

Outils de l'Ingenieur

Outils numériques

IDENTIFICATION

CODE : GCU-3-S1-EC-ONUM
ECTS : 2.0

HORAIRES

Cours : 12.0 h
TD : 20.0 h
TP : 0.0 h
Projet : 0.0 h
Face à face
pédagogique : 32.0 h
Travail personnel : 20.0 h
Total : 52.0 h

ÉVALUATION

Comptes-rendus notés de 3 mini-projets (66% de la note finale)
Un QCM sous Moodle (34% de la note finale).

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Cours + photocopiés de base + lectures complémentaires.

Séances de TD d'apprentissage des méthodes et fonctions avec Matlab.

Trois mini-projets par groupe de deux étudiants sous Matlab pour mise en œuvre des méthodes appliquées à des cas concrets. Les mini-projets sont réalisés en partie pendant les séances de TD et en partie en travail personnel.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BERTRAND-KRAJEWSKI
Jean-Luc
jean-luc.bertrand-krajewski@insa-lyon.fr
M. LIPEME KOUYI Gislain
gislain.lipeme-kouyi@insa-lyon.fr

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Cet EC relève de l'Unité d'Enseignement GCU-S5-OUTILS-1 (outils de l'ingénieur) et contribue aux

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système [ou un problème] réel ou virtuel [niveau 2]
A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel [niveau 2]
A5- Traiter des données [niveau 2]

En mobilisant les compétences suivantes :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome [niveau 2]
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe [niveau 2]

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- mettre en œuvre les principales techniques numériques de résolution de problèmes sous Matlab : a) équations différentielles à conditions initiales : méthode de Runge-Kutta, b) méthode des différences finies : équations différentielles et EDP elliptiques, paraboliques et hyperboliques.

PROGRAMME

- Introduction générale aux méthodes numériques en GCU, démo / prise en main Matlab
- Résolution des équations différentielles d'ordre 1 et 2 à conditions initiales avec la méthode de Runge-Kutta
- Méthode des différences finies (DF) : principes généraux de résolution, choix des opérateurs
- Résolution des équations différentielles à conditions aux limites par DF, conditions aux limites sur la fonction ou sa dérivée.
- Classification des équations aux dérivées partielles (elliptiques, paraboliques, hyperboliques)
- Résolution par DF des EDP elliptiques
- Résolution par DF des EDP paraboliques (schémas explicites, implicites et mixtes implicites, conditions de stabilité et de convergence)
- Résolution par DF des EDP hyperboliques (schéma mixte implicite)
- Résolution par DF des équations différentielles à conditions initiales (analogie avec EDP paraboliques et hyperboliques).

En TD: chaque partie du cours fait l'objet d'exercices spécifiques traités avec Matlab, en développant des codes spécifiques et/ou en utilisant les fonctions prédéfinies Matlab (par exemple ode23, ode45, solveurPDE...).

BIBLIOGRAPHIE

- Rappaz J., Picasso M. [1997].
Introduction à l'analyse numérique. Lausanne (Suisse) : Presses polytechniques et universitaires romandes, [diffusion Lavoisier Paris], 255 p. ISBN 288074363X.
- Nougier J.-P. [2001].
Méthodes de calcul numérique [tomes 1 et 2]. Paris (France) : Hermès, 332 p. et 406 p. ISBN 9782746202788 et 9782746202795.
- + Numerical Recipes sur internet
 - + manuels d'utilisation Matlab

PRÉ-REQUIS

Niveau Bac+2 scientifique

Intégration, dérivation, algèbre linéaire, développement en séries.

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua
20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00
www.insa-lyon.fr

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr