

Titre Thèse Title	Conception de dispositifs d'instrumentation pour le contrôle d'écoulements aérodynamiques : micro-actionneurs à base de nanostructures thermo-acoustiques associés à des micro-capteurs thermiques	
(Co)-Directeur	Cécile GHOUILA HOURI	E-mail : cecile.ghouila@centralelille.fr
(Co)-Directeur	Abdelkrim TALBI	E-mail : abdelkrim.talbi@centralelille.fr
(Co)-Directeur	Philippe PERNOD	E-mail : philippe.pernod@centralelille.fr
Laboratoire(s)	IEMN	Web :
Groupe(s)	AIMAN FILMS	Web :
Financement acquis ?	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Financement demandé	Contrat Doctoral <input type="checkbox"/>	Etablissement porteur : Univ. Lille <input type="checkbox"/> Centrale Lille <input checked="" type="checkbox"/> JUNIA <input type="checkbox"/>
	Région <input checked="" type="checkbox"/>	Co-financement acquis : Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Préciser son origine (qu'il soit acquis ou non) : ANR JCJC CATANAS
	Autre :	

Résumé :

Cette thèse vise à apporter une rupture technologique dans le domaine de la métrologie et du contrôle des écoulements aérodynamiques par le développement de dispositifs d'instrumentation comprenant:

- i) des micro-actionneurs à base de nanostructures thermo-acoustiques pour la manipulation d'écoulements proche paroi,
- ii) des micro-capteurs thermiques ultra miniaturisés pour les mesures en écoulements hautement turbulents.

L'intégration de dispositifs et le traitement de nanomatériaux thermoacoustiques n'ont pas été rapportés et constituent un premier défi technologique dans ce projet. Un deuxième défi technologique consiste à concevoir et fabriquer des capteurs miniaturisés compatibles avec des écoulements à grande vitesse. Enfin, l'association des deux technologies constitue un troisième défi. La démonstration est prévue sur le contrôle de la turbulence de paroi dans des écoulements compressibles à grande vitesse.

Cette situation est d'intérêt pour l'amélioration des systèmes de transport, notamment aériens (augmentation de performances, réduction de nuisances et d'impact environnemental) :

- La diminution de la traînée permettant une minimisation de la consommation énergétique et une réduction des gaz polluants ou à effet de serre,
- L'augmentation de la portance ou de l'efficacité des gouvernes d'avions,
- La diminution de nuisances sonores, vibrations et fatigue des structures, l'extension du domaine de vol des engins, par suppression des sources de vibration fluide
- L'amélioration des performances des moteurs...

S'appuyant sur le savoir-faire du groupe AIMAN-FILMS, la thèse présentée ici permettra de pousser l'innovation dans le domaine des microsystèmes pour la métrologie et le contrôle d'écoulements aérodynamiques.

Abstract:

This PhD thesis aims to bring a technological breakthrough in the field of metrology and control of aerodynamic flows by developing instrumentation devices including:

- (i) thermo-acoustic nanostructure-based microactuators for the manipulation of near-wall flows,
- ii) ultra miniaturized thermal micro-sensors for measurements in highly turbulent flows.

Device integration and processing of thermoacoustic nanomaterials have not been reported and constitute a first technological challenge in this project. A second technological challenge is to design and fabricate miniaturized sensors compatible with high speed flows. Finally, the combination of the two technologies constitutes a third challenge. The demonstration is planned on the control of wall turbulence in compressible high speed flows.

This situation is of interest for the improvement of transport systems, particularly air transport (increase in performance, reduction of nuisance and environmental impact):

- The reduction of drag allowing a minimization of energy consumption and a reduction of polluting gases or greenhouse effect,
- The increase of the lift or the efficiency of the aircraft control surfaces,
- The reduction of noise pollution, vibrations and fatigue of structures, the extension of the flight range of the machines, by suppression of the sources of fluid vibration
- Improving engine performance...

Based on the know-how of the AIMAN-FILMS group, the thesis presented here will push innovation in the field of microsystèmes for metrology and control of aerodynamic flows.