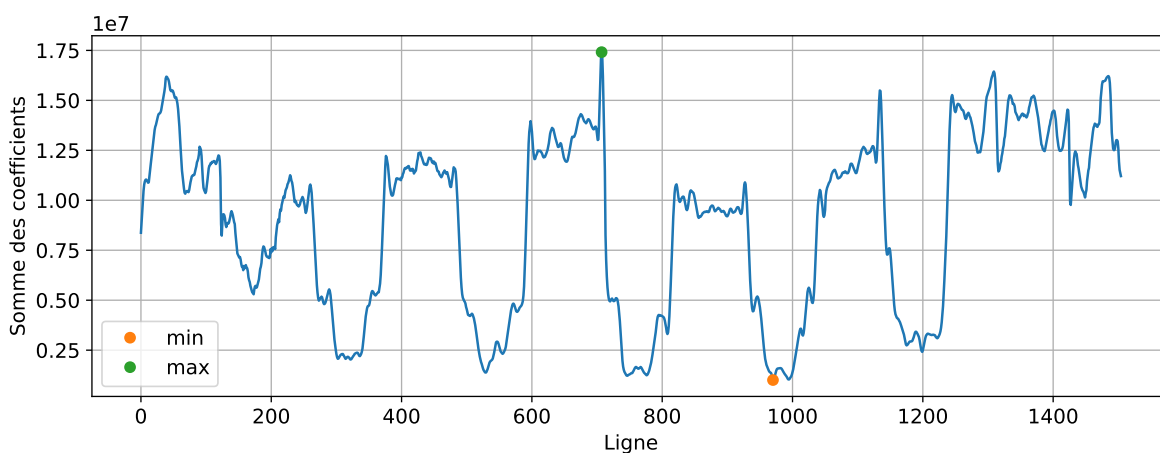
3. Dans une nouvelle figure, tracez 5 courbes correspondant à 5 lignes du tableau au choix.



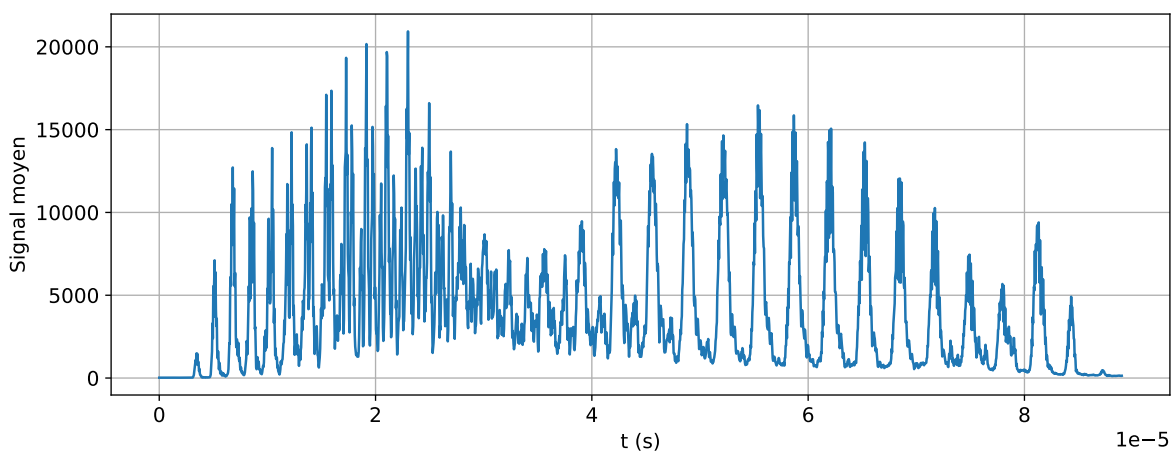
4. Dans une nouvelle figure, affichez la matrice sous forme d'image (`plt.imshow`)



5. Dans une nouvelle figure, tracez la somme des coefficients de chaque ligne et faites apparaître le minimum et le maximum (voir TP numpy).



