

UM4MEA21 – Building Acoustics (Acoustique du bâtiment)

Augustin Ernoult

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

Informations générales

Title (EN)	Acoustique du bâtiment
Titre (FR)	Building Acoustics
Nom du ou de la responsable de l'UE	Augustin Ernoult
Nombre d'heures de cours / Amount of class hours	8
Volume h TD / Amount of exercise hours	8
Volume h TP / Amount of practical work hours	8
Volume h Projet / Amount of project hours	0
ECTS	3
Semestre	Printemps (S2)
Semester	Jan-May (S2)
Langue	Français
Language	Français
Localisation	campus PMC
Code de l'UE	UM4MEA21

Informations pédagogiques

Contenu (FR)

Ce cours a pour objet l'étude des fondamentaux de l'acoustique des salles et du bâtiment. Dans l'optique d'une mise en pratique concrète, l'accent sera mis sur des calculs d'ordres de grandeurs et des modèles simplifiés permettant d'identifier les phénomènes mis en jeu et leur importance relative. Pour ce faire ce cours est organisé en trois parties: 1. des rappels d'acoustiques linéaires en se focalisant sur les grandeurs d'intérêt en acoustique des salles: puissances et densité d'énergie acoustique, niveaux sonores en décibels, etc. 2. acoustique des salles: répartition de l'énergie en fonction de la fréquence (approche modale), définition du temps de réverbération (approche statistique), expressions liant ces grandeurs à la géométrie de la salle, etc. 3. acoustique du bâtiment avec un focus sur les parois: isolation d'une parois, fréquences critiques des parois simples et doubles.

L'enseignement est organisé par une succession de phases de cours permettant de définir les notions et de travaux dirigés permettant de faire les démonstrations des formules de cours et leurs mise en application. Lors des séances de travaux pratiques, les étudiants et étudiantes appliqueront ces connaissances à la caractérisation de salles réelles.

Content (EN)

The aim of this course is to study the fundamentals of room and building acoustics. With a view to practical application, the emphasis will be on order-of-magnitude calculations and simplified models to identify the phenomena involved and their relative importance. To achieve this, the course is divided into three parts: 1. reminders of linear acoustics, focusing on the quantities of interest in room acoustics: power and acoustic energy density, sound levels in decibels, etc. 2. room acoustics: energy distribution as a function of frequency (modal approach), definition of reverberation time (statistical approach), expressions linking these quantities to room geometry, etc. 3. building acoustics, with a focus on walls: wall insulation, critical frequencies of single and double walls. The teaching is organised in a succession of lecture phases to define the concepts and tutorials to demonstrate the formulas and their application. During the practical sessions, the students will apply this knowledge to the characterisation of real rooms.

Mots clés (FR)

modes de salle, temps de réverbération, isolation acoustique

Keywords (EN)

modal approach, reverberation time, acoustic insulation

Prérequis (FR)

Cours d'acoustique générale

Pre-requisites (EN)

Course of fundamentals acoustics

Modalité d'évaluation

$0,75E1+0,25TP1$ (E1 = examen écrit terminal) ; TP = note de travaux pratiques

Assessment

$0,75E1+0,25TP1$

Acquis d'Apprentissage Visés

- Calculer en ordre de grandeur des niveaux sonores: par bandes d'octave ou de tiers d'octave, avec ou sans pondération
- Calculer les fréquences des modes d'une salle rectangulaire et savoir les représenter
- Manipuler la notion de densité de modes et la définition de la fréquence de Schröder
- connaître les hypothèses de Sabine et la formule de Sabine
- définir et mesurer un temps de réverbération de salle
- définir et mesurer l'indice d'affaiblissement d'une paroi
- connaître l'origine physique des fréquences caractéristiques de l'isolation d'une paroi simple ou double
- mettre en place une mesure acoustique à partir d'une norme

Learning outcomes

Estimate sound levels by order of magnitude: in octave bands or third-octave bands, with or without weighting Calculate the modal frequencies of a rectangular room and know how to represent them
Handle the concept of modal density and the definition of the Schröder frequency Understand Sabine's assumptions and Sabine's formula
Define and measure the reverberation time of a room Define and measure the sound reduction index of a partition
Understand the physical origin of the characteristic frequencies of the sound insulation of single or double walls Set up an acoustic measurement based on a standard

Version PDF