

ME-443

**Hydrodynamique acoustique**

Nicolet Christophe

Cursus	Sem.	Type
Génie mécanique	MA2, MA4	Opt.

Langue d'enseignement	français
Crédits	3
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Oral
Charge	90h
Semaines	14
<b>Heures</b>	<b>3 hebdo</b>
Cours	2 hebdo
Projet	1 hebdo
<b>Nombre de places</b>	

**Résumé**

Introduction aux phénomènes propagatifs dans les circuits hydrauliques, calculs de coups de béliers, comportement transitoires d'aménagements hydroélectriques, simulation numériques du comportement dynamique de turbines Francis, Pelton et Kaplan, et étude de la stabilité de ces systèmes

**Contenu**

Appréhender les phénomènes d'écoulements transitoires dans les circuits hydrauliques. Appliquer les notions introduites aux cas des centrales hydroélectriques. Mettre en application la démarche de modélisation, simulation et analyse de comportement dynamique d'installations hydrauliques. Présentation des différents types d'écoulements transitoires dans les circuits hydrauliques tels que oscillations de masse, coup de bélier. Equations fondamentales pour la modélisation de phénomènes transitoires dans les circuits hydrauliques. Résolution par méthode analytiques, graphiques et numérique des problèmes de propagatifs dans les circuits hydrauliques. Introduction à l'analogie électrique pour la modélisation des systèmes hydrauliques tels que : conduite, cheminée d'équilibre, réservoir d'air sous pression, cavitation, pompes, turbines Francis, Pelton et Kaplan. Etude de la stabilité des systèmes hydrauliques. Introduction au logiciel de simulation SIMSEN et études de cas : coup de bélier, oscillation de masses, arrêt d'urgence de turbines et de pompes.

**Mots-clés**

Phénomènes propagatifs, régimes transitoires hydrauliques, modélisation de comportement dynamique, méthodes numériques

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

Mécanique des fluides

**Cours prérequis indicatifs**

Introduction aux turbomachines hydrauliques

**Concepts importants à maîtriser**

Maîtriser les notions de bilans de matière, d'énergie et de quantité de mouvement

Calculer les écoulements de fluides dans les équipements de conversion d'énergie, calculer des pertes de charges et de chaleur et calculer les interactions fluide-structure

Décrire des équations simplifiées, telles que Bernoulli ou potentielles, leurs domaines de validité et les appliquer dans des situations appropriées

**Acquis de formation**

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

- Décrire les phénomènes physiques associés avec la compressibilité; déterminer pour un écoulement donné s'il peut être traité comme incompressible, AH3
- Identifier les aspects cruciaux présents dans un écoulement réel afin de proposer une modélisation appropriée, AH10
- Analyser l'écoulement dans des turbomachines hydrauliques et thermiques ; savoir dimensionner les éléments importants d'une turbomachine, AH14
- Appliquer la méthode des caractéristiques pour analyser les écoulements supersoniques, AH21
- Evaluer la précision numérique des résultats en fonction des choix des paramètres de simulation, AH28
- Optimiser le comportement d'un écoulement donné par une approche numérique ou expérimentale, AH38

### Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Communiquer efficacement et être compris y compris par des personnes de langues et cultures différentes.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.

### Méthode d'enseignement

Ex cathedra, étude de cas, mini-projet avec approche analytique, graphique et simulation numérique

### Travail attendu

Participation au cours, réalisation d'un mini-projet réalisé en groupe de 3 à 4 étudiants visant l'application des notions vues au cours à un cas réel et utilisation du logiciel de simulation numérique SIMSEN, rédaction de deux rapports de mini-projet.

### Méthode d'évaluation

Examen oral (50%) et rapport mini-projet en deux parties (50%)

### Encadrement

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

### Ressources

#### Bibliographie

Notes de cours photocopiées

#### Polycopiés

Polycopié et diapositives du cours transmis en format pdf.

#### Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=15081>