

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : DMPE-2026-10 (à rappeler dans toute correspondance)	Lieu : Toulouse	
Département/Dir./Serv. : DMPE/STAT	Tél. : 05 62 25 29 01	
Responsable(s) du stage : Aurélien Genot, Hugues Deniau	Email. : aurelien.genot@onera.fr , hugues.deniau@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 : Accroche-flamme et flamme pré-mélangée étirée simulée par Jaguar

Sujet : Ce stage a pour ambition de faire évoluer notre compréhension sur l'étirement de flamme, par le biais d'un outil d'ordre élevé ONERA (le solveur Jaguar, différences spectrales d'ordre élevé) [1, 2]. La non-extinction d'une flamme est un enjeu majeur dans la perspective de concevoir un moteur à propulsion aérobie [3-5].

Comme l'illustre, en Fig. 1, le résultat de simulation d'une flamme prémélangée stabilisée derrière un accroche-flamme, en régime subsonique à proximité de son extinction, la flamme est soumise à deux instabilités hydrodynamiques : (a) une instabilité Kelvin-Helmholtz à proximité de l'obstacle (petits bourrelets de flamme) et (b) une instabilité de Bénard-Von Karman (associée à des grands mouvements). La capacité de la flamme à s'étirer par le biais de ces instabilités hydrodynamiques, elles-mêmes impactées par la présence de la flamme, pilote alors l'extinction de celle-ci.

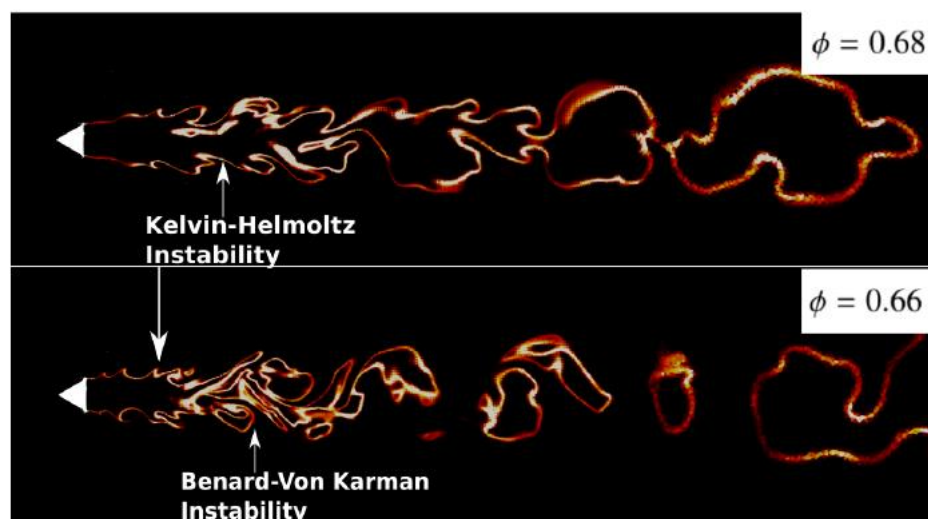


Fig. 1. Illustration de la dynamique typique de flamme derrière un accroche-flamme

Dans le cadre de ce stage pour étudier l'étirement d'une flamme prémélangée, l'étudiant devra réaliser plusieurs simulations canoniques :

- Flamme prémélangée à contre-courant
- Flamme prémélangée stabilisée par accroche-flamme

L'étirement de ces flammes sera alors analysé au regard du maillage et des méthodologies de simulation (modèle d'interaction chimie-turbulence, cinétique, ordre des schémas, ...).

[1] Cassagne, A., Boussuge, J. F., Villedieu, N., Puigt, G., d'Ast, I., & Genot, A. (2015, March). JAGUAR: a new CFD code dedicated to massively parallel high-order LES computations on complex geometry. In The 50th 3AF International Conference on Applied Aerodynamics (AERO 2015).

[2] Marchal, T., Deniau, H., Boussuge, J. F., Cuenot, B., & Mercier, R. (2023). Extension of the Spectral Difference method to premixed laminar and turbulent combustion. Flow, Turbulence and Combustion, 111(1), 141-176.

[3] Detomaso, N., Hok, J. J., Dounia, O., Laera, D., & Poinso, T. (2023). A generalization of the Thickened Flame model for stretched flames. Combustion and Flame, 258, 113080.

[4] Cui, T., Terashima, H., & Kawai, S. (2025). Localized thickened flame model for stretched premixed flames. Combustion and Flame, 273, 113947.

[5] Terashima, H., Hanada, Y., & Kawai, S. (2021). A localized thickened flame model for simulations of flame propagation and autoignition under elevated pressure conditions. Proceedings of the Combustion Institute, 38(2), 2119-2126.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non

Méthodes à mettre en œuvre :

☐ Recherche théorique

☒ Travail de synthèse

☒ Recherche appliquée

☐ Travail de documentation

☐ Recherche expérimentale

☐ Participation à une réalisation

Possibilité de prolongation en thèse :

Non

Durée du stage :

Minimum : 5 mois

Maximum : 5 mois

Période souhaitée :

2026

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis

Combustion, schémas numériques

Ecoles ou établissements souhaités :

Ecoles ou Université