UCL Université catholique de Louvain

LFSAB1103

2013-2014

Mathématiques 3

5.0 crédits	30.0 h + 30.0 h	1q

Enseignants:	Remacle Jean-François (coordinateur) ; Winckelmans Grégoire ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés :	Equations aux dérivées partielles : -- Propriétés fondamentales des EDP d'ordre 1 et d'ordre 2 et leur classification. Liens avec la physique. Illustration des concepts et définitions par des exemples. -- Initiation à différentes méthodes analytiques de résolution pour des problèmes fondamentaux (problèmes de convection, d'ondes, de diffusion, elliptiques) et simples, et à l'interprétation physique et critique des résultats. - Analyse complexe : -- Fonctions d'une variable complexe et définition de fonctions fondamentales. Différenciation et notion de fonction analytique, ainsi que les liens avec l'équation de Laplace. -- Intégration dans le plan complexe. Théorème de Cauchy et formules intégrales de Cauchy. -- Séries de Taylor et de Laurent, et pôles. Théorème des résidus et application à l'évaluation d'intégrale de contour et d'intégrales définies. -- Initiation aux transformations conformes et exemples de transformation. Solution de l'équation de Laplace dans le domaine transformé.
Acquis d'apprentissage	A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront en mesure de : -- Maîtriser les propriétés fondamentales des différents types d'équations aux dérivées partielles (EDP) linéaires et quasi-linéaires, d'ordre 1 et d'ordre 2. -- Déterminer les conditions initiales et/ou aux limites adéquates pour chaque type. -- Résoudre des EDP simples de manière analytique. -- Comprendre les phénomènes physiques fondamentaux régis par des EDP; comprendre les hypothèses de la modélisation. -- Maîtriser les concepts et les propriétés fondamentales des fonctions d'une variable complexe, ainsi que faire les liens avec la solution de l'équation de Laplace. -- Maîtriser les concepts de différenciation et d'intégration dans le plan complexe. Savoir calculer les pôles d'une fonction et appliquer le théorème des résidus pour évaluer des intégrales. -- Comprendre le concept de transformation conforme et pouvoir l'appliquer dans des cas simples. *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) ».*
Méthodes d'enseignement :	Les méthodes utilisées privilégieront l'apprentissage actif des étudiants. Les modalités précises de mise en oeuvre d'une participation active de l'étudiant dans son apprentissage sont laissées aux titulaires, dans le respect des orientations pédagogiques de la Faculté.
Contenu :	Equations aux dérivées partielles : Présentation d'EDP d'ordre 1 et d'ordre 2 : définitions, problème de Cauchy et caractéristiques, classification (hyperbolique, parabolique, elliptique) et lien avec la physique, conditions initiales et/ou aux limites. Problème de Sturm-Liouville et fonctions orthogonales ; développements en séries. Résolution de l'équation de Laplace dans un milieu fini (par séparation des variables) et de l'équation de Laplace-Poisson dans un milieu infini (par fonction de Green). Résolution de l'équation des ondes dans un milieu fini (par séparation des variables) et dans un milieu infini ou périodique (par caractéristiques) ; onde stationnaire ; guide d'onde. Résolution de l'équation de diffusion dans un milieu fini (par séparation des variables), dans un milieu semi-infini (par variable de similitude) et dans un milieu infini (par fonction de Green) ; solutions transitoires et de régime. Analyse complexe : Rappels sur le plan complexe et les nombres complexes. Séries infinies et convergence, séries en puissances et rayon de convergence. Définition des fonctions exp(z) et log(z). Branches et surfaces de Riemann. Définition des fonctions sin(z), cos(z), sinh(z), cosh(z), z1/2, etc. Différenciation dans le plan complexe et fonctions analytiques (=holomorphes, régulières) ; équations de Cauchy-Riemann ; liens avec l'équation de Laplace. Intégration dans le plan complexe : intégrales de ligne et de contour ; théorème de Cauchy ; formules intégrales de Cauchy pour f(z) et ses dérivées ; valeur principale d'une intégrale ; théorème du module maximum. Séries de Taylor et de Laurent. Pôles et théorème des résidus. Evaluation d'intégrale définies (aussi lemme de Jordan).

	Transformation conformes. Transformation des points réguliers et des points singuliers. Exemples de transformations conformes et d'applications.
Autres infos :	FSAB 1101 Mathématiques 1 et FSAB 1102 Mathématiques 2
Cycle et année d'étude: :	> Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte > Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil
Faculté ou entité en charge:	BTCI