



5.00 crédits

30.0 h + 30.0 h

Q2

Enseignants	. SOMEBODY ;Legat Vincent ;
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"> <li>• la maîtrise de méthodes numériques classiques sur base d'une compréhension des principes sous-jacents;</li> <li>• l'aptitude à l'esprit de rigueur afin de pouvoir valider et estimer la fiabilité d'un résultat numérique;</li> <li>• l'implémentation d'une méthode numérique dans un langage interprété : Python.</li> </ul>
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront aptes à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• distinguer entre réalité physique, modèle mathématique et solution numérique;</li> <li>• comprendre les caractéristiques des méthodes : précision, convergence, stabilité;</li> <li>• choisir une méthode en tenant compte d'exigences de précision et de complexité;</li> <li>• mettre en oeuvre une méthode numérique;</li> <li>• interpréter de manière critique des résultats obtenus sur un ordinateur.</li> </ul> <p>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"> <li>• AA 1.1, 1.2</li> <li>• AA 2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 2.7</li> <li>• AA 3.1, 3.2, 3.3</li> <li>• AA 4.1, 4.4</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>Examen écrit en session avec un formulaire, mais sans calculatrice.</p> <p>L'évaluation continue (homeworks) intervient pour 10 % de la note finale.</p> <p>Une interrogation peut être organisée en cours d'année.</p> <p>Cette interrogation ne peut qu'avoir qu'une influence positive sur la note finale.</p> <p>Il n'est jamais possible de représenter cette interrogation.</p>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours en auditoire, travaux pratiques et laboratoires, intimement liés,</li> <li>• Exemples concrets d'application, cas réels illustrant l'applicabilité des méthodes développées,</li> <li>• Utilisation du langage python pour l'implémentation informatique des méthodes présentées.</li> </ul>
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"> <li>• Analyse d'erreur : erreurs de modélisation, de troncature, arithmétique en virgule flottante, norme IEEE754,</li> <li>• Approximation et interpolation : polynômes de Lagrange, splines cubiques, NURBS, polynômes orthogonaux, convergence et ordre d'approximation, bornes d'erreur,</li> <li>• Intégration et différentiation numériques : méthodes à pas égaux et inégaux, différences centrés et décentrés, techniques récursives et adaptatives,</li> <li>• Résolution d'équations différentielles ordinaires (EDO) : méthodes de Taylor et de Runge-Kutta, méthodes à pas multiples, conditions de stabilité,</li> <li>• Résolution d'équations linéaires : méthodes directes et itératives, notions de complexité,</li> <li>• Résolution d'équations non-linéaires : méthodes d'encadrement et de Newton-Raphson, application à des problèmes d'optimisation,</li> <li>• Initiation à la résolution d'équations aux dérivées partielles (EDP) : différences finies.</li> </ul>
Ressources en ligne	<a href="https://perso.uclouvain.be/vincent.legat/zouLab/ep11104.php">https://perso.uclouvain.be/vincent.legat/zouLab/ep11104.php</a>

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
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil	FSA1BA	5		
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte	ARCH1BA	5		
Approfondissement en statistique et sciences des données	APPSTAT	5		