


Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

5 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Legat Vincent ;SOMEBODY ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<p>L'objectif général du cours est l'acquisition de compétences de base en simulation numérique. Cela comporte trois aspects :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront aptes à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - mettre en oeuvre une méthode numérique; - interpréter de manière critique des résultats obtenus sur un ordinateur. <p>1 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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>-----</p> <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	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <p>Examen écrit avec un formulaire.</p> <p>L'évaluation continue (homeworks) intervient pour 10 % de la note finale.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cours en auditoire, travaux pratiques et laboratoires, intimement liés, • Exemples concrets d'application, cas réels illustrant l'applicabilité des méthodes développées, • Utilisation du langage python pour l'implémentation informatique des méthodes présentées.
Contenu	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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,

	<ul style="list-style-type: none">• 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.
Ressources en ligne	https://perso.uclouvain.be/vincent.legat/teaching/epl1104.php
Faculté ou entité en charge:	BTCI

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	FSA1BA	5		
Approfondissement en statistique et sciences des données	LSTAT100P	5		