

# ANALYSE DE FOURIER APPLIQUÉE

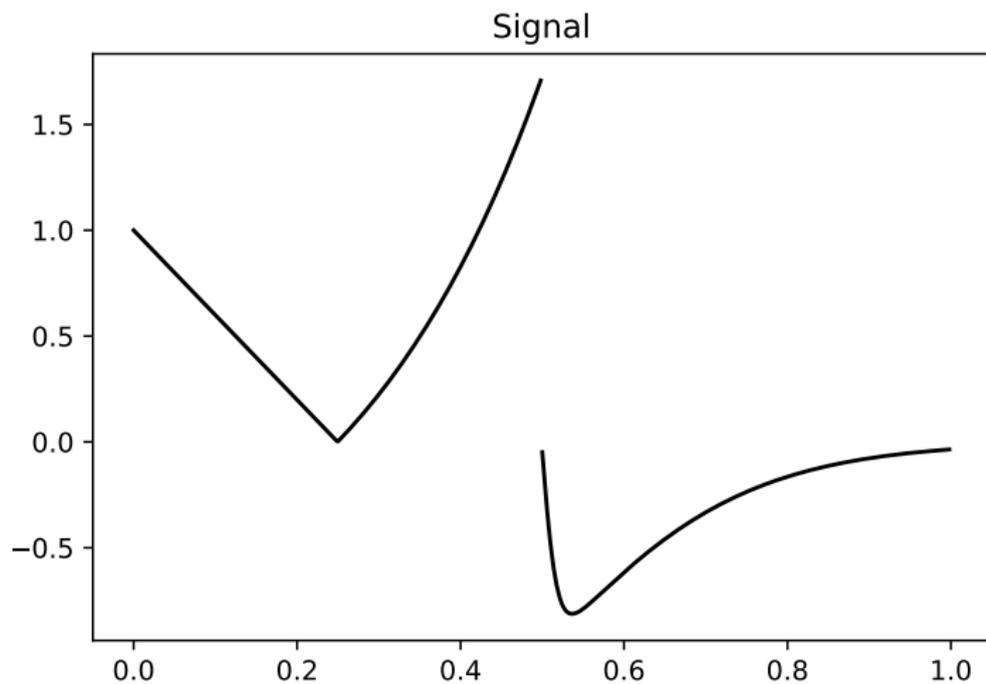
Arthur Leclaire

Institut de Mathématiques de Bordeaux

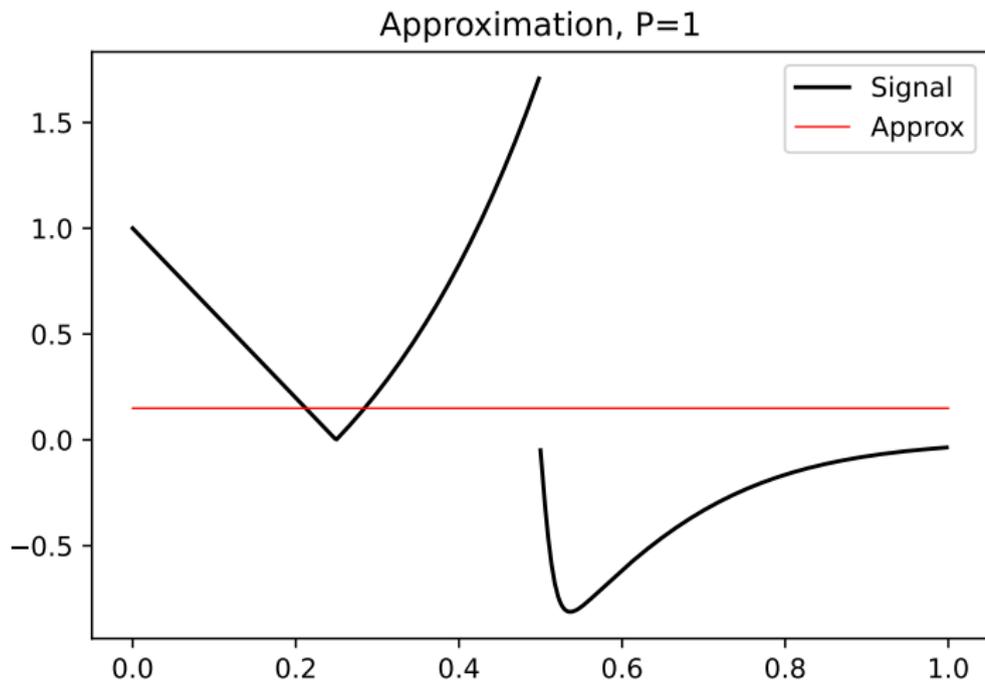
`Arthur.Leclaire@math.u-bordeaux.fr`

`https://www.math.u-bordeaux.fr/~aleclaire/`

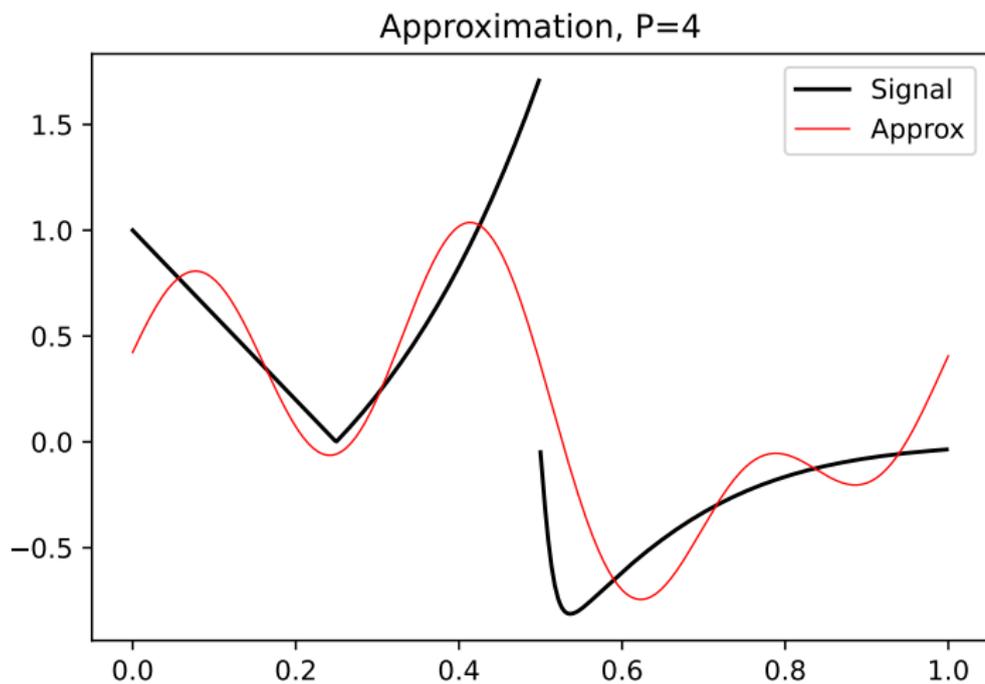
## Décomposition en sinusôïdes



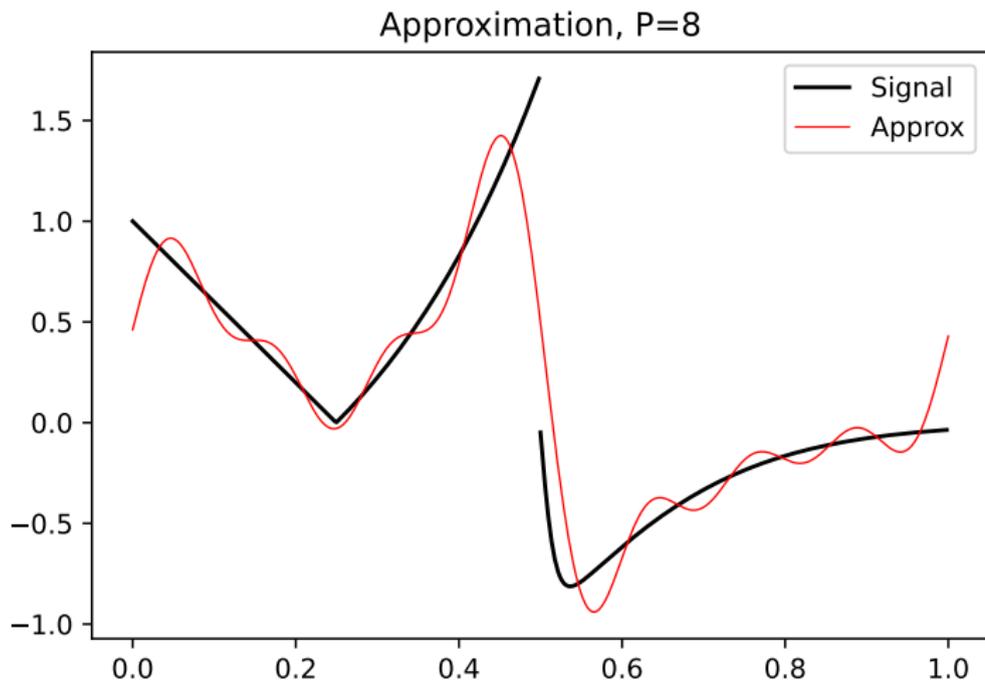
## Décomposition en sinusôïdes



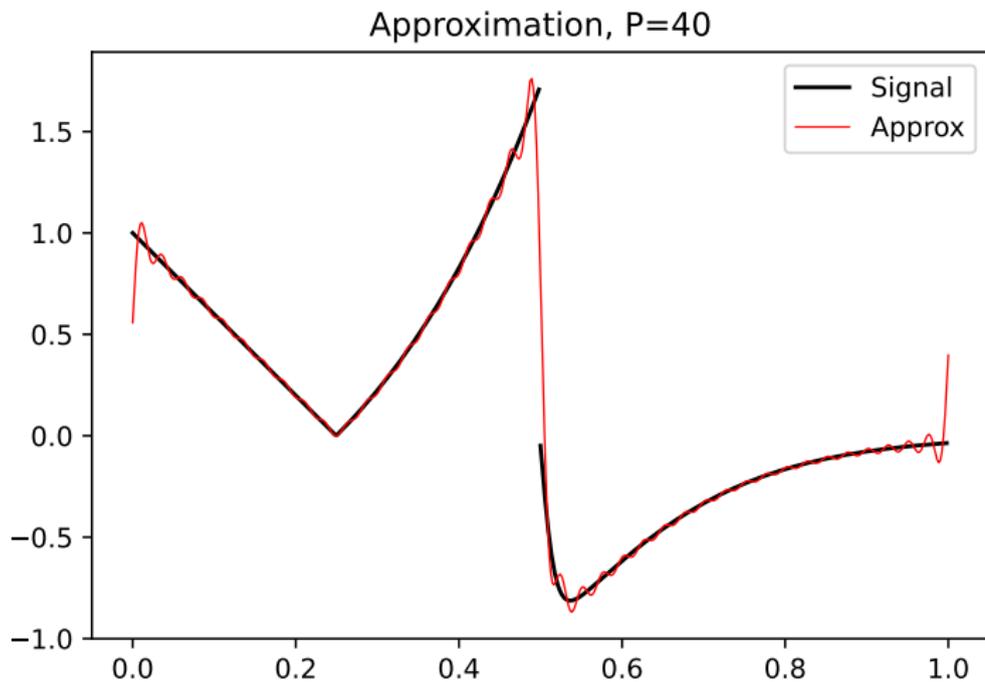
## Décomposition en sinusôïdes



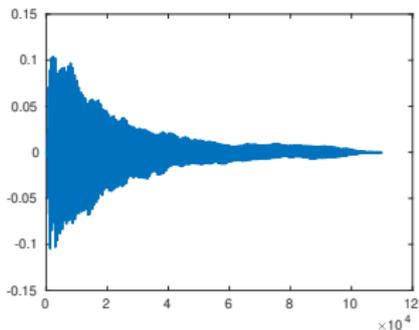
