

PLAN DE COURS

Intitulé	<i>GEOMETRIE</i>
Mnémonique	MATH –H-102
Modulation (ECTS)	Cours: 1 ECTS Exercices: 2 ECTS Travaux pratiques: 0 Autres: 0

Titulaire	BUSET DOMINIQUE
Assistants	Assistant de référence: BOUQUIAUX CHRISTEL Autres assistants: EL AMIRI MOURAD – MICHEL JEAN – LUC – SEBILLE MICHEL – SIVINE CAMILLE – VANHOOSTE CHRISTIAN
Moyen de contact à privilégier	<i>Les questions sont à poser directement à la personne en charge : soit à la fin du cours, soit à la permanence, soit directement aux assistants pendant les exercices. Les horaires, numéros des locaux, changements d'horaire éventuels et avis sont affichés aux valves de géométrie situées porte A 6^{ème} niveau (à côté de l'auditoire UA6 118 A)</i>
Autres contacts	Bureau des assistants d'algèbre – géométrie : fond de l'auditoire UA6 118 B pendant les permanences d'algèbre et géométrie (voir valves pour les horaires)
Horaire et locaux	Cours: Mercredi de 10h à 12h – Semaines 7 à 9 et semaines 19 à 21. Local : voir horaire sur le site de la faculté. Exercices: Semaines 7 à 12 et semaines 19 à 24 – Les horaires dépendent des groupes ; voir site de la faculté : http://www.ulb.ac.be/polytech/faculte/etudes/horaire/2009/horaire-section.html

Compétences visées	Compétences terminales (selon référentiel de la faculté): <ul style="list-style-type: none"> • Savoir/Faire preuve d'expertise dans le domaine des sciences et des techniques • Formuler et analyser des problèmes complexes • Adopter une démarche scientifique appliquée • Diriger et travailler en équipe • Maîtriser la communication scientifique et technique • Etre un professionnel critique, réflexif et autonome
	Compétences spécifiques pour ce cours:

	<p>Faire preuve d'esprit critique, de logique, de précision et d'esprit de déduction.</p> <p>Développer son imagination et sa créativité.</p> <p>Montrer son ingéniosité et faire preuve de déontologie scientifique.</p> <p>Développer la pédagogie par la création de modèles didactiques pour les étudiants du secondaire.</p>
Prérequis	Cours de Connaissances fondamentales – Les cours d'analyse et d'algèbre linéaire de BACH 1
Place du cours dans le programme	Le cours de géométrie permet tout d'abord de développer la vision à 3 dimensions qui est toujours une étape difficile dans l'évolution des jeunes. D'autre part, comme chaque problème de construction de courbes ou de surfaces nécessite une interprétation géométrique non triviale des résultats obtenus par calculs, ce cours permet également de développer l'esprit de déduction, la logique et la précision. La présence de la géométrie aussi bien dans la nature que dans les constructions humaines justifie également la présence de ce cours dans le cursus des futurs ingénieurs.

Méthodes d'enseignement	Le cours théorique est un support ex-cathedra des exercices. Vu le peu d'heures de cours théorique, l'accent est mis sur les exercices pratiques. Le projet est conçu afin de développer l'esprit artistique, la création personnelle et la réalisation technique de modèles à 3 dimensions pouvant servir de modèles didactiques pour les étudiants des années suivantes ou pour les étudiants du secondaire.
Travaux personnel, stages, séminaires	<p>Les étudiants doivent réaliser un projet (par groupe) qui consiste en la réalisation d'une maquette. Chaque année, plusieurs sujets sont proposés et les réalisations sont présentées lors de la Journée portes ouvertes de la faculté.</p> <p>Les présences aux exercices sont obligatoires. L'absentéisme aux séances d'exercices est systématiquement pénalisé en fin d'année.</p>
Support du cours	Un fascicule de cours reprenant en détail toute la théorie et des corrigés détaillés de toutes les séances d'exercices.
Contenu du cours	<div>1^{ère} PARTIE – COURBES</div> <div>CHAPITRE 1 – GENERALITES</div> <p>Quelques rappels euclidiens – Fonctions vectorielles</p> <div>CHAPITRE 2 – COURBES DE \mathbb{R}^n</div>

Paramétrisation – Arcs de courbes paramétrés – Equations d’une courbe paramétrée – Points réguliers et points stationnaires – Points simples – points multiples – Orientation d’une courbe paramétrée – Tangente à une courbe paramétrée en un point régulier – Recherche de la tangente par développement limité de Taylor (avec reste).

CHAPITRE 3 – COURBES PLANES DE \mathbb{R}^2

Position d’une courbe plane par rapport à sa tangente en un point – Branches infinies d’une courbe plane paramétrée – Asymptotes d’une courbe plane paramétrée – Croissance – Décroissance – Concavité d’une courbe plane paramétrée – Etude d’une courbe plane paramétrée – Etude d’une courbe plane en coordonnées polaires.

CHAPITRE 4 – GEOMETRIE DIFFERENTIELLE DES COURBES DE \mathbb{R}^n

Tangentes – Plan tangent – Plan osculateur – Plan normal – Normale principale – Binormale – Plan rectifiant – Longueur d’un arc de courbe – Abscisse curviligne dans \mathbb{R}^3 – Courbure – Rayon de courbure – Première formule de Frenet – Deuxième et troisième formules de Frenet – Torsion – Trièdre de Frenet – Etude d’une courbe gauche au voisinage d’un point – Projections.

