

UM5MES14 – Modeling and applications of metamaterials (Modeling and applications of metamaterials)

Rémi Cornaggia, Claire Lestringant

2025-08-29 10:51:06 +0200

Informations générales

Title (EN)	Modeling and applications of metamaterials
Titre (FR)	Modeling and applications of metamaterials
Nom du ou de la responsable de l'UE	Rémi Cornaggia, Claire Lestringant
Nombre d'heures de cours / Amount of class hours	14
Volume h TD / Amount of exercise hours	10
Volume h TP / Amount of practical work hours	6
ECTS	3
Semestre	Automne (S3)
Semester	Sept-Jan (S3)
Periode (pour les cours M2)	Dec-Feb
Quarter (for M2 classes)	P2
Langue	Anglais
Language	Anglais
Localisation	Campus PMC
Lien vers l'emploi du temps / trad en	Last week of February (intensive one-week class)
Code de l'UE	UM5MES14

Informations pédagogiques

Contenu (FR)

Une nouvelle classe de matériaux, appelés métamatériaux mécaniques, a récemment émergé en raison de leur potentiel à dépasser les performances des matériaux conventionnels, offrant de nombreuses applications en ingénierie. Ce cours présente aux étudiants des exemples représentatifs de métamatériaux ainsi que les méthodes spécifiques utilisées pour leur analyse. L'accent

sera mis sur les métamatériaux auxétiques et à résonance locale, en particulier leurs applications dans l'absorption des chocs et l'isolation vibratoire. Les principes de l'homogénéisation classique seront expliqués et appliqués, ainsi que des outils numériques pour la conception de métamatériaux.

Pendant la semaine en présentiel au Politecnico di Milano, les cours alterneront avec des travaux d'équipe assistés. Les leçons seront dispensées par des professeurs des trois institutions impliquées dans le projet. Des séances de laboratoire informatique seront également organisées.

Content (EN)

A new class of materials, known as mechanical metamaterials, has recently emerged due to their potential to surpass the performance of conventional materials, offering numerous engineering applications. This course introduces students to representative metamaterials and the specific methods used for their analysis. The focus will be on auxetic and locally resonant metamaterials, particularly their applications in shock absorption and vibration insulation. Principles of classical homogenization will be explained and applied, along with numerical tools for metamaterial design.

During the in-person week at Politecnico di Milano, lectures will alternate with assisted teamwork. Lessons will be delivered by professors from the three institutions involved in the project. Computer laboratory sessions will also be organized.

Mots clés (FR)

meta-matériaux, propagation d'ondes

Keywords (EN)

meta-materials, wave-propagation

Prérequis (FR)

MMC, vibrations et ondes

Pre-requisites (EN)

Continuum mechanics, vibrations and waves

Modalité d'évaluation

100% examen oral final

Assessment

100% final oral exam

Version PDF