



HAL
open science

Allée de vortex de Bénard-von Kármán confinée : selection de longueur d'onde par les instabilités de kelvin-Helmholtz

Luc Lebon, Paul Boniface, Chi-Tuong Pham, Laurent Limat

► To cite this version:

Luc Lebon, Paul Boniface, Chi-Tuong Pham, Laurent Limat. Allée de vortex de Bénard-von Kármán confinée : selection de longueur d'onde par les instabilités de kelvin-Helmholtz. 28e Rencontre du Non Linéaire, Mar 2025, Paris, France. <hal-05412081>

HAL Id: hal-05412081

<https://hal.science/hal-05412081v1>

Submitted on 11 Dec 2025

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.



Distributed under a Creative Commons CC BY-ND 4.0 - Attribution - No Derivative Works - International License

Allée de vortex de Bénard-von Kármán confinée : sélection de longueur d'onde par les instabilités de kelvin-Helmholtz

Luc Lebon¹, Paul Boniface¹, Chi-Tuong Pham^{1,2}, Laurent Limat¹

¹ Matière et Systèmes Complexes, CNRS et Université Paris Cité, UMR 7057

² Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique, CNRS et Université Paris-Saclay, UMR 9015

luc.lebon@univ-paris-diderot.fr

Nous avons reconsidéré la formation et la stabilité d'allées de vortex créées dans un réservoir rectangulaire de largeur $2c$ par une bande entraînée à grande vitesse sur la surface libre du liquide : lorsque le liquide recircule le long des parois latérales du réservoir, il subit deux instabilités de Kelvin-Helmholtz donnant naissance à l'allée de vortex de Bénard-von Kármán (fig. 1 (a) à (d)).

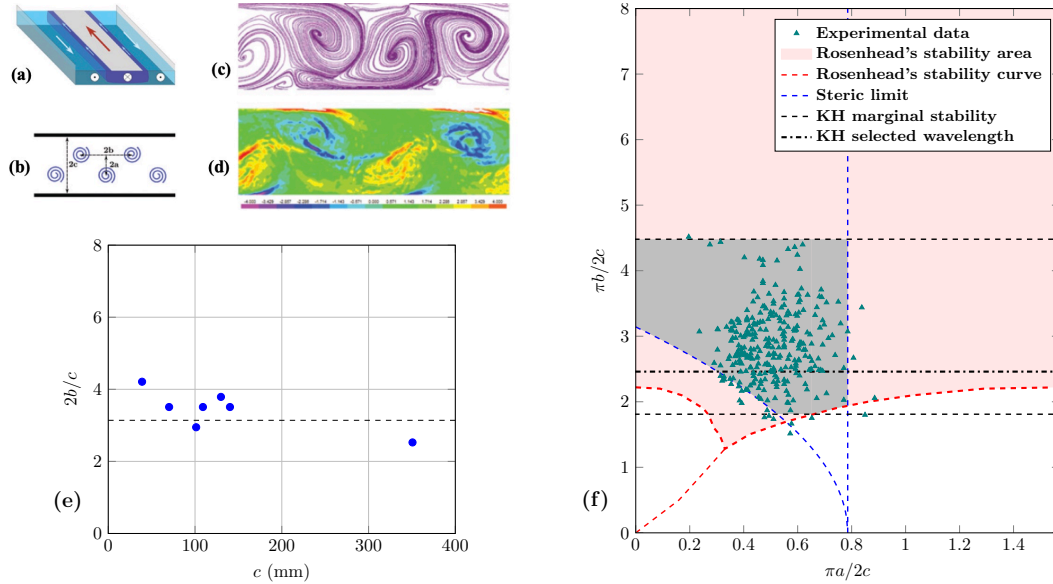


Figure 1. Un écoulement confiné doublement cisailé (a) crée une allée stable de vortex de longueur d'onde $2b$ et de largeur $2a$ (b). (c) : lignes de courant typiques (d) : distribution de vorticité typique.

(e) : comparaison de la longueur d'onde moyenne expérimentale (●) avec celle prédite par l'analyse linéaire (- -).

(f) : diagramme de phase : les données expérimentales (▲) satisfont très correctement le domaine de stabilité (■) prédit par Rosenhead dans les limites stériques et de stabilité marginale de l'instabilité de Kelvin-Helmholtz.

L'analyse linéaire de la double instabilité de Kelvin-Helmholtz permet de prévoir la longueur d'onde moyenne favorisée par l'instabilité $2b_{\max} \approx \pi c$ et la longueur d'onde maximale prédite par la stabilité marginale $2b_{c_1} \approx 5.71 c$, soit $\pi b_{c_1}/2c \approx 4.48 c$. Nos données expérimentales sont en très bon accord avec ces résultats (fig. 1 (e)) et le diagramme de phase correspondant présenté sur les figures 1 (f) [1] ; il reprend également l'étude de stabilité de Rosenhead, complétée par des arguments stériques, déjà présentée[2].

Références

- LEBON L., BONIFACE P., PHAM C.-T. &, LIMAT L., Bénard-von K rman vortex street in a confined geometry : wavelength selection by Kelvin-Helmholtz instabilities, soumis à *Europhys. lett.*.
- BONIFACE P., LEBON L., LIMAT L. & RECEVEUR M., Absolute stability of a Bénard-von K rman vortex street in a confined geometry, *Europhys. lett.*, **117**, 34001 (2017).