



|              |                 |    |
|--------------|-----------------|----|
| 7.00 crédits | 45.0 h + 45.0 h | Q1 |
|--------------|-----------------|----|

|   |  |
|---|--|
| Enseignants                                 | Van Schaftingen Jean ;   |
| Langue d'enseignement                       | Français<br>> English-friendly   |
| Lieu du cours                               | Louvain-la-Neuve   |
| Préalables                                  | Cours LMAT1121, LMAT1122, LMAT1131, LMAT 1221 (ou cours équivalents).  |
| Thèmes abordés                              | Espaces de Banach, de Hilbert, de Lebesgue, de Sobolev, espaces duaux, problèmes elliptiques.  |
| 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>- Connaitre 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> </ul> </li> <li>1 -- 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> <li>- L'aptitude à l'apprentissage autonome, pour être capable de                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Lire et comprendre un texte mathématique avancé et le situer correctement par rapport aux connaissances acquises.</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>- Utiliser les espaces fonctionnels dans des questions d'analyse.</li> <li>- Maîtriser les principes fondamentaux de l'analyse fonctionnelle.</li> <li>- Identifier la norme ou le produit scalaire naturel dans une question d'analyse.</li> <li>- Reconnaître la bonne notion de solution faible.</li> <li>- Identifier les espaces duaux.</li> </ul> |
| Modes d'évaluation des acquis des étudiants | <p>L'évaluation se fera en plusieurs parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20% pour les exercices remis en cours de quadrimestre,</li> <li>• 80% pour l'examen final, portant sur l'ensemble du cours.</li> </ul> <p>Les notes pour les exercices remis durant le quadrimestre seront reportées à chaque session de l'année académique, sans possibilité de les représenter.</p>  |
| Méthodes d'enseignement                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cours avec exposés magistraux et discussion visant 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.</li> <li>• Séances d'exercices visant à apprendre à choisir et utiliser des méthodes de calcul et à construire des démonstrations.</li> </ul>  |
| Contenu                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaces métriques et normés abstraits et concrets (y compris les espaces de Lebesgue), topologie, convergence et continuité.</li> <li>• Complétude, densité, applications contractantes, ensembles maigres et principe de la borne uniforme.</li> <li>• Bases de Hilbert, approximations dans les espaces de Lebesgue, compacité et théorie spectrale.</li> </ul>   |

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Espaces duaux, représentation des espaces duaux, théorème de Hahn–Banach, bidual et réflexivité, convergence et topologies faibles</li></ul> |
| Ressources en ligne          | Resources sur Moodle, contenant les notes de cours et les énoncés et les solutions des exercices pour les séances de travaux pratiques.  |
| 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  |
| Mineure en mathématiques   | MINMATH | 7       |           |  |
| Bachelier en sciences mathématiques                                      | MATH1BA | 7       |           |  |