INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

Modélisation et Calcul Scientifique

ECTS
4 crédits

Volume horaire

Présentation

Description

Programme:

Partie 1 : Rappels de calcul différentiel – CM : 2,5h, TD : 1,25h
• DL d'une fonction de plusieurs variables, gradient, matrice jacobienne, matrice hessienne, opérateur Laplacien ...
• Dérivation des fonctions composées
• Formule de Green-Ostrogradsky, intégration par partie pour les fonctions de plusieurs variables

Partie 2 : Equations différentielles (EDO) – CM : 3,75h - TD : 3,75h – TP : 7,5 h
• Exemples de problèmes de physique, biologie, économie.. modélisés par des edo ou des systèmes d'edo
• Notions théoriques essentielles sur les edo : existence et unicité locale et globale, stabilité
• Méthodes numériques pour les edo : méthodes de Runge-Kutta, méthodes multipas, cas des systèmes raides

Partie 3 : Equations aux dérivées partielles (EDP) – CM : 17,5h – TD : 7,5 h – TP : 12,5 h
• Exemples de problèmes de physique, biologie, économie.. modélisés par des edp ou des systèmes d'edp (linéaires et non-linéaires)
• Classification et notions théoriques essentielles sur les EDP linéaires du 1er et du 2nd ordre en espace et en temps : existence, unicité, estimation d'énergie, principe du maximum, valeur propre, mode propre, solution exacte par la méthode de Green et la méthode de décomposition modale
• Introduction aux méthodes de Différences Finies et Volumes Finis sur quelques problèmes modèles. Applications à travers des TP

Partie 4 : Projet sur la résolution numérique d'un modèle EDP. TD : 1,25h, TP : 5h

Objectifs

A la fin de ce module, l¿étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

-Comment modéliser un problème de physique, biologie, économie, etc. par un système d'edo ou d'edp
-Comment résoudre numériquement un tel problème dans des cas simples

L'étudiant devra être capable de :
-de modéliser un problème via des edo ou des edp
-de classer les problèmes selon leur structure mathématique et de choisir les méthodes de résolution numérique appropriées
-de mettre en œuvre (en PYTHON ou JULIA) ces méthodes numériques

Pré-requis nécéssaires

Cours d'analyse et d'algèbre linéaire de premier cycle.
Notions de base de Physique

Informations non contractuelles

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Informations non contractuelles