

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse

Titre du stage : Internal waves generation at topographies using Green's function theory.

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Matthieu MERCIER, Chercheur CNRS.

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage : 05.34.32.28.64,
matthieu.mercier@imft.fr

Sujet du stage :

La génération d'ondes internes dans un fluide stratifié par un écoulement oscillant (marée) au-dessus d'un relief peut être modélisée de plusieurs façons [1]. Une approche récemment revisitée, et basée sur la théorie des fonctions de Green, est très générale et permet de modéliser tout type de topographie bidimensionnelle [2]. De façon plus précise, cette approche permet de considérer tout relief ayant une extension finie et s'intégrant dans un océan de profondeur constante. Un outil numérique développé d'après ces travaux passés dans le cas bidimensionnel [3] permettra d'appréhender le contexte.

Plusieurs objectifs pourront être envisagés pour ce stage et dépendront des avancées de l'étudiant. Dans un premier temps, le problème bidimensionnel sera revisité afin de prendre en compte des reliefs sous-marins associés à des changements de profondeur du fluide stratifié (par exemple, pour modéliser un talus continental). Un objectif plus ambitieux est de mettre en équation le problème dans le cas tridimensionnel, afin de pouvoir ensuite résoudre numériquement le problème de génération d'ondes internes par un mont gaussien 3D. Le développement d'un outil numérique similaire au cas bidimensionnel pourra faire l'objet d'un travail particulier à la fin du stage.

~~~~~

Internal waves generation in a stratified fluid by an oscillatory (tidal) flow over a topography can be modeled in various ways [1]. A recently revised approach, based on Green's function theory, is generic and can model any type of two-dimensional topography [2]. More precisely, this approach can consider a topography of finite extent in the context of a fixed-depth ocean. A numerical tool developed using this work [3] can be used to discover this topic.

Several goals can be envisaged for this training program and will be dependent on the progress of the student. First, the two-dimensional problem will be reformulated to take into account topography associated to a change of depth of the stratified fluid (a continental margin for instance). A more ambitious goal is to investigate the three-dimensional problem, in order to solve numerically the generation of internal waves by a gaussian seamount. The development of a numerical too, similar to the one for two-dimensional studies, could be a specific part of the training program.

Références :

[1] Garrett & Kunze. Internal Tide Generation in the Deep Ocean. *Annual Review of Fluid Mechanics*, **39**, 57-87 (2007).

[2] Echeverri & Peacock. Internal tide generation by arbitrary two-dimensional topography. *Journal of Fluid Mechanics*, **659**, 247-266 (2010).

[3] <https://sourceforge.net/projects/itides/>