UE SCIF 1a – Sciences fondamentales 1a

1. Objectifs généraux

Cette UE vise à :

- OG1 : Connaitre, appliquer, choisir les méthodes de résolution et d'analyse adaptées
- OG2 : Connaitre les limites en termes de convergence et de stabilité et procéder aux choix numériques correctifs
- OG3 : Réaliser des analyses statistiques sur des données variées
- OG4 : Connaitre les bases du domaine Electromagnétisme
- OG5 : Connaitre les bases dans les domaines Photonique, optique, photo-électronique

2. Objectifs spécifiques

A l'issue de l'UE, les élèves devront être capables de :	Niveau taxonomique
- OS1-1 : Mettre en œuvre une interpolation par morceaux	4
- OS1-2 : Utiliser et choisir une méthode de minimisation pour représenter de grands échantillons	4
- OS1-3 : Mettre en place une interpolation pour dériver et intégrer des fonctions	5
- OS1-4 : Choisir et mettre en œuvre les méthodes de résolution de systèmes linéaires et non linéaires	4
- OS1-5 : Connaitre les propriétés des équations différentielles et choisir les méthodes de résolution	5
- OS1-6 : Mettre en œuvre les outils numériques de résolution	5
- OS1-7 : Connaitre les lois de probabilité discrètes et continues	3
- OS1-8 : Effectuer des analyses statistiques	4
- OS2-1 : Connaître les bases en électromagnétisme	3
- OS3-1 : Connaître les bases en photonique, optique, photo-électronique	3

3. Déroulement de l'UE

Module 1 : Mathématiques appliquées

Il s'agit de présenter de manière synthétique les principaux outils mathématiques utilisés dans les sciences de l'ingénieur. On souhaite donner un panorama des techniques de base de résolution analytique et numériques de modèles issus de la physique, de définir leur champ d'application et leurs limitations et de sensibiliser les étudiants aux problèmes de convergence et de stabilité. Dans un second temps, on souhaite donner les outils fondamentaux des probabilités afin d'étudier les bases des statistiques dont les stratégies de prises de décision que sont les tests.

Ce module se compose de trois parties principales :

- Approcher, dériver, intégrer
    - Interpolation de Lagrange,
    - Moindres carrés,
    - Dérivation et intégration numérique.
- Résoudre des équations
    - Résolution de systèmes linéaires : choix et méthodes
    - Méthode de Newton et de point fixe pour les équations non linéaires
    - Méthodes d'Euler pour la résolution d'équations différentielles
    - Mise en œuvre numérique
- Estimer, aider à la décision
    - Rappels de probabilité (lois discrètes, lois continues, espérance),
    - Étude de convergence (loi des grands nombres, théorème central limite),
    - Estimation (notion d'estimateurs, biais, consistance, intervalle de confiance),
    - Introduction aux tests statistiques (test des moyennes, des variances).

Module 2 : Electromagnétisme

- Equations de Maxwell
- Modélisation électromagnétique
- Propagation d'ondes
- Applications antennes

Module 3 : Photonique, optique, photo-électronique

- Lumière pour l'information et l'énergie
- Instruments optiques, capteurs, spectroscopie
- Photo-électronique, laser, fibre optique

4. Modalités pratiques

Responsables du module : Georges Dumont, Martinus Werts

Intervenants : Nicolas Crouseilles, Florian Lemonnier, Anne-Claude Tarot, Martinus Werts

Volume horaire							
Module	Cours	TD	TP	Séances planifiées non encadrées	Séances projet encadrées	Travail personnel	Séances d'évaluations
1	18	18	0				écrit : 2h écrit : 2h
2	14	2	0				écrit : 1h
3	6	2	0				écrit : 1h
Total	38	22	0			60 h	

Volume horaire présentiel par élève : 60 h

Volume horaire encadrement : 38 h cours, 22 h TD (dont 10 dédoublées au-delà de 20 élèves)

Modalités de contrôle de connaissance : Contrôle continu

- 2x2h évaluation écrite sur le module 1, coefficient 1
- 1h évaluation écrite sur le module 2, coefficient 0,5
- 1h évaluation écrite sur le module 3, coefficient 0,5

ECTS : 6

Fiche mise à jour le 03 septembre 2017