

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DMPE-2022-07**

(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DMPE/PRA

Tél. : 01 80 38 62 16

Responsable(s) du stage : Camille Sarotte,  
Aurélien Genot

Email : tassadite.meksem@onera.fr

## DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Ecoulements réactifs

Type de stage :  Fin d'études bac+5  Master 2  Bac+2 à bac+4  Autres**Intitulé : Contrôle d'instabilités de combustion à partir de modèles d'ordre réduit**

Sujet : Dans les chambres de combustion, d'importantes oscillations de pressions induites par un couplage flamme-écoulement peuvent être constatées. En particulier, des modes instables de basse fréquence peuvent être excités dans les statoréacteurs et entraîner des dégradations de la chambre de combustion et une extinction prématurée du moteur. Un système de contrôle actif doit donc être mis en place afin de limiter ces instabilités et élargir le domaine d'utilisation des statoréacteurs. Un tel système doit reposer sur un modèle dynamique qui prédit les mécanismes à l'origine de l'instabilité et qui permet une action rapide mais aussi peu coûteuse en temps et en charge de calcul. Pour cela des modèles d'ordre réduit peuvent être développés. Le cas considéré dans ce stage est celui d'une flamme stabilisée par un accroche-flamme [1]. Des tourbillons se forment au niveau de cet accroche-flamme et successivement plissent et étirent le front de flamme. Cette dynamique de combustion couplée avec l'acoustique de la chambre peuvent donc produire des fluctuations de l'écoulement d'amplitude croissante. Les tâches de ce stage sont : (1) La simulation numérique CFD de cette géométrie en 2D avec le code CEDRE. (2) Un modèle d'ordre réduit, tiré de la bibliographie [1], sera ensuite comparé aux résultats de la simulation. (3) Une méthode d'analyse de simulations CFD pour les instabilités de combustion sera utilisée (Bilan d'Energie Fluctuante [2]) afin d'identifier et de quantifier l'ensemble des termes amplifiant et amortissant cette instabilité.

[1] Nair, V., & Sujith, R. I. (2015). A reduced-order model for the onset of combustion instability: physical mechanisms for intermittency and precursors. Proceedings of the combustion institute, 35(3), 3193-3200.

[2] Brear, M., Nicoud, F., Talei, M., Giauque, A., & Hawkes, E. (2012). Disturbance energy transport and sound production in gaseous combustion. Journal of Fluid Mechanics, 707, 53-73.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? **Non****Méthodes à mettre en oeuvre :**

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche théorique | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse             |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input type="checkbox"/> Travail de documentation        |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale        | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : **Oui**

Durée du stage : Minimum : 5 mois Maximum : 5 mois

Période souhaitée : Février-Octobre 2022

## PROFIL DU STAGIAIRE

|                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Connaissances et niveau requis :     | Ecoles ou établissements souhaités : |
| Combustion, Mathématiques appliquées | Ecole d'ingénieur ou Université      |

