




5.00 crédits	30.0 h + 15.0 h	Q2
--------------	-----------------	----



**Cette unité d'enseignement bisannuelle n'est pas dispensée en 2021-2022 !**

Enseignants	Ponce Augusto ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	LMAT1321 - analyse fonctionnelle et équations aux dérivées partielles (troisième année de bachelier en sciences mathématiques) ou cours équivalent. LMAT2130 - équations aux dérivées partielles 1 (première année de master en sciences mathématiques) ou cours équivalent.
Thèmes abordés	La méthode directe du calcul des variations, les méthodes de minimax et les propriétés de symétrie des solutions seront traitées. Le thème du cours sera variable.
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>Contribution du cours aux acquis d'apprentissage du programme de master 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"> <li>- Connaître et comprendre un socle fondamental des mathématiques. Il aura notamment développé sa capacité à :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Reconnaître les concepts fondamentaux d'importantes théories mathématiques actuelles.</li> <li>-- Etablir les liens principaux entre ces théories.</li> </ul> </li> <li>- Faire preuve d'abstraction, de raisonnement et d'esprit critique. Il aura notamment développé sa capacité à :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Dégager les aspects unificateurs de situations et expériences différentes.</li> <li>-- Reasonner dans le cadre de la méthode axiomatique.</li> <li>-- Construire et rédiger une démonstration de façon autonome, claire et rigoureuse.</li> </ul> </li> <li><sup>1</sup> - Communiquer de manière scientifique. Il aura notamment développé sa capacité à :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Structurer un exposé oral en l'adaptant au niveau d'expertise du public.</li> <li>- Faire preuve d'autonomie dans ses apprentissages. Il aura notamment développé sa capacité à :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Situer correctement un texte mathématique avancé par rapport aux connaissances acquises.</li> <li>- Démarrer une recherche grâce à une connaissance plus approfondie d'un domaine des mathématiques actuelles. Il aura notamment développé sa capacité à :                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-- 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.</li> <li>-- Poser de façon autonome des questions pertinentes et lucides sur un sujet avancé de mathématique.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours (en fonction des thèmes traités).</p> <p>Le cours vise à initier à la recherche dans le domaine des minima et des points critiques d'intégrales multiples.</p> </li></ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>L'acquisition des compétences sera évaluée lors des devoirs et d'un examen final.</p> <p>Les questions demanderont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• restituer de la matière, notamment des définitions, des théorèmes, des preuves, des exemples,</li> <li>• choisir et appliquer des méthodes du cours pour résoudre des problèmes et des exercices,</li> <li>• adapter des méthodes de démonstration du cours à des situations nouvelles,</li> <li>• synthétiser et comparer des objets et concepts.</li> </ul> <p>L'évaluation portera sur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la connaissance, la compréhension et l'application des différents objets et méthodes mathématiques du cours,</li> <li>• la rigueur des développements, preuves et justifications,</li> <li>• la qualité de la rédaction des réponses.</li> </ul>

Méthodes d'enseignement	<p>Les activités d'apprentissage sont constituées par des cours magistraux et des séances de travaux pratiques.</p> <p>Les cours magistraux visent 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.</p> <p>Les séances de travaux pratiques visent à approfondir les concepts abordés lors du cours magistral.</p>
Contenu	<p>Le cours abordera des éléments du calcul des variation à une variable :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• problèmes d'optimisation ;</li> <li>• équation d'Euler-Lagrange ;</li> <li>• fonctions absolument continues et espaces de Sobolev à une dimension ;</li> <li>• extréma non lisses ;</li> <li>• principe variationnel d'Ekeland ;</li> <li>• lemme du col.</li> </ul>
Ressources en ligne	<p>Documents complémentaires sur <a href="#">Moodle</a>.</p>
Bibliographie	<p>Le cours sera basé sur des extraits des références suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Troutman, John L.</a> Variational calculus and optimal control. Second edition. <a href="#">Undergraduate Texts in Mathematics</a>. Springer-Verlag, New York, 1996.</li> <li>2. <a href="#">Brezis, Haïm</a> Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations. <a href="#">Universitext</a>. Springer, New York, 2011.</li> <li>3. <a href="#">Buttazzo, Giuseppe</a>; <a href="#">Giaquinta, Mariano</a>; <a href="#">Hildebrandt, Stefan</a> One-dimensional variational problems. An introduction. <a href="#">Oxford Lecture Series in Mathematics and its Applications</a>, 15. The Clarendon Press, Oxford University Press, New York, 1998.</li> <li>4. <a href="#">Clarke, Francis</a> Functional analysis, calculus of variations and optimal control. <a href="#">Graduate Texts in Mathematics</a>, 264. Springer, London, 2013.</li> <li>5. <a href="#">Mawhin, Jean</a>; <a href="#">Willem, Michel</a> Critical point theory and Hamiltonian systems. <a href="#">Applied Mathematical Sciences</a>, 74. Springer-Verlag, New York, 1989.</li> </ol>
Autres infos	<p>Ce cours ne sera pas dispensé en 2021-2022.</p>
Faculté ou entité en charge:	<p>MATH</p>

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] en sciences mathématiques	MATH2M	5		
Master [120] en sciences physiques	PHYS2M	5		
Master [60] en sciences mathématiques	MATH2M1	5		
Master [60] en sciences physiques	PHYS2M1	5		