

Sujets de Master recherche

- Au LaMCoS de L'INSA de Lyon

Institut National des Sciences Appliquées de Lyon

Laboratoire de Mécanique des Contacts et des Structures UMR 5259

## Absorbeurs de Vibrations Non-Linéaire :

### Etude et conception de membranes flexibles

L'équipe DCS (Dynamique et Contrôle des Structures) s'intéresse à la réduction des vibrations par l'utilisation de systèmes passifs ou actifs. Récemment des systèmes hybrides linéaires, combinant le meilleur du passif et de l'actif, ont été développés avec Airbus Helicopter et testés avec succès sur EC225. Forte de cette réussite, l'équipe cherche à proposer de nouveaux concepts **d'absorbeurs de vibrations innovants en y intégrant des non-linéarités**.

Durant la dernière décennie, les absorbeurs de vibrations non linéaires, généralement connus sous le nom de NES (Nonlinear Energy Sink), ont été l'objet de nombreuses études dans le domaine de la dynamique non-linéaire. Ces dernières ont montré qu'en comparaison du classique absorbeur linéaire (TMD, Tuned Mass Damper), le NES peut être efficace sur une large bande de fréquence et surtout ne permet pas le retour d'énergie sur le système primaire auquel il est associé (d'où la dénomination d'Energy Sink). Cependant ces NES présentent des désavantages encore persistants car il est complexe de les réaliser mécaniquement à l'aide de ressorts ou d'aimants. On cherche ici à utiliser des **membranes flexibles imprimées en 3D pour générer cette non linéarité**. Le concept a fait ses preuves en acoustique (cf fig1), mais mérite d'être travaillé en dynamique des structures.

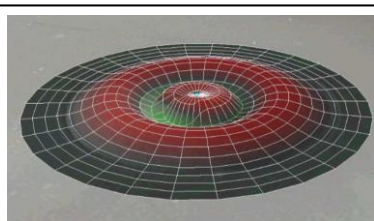


Fig1 : Déformée de membrane à forte amplitude (LMA Marseille), NES pour l'acoustique.

### Objectif du Master

L'objectif de ce projet est de faire une étude de faisabilité d'un absorbeur de vibrations innovant. L'innovation

principale consiste à réaliser la non linéarité du NES à partir d'une membrane réalisée en impression 3D en matériaux souples.

Une première étape consistera à fabriquer et à caractériser expérimentalement plusieurs membranes en faisant varier la forme, le matériau, ainsi que les éventuelles précontraintes, et à recalculer les modèles numériques correspondants.

Dans un deuxième temps, pour quantifier les performances, des modèles phénoménologiques seront utilisés pour décrire la dynamique de l'ensemble. Ils permettront de concevoir et optimiser les différents éléments du NES afin d'obtenir un amortissement des vibrations maximales. On se basera sur le système illustré en Fig2., que l'on sollicitera par la base dans une gamme de fréquences représentative des applications visées (transport & aérospatial).

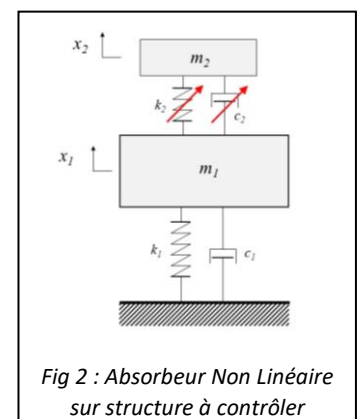


Fig 2 : Absorbeur Non Linéaire sur structure à contrôler

**Profil recherché** : Stage recherche Master M2. Bonne maîtrise des notions théoriques en vibrations mécaniques. Bonne connaissance des outils de conception/simulation numérique et expérimentation. Des compétences en mécanique des milieux continus et modélisation éléments-finis sont souhaitées.

**Rémunération / Lieu / Début** : environ 500 euros nets en fonction des compétences / Lyon / 2021.

**Pour postuler**, envoyer CV et lettre de motivation à l'adresse suivante :

[simon.chesne@insa-lyon.fr](mailto:simon.chesne@insa-lyon.fr) et [sebastien.baguet@insa-lyon.fr](mailto:sebastien.baguet@insa-lyon.fr)

**Site du LaMCoS** : <http://lamcos.insa-lyon.fr/>

**Site de l'équipe de recherche** :

[http://lamcos.insa-lyon.fr/front/equipe\\_activites.php?L=1&Equipe=4](http://lamcos.insa-lyon.fr/front/equipe_activites.php?L=1&Equipe=4)