


4 crédits	30.0 h + 15.0 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Haine Luc ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Cours d'analyse mathématique LMAT1121 et LMAT1122. Maîtrise de la langue française du niveau de la dernière année de l'enseignement secondaire. <i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
Thèmes abordés	Séries potentielles, fonctions analytiques, fonctions holomorphes, intégrale de Cauchy, développement de Taylor, points singuliers isolés, développement de Laurent, calcul des résidus.
Acquis d'apprentissage	<p>Contribution du cours aux acquis d'apprentissage du programme de bachelier en mathématique. A la fin de cette activité, l'étudiant aura progressé dans sa capacité à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître et comprendre un socle fondamental des mathématiques. Il aura notamment développé sa capacité à : <ul style="list-style-type: none"> -- Choisir et utiliser des méthodes et des outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes de mathématique. -- Reconnaître les concepts fondamentaux de certaines théories mathématiques actuelles. -- Etablir les liens principaux entre ces théories, les expliquer et les motiver par des exemples. - Dégager, grâce à l'approche abstraite et expérimentale propre aux sciences exactes, les aspects unificateurs de situations et expériences différentes en mathématique. - Faire preuve d'abstraction et d'esprit critique. Il aura notamment développé sa capacité à : <ul style="list-style-type: none"> -- Reasonner dans le cadre de la méthode axiomatique. -- Reconnaître les arguments clef et la structure d'une démonstration. -- Construire et rédiger une démonstration de façon autonome. -- Faire la distinction entre l'intuition de la validité d'un résultat et les différents niveaux de compréhension rigoureuse de ce même résultat. <p>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours. A la fin de cette activité, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maîtriser les différents types de convergence pour les séries numériques et les séries de fonctions. - Maîtriser la notion de série potentielle, le calcul du rayon de convergence et le lien avec les notions de fonction analytique et de fonction holomorphe. - Utiliser les principes fondamentaux de la théorie des fonctions analytiques: théorème de l'identité, principe des zéros isolés, principe du prolongement analytique et principe du module maximum. - Déterminer les points singuliers isolés d'une fonction analytique, calculer le développement de Laurent au voisinage d'un point singulier. - Maîtriser le calcul des résidus, son application au calcul d'intégrales définies ainsi qu'à la détermination du nombre de zéros et de pôles d'une fonction méromorphe. <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	L'évaluation se fait sur base d'un examen écrit portant à la fois sur la théorie et les exercices à parts à peu près égales. On y teste la connaissance et la compréhension des notions et des résultats fondamentaux, la capacité de construire et d'écrire un raisonnement cohérent, de donner des exemples et des contre-exemples, la maîtrise des techniques de calcul. La participation active aux séances d'exercices peut apporter un bonus de au plus 2 points qui s'ajoutent à la note de l'examen.

Méthodes d'enseignement	Les activités d'apprentissage sont constituées par des cours magistraux et des séances de travaux pratiques. Les cours magistraux visent à introduire les concepts fondamentaux, à les motiver en montrant des exemples et en établissant des résultats, à montrer leurs liens réciproques et leurs relations avec d'autres cours du programme de bachelier en sciences mathématiques. Les séances de travaux pratiques visent à construire des démonstrations, à étudier de nombreux exemples et contre-exemples, et à maîtriser les méthodes de calcul.
Contenu	L'analyse complexe est un sujet central en mathématiques, qui possède de nombreuses applications dans les sciences de l'ingénieur et du physicien. Le cours est consacré à l'étude des méthodes de base de la théorie des fonctions analytiques d'une variable complexe. Il vise aussi à développer une intuition géométrique du sujet et propose des ouvertures vers des domaines d'applications. Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours. - Séries : séries numériques et séries de fonctions. - Séries potentielles et fonctions analytiques: rayon de convergence d'une série potentielle, notion de fonction analytique, théorème de l'identité, principe des zéros isolés, principe du prolongement analytique. - Fonctions holomorphes : définition et propriétés, équations de Cauchy-Riemann, holomorphie des fonctions analytiques, intégration le long de chemins, formule intégrale de Cauchy et analyticité des fonctions holomorphes, théorème de Liouville, théorème de d'Alembert-Gauss, principe du module maximum, lemme de Schwarz. - Séries de Laurent, points singuliers: homotopie des chemins et intégrales de fonctions holomorphes, fonctions holomorphes dans une couronne et séries de Laurent, points singuliers isolés (pôles et singularités essentielles), théorème de la singularité apparente de Riemann, notion de fonction méromorphe, théorème de Casorati-Weierstrass. - Théorème des résidus et applications: problème des primitives et logarithme complexe, théorème des résidus, calcul d'intégrales par la méthode des résidus, principe de l'argument, théorème de Rouché, résidu à l'infini.
Ressources en ligne	Le site iCampus (http://icampus.uclouvain.be/) contient le syllabus du cours avec références bibliographiques et les énoncés des exercices pour les séances de travaux pratiques
Bibliographie	Syllabus disponible sur iCampus avec références bibliographiques.
Faculté ou entité en charge:	SC

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	4	LMAT1122 ET LMAT1121	
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	4	LMAT1121 ET LMAT1122	