

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1



Ecole Doctorale : SPI
Discipline : Mécanique



Nom du candidat : William R. BATSON

JURY

Président de Jury

Directeurs de Thèse

F. ZOUESHTIAGH Maître de Conférences HDR à l'Université de Lille1, IEMN
R. NARAYANAN Professeur au Department of Chemical Engineering à l'Université de Floride

Rapporteurs

M. ROSSI Directeur de Recherche à l'Université P. & M. Curie à Paris 6
D. KOPELEVICH Professeur Associé au Department of Chemical Engineering à l'Université de Floride

Membres

U. EHRENSTEIN Professeur à l'Université d'Aix, Marseille
P. COLINET Professeur à l'Université Libre de Bruxelles et Maître de Recherche au Fonds de la Recherche Scientifique
S. S. PILYUGIN Professeur au Department of Mathematics à l'Université de Floride
J. F. WEAVER Professeur au Department of Chemical Engineering à l'Université de Floride

TITRE DE LA THESE



**Instabilité de Faraday confinée dans une cellule cylindrique
et la problématique des conditions limites**

RESUME

Ce travail de thèse porte sur l'instabilité de Faraday qui résulte de l'oscillation verticale d'une couche de liquide. L'objectif est d'apporter une vérification expérimentale précise des résultats issus d'une analyse de stabilité linéaire. À basse fréquence, la longueur d'onde caractéristique de cette instabilité est de l'ordre des dimensions de la cellule expérimentale. Théoriquement les longueurs d'onde associées aux modes disponibles sont discrétisées selon le confinement latéral. Mathématiquement, la condition qui facilite les calculs est une condition limite pariétale sans contrainte, ce qui est irréaliste en raison des couches limites visqueuses et de l'hystérésis capillaire au point de contact du fluide avec les parois. Ici, nous présentons l'étude expérimentale d'un système de basse fréquence conçu pour se rapprocher d'une condition pariétale sans contrainte, par un choix judicieux de liquides. Le système a permis d'obtenir expérimentalement des seuils d'apparition de l'instabilité très proches des prédictions théoriques basées sur une analyse de stabilité linéaire. Les différences observées sont associées au ménisque formé par le liquide sur la paroi ainsi qu'au film liquide se formant à la paroi lors de l'excitation des ondes. Les écarts avec la théorie dus à ces imperfections semblent être fonction de la structure du mode et la périodicité des ondes. De plus, les ondes générées par le ménisque conduisent à des seuils inférieurs aux prévisions. Ceci indique une résonance mixte entre l'instabilité paramétrique et les oscillations forcées du ménisque où chaque contribution peut être contrôlée par un forçage caractérisé par deux fréquences.

Soutenance prévue le 25 mars 2013 à 9h30
Salle de Conférence PERC, Université de Floride