

MODELISATION SURFACIQUE  
SURFACE MODELING

Code ECTS : M3MMODS  
Crédits ECTS : 3.50

Volume total : 36h  
Période : semestre 1

ENSEIGNANT : Stefanie HAHMANN  
e.mail : [Stefanie.Hahmann@imag.fr](mailto:Stefanie.Hahmann@imag.fr)

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours presente les principaux modèles et algorithmes pour la description de surfaces utilisées en design géométrique pour la CAO (Conception Assistée par Ordinateur) et en informatique graphique.

**Contenu :**

1. *Notions de la géométrie différentielle* : courbes et surfaces paramétriques, notions de courbure.
2. *Triangulations et maillages*: triangulation de Delaunay, diagrammes de Voronoï, structures de données B-rep., Simplification de maillages surfaiques.
3. *Surfaces spline*: facettes produit tensoriel et triangulaire de Bézier et B-spline, algorithmes d'évaluation, coordonnées barycentriques, dérivées, raccordement de plusieurs facettes.
4. *Surfaces de Coons*.
5. *Surfaces de subdivision*: Schémas de Catmull-Clark, Butterfly et Loop.
6. *Surfaces de topologie arbitraire*: raccordement géométrique, interpolation d'une triangulation surfacique.
7. *Surfaces et courbes multirésolution*: ondelettes géométriques, analyse multirésolution, édition multirésolution, modèles hiérarchiques.

**Forme d'examen :** Projet personnel et présentation orale

**Pré requis :** cours *Modélisation Géométrique* 2<sup>ème</sup> année.

**Objectives:**

The course presents models and algorithms for surface description, which are commonly used in Computer Aided Geometric Design and in Computer Graphics.

**Content :**

1. *Differential geometry*: parametric curves and surfaces, curvature, geometric invariants, fundamental forms.
2. *Triangulations and meshes*: Delaunay triangulation, Voronoï diagram, meshes, mesh implication, B-rep data structures.
3. *Spline surfaces*: Bezier and B-spline tensor product and triangular patches, algorithms De Casteljaou and De Boor, barycentric coordinates, derivatives, continuity.
4. *Coons patches*.
5. *Subdivision surfaces*: Catmul-Clark, Butterfly and Loop's scheme.
6. *Surfaces of arbitrary topology*: geometric continuity, interpolation of triangular surface meshes.
7. *Multiresolution curves and surfaces*: B-spline wavelets, multiresolution analysis, level of detail edition, hierarchical models.

**Prerequisites :** Geometric Modeling ENSIMAG 2<sup>nd</sup> year.

**Examination :** personal work on computer and an oral presentation.

**Bibliographie/textbooks:**

- \*\* G. FARIN: Curves and Surfaces for CAGD, a practical guide, Academic Press, 1997
- \*\* J. Hoschek, D. LASSER: Fundamentals of Computer Aided Geometric Design, AK Peters, 1993
- \*\* SIGGRAPH2000 Course Notes on "Subdivision for Modeling and Animation"
- \*\* SIGGRAPH1997 Course Notes on "Multiresolution Surface Modeling"