



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 maîtrise 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	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p><b>a. Contribution de l'activité au référentiel AA du programme</b>                      1.4 , 1.7,                      2.1, 2.3, 2.4                      3.3                      4.1                      5.1                      6.1, 6.4</p> <p><b>1 b. Formulation spécifique pour cette activité des AA du programme</b>                      Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant.e sera capable de :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>expliquer l'importance et l'intérêt des méthodes de simulation numérique en physique ;</li> <li>analyser les propriétés de stabilité, convergence et précision d'une méthode numérique ;</li> <li>comparer différentes méthodes numériques possibles pour résoudre une équation différentielle ;</li> <li>concevoir une méthodologie pour résoudre un problème de physique déterminé par simulation numérique ;</li> <li>rédiger un rapport traitant de la résolution d'un problème physique par simulation numérique.</li> </ol>
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 <i>ex cathedra</i> (avec support de vidéoprojection). - Exercices intégrés en salle didactique équipée d'ordinateurs.
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Introduction générale à la simulation numérique</b></li> <li><b>2. Méthodes des différences finies</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Problème aux conditions initiales (équations différentielles. ordinaires)</li> <li>Problème aux conditions frontières</li> <li>Diffusion</li> <li>Advection</li> <li>Phénomènes ondulatoires</li> </ol> </li> <li><b>3. Méthodes spectrales pour la résolution</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>d'équations différentielle ordinaires</li> <li>d'équations aux dérivées partielles</li> </ol> </li> </ol>
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
------------------------------	------

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