





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

|   |   |
|---|---|
| Enseignants                                 | Vitale Enrico ;   |
| Langue d'enseignement                       | Français  |
| Lieu du cours                               | Louvain-la-Neuve  |
| Préalables                                  | Algèbre linéaire (LMAT1131 ou équivalent).  |
| Thèmes abordés                              | Anneaux et leurs idéaux. En particulier anneaux locaux et anneaux de polynômes. Modules sur un anneau.  |
| Acquis d'apprentissage                      | <p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir le lien entre congruences et idéaux.</li> <li>• Distinguer les différents types d'idéaux par leur anneaux quotient et localiser un anneau.</li> <li>• Traiter des problèmes de divisibilité et de décomposition dans les anneaux noetheriens, factoriels, principaux et euclidiens.</li> <li>• Apprécier la différence entre modules et espaces vectoriels.</li> <li>• Reconnaître le rôle des anneaux et des modules dans d'autres cours du cursus de bachelier en mathématique.</li> </ul>   |
| Modes d'évaluation des acquis des étudiants | 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.  |
| 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.</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.</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>- 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                         | Le syllabus, comprenant aussi les énoncés des exercices pour les TP, est disponible sur le site MoodleUCLouvain du cours.   |
| Bibliographie                               | Saunders MacLane & Garrett Birkhoff, Algebra, third edition, AMS Chelsea Publishing 1988<br>Hymann Bass, Algebraic K-theory, W.A. Benjamin Inc. 1968  |
| Faculté ou entité en charge:                | MATH  |

| Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE) |         |         |           |   |
|---|---------|---------|-----------|---|
| 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       |           |  |
| Master [120] en enseignement section 4 : mathématiques            | MATH2M4 | 5       |           |  |