

## Vibrations

**Responsable** : Jean-Mathieu Mencik (PU)

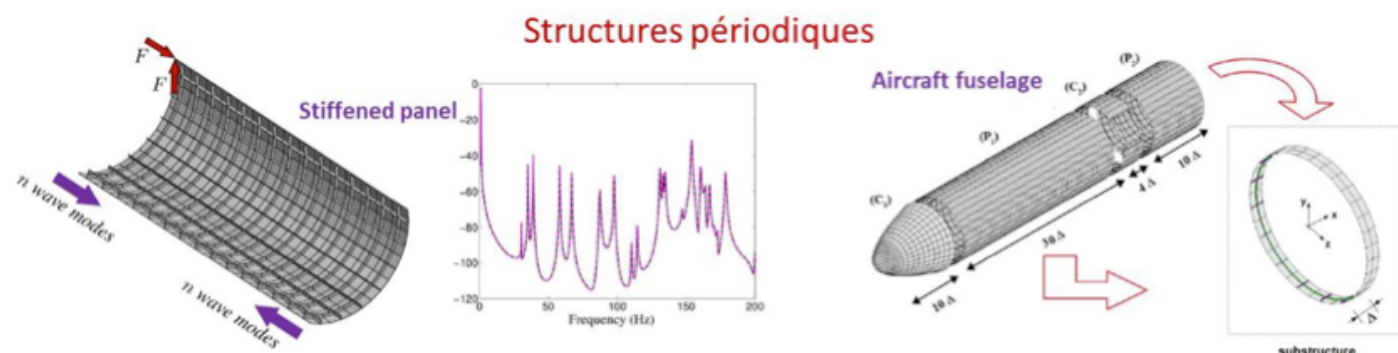
**Chercheurs impliqués** : Sébastien Berger (PU), Marie-Laure Gobert (MCF), Roger Serra (MCF)

**Mots clés** : vibroacoustique, surveillance vibratoire, dynamique non linéaire, incertitudes

Les activités de recherche menées dans le cadre de l'axe « Vibrations » visent la prédiction numérique et l'identification expérimentale du comportement dynamique des structures complexes. Ces activités sont les suivantes :

- **Vibroacoustique & propagation d'ondes**

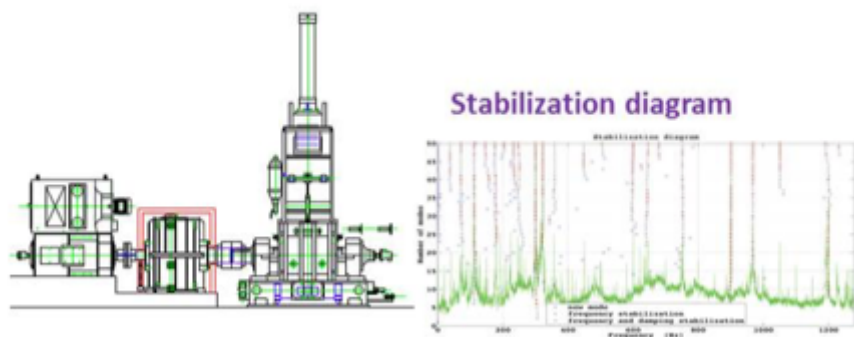
Cette activité concerne le développement de modèles numériques performants et adaptés aux problèmes de vibrations en moyennes fréquences des systèmes élastiques et multi-physiques (structures-fluides ou structures-matériaux). De récents travaux portant sur la méthode « Wave Finite Element » (WFE) ont été menés dans cette optique pour décrire le comportement vibratoire et vibroacoustique de structures périodiques complexes (ex, fuselage d'avion), avec des temps de calculs très réduits par rapport aux techniques conventionnelles (éléments finis et synthèses modales).



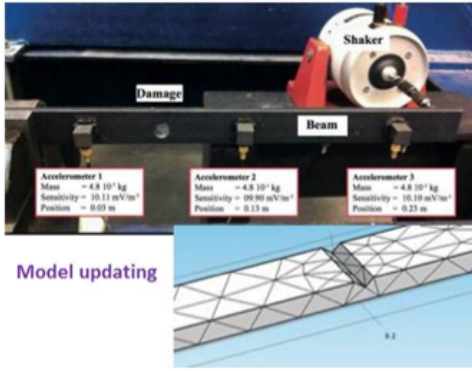
- **Surveillance vibratoire & diagnostic**

Cette activité concerne l'identification expérimentale in situ des paramètres dynamiques des systèmes en vue d'appréhender leurs suivis dans le domaine temporel. Il s'agit de développer des techniques de filtrage adaptées permettant l'élimination des phénomènes parasites mis en jeu. Les méthodes « sous-espaces » sont examinées à cette fin. En combinant ces méthodes avec la méthode des éléments finis, il est possible de localiser les défauts dans une structure complexe. Cette approche originale, de type « subspace fitting », est en cours d'étude.

## Identification modale



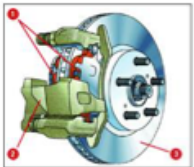
## Localisation de défauts



- **Dynamique non-linéaire avec incertitudes & conception robuste**

La conception mécanique dispose d'outils de calcul puissants capables de prédire le comportement dynamique de structures et systèmes mécaniques complexes. Cependant, afin d'assurer les niveaux vibratoires imposés par les cahiers des charges, il est de plus en plus indispensable de prendre en compte à la fois les non linéarités et les incertitudes. Dans ce contexte, le premier objectif de cette activité est de mettre en place des méthodes, des modèles de prise en compte des incertitudes dans le comportement dynamique des systèmes non linéaires. Le deuxième objectif est la mise en œuvre d'une démarche de conception robuste visant à optimiser les paramètres de conception en utilisant des méthodes développées dans le premier objectif. Les travaux actuellement menés s'appuient sur des approches probabilistes et se concentrent plus particulièrement sur l'étude de la stabilité et des niveaux vibratoires des systèmes frottants tels que les systèmes de freinage ou d'embrayage.

### Systèmes mécaniques non linéaires



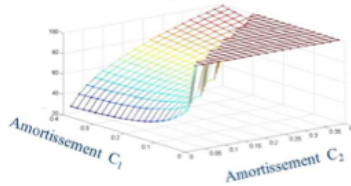
Système de freinage



Système d'embrayage

### Comportement dynamique

#### Cartes de stabilité (%)



### Niveaux vibratoires

