

CIVIL-420

**Dynamique des structures**

Lestuzzi Pierino

| Cursus      | Sem.     | Type |
|-------------|----------|------|
| Génie civil | MA1, MA3 | Obl. |

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Langue d'enseignement   | français       |
| Crédits                 | 3              |
| Session                 | Hiver          |
| Semestre                | Automne        |
| Examen                  | Ecrit          |
| Charge                  | 90h            |
| Semaines                | 14             |
| <b>Heures</b>           | <b>3 hebdo</b> |
| Cours                   | 2 hebdo        |
| Exercices               | 1 hebdo        |
| <b>Nombre de places</b> |                |

**Résumé**

Être en mesure de déterminer les fréquences propres d'un système oscillant, ainsi que les efforts internes et les déplacements de ce système. Acquisition des connaissances pratique du domaine à travers des exemples réels.

**Contenu****SYSTÈME À UN DEGRÉ DE LIBERTÉ**

Oscillations non amorties. Oscillations amorties. Oscillations entretenues ou forcées (perturbation harmonique). Transmissibilité. Mouvement de la fondation. Perturbation quelconque. Intégrale de Duhamel ou convolution. Impact. Force d'explosion. Intégration numérique. Méthode de Newmark. Masse répartie : corps rigides et flexibles. Vent.

**SYSTÈME À PLUSIEURS DEGRÉS DE LIBERTÉ**

Généralités. Oscillations non amorties. Quotient de Rayleigh. Détermination des pulsations propres et des vecteurs propres correspondants. Oscillations amorties. Oscillations entretenues. Mouvement de la fondation. Spectres. Introduction à l'analyse modale. Amortisseurs massiques.

**ÉTUDES DE CAS**

Divers cas de la littérature et de la pratique. Amortisseur massique de ponts piétons et des plongeurs en Suisse.

**Compétences requises****Cours prérequis obligatoires**

Statique I  
Statique II

**Cours prérequis indicatifs**

Analyse I. Algèbre linéaire. Physique générale I et II.

**Acquis de formation**

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Déterminer les fréquences propres d'un système oscillant
- Déterminer les efforts internes et les déplacements d'un système oscillant
- Analyser le comportement dynamique d'un oscillateur simple
- Analyser le comportement dynamique d'un oscillateur multiple
- Utiliser un spectre de réponse
- Choisir ou sélectionner une méthode de calcul adéquate de la réponse dynamique

- Appliquer les notions d'amplification dynamique et de transmissibilité
- Proposer un modèle simple pour l'analyse dynamique d'une structure

### Méthode d'enseignement

Ex cathedra avec démonstrations et exercices en classe.

### Méthode d'évaluation

examen écrit

### Ressources

#### Bibliographie

Chopra, A.K., Dynamics of Structures - Theory and Application to "earthquake engineering, Prentice Hall, New Jersey  
Bachmann, H. et al, Vibration Problems in structures, Birkhauser, Basel 1995  
Paultre P. "Dynamique des structures" 2005, 702p.  
Soong T.T. and Dargush, G.F. Passive Energy Dissipation Systems in Structural Engineering, John Wiley & Sons, Chichester, 1997  
Arbenz, K. et Wohlhauser, A., Complément d'analyse, PPUR, Lausanne 1981

#### Ressources en bibliothèque

- [Complément d'analyse / Arbenz](#)
- [Dynamique des structures / Paultre](#)
- [Passive Energy Dissipation Systems in Structural Engineering / Soong](#)
- [Vibration Problems in structures / Bachmann](#)
- [Dynamics of Structures / Chopra](#)

#### Polycopiés

Lestuzzi, P., Smith, I.F.C.: Dynamique des structures, bases et applications pour le génie civil. PPUR, 2019, 2e édition.

#### Sites web

- [https://www.epfl.ch/labs/imac/fr/enseignement/dynamique\\_des\\_structures/](https://www.epfl.ch/labs/imac/fr/enseignement/dynamique_des_structures/)

### Préparation pour

Génie Parasismique. Dynamique des structures - méthodes numériques. Construction en béton. Construction métallique. Mécanique des sols et géotechnique. Construction en bois.