

Proposition de sujet de thèse – 2019 / 2020
A envoyer en pdf à valerie.cassagnol@onera.fr

Référence : STH-2019-04

Équipe de recherche de la fédération 1 (porteuse du sujet) 7 - MAMAN.....

Équipe de recherche de la fédération 2 (le cas échéant)

Directeur de thèse

NomMATIGNON..... PrénomDenis.....

Courriel ...Denis.Matignon@isae.fr..... Tél05 61 33 81 12

Etablissement/équipe locale.....ISAE-SUPAERO, DISC / MA.....

HDR **Oui**, délivrée le.....juin 2006..... par.....Université Paris 6.....
 Non

Ecole doctorale de rattachementED MITT

Co-Directeur de thèse

NomPIOT..... PrénomEstelle.....

Courriel ...Estelle.Piot@onera.fr..... Tél05 62 25 28 12

Etablissement/équipe locale.....ONERA, DMPE / ITAC.....

HDR **Oui**, délivrée le.....janvier 2017..... par.....Université de Toulouse.....
 Non

Ecole doctorale de rattachementED MEGEP.....

Compléter le dossier en suivant la trame ci-dessous

1. Sujet de thèse (1 à 2 pages)

- Titre : **2IA : Identification d'Impédance Acoustique**
- Description

La condition d'impédance de paroi modélise la réponse d'une paroi vis-à-vis de la propagation d'ondes, avec comme application les matériaux utilisés pour absorber les ondes acoustiques ("liners" acoustiques, utilisés notamment sur les parois des turboréacteurs d'avion). Des recherches récentes (thèse de Florian MONTEGHETTI, prix du doctorant Mécanique des Fluides et Energétique de l'Onera en 2018, co-encadrée par D. Matignon et E. Piot) ont montré que les modèles acoustiques d'impédance dans le domaine temporel nécessitaient l'usage de dérivées fractionnaires d'une part, et de retard d'autre part. Pour représenter efficacement puis simuler numériquement le champ acoustique solution du problème, il est pertinent de passer par des Equations aux Dérivées Partielles parabolique pour la partie en dérivées fractionnaires, et hyperbolique pour le système à retard : on obtient ainsi un système d'EDP couplées à résoudre, certes plus volumineux, mais plus simple à résoudre que celui de départ avec la condition aux limites d'impédance. Ainsi il devient possible de traiter des problèmes d'optimisation de bruit émis ou des problèmes inverses pour modéliser les impédances acoustiques.

Les travaux menés jusqu'à maintenant se sont basés sur des lois d'impédance dont on connaissait la formulation analytique dans le domaine fréquentiel, à partir des paramètres géométriques des matériaux constituant la paroi (épaisseur, diamètre des perforations etc...). Or pour certains types de paroi (matériaux poreux, conditions d'injection des chambres de combustion...) cette connaissance a priori n'est pas disponible. On se propose donc dans cette thèse de trouver les caractéristiques intrinsèques à la loi d'impédance de la paroi en résolvant un problème inverse dans le domaine temporel, visant à minimiser l'écart entre les résultats de la simulation numérique et un jeu de données expérimentales. On tiendra compte des incertitudes inhérentes au jeu de données expérimentales. On s'appuiera sur le savoir-faire développé à l'ONERA depuis plusieurs années pour l'identification de lois d'impédance et des incertitudes associées, en régime fréquentiel. L'extension de ces méthodes au régime temporel permettra d'étendre leur champ d'application et d'obtenir des conditions aux limites directement utilisables dans les codes de simulations numériques avancés.

