ME-462

Cavitation et phénomènes d'interface

Farhat Mohamed

Cursus	Sem.	Type
Génie mécanique	MA1, MA3	Opt.
Mineur en Génie mécanique	H	Opt.

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

Résumé

Introduction, concepts de base; implosion d'une bulle de cavitation; dynamique des cavits attachées; cavitation dans les structures tourbillonnaires; applications industrielles.

Contenu

INTRODUCTION, CONCEPTS DE BASE:
- Définitions, historique, effets et types de cavitation
- Transition liquide-vapeur, tension dans les liquides
- Equilibre statique d'un germe, rôle de la tension superficielle

IMPLOSION D'UNE BULLE DE CAVITATION
- Dynamique d'une bulle isolée: Équation de Rayleigh-Plesset
- Micro jet, onde de choc, sonoluminescence
- Implosion d'une bulle à proximité d'une surface solide
- Implosion d'une bulle à proximité d'une surface libre plane
- Implosion d'une bulle au sein d'un volume confiné (jets et gouttes)
- Effet du champ d'accélération (cas particulier : gravité terrestre)
- Mécanismes d'érosion
- Effets thermodynamiques

DYNAMIQUE DES CAVITS ATTACHÉES :
- Apparition et stabilité des cavités attachées
- Mécanisme de lâcher des cavités transitoires
- Rôle de la couche limite (rugosité) et du gradient de pression
- Effets d'échelle
- Agressivité hydrodynamique

CAVITATION DANS LES STRUCTURES TOURBILLONNAIRES
- Cavitation du tourbillon marginal, rôle des germes et de Reynolds
- Cavitation dans les tourbillons de von Karman

APPLICATIONS INDUSTRIELLES:
- Cavitation dans les machines hydrauliques
- Essais de cavitation sur modèles réduit de machines hydrauliques
- Techniques de surveillance de la cavitation

Mots-clés

Cavitation, implosion d'une bulle, érosion de cavitation, luminescence

Compétences requises

Cours prérequis indicatifs

- Mécanique des fluides

Acquis de formation

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

- Décrire le comportement physique d¿un écoulement en termes scientifiques, AH1
- Relier les comportements des écoulements aux paramètres adimensionnels (nombre de Reynolds, Mach, etc .) , AH2
- Décrire le phénomène de cavitation en termes physiques et les conséquences ; prédire l'apparition des poches de cavitation dans un écoulement, AH8
- Exposer la typologie des écoulements de physique complexe, tels que multiphasique, combustion.

Méthode d'enseignement

Cours ex-cathedra, exercices écrits, laboratoires, mini-projets

Méthode d'évaluation

Examen oral

Ressources

Bibliographie

- Notes de cours : http://lmh.epfl.ch/Teaching/Cavitation
- J. P. Franc et al, "La Cavitation : Mécanismes industriels et aspects industriels", Collection Grenoble Sciences - ISBN 2-86883-451-5
- Ch. Brennen, "Cavitation and Bubble Dynamics" 1995 by Oxford University Press Inc.:http://caltechbook.library.caltech.edu/1/5/BUBBOOK.pdf

Ressources en bibliothèque

- Retrouver les références à la Bibliothèque

Liens Moodle

- https://go.epfl.ch/ME-462