

INSTITUT NEEL Grenoble

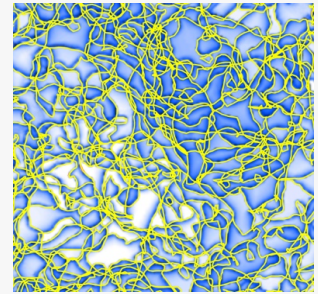
Proposition de stage Master 2 - Année 2018-2019

Turbulence Quantique & Vortex

Cadre général :

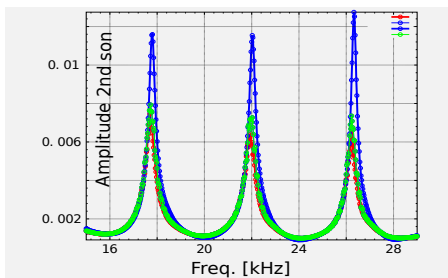
En dessous de 2,17 K, l'hélium liquide acquiert des propriétés quantiques spectaculaires : écoulement sans viscosité, quantification des mouvements tourbillonnaires... On s'attend donc à ce que sa turbulence, appelée «Turbulence Quantique », diffère de la turbulence « classique ».

Etonnamment, plusieurs études suggèrent que la seule différence entre ces deux turbulences se concentre aux petites échelles. En l'absence d'un mécanisme de dissipation efficace, une accumulation désordonnée de tourbillons de diamètre atomique (les vortex quantiques) est prédite, mais cet effet n'a jamais été mesuré directement.



*Tourbillons superfluides
(simulations Baggaley et al.)*

L'objectif de ce stage est de préparer la détection de cette éventuelle accumulation grâce à une sonde à haute résolution, puis de modéliser ce phénomène. Une thèse pourra prolonger ce stage.



Modes de résonances d'une micro-cavité à second son traversée par un fluide quantique, en présence (rouge) ou quasi-absence (bleu) de vortex quantiques

Sujet, moyens disponibles :

Une nouvelle génération de sondes de vortex quantiques vient d'être mise au point. Ces « pinces à second son » reposent sur l'atténuation d'ondes thermiques en présence de vortex quantiques (cf figure). Ces ondes thermiques s'établissent dans une micro-cavité ouverte, traversée par l'écoulement. Elles seront exploitées dans nos souffleries superfluides.

Le sujet du stage de M2 se focalisera sur la caractérisation expérimentale et la modélisation analytique de ces micro-résonateurs à second-son, puis sur leur mise en œuvre dans des situations d'intérêt physique.

Interactions et collaborations éventuelles :

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'une collaboration inter-laboratoires visant à améliorer la capacité de simulation des écoulements quantiques (Centrale Lyon/CNRS/ENS-Ulm/Univ. Grenoble-Alpes/Univ. Rouen).

Ce stage pourra se poursuivre par une thèse : Oui, le financement est acquis (ANR QUTE-HPC).

Formation / Compétences développées : Hydrodynamique & Turbulence quantique, Physique des basses températures, Nanotechnologie & micro-fabrication, Traitement du signal, Instrumentation

Contact : Philippe Roche, Institut Néel – CNRS/ UGA, per@neel.cnrs.fr <http://hydro.cnrs.me>

Pour candidater : merci d'envoyer CV et les dates possibles de stage