

# UE Calcul Haute Performance pour la Mécanique B



ECTS  
12,5 crédits



Composante  
ENSEIRB-  
MATMECA

## Présentation

**Code interne :** EM9CHPB

## Description

Les connaissances (savoirs) attendues à l'issue des enseignements de l'UE

EM9AN310

Apprentissage des concepts fondamentaux de l'algorithmique parallèle. (C1/C2, N2).

Etude approfondie des algorithmes parallèles de résolution de grands systèmes d'équations linéaires creux par méthodes directes et par méthodes itératives. (C3/C4, N3).

Etude approfondie des algorithmes pour les problèmes à N corps avec application au calcul des interactions entre particules, par exemple coulombiennes ou gravitationnelles. (C3/C4, N3).

EM9PG300

Connaître les outils de développements collaboratifs de code de calcul (logiciel de gestion de versions décentralisé, documentation automatique, outil de profilage de débogage). (C3/N4).

EM9AN304

Connaître les méthodes de décomposition de domaine Schwarz additive et multiplicative. (C3,N3).

Connaître la librairie de communication MPI. (C4,N3).

Savoir équilibrer la charge de calcul lors de l'usage de maillages non structurés. (C3/C4, N3).

EM9EX342 CHP 092b

EM9AN303 Apprendre à utiliser les équations adjointes et à formuler un problème de contrôle optimal pour des systèmes à paramètres distribués. Connaître la théorie des perturbations. (C1/C2, N3).

EM9AN309 Connaître les différentes techniques de génération et de modification de maillages permettant de construire des maillages appropriés à la simulation numérique. (C2/C3, N3).

EM9MF302 Acquérir deux modèles pour l'étude d'un écoulement chargé en particules : une approche dite à deux fluides et une approche connue sous la désignation monofluide. (C2/C3, N3).

EM9MF316 Maîtriser le code industriel Fluent. (C3/C4, N3).

Les acquis d'apprentissage en termes de capacités, aptitudes et attitudes attendues à l'issue des enseignements de l'UE

EM9AN310

Mise en œuvre efficace d'un solveur direct par blocs haute performance en utilisant le modèle de graphe sous-jacent. Etude des algorithmes parallèles pour les méthodes itératives et méthodes de préconditionnement génériques les plus utilisées en pratique. (C4/C5/C6, N3)



Construire des algorithmes hiérarchiques basés sur des structures arborescentes (quadtree ou octree) pour atteindre une complexité quasi-linéaire dans les algorithmes de calcul d'interactions. (C4/C6, N3)

EM9PG300

Apprendre à mettre en place un environnement de travail autour d'un code de calcul, une documentation en ligne et un site web adossé à la réalisation d'un projet en équipe. (C4,N3) (C5,N3) (C7,N3) (C8,N3).

EM9AN304

Mettre en œuvre une méthode de décomposition de domaine de type Schwarz additive, savoir la comparer à des méthodes de sous-structuration (C4,N3) (C5,N3) (C7,N3) (C8,N3).

Utiliser la librairie MPI pour le parallélisme d'un code de calcul en langage F90, C, ou C++. Comprendre le couplage avec des logiciels libres de partitionnement de graphes (METIS, SCOTCH) pour répartir correctement la charge de travail en cas d'utilisation de maillages non structurés. (C4,N3) (C5,N3) (C7,N3) (C8,N3).

Savoir utiliser un cluster de calcul parallèle (C6,N3).

EM9EX342 CHP 092b

EM9AN303 Application de problèmes de contrôle régis par des équations aux dérivées partielles. Mise en œuvre de la méthode de l'équation adjointe et résolution du problème inverse. (C4,N3) (C5,N3) (C7,N3) (C8,N3).

EM9AN309 Mettre en œuvre (programmation C++) une technique de génération de maillage et/ou d'adaptation suivant une métrique prédéfinie par le système à résoudre afin de construire des maillages appropriés à la simulation numérique. (C4,N3) (C5,N3) (C7,N3) (C8,N3).

EM9MF302 Savoir définir le modèle continu associé à l'étude d'un écoulement chargé en particules. Savoir discrétiser par un schéma adapté l'approche à deux fluides et l'approche monofluide. (C4,N3) (C5,N3).

EM9MF316 Utilisation avancée du code de calcul industriel fluent. Savoir ajouter des macros pour ajouter de nouvelles fonctionnalités au code de calcul. (C4,N3) (C5,N3) (C7,N3) (C8,N3).

---

## Liste des enseignements

	Nature	CM	CI	TP	TI	ECTS
<b>Calcul parallèle</b>	Module					
<b>CHP 092b (au choix)</b>	Module à choix					
Problèmes inverses	Module					
Techniques de maillage	Module					
Visualisation et approches in-situ	Module					
Modélisation et méthodes numériques des écoulements diphasiques incompressibles	Module					
<b>Développement collaboratif de codes de calcul scientifique</b>	Module					
<b>Outils mathématiques et numériques pour l'analyse d'incertitudes</b>	Module					