

# UE Analyse 1



Niveau d'étude  
Bac +4



ECTS  
9 crédits



Crédits ECTS  
Echange  
9.0



Composante  
UFR IM2AG  
(informatique,  
mathématiques  
et  
mathématiques  
appliquées)



Période de  
l'année  
Automne (sept.  
à dec./janv.)

- > **Langue(s) d'enseignement:** Français
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui
- > **Crédits ECTS Echange:** 9.0
- > **Code d'export Apogée:** GBMG7U07

## Présentation

### Description

Espaces de Lebesgue  $L^p(\Omega)$

Densité des fonctions C-infini à support compact dans  $L^p(\#)$

Théorème de Riesz-Fréchet-Kolmogorov (compacité dans  $L^p(\#)$ ).

Eventuellement : convolution  $L^p$ - $L^q$  (dans  $\mathbb{R}^n$ ) inégalités de Young. ; dual de  $L^p$  (montré pour  $\ell^p$ )

Analyse de Fourier

Rappels sur la transformation de Fourier sur  $L^1(\mathbb{R}^n)$

Transformation de Fourier sur  $L^2(\mathbb{R}^d)$

Espace de Schwartz sur  $\mathbb{R}^d$ , transformation de Fourier et convolution.

Eventuellement : brève présentation des distributions tempérées.

Séries de Fourier sur  $L^1(\mathbb{T})$ ,  $L^2(\mathbb{T})$ , voire sur  $\mathbb{T}^n$

Application à la résolution des équations de la chaleur, des ondes, de Schrödinger, avec donnée initiale dans  $S(\mathbb{R}^d)$ ,  $L^2(\mathbb{R}^d)$   $L^2(\mathbb{T})$ . (et  $L^p(\mathbb{R}^d)$ , pour l'équation de la chaleur, par convolution avec le noyau de la chaleur)

Résolution de  $\Delta u + u = f$  dans  $S(\mathbb{R}^d)$ . Terminologie EDP elliptiques, hyperboliques, paraboliques.

## Solutions faibles

- pour les équations de transport ( $\partial_t u + c \cdot \nabla_x u = f$ ,  $c \in \mathbb{R}^d$ ), avec condition initiale, après résolution du cas classique ( $C^1$ ) ;
- pour des EDP elliptiques, avec conditions au bord (Dirichlet homogène) : espace de Sobolev  $H^1$  sur  $I$  ou  $\mathbb{R}^d$  ; caractérisation par Fourier ; espace  $H^1_0$  ; lemme de Lax- Milgram.

---

## Heures d'enseignement

CM	CM	33h
TD	TD	48h

**Période** : Semestre 7

---

## Bibliographie

- Sylvie Benzoni-Gavage, Calcul différentiel et équations différentielles : cours et exercices corrigés, 2014
- Lawrence C. Evans, Partial differential equations, 1998
- Elias M. Stein, Rami Shakarchi, Fourier analysis, an introduction, 2003
- Mark A. Pinsky, Introduction to Fourier analysis and wavelets, 2001
- Elliott H. Lieb, Michael Loss, Analysis, 1997
- Haïm Brézis, Analyse fonctionnelle, théorie et applications, 1983

## Infos pratiques

---

### Contacts

Responsables pédagogiques

Dietrich Hafner

✉ [Dietrich.Hafner@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:Dietrich.Hafner@univ-grenoble-alpes.fr)

Responsables pédagogiques

Romain Joly

✉ [romain.joly@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:romain.joly@univ-grenoble-alpes.fr)

---

## Campus

➤ Grenoble - Domaine universitaire

