



Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

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

Enseignants	Gran Marino ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Cours LMAT1131. <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	Résolution de systèmes d'équations algébriques. Arithmétique des anneaux de polynômes et élimination. Structure des modules sur un anneau principal et application à la classification des opérateurs linéaires.
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"> <li>- Connaître et comprendre un socle fondamental des mathématiques. Il aura notamment développé sa capacité à :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Choisir et utiliser des méthodes et des outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes de mathématique.</li> <li>-- Reconnaître les concepts fondamentaux de certaines théories mathématiques actuelles.</li> <li>-- Etablir les liens principaux entre ces théories, les expliquer et les motiver par des exemples.</li> </ul> </li> <li>- Dégager, grâce à l'approche abstraite et expérimentale propre aux sciences exactes, les aspects unificateurs de situations et expériences différentes en mathématique.</li> <li>- Faire preuve d'abstraction et esprit critique. Il aura notamment développé sa capacité à :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Reasonner dans le cadre de la méthode axiomatique.</li> <li>-- Reconnaître les arguments clef et la structure d'une démonstration.</li> <li>-- Construire et rédiger une démonstration de façon autonome.</li> <li>-- Apprécier la rigueur d'un raisonnement mathématique et en déceler les failles éventuelles.</li> <li>-- Faire la distinction entre l'intuition de la validité d'un résultat et les différents niveaux de compréhension rigoureuse de ce même résultat.</li> </ul> </li> </ul> <p>1</p> <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"> <li>- Factoriser les polynômes en plusieurs variables en facteurs irréductibles.</li> <li>- Analyser les systèmes d'équations algébriques pour déterminer s'ils admettent des solutions et représenter celles-ci de manière géométrique.</li> <li>- Déterminer des équations algébriques admettant un ensemble de solutions donné sous forme paramétrique.</li> <li>- Analyser les modules sur un anneau principal pour en déterminer la structure.</li> <li>- Analyser les opérateurs linéaires sur un espace vectoriel pour les réduire à une forme canonique.</li> </ul> <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	<b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> L'évaluation se fait sur base d'un examen écrit portant à la fois sur la théorie et les exercices. On y teste la connaissance et la compréhension des notions et des résultats fondamentaux, la capacité de construire et d'écrire un raisonnement cohérent, la maîtrise des techniques de calcul.

Méthodes d'enseignement	<p><b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b></p> <p>Les activités d'apprentissage sont constituées par des cours magistraux intégrant des séances de travaux dirigés. 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 liens avec d'autres cours du programme de bachelier en sciences mathématiques. Les séances de travaux dirigés visent à appliquer les méthodes appropriées dans la résolution d'exercices. Les activités se donnent en présentiel.</p>
Contenu	<p>Cette activité consiste à introduire des notions algébriques abstraites liées à la divisibilité, qui ont un rôle essentiel dans tout le cursus de bachelier et de master en sciences mathématiques: idéaux et factorisation dans les anneaux commutatifs, et modules sur les anneaux principaux.</p> <p>Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anneaux commutatifs et idéaux</li> <li>- Anneaux locaux</li> <li>- Modules, suites exactes, produit tensoriel</li> <li>- Anneaux noethériens, théorème de la base de Hilbert.</li> <li>- Polynômes et variétés algébriques affines.</li> <li>- Bases de Groebner des idéaux de polynômes.</li> <li>- Factorisation unique, résultants et élimination dans les anneaux de polynômes.</li> <li>- Existence de solutions de systèmes d'équations algébriques, théorème des zéros de Hilbert.</li> <li>- Localisation</li> <li>- Structure des modules de type fini sur un anneau principal.</li> </ul>
Ressources en ligne	Des notes du cours théoriques seront disponibles sur le site MoodleUCLouvain du cours.
Bibliographie	M. Atiyah & I. MacDonald, Introduction to Commutative Algebra, Add. Wesley 1969 (13-01/ATI/ex. 2).
Faculté ou entité en charge:	MATH

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	4	LMAT1131	
Approfondissement en sciences mathématiques	LMATH100P	4		
Mineure en mathématiques	LMATH100I	4		