

# USME5K - Analyse de Fourier

## Présentation

### Objectifs pédagogiques

- Traiter dans le même cadre les signaux analogiques et les signaux numériques pour échantillonner et approcher.
- Connaître la correspondance entre représentation en temps et représentation en fréquence et savoir passer de l'une à l'autre.
- Savoir manipuler les opérations de convolution et de dérivation dans les deux représentations.
- Donner les prérequis nécessaires aux cours de traitement du signal et d'automatique.

## Compétences

- Comprendre et savoir calculer dans les cas simples la représentation fréquentielle d'un signal périodique et d'un signal d'énergie finie.
- Pouvoir utiliser l'opérateur de convolution pour modéliser le filtrage et pour résoudre des systèmes linéaires complexes.
- Pouvoir calculer les caractéristiques énergétiques d'un signal dans les deux représentations.

## Programme

### Contenu

1. Rappels des notions de norme et d'espace hilbertien, introduction de la notion de mesure sur  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{R}^n$ , dualité fonction-mesure, application à l'échantillonnage.
2. Transformation de Fourier d'une mesure bornée, définition et dérivation.
3. DS 1 : Transformation de Fourier et dérivation  
Convolution des mesures : définition, propriétés, transformation de Fourier.
4. Transformation inverse de Fourier, théorème de Plancherel.
5. DS 2 : Convolution et inversion de Fourier  
Application de la transformée de Fourier à la résolution de problèmes physiques (équation de la chaleur, vibrations...)  
DM : Résolution numérique d'un problème physique en utilisant la transformation de Fourier

## Description des modalités de validation

Contrôle continu: TP, DM, DS

🌟 Valide le 19-01-2019

**Code : USME5K**

2 crédits

**Responsabilité nationale :**  
EPN04 - Ingénierie mécanique  
et matériaux / Antoine LEGAY

**Contact national :**

équipe pédagogique MECA  
354, 30-0-05, 2 rue Conté  
75003 Paris  
01 40 27 26 41