

Méthodes expérimentales



Crédits ECTS
1 crédits



Période de
l'année
Automne

En bref

> **Langue de cours:** Français

Présentation

Prérequis

non

Objectifs d'apprentissage

L'objectif de ce module sur les méthodes expérimentales est double :

D'une part, donner aux étudiants une vue d'ensemble des problématiques liées à la métrologie dans le contexte de la mécanique (c'est-à-dire des mesures spécifiques de contraintes, de vitesse, de température, etc.). Ceci est fait dans le cadre de 2 cours de 4h : l'un centré sur les techniques de mesure, l'autre sur le traitement des données et du signal.

D'autre part, par l'intermédiaire de 4 séances de travaux pratiques pour découvrir et étudier, théoriquement et expérimentalement des phénomènes physiques originaux : instabilités de jet, propagation d'ondes de surface, couche limite turbulente, rendement d'une roue hydraulique.

Les objectifs généraux de ces TP sont :

- Connaître les principales techniques de mesure en mécanique
- Connaître les principales sources d'erreur métrologique
- Savoir interpréter des expériences

Description du programme

Contenu du cours :

- Aspects normatifs d'une mesure.
- Caractéristiques et performances d'une chaîne de mesure.
- Acquisition et traitement des données numériques.
- Mesures de déformation dans les solides (jauges de déformation, stéréo corrélation).
- Mesures de contraintes dans les fluides (mesures de pression, de frottement).
- Mesure de vitesse dans les fluides (sondes de pression, anémométrie fil/film chaud, vélocimétrie Laser Doppler, vélocimétrie par images de particules).
- Mesure de température (pour les fluides et les solides), sondes physiques (thermocouple, Pt100, etc.), thermographie, fluorescence induite par Laser.
- Techniques de traitement appliquées à des mesures d'ondes de surface dans un bassin.
- Filtrage.
- Décomposition modale.
- Analyse temps-fréquence.

Contenu des travaux pratiques :

- Étude de l'instabilité de Plateau-Rayleigh (formation de gouttes dans un jet liquide).
- Étude, en canal hydraulique, du run-up d'un soliton sur un mur vertical.
- Étude d'une couche limite turbulente par anémométrie à fil chaud.
- Étude des performances d'une roue hydraulique.

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

- Savoir analyser un problème de mesure expérimentale.
- Savoir déterminer les caractéristiques ad hoc du système de mesure employé.
- Connaître les principales techniques de mesure usitées en mécanique et en maîtriser les avantages/inconvénients.
- Connaître les principales techniques de traitement des données.

Modalité de contrôle des connaissances

TP : restitution de comptes-rendus, 100%

Bibliographie

1. Rathakrishnan, E. (2020). *Instrumentation, Measurements, and Experiments in Fluids* (2nd ed.). CRC Press.
2. Kutz, M. (2015). *Mechanical Engineers' Handbook* (4th ed.). Wiley.

Equipe pédagogique

Yannick Knapp (Université d'Avignon et Pays du Vaucluse)

Cédric Maury (ECM)

Daniel Mazzoni (ECM)

Objectif de Développement Durable



Recours aux énergies renouvelables



Villes et communautés durables

Total des heures

CM	Cours Magistral	8h
TP	Travaux Pratiques	16h
TA		1h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Olivier Boiron

✉ olivier.boiron@centrale-med.fr