


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

Enseignants	Van Schaftingen Jean ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Cours LMAT1121, LMAT1122, LMAT1131, LMAT 1221 (ou cours équivalents). <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	Espaces de Banach, de Hilbert, de Lebesgue, de Sobolev, espaces duaux, problèmes elliptiques.
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"> - Connaitre 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. 1 -- 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. - L'aptitude à l'apprentissage autonome, pour être capable de <ul style="list-style-type: none"> -- Lire et comprendre un texte mathématique avancé et le situer correctement par rapport aux connaissances acquises. <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"> - Utiliser les espaces fonctionnels dans des questions d'analyse. - Maîtriser les principes fondamentaux de l'analyse fonctionnelle. - Identifier la norme ou le produit scalaire naturel dans une question d'analyse. - Reconnaître la bonne notion de solution faible. - Identifier les espaces duaux.
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>L'évaluation se fera en plusieurs parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10% pour la participation active aux discussions au cours et en ligne, • 15% pour les exercices remis en cours de quadrimestre, • 30% pour l'examen écrit d'exercices à livre ouvert, • 45% pour l'examen oral à livre ouvert, évaluant la connaissance et la compréhension des notions et des résultats fondamentaux, la capacité de construire et d'écrire un raisonnement cohérent. <p>Les notes pour les tutorats et les exercices seront reportées à chaque session de l'année académique, sans possibilité de les représenter.</p>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Séances d'exercices visant à apprendre à choisir et utiliser des méthodes de calcul et à construire des démonstrations.

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Espaces métriques et normés abstraits et concrets (y compris les espaces de Lebesgue), topologie, convergence et continuité. • Complétude, densité, applications contractantes, ensembles maigres et principe de la borne uniforme. • Bases de Hilbert, approximations dans les espaces de Lebesgue, compacité et théorie spectrale. • Espaces duaux, représentation des espaces duaux, théorème de Hahn–Banach, bidual et réflexivité, convergence et topologies faibles.
Ressources en ligne	Ressources 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

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Mineure en mathématiques	MINMATH	7		
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	7	LMAT1122 ET LMAT1131 ET LMAT1221	