

Modélisation par Éléments Finis

Méthode des éléments finis

IDENTIFICATION

CODE : GMPPA-4-S2-EC-MEF
ECTS : 1.0

HORAIRES

Cours : 9.0 h
TD : 9.0 h
TP : 6.0 h
Projet : 0.0 h
Face à face
pédagogique : 24.0 h
Travail personnel : 6.0 h
Total : 30.0 h

ÉVALUATION

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BOISSON Nicolas
nicolas.boisson@insa-lyon.fr
M. LAMNAWAR Khalid
khalid.lamnawar@insa-lyon.fr

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Cet EC relève de l'UE GMPPA-4-MODEL-S2, Modélisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A1- Analyser un système [réel ou virtuel] ou un problème [niveau 2]

A5- Traiter des données [niveau 1]

A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique [niveau 2]

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome [niveau 1]

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique [niveau 1]

C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème [niveau 2]

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Espaces vectoriels normés, produits scalaires, orthogonalités, espaces de Hilbert, base

hilbertienne, approximation, projection, séries de Fourier

- Opérateurs différentiels, valeurs propres, séparation des variables

- Courbes et surfaces paramétrées, plan tangent, tenseur métrique, intégration sur courbes et surfaces, changements de variables

- Problèmes aux limites, mise sous forme faible, traitement des conditions limites, résultats d'existence et unicité

- Principe de l'approximation par élément finis : méthode de Galerkin, Lemme de Céa, Élément de référence, fonctions de forme, interpolation

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Être capable de traduire un problème de modélisation mécanique ou physique en terme d'E.D.P. en formulation forte et faible avec les conditions limites appropriées.

- Savoir utiliser un code de calcul par éléments finis dans son cadre de validité.

- Savoir juger de la pertinence d'une solution approchée provenant d'un code de calcul par éléments finis.

- Être capable d'implémenter un code d'éléments finis dans un cas simple bidimensionnel sous Matlab.

BIBLIOGRAPHIE

Demailly J.P., Analyse numérique et équations différentielles, EDP Sciences, Grenoble Sciences, Saint-Martin d'Hères, 2006

Butcher J.C., Numerical methods for ordinary differential equations, Wiley, New York, 2008

Shampine L.F., Numerical solution of ordinary differential equations, Chapman Hall, New York, 1994

Allaire G., Analyse numérique et optimisation, Editions de l'Ecole Polytechnique, Palaiseau, 2005

Filbet F., Analyse numérique, algorithmes et étude mathématique, Dunod, Paris 2009.

Rappaz J., Picasso M., Introduction à l'analyse numérique, PPUR, Lausanne 1999.