

Introduction à Matlab

Floriane Dardard et Alain Louis-Joseph
floriane.dardard@telecom-paristech.fr

07/02/14

Rappels du dernier cours	Transformée de Fourier	Synthèse et Effets
	○○○○	○○
Plan		

1 Rappels du dernier cours

2 Transformée de Fourier

- TFD
- TFCT

3 Synthèse et Effets

- Filtrage
- La fonction filter

Rappels du dernier cours	Transformée de Fourier	Synthèse et Effets
	○○○○	○○
Summary		

1 Rappels du dernier cours

2 Transformée de Fourier

- TFD
- TFCT

3 Synthèse et Effets

- Filtrage
- La fonction filter

Ce qu'il faut garder en tête

Dans un ordinateur

- Signaux discrets (échantillonnés)
- Transformée de Fourier périodique ($F_e = 1/T_e$)
- Replément du spectre (Théorème de Shannon : $F_e \geq 2 * F_{max}$)

A utiliser abondamment

- Temps échantillonnés : $t_{enS} = \frac{indice_{Matlab}}{F_e}$
- `fft` sur Nfft points
- Fréquence réduite : $F_{enHz} = \frac{indice_{Matlab}}{Nfft} F_e$

Rappels du dernier cours	Transformée de Fourier	Synthèse et Effets
	○○○○	○○
Plan		

- 1 Rappels du dernier cours
- 2 Transformée de Fourier
 - TFD
 - TFCT
- 3 Synthèse et Effets
 - Filtrage
 - La fonction filter

Transformée de Fourier à Temps Discrets :
Pour x à valeurs discrètes :

$$X(f) = \sum_{n \in \mathbb{Z}} x(n) e^{-2i\pi f n}$$

pour $f \in [0, 1]$
ou

Pour x à valeurs échantillonnées :

$$X(f) = \sum_{n \in \mathbb{Z}} x(nT_e) e^{-2i\pi f n T_e}$$

pour $f \in [0, F_e]$

Transformée de Fourier Discrete calculée
sur N points :

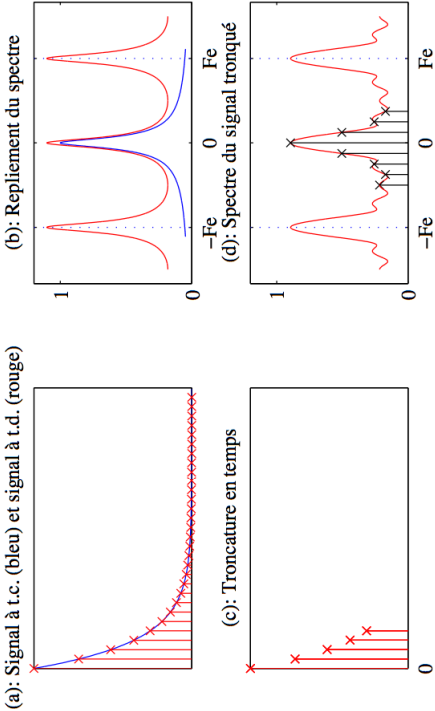
$$X(k) = \sum_{n \in [0, N-1]} x(nT_e) e^{-2i\pi \frac{k}{N} n}$$

pour $k \in [0, N-1]$, qui correspondent aux
fréquences $\left(\frac{k}{N} F_e\right)_k$

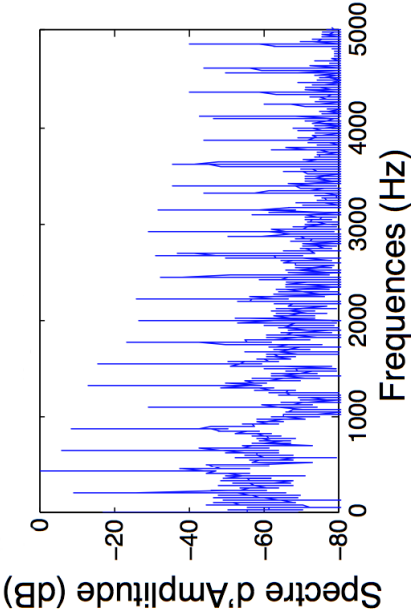
■ Approximation de la TFD

■ Exacte lorsque x est de période N

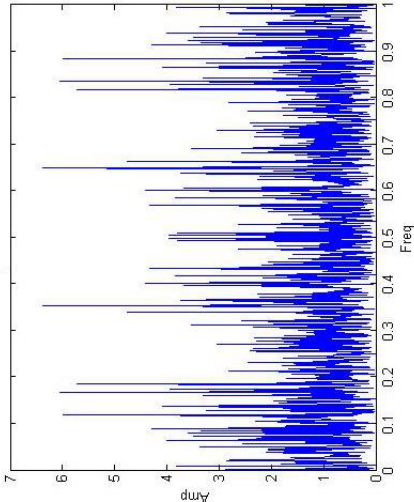
■ Sinon projection orthonormale sur E_N : espace des suites de période N



TFD d'une note de piano



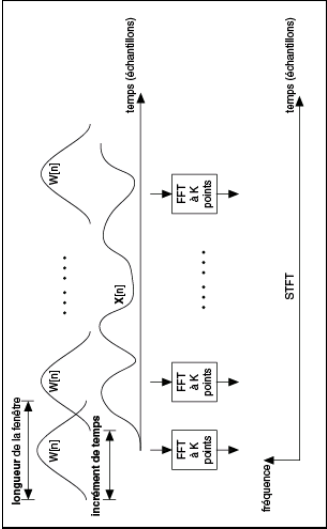
TFD d'un bruit blanc



Transformée de Fourier à Court Terme

$$X(m, k) = \sum_{n \in \mathbb{Z}} x(n)w(n - m)e^{-2i\pi \frac{k}{N}Tt}n$$

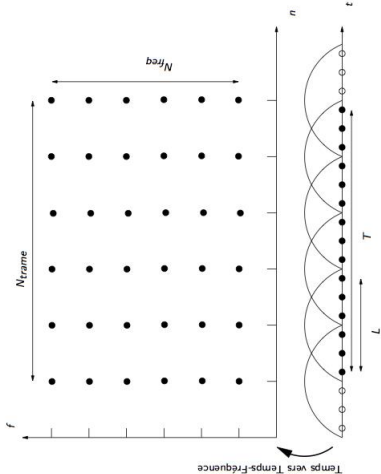
où k est la fréquence et m est l'instant temporel.



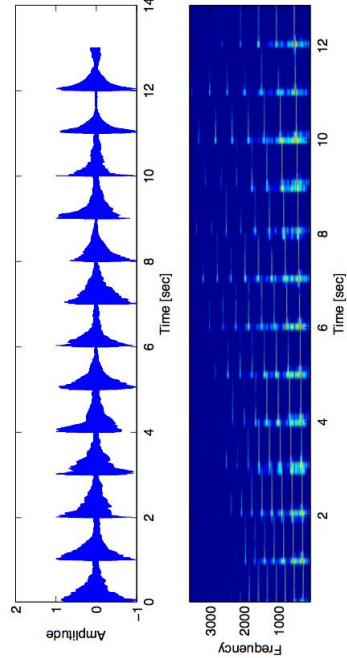
Transformée de Fourier à Court Terme

$$X(m, k) = \sum_{n \in \mathbb{Z}} x(n)w(n - m)e^{-2i\pi \frac{k}{N}Tt}n$$

où k est la fréquence et m est l'instant temporel.



Le spectrogramme est le module au carré de la transformée de Fourier à court terme.



Rappels du dernier cours	Transformée de Fourier	Synthèse et Effets
	○○○○	○○
Plan		

- 1 Rappels du dernier cours
- 2 Transformée de Fourier
 - TFD
 - TFCT
- 3 Synthèse et Effets
 - Filtrage
 - La fonction filter

En résumé

- réponse impulsionnelle et réponse en fréquence
 - $\text{FILTRAGE} = \text{CONVOLUTION}$
 - Fonctions de transfert
- Ici, on ne va s'occuper que des filtres **causaux** et de préférence **stables** (contre-exemple : l'effet Larsen)