CSC109 - Introduction au Calcul Scientifique : Modélisation, simulation numérique et applications

Mis à jour le 16-04-2024

Code : CSC109

Unité d'enseignement de type mixte

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale : EPN06 - Mathématique et statistique / 1

Contact national :

EPN06 Mathématiques et statistiques

2 rue conté
Accès 35 3 ème étage porte 19
75003 Paris

Sabine Glodkowski
sabine.glodkowski@lecnam.net

Présentation

Prérequis

Informatique : Connaissances de base en informatique (programmation, algorithmique). La connaissance des langages Python et C++ est recommandée.
Mathématiques : Connaissances en calcul différentiel/intégral et en algèbre linéaire matricielle (avoir suivi l'UE CSC104 ou CSC106 du Cnam ou équivalent).

Objectifs pédagogiques

- Donner aux auditeurs les bases mathématiques de la méthode des éléments finis, des différences finies et des volumes finis.
- Savoir, sur des problèmes standards multiphysiques, reconnaître la méthode numérique à utiliser, connaître ses propriétés et sa mise en oeuvre.
- Etre en capacité de réduire les coûts de calcul ainsi que la complexité des codes. Connaissance des outils et techniques de parallélisation.

Compétences

Compétences en modélisation et simulations numériques de problèmes d'ingénieurs.

Programme

Contenu

Partie 1 : Constructions de méthodes numériques pour la résolution d'Equations aux Dérivées Partielles (EDP) : éléments finis, volumes finis, différences finies.
Partie 2 : Introduction au Calcul Haute Performance (CHP) : Parallélisations MPI, OpenMP. Optimisation de solveurs.

Ces deux parties seront composées de cours, d'exercices dirigés et de travaux pratiques sur des problèmes multiphysiques. Les travaux pratiques seront réalisés dans les langages Python et/ou C++.

Modalités de validation

- Projet(s)
- Examen final

Description des modalités de validation

Examen de fin de semestre + projet (moyenne pondérée des deux notes)

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
La méthode des éléments finis (Hermes-Lavoisier)	G. Dhatt, G. Touzot
Numerical Approximation of Hyperbolic Systems of Conservation Laws	E. Godlewski, P.A. Raviart
Numerical Approximation of Partial Differential Equations	A. Quarteroni, A. Valli