

## **Caractérisation électrique de MEMS résonants à base de couches minces de $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$ et PZT – Projet RIN Emergent BOLOMEMS région Normandie**

Le projet BOLOMEMS a pour objectif de développer des systèmes micro-électro-mécaniques (MEMS) résonants à base de couches minces épitaxiées de  $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$  -  $\text{Pb}(\text{Zr}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_3$  (LSMO-PZT). Le dispositif de type bolomètre résonant que nous projetons de réaliser sera le résultat de la combinaison des expertises de 2 laboratoires normands :

- l'expertise sur les capteurs et sur la réalisation de structures suspendues LSMO grâce au micro-usinage du silicium au GREYC<sup>1</sup>
- et le dépôt de couches minces piézoélectriques de PZT au CRISMAT<sup>2</sup>.

Dans les bolomètres, le rayonnement est mesuré grâce à l'augmentation de la température de la zone sensible causée par l'absorption du rayonnement infrarouge. Cette augmentation de température sera mesurée par un décalage de la fréquence de résonance dans nos bolomètres résonants, alors qu'elle est habituellement mesurée par une variation de résistance électrique dans les bolomètres résistifs<sup>3</sup>. L'impact visé en termes de détection infrarouge est l'ensemble des applications demandant à la fois de grande sensibilité et un temps de réponse court, telles que la détection de gaz par exemple, mais aussi la spectroscopie dans les grands instruments.

Le contrat post-doctoral se déroulera à Caen au GREYC (<https://www.greyc.fr/equipes/electronique/>) en collaboration avec le CRISMAT. Les objectifs sont :

- de développer les méthodes de caractérisation électrique des matériaux piézoélectriques utilisés sous forme de couches minces et intégrés dans le dispositif final en collaboration avec la doctorante actuellement recruté sur le sujet.
- de proposer des circuits électroniques permettant de mesurer la résonance des dispositifs.
- de mesurer le bruit lié à la mesure de la fréquence de résonance, d'analyser et de comprendre l'origine de ce bruit afin de le réduire.

### **Profil recherché :**

Une formation générale de niveau doctorat en instrumentation/électronique et/ou physique/sciences des matériaux est souhaitée. Le goût du travail expérimental, ainsi que le goût du travail collaboratif et des qualités de communication sont nécessaires.

### **Candidature :**

Les candidats doivent postuler sur le portail des carrières du CNRS (<https://emploi.cnrs.fr/Offres/CDD/UMR6072-BRUGUI-002/Default.aspx>), en joignant un CV complet, une lettre de motivation et des lettres de recommandation.

**Contact :** Bruno Guillet, Professeur Université Caen Normandie – [bruno.guillet@unicaen.fr](mailto:bruno.guillet@unicaen.fr)

### **Contrat :**



Contrat CNRS de durée 18 mois.  
Salaire brut : entre 3800€ et 4200€/mois en fonction de l'expérience.  
Financement région Normandie.



<sup>1</sup> GREYC Groupe de Recherche en Informatique, Image et Instrumentation de Caen (UMR 6072)

<sup>2</sup> CRISMAT Laboratoire de Cristallographie et Sciences des Matériaux (UMR 6508)

<sup>3</sup> V.M. Nascimento, et al., J. Phys. D: Appl. Phys. 54 055301 (2021) ; Thèse de l'université de Caen (2019)

## **Electrical characterisation of resonant MEMS based on $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$ and PZT thin films - Project BOLOMEMS funded by Normandy region**

The aim of the BOLOMEMS project is to develop resonant micro-electro-mechanical systems (MEMS) based on epitaxial thin films of  $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$  -  $\text{Pb}(\text{Zr}_{1-x}\text{Ti}_x)\text{O}_3$  (LSMO-PZT). The resonant bolometer device that we plan to build will be the result of combining the expertise of 2 laboratories in Caen:

- expertise in sensors and in the production of suspended LSMO structures using silicon micromachining at GREYC<sup>4</sup>
- and the deposition of piezoelectric PZT thin films at CRISMAT<sup>5</sup>.

In bolometers, radiation is measured by the increase in temperature of the sensitive zone caused by the absorption of infrared radiation. This increase in temperature will be measured by a shift in the resonance frequency in our resonant bolometers, whereas it is usually measured by a variation in electrical resistance in resistive bolometers<sup>6</sup>. The targeted impact in terms of infrared detection is the whole range of applications requiring both high sensitivity and short response time, such as gas detection, for example, but also spectroscopy in large instruments.

The post-doctoral contract will take place in Caen at GREYC (<https://www.greyc.fr/en/equipes/electronics/>) in collaboration with CRISMAT.

The objectives are:

- to develop methods for the electrical characterisation of piezoelectric materials used in the form of thin films and integrated into the final device, in collaboration with the PhD student currently recruited on the subject.
- to propose electronic circuits to measure the resonant devices.
- to measure the noise associated with measuring the resonance frequency, and to analyse and understand the origin of this noise in order to reduce it.

### **Qualifications:**

The candidate must hold a PhD in instrumentation/electronics and/or physics/materials science. A taste for experimental work, as well as a taste for collaborative work and good communication skills are required.

### **Application:**

Candidates must apply through the CNRS Careers Portal (<https://emploi.cnrs.fr/Offres/CDD/UMR6072-BRUGUI-002/Default.aspx>), attaching a complete CV, a cover letter and recommendation letters.

**Contact:** Bruno Guillet, Professeur Université Caen Normandie – [bruno.guillet@unicaen.fr](mailto:bruno.guillet@unicaen.fr)

### **Duration :**



18-month contract with CNRS.

Gross salary: between 3800€ and 4200€/month depending on experience

Funded by région Normandie.



<sup>4</sup> GREYC Groupe de Recherche en Informatique, Image et Instrumentation de Caen (UMR 6072)

<sup>5</sup> CRISMAT Laboratoire de Cristallographie et Sciences des Matériaux (UMR 6508)

<sup>6</sup> V.M. Nascimento, et al., J. Phys. D: Appl. Phys. 54 055301 (2021) ; Thèse de l'université de Caen (2019)