

- Faculté des sciences
- [www.unine.ch/sciences](http://www.unine.ch/sciences)

### Géométrie différentielle (3MT1054)

Filières concernées	Nombre d'heures	Validation	Crédits ECTS
<b>Bachelor en mathématiques</b>	<b>Cours: 4 ph TP: 4 ph</b>	Voir ci-dessous	12
<b>Bachelor en sciences et sport (mathématiques)</b>	<b>Cours: 4 ph TP: 4 ph</b>	Voir ci-dessous	12
<b>Pilier B A - mathématiques</b>	<b>Cours: 4 ph TP: 4 ph</b>	Voir ci-dessous	12
<b>Pilier principal B A - mathématiques</b>	<b>Cours: 4 ph TP: 4 ph</b>	Voir ci-dessous	12

ph=période hebdomadaire, pg=période globale, j=jour, dj=demi-jour, h=heure, min=minute

#### Période d'enseignement:

- Semestre Printemps

#### Equipe enseignante

Professeur: Bruno Colbois

Assistant: Joel Schmitz

#### Contenu

1 Courbes dans  $R^n$  : généralités et exemples

- 1.1 Généralités sur les courbes
- 1.2 Longueur d'une courbe

2 Courbes dans  $R^2$  et  $R^3$

- 2.1 Courbes planes, billard
- 2.2 Courbes dans l'espace
- 3 Propriétés globales des courbes planes

3.1 L'inégalité isopérimétrique dans le plan

4 Surfaces dans l'espace  $R^3$  : définition et exemples

- 4.1 Rappel de calcul différentiel
- 4.2 Surface dans  $R^3$
- 5 Calcul différentiel sur les surfaces
- 6 Surfaces orientables et non-orientables

7 Première forme fondamentale.

8 Deuxième forme fondamentale et courbure des surfaces

9 Le théorème Egregium de Gauss

10 Géodésiques

11 Surfaces minimales

12 Théorème de Gauss-Bonnet

#### Forme de l'évaluation

Examen écrit de 2 heures portant sur le cours et les exercices

- Faculté des sciences
- [www.unine.ch/sciences](http://www.unine.ch/sciences)

### **Géométrie différentielle (3MT1054)**

Durant le semestre aura lieu un test écrit (dans les conditions de l'examen) avec 100 points en jeux . 1% du nombre de points obtenus sera ajouté à la note de l'examen pour constituer la note finale. Exemple: test : 38 points; note de l'examen: 4,1. Note finale  $4,1+0,38= 4,48$ : note finale:4,5.

La présence à ce test n'est pas obligatoire.

En cas d'enseignement en ligne, ce test pourra être remplacé par des interrogations orales.

#### **Documentation**

Un support est à disposition sous "documents". Il est mis à jour après chaque cours.

Références pour le cours:

M.P. Do Carmo, Differential Geometry of Curves and Surfaces, Prentice Hall, 1976.

S. Montiel, A. Ros, Curves and surfaces, AMS, 2005.

A. Presley, Elementary Differential Geometry, Springer, 2001.

M. Spivak, A comprehensive introduction to differential geometry, Publish or Perish, 1979.

Pour la culture générale :

M. Berger, A panoramic view of Riemannian Geometry, Springer, 2003.

M. Berger, Géométrie vivante ou l'échelle de Jacob, Cassini, 2009.

#### **Pré-requis**

Les pré-requis pour ce cours sont la première année de mathématiques et les cours d'analyse vectorielle et topologie.

#### **Forme de l'enseignement**

Ex cathedra pour le cours et interactif pour les exercices.

#### **Objectifs d'apprentissage**

Au terme de la formation l'étudiant-e doit être capable de :

- Représenter les exemples importants de surfaces (sphère, tore, surfaces de révolution, graphes, ruban de Möbius)
- Reproduire les preuves des résultats importants figurant parmi les questions de cours ainsi que les exemples et exercices présentés durant le cours
- Mettre en oeuvre ses connaissances en calcul différentiel et en algèbre linéaire pour aborder les questions de géométrie
- Démontrer si une partie de l'espace est ou non une surface
- Rédiger les preuves des résultats importants figurant parmi les questions de cours ainsi que les exemples et exercices présentés durant le cours
- Citer les énoncés des définitions et propositions présentées durant le cours
- Identifier si une partie de l'espace est ou non une surface
- Mettre en oeuvre sur des exemples les concepts introduits durant le cours (courbure, géodésiques, aire)