



Identification des excitations aéroacoustiques par problème inverse vibratoire dans le domaine temporel

Proposition de sujet de thèse LAUM et LVA

Financement : projet ANR VIRTECH « **VIR**Tualisation de moyens **Exp**érimentaux en vibro-a**C**oustique par synt**H**èse de champ de pression »

Partenaires du projet

- Laboratoire Vibrations Acoustique, **LVA** de l'INSA de Lyon,
- Laboratoire d'ACoustique de l'Université du Mans, **LAUM** UMR CNRS 6613
- Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique, **LMA** UMR CNRS 7031, Marseille
- Centre de Transfert de Technologie du Mans, **CTTM**
- **MicrodB**

Contacts : C. Pézerat - charles.pezerat@univ-lemans.fr

Encadrement de la thèse : C. Pézerat (Directeur), Q. Leclère (Co-directeur),
J.-H. Thomas (co-encadrant)

Lieu : la thèse se déroulera essentiellement au LAUM. Quelques missions courtes sont à prévoir à Lyon.

Date de démarrage : octobre 2018

Sujet

Contexte : l'ambition du projet VIRTECH est de mettre en place des moyens d'essais alternatifs beaucoup plus efficaces que les moyens d'essais conventionnels pour l'évaluation des performances vibroacoustiques de pièces et systèmes industriels. L'objectif est ici de caractériser ces systèmes en utilisant des moyens d'essais peu coûteux, propres, reproductibles et innovants basés sur la synthèse et la restitution de champs de pression excitateurs modélisés, identifiés ou observés in-situ. Sous les termes « synthèse de champs de pression » sont regroupées les méthodes expérimentales qui permettent de reproduire un champ de pression respectant des propriétés prescrites à l'aide de systèmes de reproduction acoustiques (haut-parleurs, sources mobiles). Avant de pouvoir reproduire le champ de pression pariétal, il est alors nécessaire de bien identifier quelle est la part effective du champ de pression pariétale qui est réellement responsable de la vibration de la structure. Elle peut en effet être de différente nature : aérodynamique, hydrodynamique et/ou acoustique, selon les caractéristiques dynamiques de la structure et de la fréquence. Il semble alors pertinent

d'identifier le champ de pression pariétale par une méthode vibratoire inverse qui présente l'avantage de tenir compte de l'effet de filtrage de la structure.

Descriptif : la pression pariétale sera identifiée par problème inverse vibratoire en utilisant le concept de la méthode Résolution Inverse filtrée Fenêtrée (RIFF). Cette méthode fait actuellement l'objet d'une activité de recherche partenariale très active dans le domaine fréquentiel depuis plusieurs années (LAUM, LVA, IRT Jules Verne, CNRT R2A, Le Mans Acoustique, PSA, Renault, etc). Dans le cadre d'une utilisation à finalité de synthèse et boucles de contrôle, l'approche doit être entièrement revue pour pouvoir être appliquée dans le domaine temporel avec des algorithmes en temps réel. On se basera sur un développement utilisant un opérateur éléments finis pour son application aux structures à géométries complexes. La complémentarité avec une thèse IRT Jules Verne sur les applications aéronautiques et navales et une thèse CNRT R2A (association liée à la soufflerie S2A) sur les applications automobiles sera très importante.

Le déroulement de la thèse comprendra une phase de simulations de couches limites turbulentes excitant une plaque mince de façon à tester et dimensionner correctement la technique à déployer. Les expérimentations pourront ensuite se faire dans le cadre de champs diffus ou en souffleries. Une ou deux campagnes expérimentales d'envergure pourraient également être réalisées à Hambourg dans les locaux d'Airbus ou la technique pourra être testée sur un tronçon d'avion excité par une antenne de Haut-Parleurs. Le planning prévisionnel est le suivant :

- Année 1 : bibliographie sur les excitations aléatoires, méthode RIFF, méthode de synthèse de signaux et premières simulations numériques d'une couche limite turbulente excitant une plaque mince. Codage de la méthode RIFF, élaboration de cas tests.
- Année 2 : simulations numériques pour différents cas étudiés, expérimentation en chambre réverbérante, expérimentations en soufflerie, première expérimentation dans un contexte de type Airbus.
- Année 3 : deuxième expérimentation d'envergure, réalisation des essais nécessaires à la finalisation de la thèse, fourniture d'un code de post-traitement des données, rédaction du mémoire et articles scientifiques.