



4.00 crédits	22.5 h + 30.0 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Crucifix Michel ;Ragone Francesco ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	LMAT1121 et LMAT1131 ou unités d'enseignement équivalentes dans un autre programme. Avoir suivi et réussi LPHY1201 constitue un atout. <i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
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. 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>1 <b>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>rédigier un rapport traitant de la résolution d'un problème physique par simulation numérique.</li> </ol> <p>-----  <i>La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> 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	<b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> - 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>Introduction générale à la simulation numérique</li> <li>Méthodes des différences finies                             <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>Méthodes spectrales pour la résolution                             <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
Master [120] : ingénieur civil physicien	FYAP2M	4		
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	4	LMAT1121 ET LMAT1131	
Mineure en physique	MINPHYS	4		