



## INTRODUCTION AUX VIBRATIONS ALÉATOIRES

### INTRODUCTION TO RANDOM VIBRATIONS

Responsable(s): Alain LE BOT, Joël PERRET LIAUDET, Julien HUILLERY

| Cours : 12.0 | TD : 8.0 | TP : 8.0 | Autonomie : 0.0 | BE : 4.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : AN

#### Objectifs de la formation

De nombreux problèmes d'ingénierie mécanique concernent la réponse vibratoire de structures mécaniques soumises à des forces aléatoires.

Citons le cas de structures élancées soumises au vent, des plates formes offshore soumises à la houle, de véhicules excités par la route, de bâtiments sollicités par un séisme, du bruit de frottement induit par la rugosité, de fuselages

**Mots-clés :** Vibrations, systèmes linéaires, processus stochastiques, estimation spectrale

#### Programme

Chapitre 1 Processus stochastiques

Généralités sur les probabilités, variable aléatoire, vecteur aléatoire, processus stochastique, analyse spectrale, continuité, dérivation, intégration

Chapitre 2 Vibrations en petites déformations

Oscillateur à 1 degré de liberté, systèmes à n degrés de liberté, solides déformables

Chapitre 3 Réponse spectrale des systèmes linéaires

Présentation du problème, moyenne, corrélation et spectre de la réponse, corrélation et spectre

#### Compétences

- Savoir calculer et interpréter les densités spectrales de puissance de signaux aléatoires
- Savoir calculer les fonctions de réponse en fréquences des systèmes mécaniques simples
- Savoir estimer les quantités spectrales des réponses des systèmes linéaires excités par des signaux aléatoires

#### Travail en autonomie

**Objectifs :** Cette activité n'est pas concernée par des activités d'autonomie cadrées en dehors du travail personnel.

**Méthodes :** Cette activité n'est pas concernée par des activités d'autonomie cadrées en dehors du travail personnel.

#### Bibliographie

A. LE BOT, *INTRODUCTION AUX VIBRATIONS ALÉATOIRES.*, DUNOD, 2019

A. LE BOT *FOUNDATION OF STATISTICAL ENERGY ANALYSIS IN VIBROACOUSTICS.*, Oxford University Press, 2015

G. FLEURY *ANALYSE SPECTRALE - MÉTHODES NON-PARAMÉTRIQUES ET PARAMÉTRIQUES.*, Ellipses, 2001

#### Contrôle des connaissances

une note de savoir faire (rapports de TP, et bureau d'étude) pour 50%  
une note de savoir (test individuel final) pour 50%