

Imagerie 3D : acquisition, reconstruction, applications (EASI942_SNI)



Composante
POLYTECH
2026-2027



Période de
l'année
Automne

En bref

- **Date de début des cours:** 30 sept. 2024
- **Langues d'enseignement:** Français, Anglais
- **Méthodes d'enseignement:** En présence
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Description

Introduction to 3D image acquisition, reconstruction and processing

This course mainly addresses: acquisition, reconstruction, segmentation and analysis of 3D images acquired by means of X-ray tomography. Examples are given in the field of industrial control (Non Destructive Tests, material science, ...) as well as medical imaging.

Case studies are presented by industrialists and research engineers from the company RX-solutions or at the European Synchrotron Radiation Facility (ESRF).

A visit of the facilities of the company RX-solutions (a SME, manufacturing tomographs) is organized in parallel to the course.

The course is composed of three parts:

- * physical aspects; interaction of radiation with matter
- * computed tomography
- * 3D-image processing

Case studies are presented by industrialists and research engineers from the company RX-solution and at the ESRF. A visit of RX-solutions facilities is organized in parallel to the course.

Course documents are in English. Lectures are given in English for non-French speaking students.

Objectifs

- connaître les principales techniques d'analyse surfacique et d'inspection de la matière par réflexion (optique) ou transmission (acoustique, électromagnétique, électronique)
- connaître les capteurs associés
- résoudre un problème inverse dans le cas de la reconstruction 2D et 3D
- choisir des opérateurs de traitement et d'analyse dans une bibliothèque
- construire un cahier des charges et préparer la réponse à un appel d'offre

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	13,5h
TD	Travaux Dirigés	10,5h
TP	Travaux Pratiques	12h

Pré-requis obligatoires

MATH641, MATH642, EASI642, EASI842 or equivalent knowledge. Basic knowledge in material science.

Plan du cours

1. Which imaging technique for a given application:

- ultrasounds, teraHertz, X-rays, neutrons, MRI, optical techniques, SPECT, PET

2. Computed tomography:

- modelization;
- analytical techniques (Radon transform, Fourier slice theorem)
- algebraic techniques
- practical issues (spatial resolution)

3. 3D image processing:

- visualization, filtering, shape analysis

Travaux Pratiques :

Etude qualitative et quantitative d'un dispositif de tomographie

- Caractérisation de l'effet des paramètres d'acquisition et de reconstruction sur la qualité de l'image
- Caractérisation des effets d'un mauvais réglage mécanique

Bibliographie

P. Grangeat, Tomography, ISTE/Wiley, 2009

P. Grangeat, La tomographie fondements mathématiques imagerie microscopique et imagerie industrielle traite IC2. editions
Hermes; 2002

Infos pratiques

Lieux

➤ Annecy-le-Vieux (74)

Campus

➤ Annecy / campus d'Annecy-le-Vieux