

Soutenance HDR

**Mardi 3 juin
14h15 - Amphithéâtre**

**Modèles multiphysiques non-linéaires de résonateurs
à haut facteur de qualité : Applications à l'optimisation d'oscillateurs,
de capteurs et de récupérateurs d'énergie**

Alexis Brenes

Abstract

Les systèmes embarqués, en particulier dans le contexte de l'internet des objets (IoT), requièrent l'utilisation massive de résonateurs pour nombre de leurs fonctions internes: capteurs résonnants (accéléromètres, gyromètres, magnétomètres...), horloges (basse consommation), filtres radiofréquences ou encore, dans certaines applications, récupération de l'énergie présente dans l'environnement. Ces sous-systèmes, en apparence très différents, présentent souvent la particularité de faire appel à des résonateurs électromécaniques non-linéaires, parfois micro-électromécaniques (MEMS), dont le comportement peut être modélisé et vérifié expérimentalement. Sous réserve d'un travail minutieux de caractérisation, et au prix d'une complexité mathématique accrue, ce manuscrit démontre que de telles non-linéarités offrent des opportunités exceptionnelles d'optimisation. La maximisation de la puissance récupérée et l'élargissement de la bande-passante dans les systèmes de récupération d'énergie, la détection de défauts post-fabrication ou la minimisation des fluctuations de fréquence dans des oscillateurs en constituent les exemples les plus remarquables. Ce manuscrit développe également mes activités de ces 9 dernières années en termes d'enseignement en lien avec la recherche, d'encadrements de stages et de doctorats, ainsi que d'interactions avec la communauté scientifique nationale et internationale.