

**VISUALISATION SCIENTIFIQUE 3D  
SCIENTIFIC VISUALIZATION**

**Code ECTS :** M3MVS3D

**Volume total : 18h  
Equivalent TD : 27h  
Période : semestre 1**

**Crédits ECTS :** 1,75

**ENSEIGNANT :** Stefanie HAHMANN  
e.mail : Stefanie.Hahmann@imag.fr

**Objectifs de l'enseignement :** Ce cours présente les principales techniques de représentation, modélisation, et visualisation de grands ensembles de données tridimensionnelles, que ces dernières soient structurées ou réparties irrégulièrement dans l'espace. Les images qui visualisent des ensembles volumineux de données tridimensionnelles aident à extraire des connaissances à partir de données expérimentales ou simulées et à mieux comprendre certains phénomènes, dans des domaines aussi variés que la médecine et la pharmaceutique, les sciences de la terre et de l'espace ou l'industrie aéronautique et automobile.

**Contenu :**

- 1 Les données : exemples, structures de données, maillages, logiciels de visualisation.
- 2 Modélisation de données dispersées 2D et 3D
- 3 Visualisation de données surfaciques
- 4 Visualisation de données volumiques: reconstruction 3D, surfaces isovaleurs, segmentation, algorithme "marching cubes", représentation hiérarchique, rendu volumique.
- 5 Visualisation en dynamique des fluides : lignes de courant, "line integral convolution", topologie de champs de vecteurs ou de tenseurs.

**Forme d'examen :** TP

**Prérequis :** MATLAB, C/C++, Unix

**Objectives :** The course deals with scientific visualization that uses computer-generated images to help scientists to extract knowledge and understanding from experimental or simulated data (application fields range from geology and meteorology to aeronautic and medicine). Visualization, representation and modeling of very large, three dimensional (in domain), scattered data sets are the main issues of this course.

**Content :**

- 1 Data sets: examples, data structures, meshes, visualization software.
- 2 Scattered data modeling 2D and 3D
- 3 "Surface-on-surface" data visualization
- 4 Volume visualization: reconstruction from contours, isosurfaces, segmentation, hierarchical representations, "marching cubes" algorithm, volume rendering.
- 5 Flow visualization: streamlines, line integral convolution, topology of vector and tensor fields.

**Prerequisites :** MATLAB, C/C++, Unix

**Examination :** personal work on computer

**Bibliographie / textbooks :**

- A. Watt, M. Watt: Advanced animation and rendering techniques, Addison Wesley  
Nielson G, Hagen H, Mueller H: Scientific Visualization, Overviews, Methodologies, and Techniques, IEEE Computer Society Press, 1997.  
Bajaj C: Scientific Visualization Techniques, John Wiley and Sons, 1997.