

# Dynamique des systèmes à l'élasticité asymétrique et discontinue

Vladislav A. Yastrebov

MINES ParisTech, PSL Research University, Centre des Matériaux, CNRS UMR 7633, Evry, France  
vladislav.yastrebov@mines-paristech.fr

Nous étudions le comportement dynamique d'un système où la force de rappel est asymétrique est discontinue :

$$\ddot{x} + \frac{2\alpha}{\omega} \dot{x} + \frac{\beta + \gamma H(x)}{\omega^2} x = \frac{1}{\omega^2} \sin(\tau + \phi),$$

où  $H(x)$  est la fonction de Heaviside. Ce système démontre une dynamique riche et complexe, qui inclut (i) l'émergence des résonances sous-harmoniques avec l'augmentation du paramètre  $\gamma$  [1], (ii) différents types de bifurcations (fourche, Poincaré-Andronov-Hopf et dédoublement de période) [2] et (iii) le mouvement chaotique délimité.

Ce système est reformulé pour plusieurs degrés de liberté [2]. Afin d'assurer la fiabilité des résultats, de différentes méthodes sont utilisées pour étudier ce système. Des outils semi-analytiques proposés dans [2] sont appliqués. Nous formulons aussi un système des équations transcendentes, qui permet de déterminer l'existence d'une solution périodique et sa période. Les simulations directes avec l'intégration implicite sont aussi utilisées. Nous étudions spécifiquement l'évolution des oscillations stables dans l'espace bi-dimensionnel  $\omega \times \gamma$  et des transitions possibles vers le chaos.

L'intérêt à l'étude de ce système provient de l'émergence de nouveaux matériaux architecturés avec l'asymétrie contrôlée des propriétés élastiques.

## Références

1. JMT Thompson and Rf Ghaffari. Chaos after period-doubling bifurcations in the resonance of an impact oscillator. *Physics Letters A*, 91(1) :5–8, 1982.
2. S Natsiavas. Dynamics of multiple-degree-of-freedom oscillators with colliding components. *Journal of Sound and Vibration*, 165(3) :439–453, 1993.