

ME-443

Hydroacoustique pour aménagements hydroélectriques

Nicolet Christophe

Cursus	Sem.	Type
Energy Science and Technology	MA2, MA4	Opt.
Génie mécanique	MA2, MA4	Opt.
Mineur en Génie mécanique	E	Opt.

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

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
Introduction aux turbomachines

Cours prérequis indicatifs

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
- Choisir ou sélectionner la modélisation appropriée pour la modélisation d'un écoulement turbulent donné, AH27
- Analyser l'écoulement dans des turbomachines hydrauliques et thermiques; savoir dimensionner les éléments importants d'une turbomachine, AH12
- Effectuer une simulation numérique avec des logiciels appropriés ; comprendre les limitations de chaque logiciel en termes de champ d'application et de précision des résultats, AH26
- Evaluer la précision numérique des résultats en fonction des choix des paramètres de simulation, AH20

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%)

Ressources

Bibliographie

Notes de cours polycopiées

Polycopiés

Polycopié et diapositives du cours transmis en format pdf.

Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/ME-443>