Université de Bretagne Occidentale

MASTER PHYSIQUE

PARCOURS HYDRODYNAMIQUE NAVALE

Semestre 8 PM HN

Introduction à l'hydrodynamique navale 2

Présentation

Cette UE fait suite à l'UE Introduction Hydrodynamique Navale 1 du S7 avec pour objectif de compléter et de pratiquer les bases essentielles pour l'hydrodynamique introduite au semestre précédent. Elle traite d'une part des écoulements potentiels à surface libre et de la théorie de la houle, ainsi que des méthodes intégrales pour la simulation numérique des écoulements potentiels. Elle comprend d'autre part des compléments de CFD (méthode des volumes finis, méthodes LES et RANSE-LES), ainsi qu'un second cas d'étude appliqué (théorie des ailes).

4 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 28h
Cours Magistral : 44h

Objectifs

- Connaitre les bases en écoulements potentiels à surface libre et théorie de la houle
- Connaitre les bases en méthodes intégrales pour la simulation des écoulements potentiels
- Appréhender la mécanique du vol et les notions de masses et d'inerties ajoutées
- Pratiquer la CFD RANSE et Potentiel/CoucheLimite sur des cas d'études de corps portants

Pré-requis nécessaires

Mécanique des Fluides ; Turbulence et Couche Limite ; Mathématiques (calcul matriciel, différentiel et intégral, calcul en base orthonormée, équations aux dérivées partielles, équations différentielles, analyse numérique).

Descriptif

Ecoulements potentiels à surface libre et la théorie de la houle (28CM+8TD) : méthodes intégrales générales et méthodes des singularités pour la simulation numérique des écoulements potentiels ; introduction à la notion de masses et d'inerties ajoutées (milieu infini), introduction aux équations de la mécanique du vol.

Application avec des logiciels CFD RANSE et Potentiel/Couche Limite (16TD) : cas d'étude sur des problématiques pratiques issues de la théorie des ailes.

Turbulence et méthodes numérique de modélisations de type LES et mixtes RANSE-LES (16CM+4TD) : introduction à la méthode des volumes finis et à la résolution numérique des équations de Navier-Stokes, étude de différents schémas numériques sur la résolution de l'équation de convection-diffusion en 1D

Bibliographie

Newman J.N., « Marine hydrodynamics », MIT Press, 1977

Mei C.C., « The applied dynamics of ocean surface waves », Edt. J Wiley & Sons, 1983

Bousquet J., « Méthode des singularités », Cépaduès Editions, 1990

Bonnet M., « Equations intégrales et éléments de frontière », CNRS Editions / Eyrolles, 1995

Katz J., Plotkin A., « Low-speed aerodynamics », Cambridge University Press, 2001

Schiestel R., « Méthodes de modélisation et de simulation des écoulements turbulents », Hermès-Lavoisier, 2006 / Schiestel R., « Modeling and Simulation of Turbulent Flows », Wiley-ISTE, 2007

Sagaut P., « Large eddy simulation for incompressible flows : an Introduction », Springer, 3rd printing, 2005

Hirsch C., « Numerical Computation of Internal and External Flows », Volume 1 & 2, Wiley, 1990

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	240	40%	Théorie de la houle et méthodes intégrales
UE	CC	Ecrit - rapport		20%	Volumes finis
UE	CC	Ecrit - rapport		20%	CFD théorie des ailes
UE	CC	Ecrit - rapport		20%	Théorie de la houle et méthodes intégrales

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - rapport		100%	