



THE PHYSICS AND MODELLING OF FREE SURFACE FLOWS

THE PHYSICS AND MODELLING OF FREE SURFACE FLOWS

Responsable(s): Didier DRAGNA, Richard PERKINS

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

Objectifs de la formation

L'objectif de ce cours est de présenter les différents types d'écoulements à surface libre (bulles, gouttes, écoulements réguliers et instationnaires dans un canal), les processus physiques qui déterminent l'écoulement et les façons dont l'écoulement peut être modélisé, à la fois analytiquement et numériquement. La plupart des sujets introduits dans ce cours seront étudiés en plus de détail, et approfondis, dans des cours de la 3ème année.

Mots-clés : Surface libre, tension superficielle, effets capillaires, équation de Bernoulli, Weber, Froude, ondes, solitons, Saint Venant, SPH

Programme

Introduction aux écoulements à surface libre : les situations dans lesquelles ils se produisent, les processus physiques impliqués et les échelles de temps et de longueur caractéristiques.
Bulles et gouttes : effets de tension superficielle et conditions aux limites associées, nombres adimensionnels et régimes d'écoulement, dynamique des bulles et des gouttes, effets interfaciaux
Écoulements en canal : nombres adimensionnels et régimes d'écoulement, écoulements stationnaires rapidement et graduellement variés, écoulements instationnaires - ondes de choc, ondes de crue, solitons et ondes de gravité.

Compétences

- Pour une situation donnée, l'élève sera capable d'identifier les nombres adimensionnels pertinents et les régimes d'écoulement qui leur sont associés.
- Pour une situation donnée, l'élève sera capable d'écrire les équations pertinentes qui régissent l'écoulement, ainsi que les conditions aux limites associées.
- L'élève sera capable de calculer les principales caractéristiques (profondeur et vitesse) d'un écoulement à surface libre dans un canal découvert.
- L'élève sera capable d'identifier le modèle numérique le mieux adapté pour un problème, et de définir les données nécessaires pour les conditions aux limites.

Travail en autonomie

Objectifs :

Méthodes :

Bibliographie

Clift, R., Grace, J.R. & Weber, M.E., *BUBBLES, DROPS AND PARTICLES*, Academic Press, 1978
Dean, R.G. & Dalrymple, R.A. *WATER WAVE MECHANICS FOR ENGINEERS AND SCIENTISTS*, World Scientific Publishing, 1991

Contrôle des connaissances

Examen de 2h : 40%
Compte rendu de TP et BE : 60%