

En raison de la crise du COVID-19, les informations ci-dessous sont susceptibles d'être modifiées, notamment celles qui concernent le mode d'enseignement (en présentiel, en distanciel ou sous un format comodal ou hybride).



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

Enseignants	Gran Marino ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<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"> - 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"> -- Raisonner dans le cadre de la méthode axiomatique. <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> -- 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. 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. <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	En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. 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>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <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. Les séances de travaux dirigés visent à appliquer les méthodes appropriées dans la résolution d'exercices. Les activités se donnent en présentiel.</p> <p>En raison de la capacité limitée d'accueil des auditoriums cette année (crise COVID-19), certains cours, travaux pratiques et monitorat se donneront à distance.</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. Lemme de Nakayama. - Suites exactes, produit tensoriel de modules. - Anneaux noethériens, théorème de la base de Hilbert.
Ressources en ligne	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.
Bibliographie	M. Atiyah & I. MacDonald, Introduction to Commutative Algebra, Add. Wesley 1969 (13-01/ATI/ex. 2).
Faculté ou entité en charge:	MATH

Force majeure

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>La crise sanitaire implique des incertitudes quant aux modalités d'évaluation en particulier pour la session de juin. Deux options sont envisagées selon la sévérité des contraintes liées à la crise sanitaire.</p> <p>Un plan A en présentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen écrit <p>Un plan B en distanciel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen oral sur Teams
---	--

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