## Décomposition en sinusôïdes



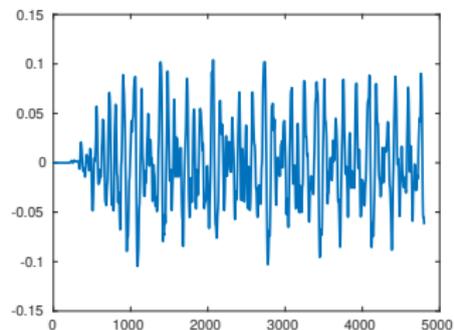
# Décomposition en sinusôïdes



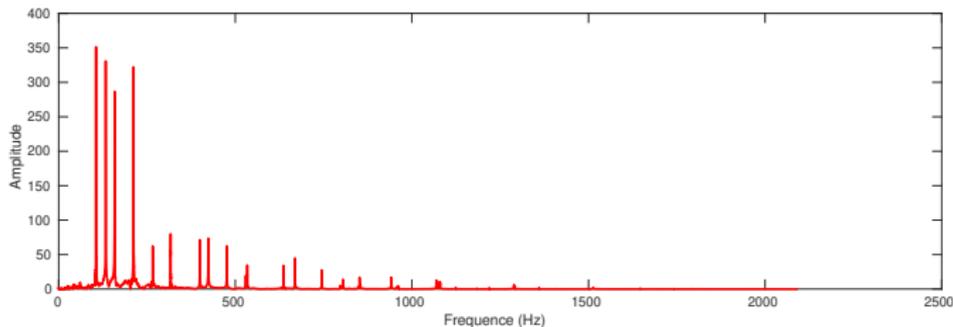
# Décomposition fréquentielle d'un signal sonore



Accord Do Majeur

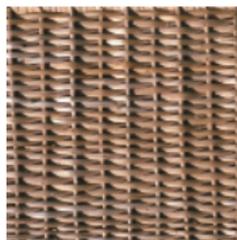


Début du signal

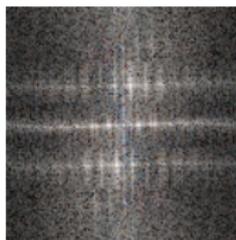


Specre de Fourier

## Décomposition fréquentielle d'images



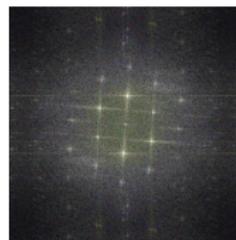
$u$



$|\hat{u}|$



$u$



$|\hat{u}|$

Ces outils permettront de faire de la restauration d'images.



Exemple de déflouage

## Compression JPEG



Image originale



Image compressée

## Plan du cours

- Transformée de Fourier discrète (TFD) en 1D et 2D  
Convolution, filtrage. Images.
- Séries de Fourier
- Transformée de Fourier
- Échantillonnage, interpolation
- Problèmes inverses (débruitage, déflouage, inpainting)
- Représentations parcimonieuses (exemples d'ondelettes) et applications

## Bibliographie

- *A Wavelet Tour of Signal Processing*  
livre de **Stéphane Mallat**, accompagné des TP écrits par **Gabriel Peyré**  
`https://wavelet-tour.github.io/`
- *A Wavelet Tour of Signal Processing*  
polycopié de **Gabriel Peyré**, disponible à l'adresse  
`http://www.numerical-tours.com/book/AdvancedSignalProcessing.pdf`
- *L'Algèbre discrète de la transformée de Fourier*  
livre de **Gabriel Peyré**
- *An Introduction to Wavelets through Linear Algebra*  
livre de **Michael W. Frazier**
- *Digital Image Processing*  
livre de **Rafael C. Gonzalez** et **Richard E. Woods**
- ... et de nombreuses autres références électroniques à trouver en ligne,  
par exemple :  
`https://www.numerical-tours.com/`