



## **Contrôle non destructif photo-acoustique des micro-systèmes electro-mécaniques (MEMS)**

N. Chigarev<sup>a</sup>, C. Ni<sup>b</sup>, V. Tournat<sup>a</sup>, O. Bou Matar<sup>c</sup> et V. Gusev<sup>a</sup>

<sup>a</sup>LAUM, UMR-CNRS 6613, Université du Maine, Av. O. Messiaen, 72085 Le Mans, France

<sup>b</sup>Nanjing University of Science and Technology, Xiaolingwei 200, 210094 Nanjing, Chine

<sup>c</sup>LICS / LEMAC, IEMN CNRS 8520, Ecole Centrale de Lille, Cité scientifique - Avenue Poincaré, 59652

Villeneuve D'Ascq, France

nikolay.chigarev@univ-lemans.fr

## **CFA2014/41**

# **Contrôle non destructif photo-acoustique des micro-systèmes electro-mécaniques (MEMS)**

N. Chigarev<sup>a</sup>, C. Ni<sup>b</sup>, V. Tournat<sup>a</sup>, O. Bou Matar<sup>c</sup> et V. Gusev<sup>a</sup>

<sup>a</sup>LAUM, UMR-CNRS 6613, Université du Maine, Av. O. Messiaen, 72085 Le Mans, France

<sup>b</sup>Nanjing University of Science and Technology, Xiaolingwei 200, 210094 Nanjing, Chine

<sup>c</sup>LICS / LEMAC, IEMN CNRS 8520, Ecole Centrale de Lille, Cité scientifique - Avenue Poincaré, 59652 Villeneuve D'Ascq, France

nikolay.chigarev@univ-lemans.fr

Le développement de nouvelles techniques de contrôle de fiabilité des micro-systèmes electro-mécaniques (MEMS) est important pour les applications en micro-électronique. Une méthode photo-acoustique sans contact, qui utilise des faisceaux laser pour l'excitation et la détection des ondes acoustiques, est très prometteuse pour la caractérisation et l'imagerie de défauts dans des MEMS. En premier lieu, cette technique a été validée sur des plaques de verre coloré et fissurées par choc thermique [1,2]. Il est montré que le contraste et la résolution des images obtenues via les composantes non linéaires du signal acoustique détecté par rapport à celles, classiques, issues de la composante linéaire, sont améliorés [3]. En second lieu, une technique non linéaire photo-acoustique est appliquée à la détection d'endommagements dans des micro-poutres. Le changement d'état de la fissure peut être réalisé par une excitation thermo-élastique ou par la mise en vibration de la micro-poutre par un actionneur piezo-électrique déposé sur sa surface. Comme il a été démontré dans des travaux précédents [1-3], les ondes acoustiques générées par laser, sont sensibles à ce changement d'état de la fissure. Ce travail est dédié à l'optimisation de la technique photo-acoustique non linéaire : choix des modes de vibrations de la micro-poutre, sensibles au changement d'état de la fissure, influence de la taille et du type d'endommagement. Le développement de cette classe de méthodes de contrôle non destructif photo-acoustique des MEMS doit permettre de réaliser des images "linéaires" et "non linéaires" de fissures avec une résolution micrométrique et apportant des informations complémentaires sur l'endommagement. Ce travail est réalisé avec le support du contrat ANR-10-BLAN-092302.

### Références

1. N. Chigarev et al J. Appl. Phys. 106, 036101 (2009)
2. S. Mezil, N. Chigarev, V. Tournat, V. Gusev, Opt. Lett. 36, 3449 (2011)
3. S. Mezil, N. Chigarev, V. Tournat, V. Gusev, J. Appl. Phys.114, 174901 (2013)