

Ph.D. Defense Announcement

**Cavitation bubble collapse near a wall:
A numerical study on a bubble initially generated by laser**

Presented by **Bo WANG**

Under the supervision of **Prof. Francesco ROMANÒ**
And co-supervised by **Prof. Olivier COUTIER-DELGOSHA**

On Wednesday, October 14th, 2026 at 15:00 (Paris time)

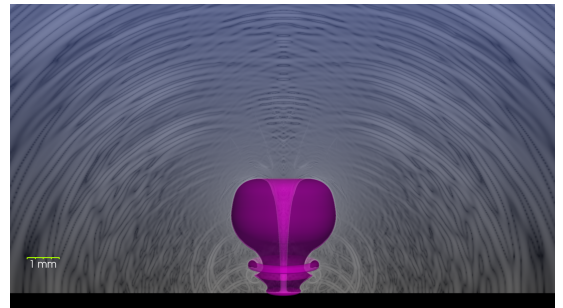
In room **La Rochefoucauld**
École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers
8 Bd Louis XIV, 59000 Lille

Or online on the following link

<https://univ-lille-fr.zoom.us/j/94941988889?pwd=inZZcLFPmo1pKbX9nm1ogdbLra04eu.1>

Abstract

This doctoral thesis investigates the complete lifecycle of a laser-induced cavitation bubble near a solid wall, from laser-induced generation to collapse, using a recently developed laser–fluid computational framework that couples compressible multiphase flow, radiative transport, and phase transition. Unlike conventional numerical approaches that initialize bubbles from prescribed conditions, this work accounts for the bubble nucleation and the resulting non-uniform thermodynamic and velocity fields. A complexity-reduction strategy is also employed to identify the key physical quantities governing collapse dynamics when simulations start from the maximum bubble size. Overall, this work provides the most complete numerical reproduction to date of experimental laser-induced bubble collapse near a wall, and offers new physical insight into the coupling between bubble-wall interaction, laser-induced thermodynamics, and collapse regimes.



Keywords: Bubble dynamics, M2C, stand-off ratio, laser-induced cavitation, bubble modeling.

Jury

Mme. Annafederica URBANO	Professor, ISAE SUPAERO	Reviewer
M. Matevž DULAR	Professor, University of Ljubljana	Reviewer
M. Jean-Philippe LAVAL	Professor, Université de Lille, LMFL	Examiner
M. Kevin WANG	Professor, Virginia Tech	Examiner
M. Francesco ROMANÒ	Professor, Arts et Métiers, LMFL	Thesis Director
M. Olivier COUTIER-DELGOSHA	Professor, Virginia Tech/LMFL	Co-supervisor

Annnonce de Soutenance de Thèse de Doctorat

Effondrement d'une bulle de cavitation près d'une paroi : Une étude numérique sur une bulle initialement générée par laser

Présentée par **Bo WANG**

Sous la direction du **Prof. Francesco ROMANÒ**

Et co-encadrée par **Prof. Olivier COUTIER-DELGOSHA**

Le mercredi 14 octobre 2026 à 15h00 (heure de Paris)

En salle **La Rochefoucauld**

École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers

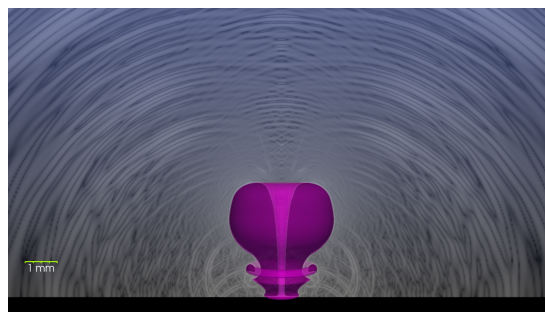
8 Bd Louis XIV, 59000 Lille

Ou en ligne via le lien suivant

<https://univ-lille-fr.zoom.us/j/94941988889?pwd=inZZcLFPMo1pKbX9nm1ogdbLra04eu.1>

Résumé

Cette thèse de doctorat étudie le cycle de vie complet d'une bulle de cavitation induite par laser à proximité d'une paroi solide, de sa formation à son effondrement, à l'aide d'un cadre numérique laser-fluide récemment développé couplant écoulement polyphasique compressible, transfert radiatif et changement de phase. Contrairement aux approches numériques conventionnelles qui initialisent les bulles à partir de conditions prédéfinies, ce travail prend en compte la nucléation de la bulle ainsi que les champs thermodynamiques et de vitesse non uniformes qui en résultent. Une stratégie de réduction de complexité est également employée pour identifier les grandeurs physiques clés régissant la dynamique d'effondrement lorsque les simulations débutent au rayon maximal de la bulle. Dans l'ensemble, cette étude propose la reproduction numérique la plus complète à ce jour de l'effondrement expérimental d'une bulle générée par laser près d'une paroi, et apporte un éclairage physique nouveau sur le couplage entre l'interaction bulle-paroi, la thermodynamique induite par laser et les régimes d'effondrement.



Mots-clés : Dynamique des bulles, M2C, rapport de distance adimensionnelle, cavitation induite par laser, modélisation de bulles.

Jury

Mme Annafederica URBANO

M. Matevž DULAR

M. Jean-Philippe LAVAL

M. Kevin WANG

M. Francesco ROMANÒ

M. Olivier COUTIER-DELGOSHA

Professeure, ISAE SUPAERO

Professeur, University of Ljubljana

Professeur, Université de Lille, LMFL

Professeur, Virginia Tech

Professeur, Arts et Métiers, LMFL

Professeur, Virginia Tech/LMFL

Rapporteure

Rapporteur

Examineur

Examineur

Directeur de thèse

Co-encadrant