




5.00 crédits	22.5 h + 30.0 h	Q1
--------------	-----------------	----

Enseignants	Walmsley Hagendorf Christian ;
Langue d'enseignement	Français > English-friendly
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Cours d'analyse mathématique LMAT1121 et LMAT1122, cours d'algèbre linéaire LMAT1131, LPHYS1111 Mécanique 1. Maîtrise de la langue française du niveau de la dernière année de l'enseignement secondaire.
Thèmes abordés	Mécanique lagrangienne. Principes variationnels en mécanique analytique et formalisme canonique. Symétries et lois de conservation. Mouvement du corps solide.
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> <p>(a) Connaître et comprendre un socle fondamental des mathématiques. Il aura notamment développé sa capacité à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i. Choisir et utiliser des méthodes et des outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes de mathématique.</li> <li>• ii. Reconnaître les concepts fondamentaux de certaines théories mathématiques actuelles.</li> <li>• iii. Etablir les liens principaux entre ces théories, les expliquer et les motiver par des exemples.</li> </ul> <p>(b) Dégager, grâce à l'approche abstraite et expérimentale propre aux sciences exactes, les aspects unificateurs de situations et expériences différentes en mathématique.</p> <p>1 (c) Faire preuve d'abstraction et d'esprit critique. Il aura notamment développé sa capacité à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i. Reconnaître les arguments clef et la structure d'une démonstration.</li> <li>• ii. Faire la distinction entre l'intuition de la validité d'un résultat et les différents niveaux de compréhension rigoureuse de ce même résultat.</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>• (a) Ecrire les équations d'Euler-Lagrange pour un système à plusieurs degrés de liberté.</li> <li>• (b) Résoudre des problèmes variationnels élémentaires, être familier avec le formalisme hamiltonien.</li> <li>• (c) Déterminer et exploiter les symétries d'un problème de mécanique pour décrire son mouvement et ses caractéristiques.</li> <li>• (d) Décrire et analyser le mouvement du corps solide.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	L'évaluation se fait sur base d'un examen écrit. Il porte sur les notions théoriques et leurs applications à des problèmes de mécanique analytique. On y teste la compréhension des concepts vus au cours, la capacité d'analyser un problème de mécanique analytique par une modélisation mathématique, la maîtrise des techniques de calcul ainsi que la présentation cohérente des solutions.
Méthodes d'enseignement	Les activités d'apprentissage sont constituées par des cours magistraux et des séances de travaux pratiques. Les cours magistraux visent à introduire les concepts fondamentaux, à les motiver en donnant des exemples et en établissant des résultats, à montrer leurs liens réciproques et leurs relations avec d'autres cours du programme de bachelier en sciences mathématiques et sciences physiques. Les séances de travaux pratiques visent à apprendre à modéliser des problèmes physiques, choisir et utiliser des méthodes de calcul pour leur analyse et interpréter les résultats obtenus.
Contenu	L'objectif de LMAT1261 est de développer et approfondir les concepts de la mécanique analytique. Les sujets abordés jouent un rôle important dans la suite du cursus de bachelier en sciences physiques et mathématiques. La présentation de ces sujets, notamment l'équilibre entre des raisonnements intuitifs et de la rigueur mathématique, est adaptée aux étudiants de ces deux disciplines. Les contenus suivants sont abordés :

	<p><b>Mécanique lagrangienne</b> : rappels de la mécanique newtonnienne, équations de Lagrange et les liaisons, principe de Hamilton, éléments du calcul variationnel, symétries et lois de conservation.</p> <p><b>Mécanique hamiltonienne</b> : transformation de Legendre, équations canoniques, crochets de Poisson, transformations canoniques, éléments de la théorie de Hamilton-Jacobi.</p>
Ressources en ligne	Le site Moodle du cours contient le syllabus du cours, les énoncés des exercices pour les séances de travaux pratiques, le plan détaillé du cours ainsi que les références bibliographiques.
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold, <i>Mathematical methods of classical mechanics</i>. Springer 1989.</li> <li>• Fomin, <i>Calculus of variations</i>. Dover Publications 2000.</li> <li>• Morin, <i>Introduction to Classical Mechanics: With Problems and Solutions</i>. Cambridge University Press 2008.</li> <li>• Nolting, <i>Theoretical Physics 2: Analytical mechanics</i>. Springer-Verlag 2016.</li> </ul>
Faculté ou entité en charge:	SC

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Approfondissement en sciences mathématiques	APPMATH	5		
Mineure en mathématiques	MINMATH	5		
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	5		
Bachelier en sciences physiques	PHYS1BA	5		