

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DMPE-2024-10**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DMPE/PRA

Tél. : +33 1 80 38 60 41

Responsable(s) du stage : Aymeric Boucher

Email. : aymeric.boucher@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : | Ecoulements Multiphasiques, transferts thermiques

Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4 Autres

Intitulé : Simulation numérique d'échangeurs diphasiques

La prédiction des flux thermiques échangés entre une chambre de combustion et son circuit de refroidissement est cruciale dans le dimensionnement de certains moteurs de véhicules hypersoniques. Dans certains cas, le refroidissement se fait au moyen d'un changement de phase du fluide réfrigérant, ce qui peut générer, dans le circuit, un écoulement allant du liquide s'écoulant à basse vitesse en entrée, à un état gazeux évacué à haute vitesse en sortie, en passant par un état diphasique complexe (formation de bulles, de films liquides ou vapeur, ...) à mesure que le fluide s'évapore. La prédiction par CFD, de la température des parois de la chambre et des flux thermiques échangés, se fait donc au moyen de calculs couplés, entre un solveur de thermique du solide (pour les paroi) et un solveur de fluide diphasique turbulent (pour le fluide réfrigérant). Dans certains cas, le couplage est également fait avec une 2^{de} instance du solveur fluide pour calculer la chambre de combustion.

Afin d'améliorer nos capacités de simulation de ce type de configurations, le candidat aura à rechercher, parmi la littérature ouverte et interne, des cas expérimentaux représentatifs et suffisamment documentés d'échangeurs diphasiques, qu'il devra ensuite reproduire avec notre plateforme CEDRE développée à l'ONERA.

Une méthode RANS « classique » dite à 4 équations (égalité de température et de vitesse des deux phases) sera utilisée dans un premier temps pour calculer le fluide réfrigérant. Puis, selon l'avancée des travaux, on pourra se tourner vers des méthodes dites à 5 ou à 7 équations en cours de développement dans le solveur fluide. L'implantation de sous-modèles dans ce solveur (Fortran 90) pourra être réalisée, si nécessaire, pour traiter les cas de validation retenus par le candidat.

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

Méthodes à mettre en œuvre :

Recherche théorique

Recherche appliquée

Recherche expérimentale

Travail de synthèse

Travail de documentation

Participation à une réalisation

Possibilité de prolongation en thèse : Non

Durée du stage : Minimum : 5

Maximum : 5

Période souhaitée : mars-juillet

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Mécanique des fluides, Maillage, CFD, Programmation (Python, Fortran, ...)

Ecoles ou établissements souhaités :

Université ou école d'ingénieurs avec une spécialisation en mécanique des fluides et/ou énergétique