



5.00 crédits	30.0 h + 15.0 h	Q1
--------------	-----------------	----

Enseignants	Vitale Enrico ;
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>
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><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p><b>Contribution du cours aux acquis d'apprentissage du programme de bachelier en mathématique.</b></p> <p><b>A la fin de cette activité, l'étudiant aura progressé dans sa capacité à :</b></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><b>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours.</b></p> <p><b>A la fin de cette activité, l'étudiant sera capable de :</b></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>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>L'évaluation vise à tester la connaissance et la compréhension des notions, des exemples et des résultats fondamentaux, la capacité de construire un raisonnement cohérent, la maîtrise des techniques de démonstration introduites pendant le cours. L'évaluation consiste en un examen final oral. Pour établir la note finale, on tiendra compte de l'examen oral et de la participation active aux TP.</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><b>Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anneaux commutatifs et idéaux, anneaux quotients, théorèmes d'isomorphisme, théorème chinois du reste.</li> <li>- Anneaux intègres, anneaux locaux, localisations, corps des fractions.</li> <li>- Idéaux maximaux et théorème de Krull.</li> <li>- L'anneau des polynômes. Anneaux euclidiens, principaux et factoriels. L'anneau des entiers de Gauss.</li> <li>- Théorème de Gauss : si <math>A</math> est factoriel, alors l'anneau des polynômes <math>A[X]</math> est factoriel.</li> <li>- Anneaux noethériens, théorème de la base de Hilbert.</li> <li>- (Si temps) Modules, sommes directes et produits directs, modules libres et projectifs, modules de type fini .</li> <li>- (Si temps) Suites exactes, produit tensoriel de modules.</li> </ul>
Ressources en ligne	<p>Le syllabus, comprenant aussi les énoncés des exercices pour les TP, sera progressivement rendu disponible sur le site MoodleUCLouvain du cours.</p>
Bibliographie	<p>Saunders MacLane &amp; Garrett Birkhoff, Algebra, third edition, AMS Chelsea Publishing 1988</p> <p>Hymann Bass, Algebraic K-theory, W.A. Benjamin Inc. 1968</p>
Faculté ou entité en charge:	<p>MATH</p>

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