

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"> - 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 la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <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 |
| 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"> • 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, • 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/zouLab/ep11104.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 | APPSTAT | 5 | |  |