UCLouvain

lphys1303

2023

Simulation numérique en physique

4.00 crédits	22.5 h + 30.0 h	Q2

Enseignants	Ragone Francesco ;
Langue d'enseignement	Français > English-friendly
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Il est recommandé que l'étudiant maitrise les notions d'informatiques et méthodes numériques telles qu'abordées dans le cours LPHYS1201.
Thèmes abordés	Initiation à la simulation numérique en physique à travers la résolution d'équations différentielles aux dérivées partielles par la méthode des différences finies ou à l'aide de méthodes spectrales.
Acquis d'apprentissage	**A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :** **a. Contribution de l'activité au référentiel AA du programme** 1.4 , 1.7, 2.1, 2.3, 2.4 3.3 4.1 5.1 6.1, 6.4 1 **b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme** Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de : 1. expliquer l'importance et l'intérêt des méthodes de simulation numérique en physique ; 2. analyser les propriétés de stabilité, convergence et précision d'une méthode numérique ; 3. comparer différentes méthodes numériques possibles pour résoudre une équation différentielle ; 4. concevoir une méthodologie pour résoudre un problème de physique déterminé par simulation numérique ; 5. rédiger un rapport traitant de la résolution d'un problème physique par simulation numérique.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Evaluation de deux rapports se rapportant à la résolution de problèmes physiques par des méthodes numériques: (a) méthode des différences finies ; (b) méthodes spectrales.
Méthodes d'enseignement	- Cours *ex cathedra* (avec support de vidéoprojection). - Exercices intégrés en salle didactique équipée d'ordinateurs.
Contenu	**1. Introduction générale à la simulation numérique** **2. Méthodes des différences finies** a. Problème aux conditions initiales (équations différentielles. ordinaires) b. Problème aux conditions frontières c. Diffusion d. Advection e. Phénomènes ondulatoires **3. Méthodes spectrales pour la résolution** a. d'équations différentielle ordinaires b. d'équations aux dérivées partielles
Bibliographie	- M. Holmes, Introduction to Numerical Methods in Differential Equations, Springer Texts in Applied Mathematics (52), 2007. - L. N. Trefethen, Spectral methods in Matlab, SIAM publications, Oxford, 2000. - D. Gottlieb et S. A. Orszag, Numerical analysis of spectral methods: Theory and applications, SIAM, 1986.

Faculté ou entité en charge:	PHYS

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Mineure en physique	MINPHYS	4		
Master [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	4		
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	4		