

Calcul Numérique



Niveau d'étude
BAC +3



Composante
École Nationale
Supérieure des
Ingénieurs en
Arts Chimiques



Volume horaire
17,33h

En bref

> **Code:** LP19A9XG

> **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Objectifs

Acquérir une compréhension des méthodes numériques et de leurs applications dans le domaine des sciences des matériaux.

Développer des compétences pratiques en utilisant des logiciels de calcul numérique pour résoudre des problèmes réels.

Former les étudiants à analyser la précision, la stabilité et l'efficacité des méthodes numériques.

Description

Ce cours permet aux étudiants d'acquérir des compétences essentielles en calcul numérique, leur permettant d'aborder et de résoudre des problèmes complexes dans le domaine des sciences des matériaux de manière efficace et précise.

Pré-requis obligatoires

Résolution Numérique d'Équations Algébriques :

Méthodes de bisection, de Newton-Raphson et des secantes.

Convergence et stabilité des méthodes itératives.

Interpolation et Approximation :

Interpolation polynomiale (Lagrange, Newton).

Splines et interpolation spline cubique.

Algèbre Linéaire Numérique :

Méthodes directes (LU, Cholesky) et itératives (Jacobi, Gauss-Seidel).

Décomposition en valeurs propres et applications.

Contrôle des connaissances

Évaluation de 2 compte-rendus de projets réalisés (1/ Identification Paramétrique d'une loi de fluage et 2/ EDO sur problème de Carbo-nitruration), y compris la qualité du code, la précision des résultats et la pertinence des conclusions.

Syllabus

Introduction au Calcul Numérique :

Présentation des problèmes classiques en calcul numérique.

Importance et applications du calcul numérique dans les sciences des matériaux.

Interpolation et Approximation :

Méthodes de moindres carrés pour l'ajustement de courbes (Ex. Identification des paramètres d'une loi de fluage)

Résolution Numérique des Équations Différentielles Ordinaires (EDO) :

Méthodes d'Euler, Heun et Runge-Kutta.

Analyse de stabilité et contrôle de pas.

Résolution Numérique des Équations aux Dérivées Partielles (EDP) :

Méthodes des différences finies, éléments finis et volumes finis.

Application à la diffusion thermique (Ex. Carbo-nitruration)

Introduction aux Logiciels de Calcul Numérique :

Utilisation du logiciel MATLAB

Compétences visées

Comprendre et appliquer les principales méthodes numériques pour la résolution de problèmes mathématiques (équations algébriques, intégration, différentiation, EDO, EDP).

Appliquer les méthodes numériques pour résoudre des problèmes spécifiques aux sciences des matériaux

Développer une capacité d'auto-apprentissage pour se familiariser avec de nouvelles méthodes numériques et outils logiciels.

Utiliser les simulations numériques pour étudier et optimiser les propriétés des matériaux.

Travailler efficacement en équipe pour réaliser des projets complexes.

Rédiger des rapports techniques détaillés documentant le processus et les résultats des analyses numériques.