

6.00 crédits	45.0 h + 30.0 h	Q2
--------------	-----------------	----

Enseignants	Bieliavsky Pierre ;
Langue d'enseignement	Français > English-friendly
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Préalables : LMAT1141 ' Géométrie 1, LMAT1122 ' Analyse mathématique 2, LMAT1131 ' Algèbre linéaire (ou cours équivalents). 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.
Thèmes abordés	Théorie des surfaces plongées dans l'espace euclidien de dimension trois. Formule de Gauss-Bonnet. Eléments de géométrie hyperbolique plane.
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>  <b>A la fin de cette activité, l'étudiant aura progressé dans sa capacité à connaître et comprendre un socle fondamental des mathématiques.</b>  <b>Il aura notamment développé sa capacité à :</b></p> <p>I. Choisir et utiliser des méthodes et des outils fondamentaux de calcul pour résoudre des problèmes de mathématique.              II. Reconnaître les concepts fondamentaux de certaines théories mathématiques actuelles.              III. Etablir les liens principaux entre ces théories, les expliquer et les motiver par des exemples.</p> <p><b>Acquis d'apprentissage spécifiques au cours.</b></p> <p>1 <b>A la fin de cette activité, l'étudiant sera capable de se familiariser avec les notions de base de géométrie différentielle, plus précisément :</b></p> <p>(a) Concevoir la notion de surface plongée dans un contexte global, munie d'un atlas.              (b) Utiliser la notion de changement de carte pour concevoir globalement les notions de formes fondamentales et de courbure.              (c) Utiliser les techniques de résolution d'équations différentielles dans un cadre géométrique concret : calcul de flots de champs de vecteurs et calcul de géodésiques.              (d) Concevoir la notion de caractéristique d'Euler-Poincaré en tant qu'invariant topologique.</p> <p>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) ».</p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>L'évaluation a pour but de tester la connaissance et la compréhension des notions et des résultats fondamentaux, la capacité de construire et d'écrire un raisonnement cohérent, la maîtrise des techniques de calcul.</p> <p>Elle consiste en deux volets : un examen écrit et un examen oral (que l'étudiant.e choisit de présenter ou non).</p> <p>1. Un examen écrit comportant 3 parties :</p> <p>1.1 Un test rapide sur des notions ultra-élémentaires vues et/ou utilisées fréquemment dans le cours. Le test consiste en un QCM dont les réponses suivent de petits calculs faciles. Le test aura lieu les 15 premières minutes de l'examen écrit. Les copies du test seront relevées à la fin de celui-ci, durant l'examen.</p> <p>1.2 Une partie portant sur les exercices : exercices en tous points similaires à ceux faits aux TD's.</p> <p>1.3 Une partie portant sur la théorie : définitions, énoncés des lemmes, propositions, théorèmes et les démonstrations de ceux-ci, explications des notions vues au cours.</p> <p>Chaque partie (1.1, 1.2 et 1.3) compte pour un tiers de la note de l'examen écrit.</p> <p>2. Un examen oral portant sur la matière de l'examen écrit. L'examen oral n'est pas obligatoire : l'étudiant.e choisira de le présenter ou non, sur demande après l'examen écrit. Dans le cas où l'étudiant.e présente l'oral, il comptera pour 50% de la note globale. Dans le cas contraire, la note globale sera celle de l'examen écrit.</p>
Méthodes d'enseignement	Cours oral et séance d'exercices

<p>Contenu</p>	<p>Les contenus suivants sont abordés dans le cadre du cours :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0. Préliminaire: théorème des fonctions inverses et fonctions lisses entre sous-ensemble de <math>\mathbb{R}^n</math> (définition).</li> <li>1. Sous-variétés plongées de <math>\mathbb{R}^n</math></li> <li>2. Espace tangent et application différentielle</li> <li>3. Champs de vecteurs tangents</li> <li>4. Flots et crochet</li> <li>5. Calcul extérieur linéaire</li> <li>6. Formes différentielles</li> <li>7. Intégration des formes différentielles</li> <li>8. Première forme fondamentale</li> <li>9. Dérivée covariante</li> <li>10. Transport parallèle</li> <li>11. Holonomie</li> <li>12. Champs de Weingarten et courbure de Gauss</li> <li>13. Formule de Gauss-Bonnet dans le cas des surfaces</li> </ol>
<p>Ressources en ligne</p>	<p>Le site Moodle contient le syllabus du cours, les énoncés et les solutions des exercices pour les séances de travaux pratiques.</p>
<p>Bibliographie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. do Carmo, Differential geometry of curves and surfaces.</li> <li>• P. Malliavin, Géométrie différentielle intrinsèque.</li> <li>• M. Berger, B. Gostiaux, Géométrie différentielle : variétés, courbes et surfaces.</li> <li>• J. Milnor, Topology from a differentiable viewpoint.</li> </ul>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>SC</p>

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Mineure en mathématiques	MINMATH	6		
Approfondissement en sciences physiques	APPHYS	6		
Bachelier en sciences mathématiques	MATH1BA	6		