



**HAL**  
open science

# Etude théorique des milieux diphasiques du type liquide à bulles

Nourdine Chikhi

► **To cite this version:**

Nourdine Chikhi. Etude théorique des milieux diphasiques du type liquide à bulles. Dynamique des Fluides [physics.flu-dyn]. Université de droit, d'économie et des sciences - Aix-Marseille III, 2005. Français. NNT: . tel-00011129

**HAL Id: tel-00011129**

**<https://theses.hal.science/tel-00011129>**

Submitted on 28 Nov 2005

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# ÉTUDE THÉORIQUE DES MILIEUX DIPHASIQUES DU TYPE LIQUIDE À BULLES

## Résumé

Deux problèmes concernant les milieux diphasiques du type liquide à bulles sont résolus. Premièrement, la stabilité linéaire de l'écoulement de Couette est établie dans l'approximation des ondes longues. Pour cela, le milieu est décrit par le modèle de Iordanski, Kogarko et Van Wijngaarden. Les spectres discrets et continus sont déterminés. Le problème aux valeurs initiales est résolu. La deuxième partie est consacrée aux interactions hydrodynamiques entre  $N$  bulles dans un liquide parfait. À l'aide des méthodes de la physique statistique, une fonction de partition est construite dans l'ensemble canonique: les bulles sont considérées comme un gaz de particules. Les potentiels effectifs d'interactions sont déterminés et exprimés analytiquement dans deux cas limites : la limite des sphères rigides et la limite des sphères immobiles oscillantes.

## Mots Clefs

Milieux diphasiques, stabilité des écoulements cisailés, interaction hydrodynamique.

---

## THEORETICAL STUDY OF BUBBLY FLUIDS

### Abstract

Two problems about bubbly fluid flows have been investigated. The first problem deals with the shear flow stability in bubbly fluids. In particular, the linear stability of the plane Couette flow has been proved in the long wave approximation. The analysis is based on the model by Iordanski, Kogarko and Van Wijngaarden. The initial value problem for the linearized equations of motion has been resolved, and the discrete and continuous spectra have been determined. In the second problem, the hydrodynamic interaction between  $N$  bubbles in an irrotational, incompressible and inviscid fluid has been studied. The  $N$ -body partition function has been constructed and the effective interaction potentials have been determined in the following limit cases: the limit of "moving rigid spheres" and the limit of "immobile oscillating spheres".

### Keywords

Multiphase flows, stability of shear flows, hydrodynamic interaction.

---

UNIVERSITÉ PAUL CÉZANNE (Aix-Marseille III)  
- EA 2596 -

Laboratoire de Modélisation en Mécanique et en Thermodynamique  
*École doctorale* : Physique, Modélisation et Sciences pour Ingénieur  
*Discipline* : Mécanique, modélisation et simulations numériques