

Unité d'enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF311	Analyse 5	ANA5	5

	Total	Cours	TD	TP	Crédit/ Coeff.
VH64S	42h00	21h00	21h00	/	4/4

### Objectif

Ce programme est la suite du programme d'Analyse de la 2<sup>ème</sup> année. Dans ce cours, l'accent est mis sur les séries de Fourier, les transformée de Fourier et de Laplace ainsi que les équations aux dérivées partielles.

### Pré-requis

- Les enseignements dispensés en Algèbre et en Analyse de la 1<sup>ère</sup> année et la 2<sup>ème</sup> année.

### Contenu

- Transformations Intégrales
  - Transformée de Fourier
    - Introduction
    - Formules intégrales de Fourier.
    - Définition de la transformée de Fourier et Propriétés.
    - Théorème de convolution, Relation de Parseval's.
    - Transformée de La fonction Delta de Dirac
    - Transformées de Fourier de cosinus et de sinus et propriétés.
    - Transformée de Fourier Multiples
  - Transformée de Laplace
    - Introduction
    - Définition de la transformée de Laplace et exemples.
    - Propriétés et transformée de fonctions élémentaires
    - Dérivation et intégration de la transformée de Laplace.
    - Théorème de convolution et propriétés de la convolution.
    - Transformée de : fonctions périodiques, fonctions d'erreur, fonction Delta de Dirac
    - Application de la transformée de Laplace.
- Equation aux Dérivées Partielles du Premier Ordre
  - Etude du système  $\frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q} = \frac{dz}{R}$ 
    - Définitions
    - Intégrales Premières
  - E.D.P Linéaires du Premier ordre
    - Etude de  $f(x, y, z) \frac{\partial z}{\partial x} + g(x, y, z) \frac{\partial z}{\partial y} = h(x, y, z)$
    - Cas Particulier  $f(x, y) \frac{\partial z}{\partial x} + g(x, y) \frac{\partial z}{\partial y} = 0$
    - Problème De Cauchy.
  - E.D.P Non Linéaires du premier ordre
    - Enveloppes de Surface
    - Etude de  $A(x, y)dx + B(x, y)dy = 0$
  - Etude de  $A(x, y, z)dx + B(x, y, z)dy + C(x, y, z)dz = 0$
  - Résolution de  $G\left(x, y, \frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}\right) = 0$
  - Problème De Cauchy
- Généralités et équations du 2 ordre
  - Introduction de quelques notions d'analyse fonctionnelle.
  - Conditions au Bord, Conditions aux limites.
  - Principe de Superposition dans les équations Linéaires
    - Equations linéaires
    - Principe de superposition

Unité d'enseignement	Intitulé de la Matière	Code	Semestre
UEF321	Analyse 6	ANA6	6

	Total	Cours	TD	TP	Crédit/ Coeff.
VHS	42h00	21h00	21h00	/	4/4

### Objectif

Ce programme est la suite du programme d'Analyse de la 2<sup>ème</sup> année. Dans ce cours, l'accent est mis sur les séries de Fourier, les transformée de Fourier et de Laplace ainsi que les équations aux dérivées partielles.

### Pré-requis

- Les enseignements dispensés en Algèbre et en Analyse de la 1<sup>ère</sup> année et la 2<sup>ème</sup> année.

### Contenu

#### 1. Equations Hyperboliques, Equations des ondes

##### 1. Equation du premier ordre

1.  $\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} = 0$

2.  $\frac{\partial u_1}{\partial t} + \frac{\partial u_1}{\partial x} = 0, \frac{\partial u_2}{\partial t} + \frac{\partial u_2}{\partial x} = 0$

3. Equations résolubles à coefficients constants

##### 2. Equations des Ondes

1. Propagation des ondes

2. Equation des ondes dans  $\mathbb{R}$ .

3. Equation des ondes dans  $\mathbb{R}^+$ .

4. Equation des ondes sur un intervalle borné

##### 3. Equation des ondes avec second membre

1. Méthode de Riemann

2. Données sur les caractéristiques

3. Equation avec second membre sur un intervalle borné : Séparation des variables

##### 4. Equation des ondes dans $\mathbb{R}^2$ ou $\mathbb{R}^3$

1. Equation des ondes dans  $\mathbb{R}^3$

2. Equation des ondes dans  $\mathbb{R}^2$ , Formules de Poisson

3. Equations des ondes dans des domaines bornés : Séparation des variables.

##### 5. Energie et unicité.

#### 2. Equation de La chaleur

##### 1. Généralités

1. Principe du Maximum

2. Problèmes de valeur initiale

3. Equation de la chaleur sur  $\mathbb{R}$ .

4. Equation avec second membre sur  $\mathbb{R}$

##### 5. Equation de la chaleur sur $\mathbb{R}^+$ .

##### 2. Semi-groupe de la chaleur

1. Solution fondamentale

2. Problème de valeur initiale

3. Semi-groupe de la chaleur

4. Formule de valeur initiale dans le plan ou dans l'espace

##### 3. Séparation des variables

1. Etude de  $\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0$  pour  $0 \leq x \leq 1$

2. Problème régulier élémentaire