

PHYS-203

Physique numérique I

Villard Laurent

Cursus	Sem.	Type
Physique	BA3	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	3.5
Retrait	Non autorisé
Session	Eté
Semestre	Automne
Examen	Pendant le semestre
Charge	120h
Semaines	14
Heures	4 hebdo
Cours	1 hebdo
Exercices	1 hebdo
Projet	2 hebdo

Nombre de places

It is not allowed to withdraw from this subject after the registration deadline.

Résumé

Aborder, formuler et résoudre des problèmes de physique en utilisant des méthodes numériques simples. Comprendre les avantages et les limites de ces méthodes (stabilité, convergence). Illustrer différents sujets de physique traités dans d'autres cours.

Contenu

Introduction : discrétisation, intégration et différentiation

Evolution temporelle : Désintégrations. Mouvement de particules dans divers champs de forces. Oscillations, résonances, chaos. Problème gravitationnel à N corps. Mouvement de solides rigides. Schémas d'Euler, Euler-Cromer, Stormer-Verlet, Runge-Kutta. Analyse de stabilité des schémas numériques. Schémas adaptatifs à pas variable.

Intégration spatiale : Cas unidimensionnel : équations d'équilibre thermodynamique local, équation de Poisson. Cas bidimensionnel : équations de l'électrostatique et de la magnéto-statique. Schémas de tir, de différences finies et d'éléments finis. Méthodes itératives : Gauss-Seidel, surrelaxation.

Plusieurs applications seront faites en exercice et en pratique, avec évaluation des rapports rendus.

Compétences requises**Cours prérequis indicatifs**

Cours de 1ère année (Physique I, II, Analyse numérique, Informatique I, II)

Acquis de formation

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

- Modéliser un problème physique d'évolution temporelle ou spatial
- Choisir ou sélectionner une méthode numérique appropriée
- Concevoir un code numérique implémentant la méthode
- Evaluer la qualité de la solution numérique obtenue
- Composer un rapport scientifique présentant les résultats et analyses

- Comparer solution numérique et solution analytique si elle existe
- Conduire une étude de stabilité et de convergence numérique

Compétences transversales

- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.

Méthode d'enseignement

Présentations ex cathedra, exercices et applications pratiques dirigés

Méthode d'évaluation

Contrôle continu

Ressources

Service de cours virtuels (VDI)

Oui

Bibliographie

Notes de cours

N.J. Giordano, Computational Physics, Pearson Prentice Hall 2006

F.J. Vesely, Computational Physics, an Introduction, Kluwer Academic Plenum 2001

Ressources en bibliothèque

- [Computational Physics / Vesely](#)
- [Computational Physics / Giordano](#)

Sites web

- <http://moodle/course/enrol.php?id=287>