

Séminaire Arnaud Lazarus
Post-doctorant, Laboratoire de Mécanique des Structures et Systèmes Couplées, CNAM
Jeudi 27 mai 2010, à 10h00, au R002

Perturbations d'états périodiques : modélisation dans le domaine spectral et applications pratiques.

Résumé :

Perturber au premier ordre l'état d'équilibre d'un système est une technique essentielle pour accéder aux propriétés dynamiques intrinsèques de cet état. Dans le cas classique où l'état d'équilibre est fixe, les perturbations peuvent s'écrire comme une combinaison linéaire de solutions fondamentales harmoniques (modes propres) qui pilotent le comportement dynamique de l'état et notamment sa stabilité.

Dans cet exposé, nous allons généraliser ces concepts spectraux au cas où l'état d'équilibre est périodique. Dans ce cas, les perturbations sont gouvernées par un système d'équations différentielles linéaires à coefficients périodiques et le problème aux valeurs propres classique s'étend à la résolution d'un déterminant infini dans le domaine fréquentiel. Il est cependant toujours possible de calculer des solutions fondamentales au système linéarisé pour caractériser le comportement dynamique de l'état périodique. Contrairement aux modes propres harmoniques, ces solutions sont quasi-périodiques et leur spectre dépend de la période de l'état d'équilibre. Ce dernier peut alors être déstabilisé par l'accrochage des fréquences des solutions fondamentales : c'est le phénomène d'instabilités paramétriques.

Ces idées seront développées progressivement à travers l'étude de deux cas pratiques qui sont la détermination de la stabilité des solutions périodiques de différents systèmes dynamiques simples (corde de guitare, oscillateur électrique de Van der Pol) et la modélisation du comportement vibratoire de rotors fissurés.