UCLouvain

lmat2910

2026

Advanced topics in mathematics 1

5.00 crédits	0 h + 30.0 h	Q1

Cette unité d'enseignement bisannuelle n'est pas dispensée en 2026-2027 !

Langue d'enseignement	Anglais
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Selon le sujet traité, compétences en mathématique de niveau fin de bachelier en sciences mathématiques ou de niveau première année de master en sciences mathématiques.
Thèmes abordés	Le thème varie chaque année selon les intérêts de recherche du titulaire.

Acquis d'apprentissage	**A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :**
	1 Contribution du cours aux acquis d'apprentissage du programme de master en mathématique.
	A la fin de cette activité, l'étudiant aura progressé dans sa capacité à :
	• Faire preuve d'autonomie dans ses apprentissages.
	• Analyser un problème mathématique et proposer des outils adéquats pour l'étudier de façon approfondie.
	• Démarrer une recherche grâce à une connaissance plus approfondie d'un domaine des mathématiques actuelles. Il aura notamment développé sa capacité à :
	  • Développer de façon autonome son intuition mathématique en anticipant les résultats attendus (formuler des conjectures) et en vérifiant la cohérence avec des résultats déjà existants.
	  • Poser de façon autonome des questions pertinentes et lucides sur un sujet avancé de mathématique.
	Acquis d'apprentissage spécifiques au cours : le cours vise à initier à la recherche dans le domaine traité. Les acquis spécifiques varient en fonction du domaine.

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Un examen écrit qui évalue les connaissances et la compréhension des concepts fondamentaux, des exemples et des résultats du cours, ainsi que la capacité à construire un argument cohérent et la maîtrise des techniques de démonstration présentées pendant le cours. Un devoir facultatif viendra compléter l'examen écrit. Il comptera pour 30 % de la note finale, à condition que la note de l'examen écrit soit d'au moins 8/20 et que la note du devoir soit supérieure à celle de l'examen écrit.
Méthodes d'enseignement	Le cours est donné sous forme de cours magistral. Pendant les séances, les étudiants sont appelés à donner leur contribution sous forme de questionnement ou de présentation de parties du cours préalablement fixées par l'enseignant. Il est recommandé que l'étudiant soit familiarisé avec les notions fondamentales de la théorie des groupes, telles qu'elles sont développées, par exemple, dans le cours LMAT1231.
Contenu	Cette activité consiste à introduire un ou plusieurs sujets avancés de mathématique. Le thème varie chaque année selon les intérêts de recherche du titulaire. La théorie géométrique des groupes a été développée dans les années 80 et vise à étudier les groupes finiment engendrés à travers leurs actions par isométries sur des espaces métriques. Par exemple, étant donné un tel groupe et un ensemble générateur, on peut considérer son graphe de Cayley, un graphe sur lequel le groupe agit librement et de manière transitive. Les caractéristiques géométriques de ce graphe (ou de tout espace sur lequel le groupe agit avec de belles propriétés) sont souvent profondément liées aux propriétés algébriques du groupe lui-même. Un exemple clé est l'hyperbolicité de Gromov, caractérisée par la minceur des triangles géodésiques. Ce cours se concentrera sur les groupes qui agissent de manière appropriée sur les espaces hyperboliques, appelés groupes hyperboliques. • Actions géométriques de groupes : groupes finiment engendrés, graphes de Cayley, actions géométriques de groupes, quasi-isométries, lemme de Milnor-Švarc. • Géométrie hyperbolique, hyperbolicité de Gromov : modèles du disque de Poincaré et du demi-plan ; triangles minces/fins, delta-hyperbolicité des espaces métriques. • Groupes hyperboliques, définitions et premières propriétés : lemme de Morse, invariance de l'hyperbolicité delta sous les quasi-isométries ; groupes hyperboliques : caractérisation via les actions géométriques. • Conséquences algébriques et algorithmiques : présentabilité finie, sous-groupes finis, sous-groupes libres, propriétés de finitude, etc.

	• Différentes caractérisations de l'hyperbolicité (si le temps le permet) : via Dehn et les fonctions de divergence.
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		