


5 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Legat Vincent ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<b>Les cours prérequis sont les suivants : LFSAB1101 et LFSAB1102 (ancien programme) ou LEPL1101, LEPL1102 et LEPL1105 (nouveau programme).</b>
Thèmes abordés	L'objectif général du cours est l'acquisition de compétences de base en simulation numérique. Cela comporte trois aspects : - la maîtrise de méthodes numériques classiques sur base d'une compréhension des principes sous-jacents; - l'aptitude à l'esprit de rigueur afin de pouvoir valider et estimer la fiabilité d'un résultat numérique; - l'implémentation d'une méthode numérique dans un langage interprété : Python
Acquis d'apprentissage	A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront aptes à : - distinguer entre réalité physique, modèle mathématique et solution numérique; - comprendre les caractéristiques des méthodes : précision, convergence, stabilité; - choisir une méthode en tenant compte d'exigences de précision et de complexité; 1 - mettre en oeuvre une méthode numérique; - interpréter de manière critique des résultats obtenus sur un ordinateur. Eu égard au référentiel AA du programme « Bachelier en Sciences de l'Ingénieur, orientation ingénieur civil », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants: AA 1.1, 1.2 AA 2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 2.7 AA 3.1, 3.2, 3.3 AA 4.1, 4.4 - - - - <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>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Examen écrit avec un formulaire. L'évaluation continue (homeworks) intervient pour 10 % de la note finale.
Contenu	Le cheminement proposé insiste sur le caractère fortement multidisciplinaire des méthodes numériques: analyse, algèbre, algorithmique et implémentation informatique. Face à un problème concret, l'étudiant doit être à même de déterminer s'il convient d'utiliser une méthode numérique. Il doit aussi pouvoir choisir celle qui convient le mieux : conditions de convergence, caractéristiques de coût, de complexité et de stabilité. Il doit être capable d'utiliser ou de programmer des méthodes simples avec un langage tel que Python. - Analyse d'erreur : erreurs de modélisation, de troncature, arithmétique en virgule flottante, norme IEEE754; - Approximation et interpolation : polynômes de Lagrange, splines cubiques, NURBS, polynômes orthogonaux, convergence et ordre d'approximation, bornes d'erreur; - Intégration et différentiation numériques : méthodes à pas égaux et inégaux, différences centrés et décentrés, techniques récursives et adaptatives; - Résolution d'équations différentielles ordinaires (EDO) : méthodes de Taylor et de Runge-Kutta, méthodes à pas multiples, conditions de stabilité; - Résolution d'équations linéaires : méthodes directes et itératives, notions de complexité; - Résolution d'équations non linéaires : méthodes d'encadrement et de Newton-Raphson, application à des problèmes d'optimisation; - Initiation à la résolution d'équations aux dérivées partielles (EDP) : différences finies.
Faculté ou entité en charge:	BTCI

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en sciences physiques	PHYS2M	5		
Approfondissement en statistique et sciences des données	LSTAT100P	5		