

Soutenance d'une thèse de doctorat de l'INSA Lyon, membre de l'Université de Lyon

La soutenance a lieu à :

1, Promenade Jeanne Barret, INSA-Lyon, 69100, Villeurbanne.

Candidat : Monsieur CAMUS Corentin

Fonction : Doctorant

Laboratoire INSA : LGEF - Laboratoire de Génie Électrique et Ferroélectricité

École Doctorale n°162 MEGA - Mécanique, Énergétique, Génie Civil, Acoustique

Titre de la thèse : Intégration de matériaux piézoélectriques pour la réalisation d'un amortisseur à raideur variable.

Date et heure de soutenance : 28 novembre 2025 à 14h00

Lieu de soutenance : Amphithéâtre AE1, Bâtiment Gustave Ferrié, 1, Promenade Jeanne Barret, INSA-Lyon, 69100, Villeurbanne.

Composition du jury :

Civilité, Nom, Prénom	Grade / Qualité	Rôle
M. RICHARD Claude	Professeur des Universités	Directeur de thèse
Mme POULIN-VITTRANT Guylaine	Directeur de Recherche	Rapporteuse
M. BERNARD Yves	Professeur des Universités	Rapporteur
M. COTTINET Pierre-Jean	Professeur des Universités	Co-directeur de thèse
M. LAGACHE Manuel	Docteur	Examineur
M. RABENOROSOA Kanty	Professeur des Universités	Examineur

Résumé de la thèse :

L'utilisation d'amortisseurs à raideur variable permet de réduire les vibrations d'un système complexe présentant plusieurs fréquences de résonance. Dans le cadre du projet MAD, l'objectif est la création d'un amortisseur à masse accordée dont l'amortissement est apporté par un matériau à couche contrainte associé à un contrôle de raideur par capacité négative. Les travaux de cette thèse se concentrent sur l'intégration des céramiques piézoélectriques utilisées comme transducteurs sur ces matériaux à couche contrainte avec une géométrie courbe. Les défis de ce projet se trouvent principalement dans la complexité géométrique du système visé ainsi que dans la difficulté d'actionner les structures raides et fortement amorties utilisées. L'intégration des céramiques vise par conséquent à maximiser le coefficient de couplage électromécanique pour garantir la plus grande plage de fréquences accessibles par ce résonateur. Ces travaux ont donné lieu à plusieurs modèles analytiques permettant de donner des guides de dimensionnement des caractéristiques géométriques et mécaniques de structures multicouches équipées de céramiques piézoélectriques pour optimiser le coefficient de couplage en fonction de la fréquence visée. Ces modèles ont été complétés par différentes analyses expérimentales approfondies. Une solution de report d'électrode est utilisée, différentes solutions de collages sont évaluées et un protocole de collage intégrant la segmentation des céramiques nécessaire à leur mise en courbe est développé. Les choix techniques sur la mise en œuvre pratique des céramiques ont une influence directe sur les performances du résonateur et leurs effets sur le coefficient de couplage électromécanique sont évalués. La démarche se prolonge par l'application de ces résultats sur un résonateur plan composé d'une structure multicouche équipée de céramiques piézoélectriques et jouant le rôle d'amortisseur dont la fréquence est accordée par un circuit analogique simulant le comportement d'une capacité négative. L'ensemble de ces travaux met par conséquent en lumière la difficulté de réalisation du contrôle de raideur d'une structure complexe réelle. Les perspectives de ces travaux sont nombreuses, avec le perfectionnement et la fiabilisation des solutions d'actionnement de structures complexes, trouvant des applications dans de nombreux domaines comme ceux des transports, du médical ou de la défense.