

UM4MEA24 – Mesures Acoustiques 2 (Acoustic Measurement 2)

Antoine Hajczak

2025-07-04 15:29:55 +0200

Informations générales

Title (EN)	Acoustic Measurement 2
Titre (FR)	Mesures Acoustiques 2
Nom du ou de la responsable de l'UE	Antoine Hajczak
Nombre d'heures de cours / Amount of class hours	2
Volume h TD / Amount of exercise hours	4
Volume h TP / Amount of practical work hours	18
ECTS	3
Semestre	Printemps (S2)
Semester	Jan-May (S2)
Langue	Français/Anglais
Language	Français/Anglais
Localisation	PMC et St-Cyr
Code de l'UE	UM4MEA24

Informations pédagogiques

Contenu (FR)

L'objectif de cet enseignement sur les deux semestres du M1 est de donner les bases théoriques, technologiques et pratiques pour réaliser des mesures dans le domaine de l'acoustique et des vibrations, que ce soit dans le domaine audible ou ultrasonore. Les principaux éléments traités sont : mécanismes physiques de la transduction, instrumentation (ex.: microphones, haut-parleur, transducteurs ultrasonores, électronique de la chaîne de mesure), directivité, prise en compte des incertitudes, conception de protocole de mesure. L'enseignement est largement basé sur la pratique.

Au deuxième semestre, après des séances introductives (cours et TD), les étudiants réalisent six travaux pratiques de 3h parmi les thématiques suivantes (liste non exhaustive) : *Caractérisation d'une source aéroacoustique* Etude acoustique d'un instrument de musique *Mesures d'isolation dans le contexte de l'acoustique du bâtiment* Caractérisation du rayonnement d'une antenne de transducteurs ultrasonores pour l'imagerie *Utilisation des ondes élastiques pour la caractérisation des propriétés élastiques de solides et la localisation de défauts* Mesures dans une tube de Kundt *Caractérisation du comportement vibratoire d'une structure

Content (EN)

The objective of this course, spanning both semesters of the first year of the Master's program, is to provide the theoretical, technological, and practical foundations necessary to carry out measurements in the field of acoustics and vibrations, whether in the audible or ultrasonic domain. The main topics covered include: the physical mechanisms of transduction, instrumentation (e.g., microphones, loudspeakers, ultrasonic transducers, measurement chain electronics), directivity, consideration of uncertainties, and the design of measurement protocols. The course places strong emphasis on hands-on practical work.

In the second semester, following introductory lectures and tutorials, students carry out six 3-hour lab sessions selected from the following topics (non-exhaustive list): *Characterization of an aeroacoustic source* Acoustic study of a musical instrument *Sound insulation measurements in the context of building acoustics* Characterization of the radiation of an ultrasonic transducer array for imaging applications *Use of elastic waves to characterize the elastic properties of solids and to locate defects* Measurements in a Kundt's tube *Characterization of the vibrational behavior of a structure

Mots clés (FR)

Chaîne de mesure acoustique ; capteurs ; transduction ; calibrage ; mesures physiques ; grandeurs acoustiques

Keywords (EN)

Measurement chain ; transducers ; acoustic sources ; calibration ; measurement of physical quantities

Prérequis (FR)

cours d'acoustique générale de M1

Pre-requisites (EN)

courses of fundamentals of acoustics (M1 level)

Modalité d'évaluation

$0,8E1+0,2CR$. E1=Examen écrit ; CR=compte-rendu de TP

Assessment

$0,8E1+0,2CR$. E1=Examen écrit ; CR=compte-rendu de TP

Acquis d'Apprentissage Visés

*Expliquer les principes physiques fondamentaux de la transduction acoustique et ultrasonore. Identifier et sélectionner les capteurs et instruments adaptés à différents types de mesures acoustiques et vibratoires (ex. microphones, haut-parleurs, transducteurs ultrasonores, chaînes d'acquisition). Concevoir un protocole expérimental de mesure en acoustique, en prenant en compte les objectifs scientifiques et les contraintes techniques. Analyser les caractéristiques des sources et capteurs en termes de fréquence, de sensibilité, de polarisation et de directivité. Apprécier et estimer les biais et incertitudes de mesure, et les intégrer dans l'analyse des résultats expérimentaux. Développer un esprit critique vis-à-vis des résultats obtenus. Appliquer les connaissances théoriques à des situations expérimentales concrètes. Travailler en autonomie et en groupe en mobilisant une démarche scientifique. *Communiquer par écrit les résultats expérimentaux, en utilisant un vocabulaire technique approprié et en argumentant les choix méthodologiques.*

Learning outcomes

*Explain the fundamental physical principles of acoustic and ultrasonic transduction. Identify and select appropriate sensors and instruments for various types of acoustic and vibratory measurements (e.g., microphones, loudspeakers, ultrasonic transducers, data acquisition systems). Design an experimental measurement protocol in acoustics, taking into account scientific objectives and technical constraints. Analyze the characteristics of sources and sensors in terms of frequency, sensitivity, polarization, and directivity. Assess and estimate measurement biases and uncertainties, and incorporate them into the analysis of experimental results. Develop a critical perspective on the results obtained. Apply theoretical knowledge to concrete experimental situations. Work independently and in a team while employing a scientific approach. *Communicate experimental results in writing, using appropriate technical vocabulary and providing justification for methodological choices.*

Version PDF