

Projet en calcul scientifique

Niveau L2 - Semestre S3 - Crédits 3 ECTS – Code LU2ME232 – Mention Licence Mécanique

Présentation pédagogique.

Cette unité vise à conforter et approfondir l'apprentissage du langage C entrepris en première année. Elle est organisée en deux parties. La première partie est dédiée à des rappels de bases techniques et des bonnes pratiques en programmation scientifique en langage C suivie d'un mini-projet sur un sujet introduit en cours. La deuxième partie est consacrée à un projet réalisé en binôme avec une partie en autonomie sur un sujet (au choix ou à définir avec l'équipe pédagogique) concernant la résolution par une approche numérique d'un problème de la mécanique ou d'électronique (chute d'une bille, fusée, pendule, cordes vibrantes, avalanche, filtre numérique, etc).

Contenu de l'Unité d'Enseignement. Quelques exemples de projets

Simulation de la trajectoire d'une fusée. Simulation des vibrations d'une corde vibrante. Simulation d'une avalanche. Filtrage de signaux numériques. Mouvement du double pendule. Chute d'une bille dans un liquide. Position d'équilibre d'une poutre. Prédiction de la trajectoire d'un satellite. Les rayons acoustiques. Intelligence artificielle : jeu du labyrinthe, reconnaissance d'un chiffre. Étude de la hauteur d'eau dans des réservoirs couplés.

Pré-requis. Les bases de programmation et d'algorithmique acquises dans les deux unités de L1 d'informatique (S1 et S2), notions élémentaires de mécanique et physique.

Références bibliographiques. Quelques exemples en fonction des projets

- Richard E Korf. 1997-Finding Optimal Solutions to Rubik's Cube Using Pattern Databases.
- Xavier Foisse. Labyrinthe programme en c.mp4, 2014.
- Bruno Schapira. Des marches aléatoires pas comme les autres. Image des Mathématique, CNRS, décembre 2011.

Ressources mises à disposition des étudiants. Tutoriaux de programmation en C. Documents sur les commandes de base environnement Linux, post-processing Gnuplot ou Python. Programmes sources des TD/TP. Tutoriaux en Latex et Beamer.

Connaissances scientifiques développées dans l'unité.

- Approfondissement des bases algorithmiques et de la programmation en langage C sur des problèmes de la mécanique.

Compétences développées dans l'unité.

- Mise en œuvre de la pratique de programmation pour la résolution d'un problème physique.
- Analyse des résultats, interprétation, validation.
- Programmation, respect des bonnes pratiques, tests.
- Travail en équipe, autonomie.
- Rédaction de rapports scientifiques (sous latex).
- Présentation orale (latex beamer).

Volumes horaires présentiel et hors présentiel.

Heures présentielles : 24 h réparties en 9 h de TP (révision bases du C et de pratique), 15 h d'encadrement de projet. Travail non présentiel attendu dans le cadre du projet : 50 h – 60 h.

Évaluation.

La note finale est constituée d'une note d'examen écrit (25 %), d'une note de projet (75 %) elle-même constituée d'une évaluation sur le rapport écrit (30 %), la soutenance orale (30 %, 10 minutes de présentation) et le code (15 %, démonstration en temps réel).

Responsables. Anca Belme, Maître de Conférence, Institut Jean Le Rond d'Alembert, Sorbonne Université.