

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

Enseignants	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 informatique et en simulation numérique. Cela comporte quatre aspects :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la maîtrise du monde numérique à partir de la compréhension des principes sous-jacents; • l'aptitude à l'esprit de rigueur afin de pouvoir estimer la fiabilité d'un résultat numérique; • les concepts fondamentaux de la programmation et l'apprentissage du langage Python; • l'implémentation d'une méthode numérique dans ce langage.
Acquis d'apprentissage	<p>A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront aptes à:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 <ul style="list-style-type: none"> • distinguer entre réalité physique, modèle mathématique et solution numérique; • comprendre les caractéristiques du numérique : précision, convergence, stabilité; • utiliser à bon escient les éléments du langage orienté-objet Python; • mettre en oeuvre une méthode numérique dans le langage Python; • interpréter de manière critique des résultats obtenus sur un ordinateur. <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>
Contenu	<p>Le cheminement proposé insiste sur le caractère fortement multidisciplinaire des méthodes numériques: analyse, algèbre, algorithmique et implémentation informatique.</p> <p>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; - 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. <p>En parallèle, l'étudiant est initié aux concepts de base de la programmation dans le langage python.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme source, interprétation, compilation, exécution; - Variables, valeurs, affectation; - Expressions, instructions; - Méthodes, paramètres, appels et résultat ; - Tableaux simples et tableaux multidimensionnels; - Collection de données : listes, dictionnaires; - Fichiers et entrées-sorties;

Faculté ou entité en charge:	LOCI
------------------------------	------

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 architecte	ARCH1BA	5		