

A PROPOS DE PROBLÈMES DE VIBRATION EN MÉCANIQUE

PHILIPPE DESTUYNDER*

* Département d'ingénierie mathématique
Conservatoire National des Arts et Métiers
292, rue saint Martin, 75003 Paris France
philippe.destuynder@cnam.fr

RÉSUMÉ. Ce cours a pour objectif de discuter quelques outils théoriques utilisés dans la modélisation et l'analyse de certains systèmes mécaniques en dynamique. Un accent particulier sera mis sur trois types d'applications : l'hydrodynamique navale, l'aéroélasticité des structures et le contrôle non destructif de structures. On abordera finalement le problème du contrôle de phase pour réduire les vibrations de structures flexibles.

1. Compléments sur les outils théoriques.

- Remarques sur le théorème spectral et ses difficultés dans la synthèse spectrale ;
- Vibrations localisées dans des structures hétérogènes ;
- Sensibilité du spectre vibratoire d'un système mécanique vis-à-vis de la géométrie et des matériaux ;

2. Vibration de quelques systèmes couplés.

- Interactions vibratoires entre milieux ; application aux structures plongées dans un écoulement ;
- Vibrations en présence de contraintes unilatérales : le tassage (*slamming*) ;
- Singularités géométriques et vibrations localisées ;

3. Remarques sur le contrôle non destructif des structures.

- La théorie de Fredholm et ses limites pour les ultrasons ;
- Extracteurs énergétiques sur l'équation de Helmholtz ; les enjeux du *harvesting* ;
- Quelques exemples en CND (contrôle non destructif) ; focus sur les défauts cachés.

4. Les vibrations non linéaires en aéroélasticité.

- Notions de cycles limites d'oscillations ;
- Les méthodes de localisation des cycles limites ;
- Construction des formes normales ;
- Exemples en aéroélasticité.

5. Le contrôle de phase pour réduire les vibrations.

- Principe de la méthode de contrôle ;
- Application au pilotage d'un America's cup avec foils.

Date: 10-06-2016.

2010 Mathematics Subject Classification. Primary: 35C07, 65M15; Secondary: 35M12, 65T60.

Key words and phrases. vibrations, interactions fluides-structures, Helmholtz, contrôle des vibrations.