


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

Cette unité d'enseignement bisannuelle est dispensée en 2021-2022

Enseignants	Caprace Pierre-Emmanuel ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	LMAT1131 - algèbre linéaire (première année de bachelier en sciences mathématiques) ou cours 'équivalent.' LMAT1231 - multilinear algebra and group theory (deuxième année de bachelier en sciences mathématiques) ou cours équivalent. LMAT1331 - algèbre commutative (troisième année de bachelier en sciences mathématiques) ou cours équivalent.
Thèmes abordés	<p>La théorie des groupes fournit un cadre formel qui permet d'étudier la notion de symétrie. L'ubiquité des groupes en mathématique et en physique provient notamment du rôle prépondérant joué par la notion de symétrie en sciences. Le cours offrira une introduction panoramique à la théorie des groupes, finis et infinis, à partir d'exemples explicites.</p> <p>Les thèmes suivants seront abordés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exemples fondamentaux et constructions de base - Groupes de permutation, groupes linéaires et projectifs - Groupes libres et présentations de groupes - Groupes résolubles et nilpotents, liens avec la théorie de Galois - Groupes abéliens et dualité de Pontryagin - Construction de groupes simples, finis et infinis - Problème de Burnside sur les groupes de torsion - Groupes agissant sur les arbres, groupes hyperboliques - Représentations, caractères des groupes finis et applications <p>D'une année à l'autre, certains aspects seront développés plus que d'autres.</p>
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>À la fin de cette activité, l'étudiant aura progressé dans sa capacité à :</p> <p>(a) Connaître et comprendre un socle fondamental des mathématiques. Il aura notamment développé sa capacité à :</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Reconnaître les concepts fondamentaux d'importantes théories mathématiques actuelles. ii. Etablir les liens principaux entre ces theories. <p>1 (b) Faire preuve d'abstraction, de raisonnement et d'esprit critique. Il aura notamment développé sa capacité à :</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Dégager les aspects unificateurs de situations et expériences différentes. ii. Reasonner dans le cadre de la méthode axiomatique. iii. Construire et rédiger une démonstration de façon autonome, claire et rigoureuse. <p>(c) analyser un problème mathématique et proposer des outils adéquats pour l'étudier de façon autonome.</p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>Dans le cadre de ce cours, les e#tudiant-es sont e#value#-es de deux manie#res :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'e#valuation continue certificative incluant des projets à remettre par écrit dans le courant du quadrimestre (50% de la note finale), • un examen oral en session (50% de la note finale). <p>On y teste 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.</p>
Méthodes d'enseignement	Le cours est donné sous forme de cours magistraux et de séances de travaux pratiques. Pendant les séances, les étudiants sont appelés à faire des suggestions et formuler des idées pour faire avancer le cours en se basant sur leurs connaissances préalables.

Contenu	<p>Cette activité consiste à introduire certains concepts fondamentaux de la théorie des groupes, avec une emphase particulière sur les groupes infinis engendrés par une partie finie, et leur étude par des méthodes de nature géométrique.</p> <p>Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours, en partant d'exemples concrets.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Groupes abéliens, nilpotents, résolubles. • Groupes libres et groupes d'automorphismes d'arbres, théorème de Nielsen-Schreier. • Structure des groupes d'automorphismes d'espaces vectoriels et des groupes orthogonaux • Groupes linéaires et groupes résiduellement finis. • Problème de mot et décidabilité
Ressources en ligne	<p>Moodle: HTTPS://MOODLE.UCLOUVAIN.BE</p>
Bibliographie	<p>C. Drutu and M. Kapovich, Geometric Group Theory. American Mathematical Society Colloquium Publications 63, 2018.</p> <p>P. de la Harpe, Topics in Geometric Group Theory. Chicago Lectures in Mathematics, 2000.</p> <p>J. Meier, Groups, graphs and trees. An introduction to the geometry of infinite groups. London Mathematical Society Student Texts 73, Cambridge UP, 2008.</p> <p>D. Robinson, A course in the theory of groups. (Second edition). Graduate Texts in Mathematics, Springer, 1996.</p> <p>J. Rotman, An introduction to the theory of groups. Graduate Texts in Mathematics, Springer, 1995.</p> <p>J.-P. Serre, Arbres, amalgames, SL₂. Astérisque, No. 46. <i>Société Mathématique de France, Paris</i>, 1977.</p>
Autres infos	<p>Ce cours bisannuel est donné en 2021-2022, mais pas en 2022-2023.</p>
Faculté ou entité en charge:	<p>MATH</p>

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		