2^{ème} PARTIE – SURFACES

CHAPITRE 5 – SURFACES DE \mathbb{R}^3

Différentes manières de présenter des surfaces – Paramétrisation d’ordre k et de dimension 2 – Morceaux de surfaces paramétrés – Equations d’un morceau de surface paramétré – Paramétrisation de Monge – Point régulier – Surface paramétrée régulière – Lignes de coordonnées d’une surface C^k – régulière ($k \in \mathbb{N}_0$) – Courbes définies sur une surface paramétrée – Plan tangent en un point régulier d’une surface paramétrée – Plan tangent en un point régulier d’une surface algébrique – Tangente en un point régulier d’une courbe d’une surface paramétrée – Collier d’une surface associé à un point extérieur à cette surface – Plan polaire

	<p>d'un point par rapport à une quadrique – Normale en un point régulier d'une surface paramétrée – Longueur d'un arc de courbe d'une surface régulière paramétrée – Première forme fondamentale – Angle entre deux courbes d'une surface régulière – Courbure en un point d'une courbe tracée sur une surface paramétrée – Deuxième forme fondamentale – Courbure en un point d'une courbe plane</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>CHAPITRE 6 – SURFACES PARTICULIERES DE \mathbb{R}^3</p> </div> <p>Surfaces de révolution – Surfaces réglées – Conoïdes – Surfaces coniques – Surfaces cylindriques</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>CHAPITRE 7 – CONIQUES ET QUADRIQUES EUCLIDIENNES DE $E(\mathbb{R}^3)$</p> </div> <p>Quadriques affines et projectives – Quadriques de révolution – Quadriques centrées – Diamètre d'une conique conjugué à une direction donnée – Directions principales et axes d'une conique – Plan diamétral d'une quadrique conjugué à une direction donnée – Directions principales et plans principaux d'une quadrique – Equation réduite d'une quadrique centrée – Equation réduite d'une quadrique non centrée.</p>
<p>Bibliographie</p>	<p>[1] AUDIN Michèle : <i>Géométrie</i> – Collection Enseignement Sup. Mathématiques – EDP Sciences – 2006.</p> <p>[2] BECK Bernard et SELON Isabelle : <i>Algèbre – Géométrie et Applications à l'Analyse vectorielle – 2^{ème} année PC – PSI – Hachette Supérieur – Paris – 2004.</i></p> <p>[3] BUEKENHOUT F. et DOYEN J. : <i>Cours de Géométrie – 1^{ère} candi Math-Physique U.L.B. – 1^{ère} édition – PUB – 1974 – 1975.</i></p> <p>[4] BUFF X., GARNIER J., HALBERSTADT E., MOULIN F., RAMIS M. et SAULOY J. : <i>Mathématiques tout en un pour la Licence Niveau L2 – Dunod – Paris – 2007.</i></p> <p>[5] DE GROOTE R. : <i>Cours de Géométrie – P.U.B. – 1^{ère} candi Ingénieur Civil U.L.B. – 1979.</i></p> <p>[6] DELANDTSHEER Anne : <i>Analyse I – Cours de 1^{ère} année BAI – ARCI – Faculté des Sciences Appliquées – U.L.B. – Année 2007 – 2008.</i></p> <p>[7] GARNIER Lionel : <i>Mathématiques pour la Modélisation Géométrique, la Représentation 3D et la Synthèse d'Images</i> – Edition Ellipses – Paris – 2007</p> <p>[8] LAWRENCE J. Dennis : <i>A Catalog of Special Plane Curves – Dover – New York – 1972.</i></p> <p>[9] LELONG – FERRAND J. et ARNAUDIES J.-M. : <i>Cours de Mathématiques – 3. Géométrie et Cinématique – Dunod – Paris – 2^{ème} édition – 2001.</i></p>

	<p>[10] <i>TANGENTE : Mathématiques et Architectures</i> – Hors Série n°14 – Edition Pole – 2007.</p> <p>[11] MONIER Jean – Marie : <i>Cours de Géométrie.</i> – Tome 7 – Dunod – 1997.</p> <p>[12] SIEGEL Curt : <i>Structure and Form in Modern Architecture</i> – Robert E.Krieger Publishing Company Huntington – New York – 1975.</p> <p>[13] SOROSINA Eric : <i>Système D – Algèbre et Géométrie – La bonne méthode au bon moment – Edit Sciences – Dunod – Paris – 2002 – 2004.</i></p> <p>[14] STRASBERG Marcel : <i>Cours de Géométrie</i> – BACH1 – Ecole polytechnique – ULB. – édition 2005 – 2006.</p>
--	---

Méthode d'évaluation	<p>La matière est répartie en deux examens écrits essentiellement pratiques (janvier – juin). Même si ces examens sont pratiques, la théorie est évidemment indispensable pour pouvoir déterminer les différentes particularités des courbes et des surfaces étudiées.</p> <p>Il n'y a pas d'examens oraux.</p> <p>La note finale comprend la note du projet et les notes des examens écrits.(La note du projet ne compte plus en deuxième session).</p>
Priorités de l'enseignant dans le cadre de l'évaluation	<p>On insistera en priorité sur la compréhension de la matière, la logique des raisonnements, la précision mathématique et la cohérence des réponses.</p>
Conseils spécifiques pour l'étude et l'examen	<p>Les démarches étudiées lors de l'étude des courbes et des surfaces nécessite une bonne compréhension de la matière. Il est essentiel d'avoir refait tous les exercices avant les examens. Un même problème peut être souvent abordé de plusieurs manières qui ne sont pas toujours de facilités égales. Seule la pratique peut aider à donner l'intuition nécessaire à la découverte d'une résolution plus simple de certains exercices.</p>
Divers	