

Faculté de sciences appliquées



MECA2120 Introduction aux méthodes d'éléments finis

[30h+30h exercices] 5 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

Enseignant(s): Vincent Legat
Langue d'enseignement : français
Niveau : Deuxième cycle

Objectifs (en termes de compétences)

Amener les étudiants à être aptes à devenir ultérieurement des utilisateurs avertis des outils informatiques de simulation numérique en mécanique des milieux continus.

Faire prendre conscience des problèmes numériques qui peuvent se poser lors de cette utilisation. En particulier, l'accent est mis sur l'analyse des critères qui permettent de choisir la méthode la plus adaptée et d'estimer la validité des résultats produits par l'ordinateur.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

- Concepts de base de la résolution numérique d'équations différentielles aux dérivées partielles.
- Concepts de base de la méthode d'éléments finis.
- Techniques et algorithmes utilisés dans la mise en oeuvre.
- Etude détaillée de la résolution numérique des problèmes de mécanique des milieux continus.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Prérequis :

- Connaissance et pratique de la programmation dans un langage de type Matlab ou C/C++. (FSA1381 et FSA1382, ou équivalents) Pour la version MECA2120A du cours, les exercices ne font appel qu'à une connaissance élémentaire de Matlab et des méthodes numériques (FSAC1340 ou équivalent)
- Connaissance de la mécanique de milieux continus (MECA2901 ou équivalent).

Livres et références :

- C. Johnson, Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method, Cambridge University Press, (1987)
- T. J. R. Hughes, The Finite Element Method, Prentice Hall, (1987).
- O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, The Finite Element Method (volumes 1 & 2), Prentice Hall, (1989).
- G. Strang, G. j. Fix, An Analysis of the Finite Element Method, Prentice Hall, (1977).
- P. G. Ciarlet, The Finite Element Method for Elliptic Problems, North Holland / American, (1978).
- J. T. Oden, J. N. Reddy, An Introduction to the Mathematical Theory of Finite Elements, John Wiley, (1977).
- E. B. Becker, G. F. Carey, J. T. Oden, Finite Elements : an Introduction, Prentice Hall, (1981).
- A. George, J. W. Liu, Computer Solution of Large Sparse Positive Definite Systems, Prentice Hall, (1981).
- C.A.J Fletcher, Computational Techniques for Fluid Dynamics, Springer Verlag, (1991).

Divers :

Pages Web : <http://labo.icampus.ucl.ac.be/MECA2120/>

Travaux pratiques, à réaliser par groupes de trois étudiants. Conception d'un petit programme d'éléments finis en Matlab, Java, ou C/C++. La version MECA2120A du cours ne comprend pas la réalisation du projet en C/C++.

Examen : écrit avec un formulaire. Les travaux pratiques sont cotés et cela intervient largement dans l'évaluation finale. Il est toutefois requis de réussir l'examen et les travaux pour obtenir une cote finale de réussite.