

Séminaire LVA

Conception, fabrication et caractérisation d'un microsystème piézocomposite pour l'isolation active de composants sensibles aux vibrations

Thierry VERDOT

Ingénieur d'étude, Département de Mécanique Appliquée, Institut FEMTO-ST, Besançon

Jeudi 8 Décembre 2011 à 13h

Salle de cours du LVA- INSA de Lyon

25 bis Avenue Jean Capelle, 69621 VILLEURBANNE

Certains systèmes électroniques, comme les générateurs de fréquences ou les capteurs inertiels présentent une forte sensibilité aux vibrations de leur support, préjudiciable à leur fonctionnement. Pour répondre à cette problématique, le département de mécanique appliquée propose le concept de micro suspension active qui consiste en l'élaboration de suspensions électromécaniques de petites tailles permettant d'appliquer une stratégie d'isolation active. Cette nouvelle application MEMS présente deux avantages substantiels : (1) bénéficier des performances accrues d'une stratégie d'isolation active « skyhook » pour une énergie de contrôle restreinte ; (2) employer les techniques de microfabrication sur silicium pour la réalisation de micro suspensions et l'intégration des transducteurs nécessaires au contrôle. Pour démontrer le bien fondé de cette approche, un programme de recherche a été conduit en collaboration étroite avec le laboratoire de céramiques de l'EPFL. L'intervention abordera une synthèse des travaux de thèse de Thierry Verdot concernant la conception, la réalisation et la caractérisation d'un prototype de micro suspension active piézocomposite.

Les difficultés liées à l'intégration d'un capteur fournissant la mesure de l'effort transmis ont orienté les travaux de Thierry Verdot vers l'élaboration d'une stratégie d'isolation active originale baptisée Integral estimated-Force Feedback (IeFF). Cette stratégie, basée sur l'estimation de l'effort transmis à partir de la mesure du débattement relatif et de la connaissance du signal de commande, permet d'introduire l'amortissement « skyhook » requis pour cette application. Un prototype piézocomposite a été spécifiquement conçu et fabriqué pour valider l'approche proposée. Le procédé sol-gel employé pour la déposition d'un film PZT en couche mince permet d'obtenir des transducteurs d'une efficacité remarquable. Par conséquent, l'implantation du contrôleur est réalisée en employant un nombre restreint de composants électroniques basse-tension. Les transferts du système bouclé, obtenus au cours des essais expérimentaux sur table vibrante, valident la stratégie d'isolation IeFF qui permet d'obtenir l'amortissement « skyhook » escompté.