

MSE-370

Modélisation des matériaux

Desbiolles Jean-Luc

Cursus	Sem.	Type
Science et génie des matériaux	BA6	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	4
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Oral
Charge	120h
Semaines	14
Heures	4 hebdo
Cours	2 hebdo
Exercices	2 hebdo
Nombre de places	

Résumé

Ce cours présente les méthodes de simulation numérique utilisées dans la modélisation des problèmes associés au génie des procédés, à la formation des microstructures et au comportement des matériaux. L'accent est mis sur les méthodes des différences finies et des éléments finis.

Contenu

- Rappel sur les équations de conservation et les conditions aux limites.
- Méthode des différences finies pour des problèmes de type diffusif à une dimension, stationnaires et/ou dépendants du temps, avec ou sans advection. Méthode de décentrement. Schémas de résolution temporel, critère de stabilité. Extension à des problèmes bidimensionnels. Méthode des volumes finis.
- Méthode des éléments finis pour des problèmes monodimensionnels et bidimensionnels de diffusion avec ou sans advection. Formulation faible. Approximation par éléments finis. Méthodes de Galerkin et SUPG.
- Méthodes de stockage des matrices et de résolution de systèmes d'équations linéaires.
- Introduction à la résolution de problèmes de dynamique des fluides et de déformation des solides.

Les méthodes exposées lors du cours sont implémentées dans des programmes en C++ et expérimentées dans le cadre d'exercices sur ordinateur.

Compétences requises**Cours prérequis indicatifs**

Analyse III. Algèbre linéaire. Analyse numérique. Milieux continus. Programmation I et II.

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Démontrer une bonne compréhension des méthodes des différences finies et des éléments finis
- Utiliser ces méthodes en étant conscient de leurs limitations
- Choisir ou sélectionner les hypothèses simplificatrices et les conditions aux limites appropriées lors de l'établissement d'un modèle numérique

Méthode d'enseignement

- Cours ex cathedra

- Exercices sur ordinateur

Travail attendu

- Participation aux cours
- Résolution des exercices sur ordinateur

Méthode d'évaluation

Examen oral

Encadrement

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

Ressources

Bibliographie

M. Rappaz, M. Bellet, M. Deville, "Traité des Matériaux 10, Modélisation numérique en science et génie des matériaux", Lausanne, PPUR, 1998

Ressources en bibliothèque

- [Modélisation numérique en science et génie des matériaux / Rappaz](#)

Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=14098>