

5.00 crédits	30.0 h + 15.0 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Gran Marino ;Jacqmin Pierre-Alain (supplée Gran Marino) ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<p>Cours LMAT1131.</p> <p>Les sujets abordés dans le cours :</p> <p>Résolution de systèmes d'équations algébriques.</p> <p>Arithmétique des anneaux de polynômes et théorie de l'élimination.</p> <p>Structure des modules sur un domaine d'idéal principal, et application à la classification des opérateurs linéaires sur les espaces vectoriels de dimension finie.</p> <p><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></p>
Thèmes abordés	<p>Résolution de systèmes d'équations algébriques.</p> <p>Arithmétique des anneaux de polynômes et élimination.</p> <p>Structure des modules sur un anneau principal et application à la classification des opérateurs linéaires.</p>
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>Contribution du cours aux acquis d'apprentissage du programme de bachelier en mathématique.</p> <p>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 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. -- Apprécier la rigueur d'un raisonnement mathématique et en déceler les failles éventuelles. -- 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.</p> <p>A la fin de cette activité, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Factoriser les polynômes en plusieurs variables en facteurs irréductibles. - Analyser les systèmes d'équations algébriques pour déterminer s'ils admettent des solutions et représenter celles-ci de manière géométrique. - Déterminer des équations algébriques admettant un ensemble de solutions donné sous forme paramétrique. - Analyser les modules sur un anneau principal pour en déterminer la structure. - Analyser les opérateurs linéaires sur un espace vectoriel pour les réduire à une forme canonique.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>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.</p>

Méthodes d'enseignement	<p>Les activités d'apprentissage sont constituées par des cours magistraux et 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.</p> <p>Les séances de travaux dirigés visent à appliquer les méthodes appropriées dans la résolution d'exercices.</p> <p>Les activités se donnent en présentiel.</p>
Contenu	<p>Cette activité consiste à introduire des notions algébriques abstraites, qui ont un rôle essentiel dans tout le cursus de bachelier et de master en sciences mathématiques: les anneaux commutatifs et les modules.</p> <p>Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anneaux commutatifs et idéaux, anneaux quotients, théorèmes d'isomorphisme, théorème chinois du reste. - Anneaux intègres, localisations, corps des fractions. - Idéaux maximaux et théorème de Krull. - L'anneau des polynômes. Anneaux euclidiens, principaux et factoriels. L'anneau des entiers de Gauss. - Théorème de Gauss : si A est factoriel, alors l'anneau des polynômes $A[X]$ est factoriel. - Radical, nilradical, éléments nilpotents. - Anneaux locaux. - Modules, sommes directes et produits directs, modules libres et projectifs, modules de type fini. - Suites exactes, produit tensoriel de modules. - Anneaux noethériens, théorème de la base de Hilbert.
Ressources en ligne	<p>Des notes du cours théoriques seront disponibles sur le site MoodleUCLouvain du cours, ainsi que des feuilles d'exercices utilisées lors des séances de travaux pratiques.</p>
Bibliographie	<p>M. Atiyah & I. MacDonald, Introduction to Commutative Algebra, Add. Wesley 1969 (13-01/ATI/ex. 2).</p>
Faculté ou entité en charge:	<p>MATH</p>

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Mineure en mathématiques	MINMATH	4		
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	5	LMAT1131	
Approfondissement en sciences mathématiques	APPMATH	5		