6. Dans une nouvelle figure, tracez le signal obtenu en moyennant toutes les lignes (`np.mean`).



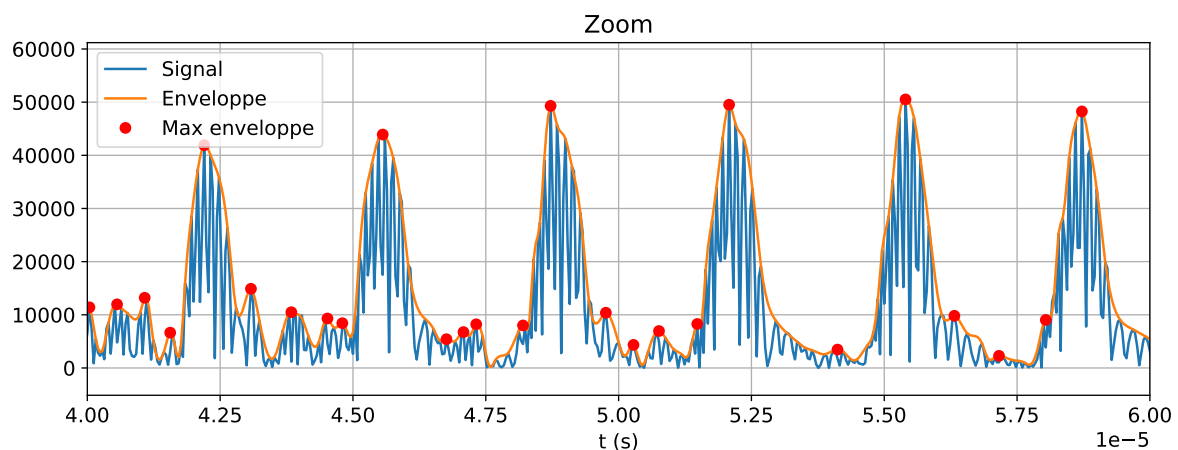
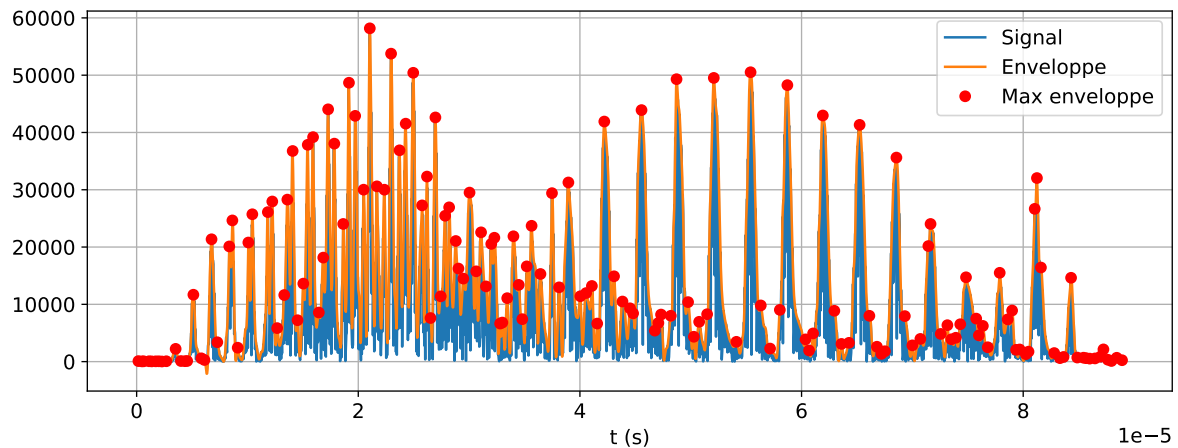
Exercice 3. Quelles tâches souhaitez vous réaliser avec Matplotlib et Numpy ?

Exercice 4 (Traitement des données CND (facultatif)).

Remarque : les traitements proposés ici sont élémentaires et naïfs.

Chaque signal est composé d'échos du signal émis. En faisant un zoom sur un signal, on peut observer les oscillations provenant du signal émis. On aimerait localiser plus précisément les échos. La méthode naïve que l'on considère consiste à extraire une enveloppe du signal (courbe passant par les sommets) puis à considérer que chaque maximum de cette enveloppe est un écho.

Voici un aperçu du résultat :



En partant d'un des signaux x ,

1. calculez tous les indices i tels que $x[i] > x[i - 1]$ et $x[i] > x[i + 1]$: $x[i]$ est alors un sommet (`np.logical_and, np.nonzero`);
2. utilisez une interpolation pour construire le signal correspondant à l'enveloppe, utilisant les sommets précédents (`scipy.interpolate.interp1d` avec l'option `kind='cubic'`).
3. tracez le signal et l'enveloppe sur une même figure
4. comme dans la première étape, trouvez les indices des maxima de l'enveloppe et ajoutez les sur la figure.