

Traitement du signal et méthodes numériques pour l'acoustique

Niveau M2 - Semestre S3 - Crédits 6 ECTS - Code MU5MEAP3 - Mention Master Mécanique

Présentation pédagogique.

Cette unité d'enseignement s'articule autour de deux thèmes : le traitement du signal et les méthodes numériques pour l'acoustique.

Contenu de l'Unité d'Enseignement.

Traitement du signal

Cet enseignement a été conçu pour s'adresser à des physiciens et des mécaniciens, et non, comme c'est parfois le cas dans

cette discipline, comme un cours de mathématiques pures ou de techniques informatiques. Il est constitué de cours-TD et de séances de travaux pratiques.

- Rappels fondamentaux : description spectrale d'un signal à temps continu, à temps discret, échantillonnage temporel et fréquentiel, les diverses transformées de Fourier. La transformée de Hilbert et les relations de Kramers-Kronig : utilisation en physique.

- Systèmes numériques linéaires et invariants, synthèse de filtres numériques dans le cadre de l'analyse des signaux en laboratoire.

- Analyse des signaux aléatoires : techniques de réduction du bruit, détection, estimation classique, estimation paramétrique.

Méthodes numériques pour l'acoustique

Les notions introduites en cours seront appréhendées lors de la séance TP par un programme Matlab à développer par l'étudiant.

Introduction aux différences finies sur l'équation de transport

Notions introduites : ordre des schémas, schéma implicite / explicite, stabilité, dispersion et dissipation numérique, quelques schémas standards.

Application des différences finies à l'équation des ondes 2D

Initiation à la méthode des éléments finis

Pré-requis.

Traitement du signal numérique (M1), Méthodes numériques (M1)

Références bibliographiques.

- Signal Analysis (Papoulis)
- Méthodes et techniques de traitement du signal (Max et Lacoume, 2 tomes)
- Traitement des signaux et acquisition de données (F. Cottet)
- Leveque, Numerical methods for conservation laws, Birkhäuser Verlag, 1992
- Euvrard, Résolution numérique des équations aux dérivées partielles, Masson 1993
- Dhatt et Touzot, Une présentation de la méthode des éléments finis, Maloine 1984
- G. Cohen, Higher-Order Numerical Methods for Transient Wave Equations, Springer, 2002

Ressources mises à disposition des étudiants. Polycopié de cours.

Compétences développées dans l'unité.

- Autonomie face à la résolution numérique d'un problème scientifique
- Pratique des principes de la programmation scientifique et du traitement des données.
- Compréhension des contraintes de l'échantillonnage
- Savoir calculer et interpréter un spectre. Savoir choisir un filtre. Savoir synthétiser un filtre
- Savoir implémenter des méthodes numériques et les apprécier en termes de stabilité, précision, convergence, ...
- Savoir présenter des méthodes et résultats numériques.

Volumes horaires présentiel et hors présentiel.

Heures présentes : 36h cours/TD et 28hTP

Évaluation.

Pour chaque thème, un examen écrit, un examen de TP

Responsable. A. Derode, F. Coulouvat