UCLouvain

lmat2415

2026

Analyse harmonique avancée

5.00 crédits	30.0 h + 15.0 h	Q1

Cette unité d'enseignement n'est pas dispensée cette année académique !

Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Il est recommandé que l'étudiant·e maitrise les notions de base de l'intégrale de Lebesgue comme couverte dans le cours LMAT1221 et des espaces fonctionnels comme couverte dans le cours LMAT1321.
Thèmes abordés	Analyse mathématique des séries et transformations de Fourier, des intégrales singulières et des espaces de fonctions associés.
Acquis d'apprentissage	**A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :** Contribution du cours aux acquis d'apprentissage du programme de master en mathématique. **A la fin de cette activité, l'étudiant aura progressé dans :** · La capacité d'acquérir de façon autonome et exploiter de nouvelles connaissances et compétences tout au long de sa vie professionnelle · La capacité d'abstraction et de raisonnement et l'esprit critique. **Il sera capable de :** 1. Dégager les aspects unificateurs de situations et expériences différentes. 2. Raisonner dans le cadre de la méthode axiomatique. 3.Construire et rédiger une preuve de façon autonome, claire et rigoureuse. · L'aptitude à la communication scientifique. **Il sera capable de :** 1. Rédiger un texte mathématique selon les conventions de la discipline. 2. Structurer un exposé oral en l'adaptant au niveau d'expertise des interlocuteurs. · La capacité de dégager, grâce à l'approche abstraite et expérimentale propre aux sciences exactes, les aspects unificateurs de situations et expériences différentes en mathématique ou dans des domaines proches. · La capacité d'abstraction et l'esprit critique, dans le but de devenir capable de : 1. Raisonner dans le cadre de la méthode axiomatique. 2. Reconnaître les arguments clef et la structure d'une démonstration. 3. Construire et rédiger une démonstration de façon autonome. 1 4. Apprécier la rigueur d'un raisonnement mathématique ou logique et en déceler les failles éventuelles. 5. Faire la distinction entre l'intuition de la validité d'un résultat et les différents niveaux de compréhension rigoureuse de ce même résultat. · La clarté, la précision et la rigueur dans les activités de communication dans le but de devenir capable de : Rédiger un texte mathématique selon les conventions de la discipline. · L'aptitude à l'apprentissage autonome. Il sera capable de : 1.Rechercher des sources dans la littérature mathématique et juger de leur pertinence. 2. Situer correctement un texte mathématique avancé par rapport aux connaissances acquises. **Acquis d'apprentissage spécifiques au cours** . A la fin de cette activité, l'étudiant sera capable de : · Présenter des contextes, notamment en analyse fonctionnelle, en équations aux dérivées partielles et en traitement du signal, faisant appel à des notions, méthodes et résultats d'analyse harmonique, et les interpréter dans leur contexte. · Présenter les différentes notions, méthodes et résultats d'analyse harmonique à l'aide de définitions, exemples et démonstrations. · Appliquer et présenter des techniques d'analyse réelle, d'analyse fonctionnelle et de théorie de la mesure à l'étude de l'analyse harmonique. 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) ».

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation finale se basera sur : · les résolution d'exercices (25% de la note), · les travaux et/ou présentations (25% de la note), · un examen écrit final (50% de la note). La partie de productions personnelles (exercices, travaux et présentations) sera rattachée à toutes les sessions de l'année académique en cours.
Méthodes d'enseignement	· exposés par l'enseignant·e, · résolution d'exercices par les étudiant·e·s, · rédaction écrite et/ou présentation orale
Contenu	· séries et intégrales de Fourier · fonction maximale de Hardy–Littlewood · transformée de Hilbert · intégrales singulières
Ressources en ligne	Documents complémentaires disponibles sur Moodle.
Bibliographie	Duoandikoetxea, *Fourier analysis,* American Mathematical Society, 2001. Stein, *Singular integrals and differentiability properties of fonctions,* Princeton University Press, 1970. Stein and Weiss, *Introduction to Fourier analysis on Euclidean spaces,* Princeton University Press, 1971.
Faculté ou entité en charge:	MATH

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en sciences mathématiques	MATH2M	5		
Master [60] en sciences mathématiques	MATH2M1	5		
Master [120] en enseignement section 4 : mathématiques	MATH2M4	5		