- Contexte scientifique, situation par rapport à l'état de l'art

La collaboration entre l'Onera et l'ISAE-Supaéro est fructueuse sur la modélisation et la simulation des modèles d'impédance dans les liners acoustiques, avec des applications aéronautiques ciblées. La première thèse co-encadrée a déjà donné lieu à 3 articles de revue publiés, 4 articles de conférences internationales parus et un nouvel article de revue soumis. La dynamique et la productivité de l'équipe co-encadrante est prouvée. Ce nouveau sujet de thèse s'inscrit donc dans une problématique actuelle sur les TDIBC, ou Conditions aux Limites de type Impédance exprimées dans le Domaine Temporel et leur identification à partir de jeux de données expérimentales acquises dans le domaine fréquentiel ou bien temporel.

- Mise en évidence de l'aspect novateur, prospectif, de l'apport, de l'originalité

L'application envisagée vise l'identification des paramètres physiques de liners acoustiques dont l'impédance réaliste peut être représentée par des modèles comportant des dérivées fractionnaires (et plus généralement, des EDP de diffusion) et des retards (vus au travers d'EDP de transport) ; ce processus d'identification devra permettre la quantification des incertitudes (UQ). Cette approche s'insère tout naturellement dans la thématique Contrôle, Analyse et Simulation des systèmes d'Equations aux Dérivées Partielles développée par le groupe de Mathématiques Appliquées (MA) du Département d'Ingénierie des Systèmes Complexes (DISC).

2. Profil du Candidat

- Formation et spécificités souhaitées – DROZDA-DANTAS-MARTINS Luciano, élève Polytechnicien, actuellement en 3A en filière DF : Dynamique des Fluides, et en domaine SXS : Systèmes complexes et Simulation. Double nationalité franco-brésilienne.
- Laboratoire(s) d'accueil envisagé(s) : ISAE-SUPAERO DISC & ONERA – DMPE ITAC
- Ecole doctorale de rattachement envisagée : ED AA : Aéronautique-Astronautique

3. Partenariats et financement

- Partenariat industriel ou académique envisagé : Collaboration possible avec le LMA (Marseille)
- Types de financement demandés ou visés : Fédération, EUR TSAE, DGA via l'ISAE SUPAERO, ED AA.
- **N.B. ½ financement ONERA déjà sécurisé**

4. Thèses en cours d'encadrement par le ou les directeur(s) de thèse

(préciser pour chaque encadrement : le nom du doctorant, l'année de thèse, le sujet, le financement et l'école doctorale)

- D. Matignon : A. Serhani, co-encadré avec G. Haine. ED MITT, 2^{ème} année. Financement propre sur Projet ANR-DFG INFIDHEM.
- E Piot :
 1. J. Saint-James, thèse ONERA cco-dirigée avec O. Vermeersch, 2^{ème} année. Financement 100% ONERA
 2. L. Casadei, thèse CIFRE Airbus co-dirigée avec H. Deniau qui est prévue pour un démarrage en janvier 2019

5. Commentaire, avis motivé des représentants des équipes de la fédération porteuses du sujet

(justifier le choix du sujet et son positionnement au sein de l'équipe)

Youssef Diouane : Enseignant-Chercheur de l'ISAE-SUPAERO et représentant de l'équipe MAMAN (Mathématiques Appliquées, Méthodes et Analyses Numériques).

Avis : La thèse est proposée dans le cadre d'une collaboration réussie entre l'ISAE (représenté par D. Matignon) et l'ONERA (représenté par E. Piot) au sein de l'équipe MAMAN de la fédération de recherche ISAE-ENAC-ONERA. La problématique de la thèse est très bien définie, des applications aéronautiques sont bien identifiées et les encadrants disposent d'un candidat de profil excellent. Le sujet de thèse s'insère naturellement dans l'axe interne « Méthodes numériques et modélisation » de l'équipe MAMAN. Pour toutes ces raisons, en tant que représentant de l'équipe MAMAN, je donne un avis très favorable pour que ce sujet de thèse soit soutenu par la fédération.

6. Pièces jointes éventuelles

(par exemple CV de candidats pressentis, sujet tel que déposé dans un établissement,)

CV de Luciano DROZDA-DANTAS-MARTINS ([pièce jointe](#))