

En raison de la crise du COVID-19, les informations ci-dessous sont susceptibles d'être modifiées, notamment celles qui concernent le mode d'enseignement (en présentiel, en distanciel ou sous un format comodal ou hybride).

5 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q1
-----------	-----------------	----

Enseignants	Olbermann Heiner ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
Thèmes abordés	Le cours abordera l'étude du calcul intégral à plusieurs variables, le passage à la limite dans des intégrales et l'intégration par parties.
Acquis d'apprentissage	<p>Contribution du cours aux acquis d'apprentissage du programme de bachelier en mathématique</p> <p>À la fin de cette activité, l'étudiant aura progressé dans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La connaissance et la compréhension d'un socle fondamental des mathématique dans le but de devenir capable de :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Choisir et utiliser les méthodes et les outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes de mathématique.</li> <li>- Reconnaître les concepts fondamentaux d'importantes théories mathématiques actuelles.</li> <li>- Établir les liens principaux entre ces théories, les expliquer et les motiver par des exemples.</li> </ul> </li> <li>• 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.</li> <li>• La capacité d'abstraction et l'esprit critique, dans le but de devenir capable de :                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raisonner dans le cadre de la méthode axiomatique.</li> <li>- Reconnaître les arguments clef et la structure d'une démonstration.</li> <li>- Construire et rédiger une démonstration de façon autonome.</li> <li>- Apprécier la rigueur d'un raisonnement mathématique ou logique et en déceler les failles éventuelles.</li> <li>- 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> </li> <li>• La clarté, la précision et la rigueur dans les activités de communication dans le but de devenir capable de                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rédiger un texte mathématique selon les conventions de la discipline.</li> </ul> </li> </ul> <p>1</p> <p>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours.</p> <p>À la fin de cette activité, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• définir et illustrer par des exemples les concepts mathématiques fondamentaux du calcul différentiel et intégral, comme l'intégrale, la mesure et les ensembles négligeables,</li> <li>• énoncer les théorèmes fondamentaux du calcul intégral à plusieurs variables, concernant notamment les propriétés de base de l'intégrale et de la mesure d'ensembles, l'échange d'ordre d'intégration, le changement de variable, le passage à la limite sous le signe intégral et l'intégration par parties,</li> <li>• comparer des théorèmes et définitions en identifiant les situations où ils s'appliquent et les résultats qu'ils fournissent,</li> <li>• illustrer l'application des théorèmes fondamentaux du calcul intégral à plusieurs variables par des exemples pertinents,</li> <li>• illustrer graphiquement les définitions, théorèmes et exemples,</li> <li>• motiver les énoncés des théorèmes fondamentaux du calcul intégral à plusieurs variables par des contre-exemple illustrant la nécessité des hypothèses,</li> <li>• démontrer des théorèmes de calcul intégral à plusieurs variables à partir des définitions ou à partir d'autres propositions,</li> <li>• appliquer les définitions et théorèmes du calcul intégral à plusieurs variables au calcul et à l'étude asymptotique d'intégrales et de mesures, faisant éventuellement intervenir un paramètre, y compris dans l'analyse de Fourier, l'étude de fonctions spéciales et la théorie des probabilités,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpréter les résultats d'un calcul ou d'une étude asymptotique dans des contextes géométrique, probabiliste ou physique.</li> </ul> <p>-----</p> <p><i>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) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p><b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> L'acquisition des compétences sera évaluée dans des devoirs et lors d'un examen final. Les questions demanderont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- restituer de la matière, notamment des définitions, des théorèmes, des preuves, des exemples, - 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>- l'exactitude des calculs,</li> <li>- la rigueur des développements, preuves et justifications,</li> <li>- la qualité de la rédaction des réponses.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	<p><b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> 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 montrant des exemples et en établissant des résultats, à montrer leurs liens réciproques et leurs liens avec d'autres cours du programme de bachelier en sciences mathématiques. Les séances de travaux pratiques visent à apprendre à choisir et utiliser des méthodes de calcul et à construire des démonstrations. Les deux activités se déroulent en présentiel.</p>
Contenu	<p>Notions de complétude et calcul intégral à plusieurs variables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intégrale dans l'espace</li> <li>- théorèmes de convergence d'intégrales</li> <li>- théorèmes de Fubini et de changement de variables</li> <li>- intégrale de surface et théorème de la divergence</li> </ul>
Ressources en ligne	Des notes du cours seront disponibles en ligne sur Moodle.
Bibliographie	
Faculté ou entité en charge:	MATH

### Force majeure

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>La crise sanitaire implique des incertitudes quant aux modalités d'évaluation en particulier pour la session de janvier. Deux options sont envisagées selon la sévérité des contraintes liées à la crise sanitaire.</p> <p>Un plan A en présentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen écrit</li> </ul> <p>Un plan B en distanciel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen écrit sur « Moodle – QUIZ »</li> </ul>
---	--

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	5	LMAT1122	
Approfondissement en sciences physiques	APPHYS	5		
Mineure en mathématiques	MINMATH	5		