

OFFRE D'EMPLOI – STAGE

Analyse et simulation de la combustion hydrogène-oxygène et propane-oxygène pour la décarbonation des systèmes haute température

INFORMATIONS DE L'OFFRE

Référence : EetS-2025-TP-1

Lieu : 42 Avenue Gaspard Coriolis – 31057 Toulouse

Equipe : E&S

Encadrants :

- Dr Thierry POINSOT
- Dr Laurent GICQUEL

Gratification : 700€ net par mois - niveau M2 ou dernière année école d'ingénieur

Période : 6 mois - à partir du : 06/01/2025

Mots-clés : Decarbonisation Hydrogene Oxygene Simulations

LE CERFACS

Le Cerfacs est un centre privé de recherche, de développement, de transfert et de formation en modélisation, simulation et calcul haute performance. Le Cerfacs conçoit, développe et propose des méthodes et solutions logicielles innovantes répondant aux besoins de ses associés dans les domaines de l'aéronautique, du spatial, du climat, de l'environnement et de l'énergie. Le Cerfacs forme des étudiants, des chercheurs et des ingénieurs dans le domaine de la simulation et du calcul haute performance.

Le Cerfacs travaille en forte interaction avec ses sept associés : [Airbus](#), [Cnes](#), [EDF](#), [Météo France](#), [Onera](#), [Safran](#) et [TotalEnergies](#).



L'EQUIPE D'ACCUEIL - E&S

L'équipe Energie & Safety, anciennement équipe CFD-Combustion, se concentre sur des activités transversales visant à développer, optimiser et déployer des codes scientifiques dédiés aux calculs avancés de la combustion en géométries industrielles. L'équipe se focalise sur la simulation des écoulements en les appliquant aux avions, fusées, hélicoptères, moteurs de voitures, turbines, etc. Il en résulte des outils essentiels à de nombreux domaines applicatifs avec comme leitmotiv : calculons les systèmes avant de les construire. Plus spécifiquement, les membres de l'équipe développent des modèles et outils couvrant aussi bien la réduction de la chimie, la turbulence, la combustion, le diphasique, les instabilités de combustion... pour répondre aux challenges aussi bien académiques qu'industriels. De par son positionnement, l'équipe collabore avec de nombreux groupes scientifiques, des bureaux d'études des associés du Cerfacs, et les autres équipes du Cerfacs.

CONTEXTE

Un des premiers domaines où l'hydrogène va être déployé massivement pour réduire nos émissions de CO2 est l'industrie lourde où le besoin d'atteindre de très hautes températures (>2500 K) nécessite des flammes qui aujourd'hui sont obtenues en brûlant des hydrocarbures fossiles avec de l'oxygène pur. Dans ces domaines, les carburants actuels (CH4, CH3H8) seront remplacés par l'hydrogène. Plusieurs applications de ce type existent chez Saint Gobain qui collabore avec le CERFACS sur la simulation de ces systèmes.

MISSION



Pour ce stage on étudiera le passage de C₃H₈ à H₂ sur des flammes stabilisées en oxycombustion. La simulation permettra d'étudier l'accrochage de la flamme, sa longueur, le champ de vitesse induit.

Le stage sera essentiellement théorique et numérique, au CERFACS à Toulouse mais utilisera aussi des résultats expérimentaux obtenus au centre de recherche de Saint Gobain pour les flammes C₃H₈/O₂.

Le stagiaire emploiera les codes de simulation pour la combustion, développés dans le domaine aéronautique, en particulier le code AVBP (cerfacs.fr/avbp7x/) qui est la référence mondiale du domaine.

AVBP sera utilisé pour simuler la combustion C₃H₈/O₂ puis H₂/O₂ dans la configuration de Saint Gobain pour étudier :

- La combustion stationnaire pour des flammes établies, les interactions flamme-paroi, les émissions polluantes
- Des séquences d'allumage ou d'extinctions, flashback

Le stagiaire utilisera et participera au développement de AVBP pour la combustion H₂/O₂ en lien avec les besoins de Saint Gobain. Le candidat apprendra la simulation CFD à haute performance, la combustion, la décarbonation et les spécificités de l'hydrogène. Il sera basé principalement à Toulouse, au CERFACS sur le campus de Météo France et sera intégré à l'équipe CFD du CERFACS avec plus de 40 autres thésards travaillant en équipe dans un groupe qui est le premier au monde sur la simulation des flammes hydrogène-air.

Ce stage pourra déboucher sur une bourse CIFRE SAINT GOBAIN / CERFACS en octobre 2025.

PROFIL SOUHAITE

- Master 2 ou école d'ingénieur
- Expertise en CFD et si possible en combustion

CE QUE NOUS PROPOSONS AU CERFACS

- Un large accès aux technologies, un environnement relationnel riche, des compétences internes reconnues au niveau national et international.
- Un environnement de travail inclusif et équitable.
- Une structure accessible aux personnes en situation de handicap.
- Possibilité de bénéficier de 1,83 jours de réduction du temps de travail par mois liée à votre choix d'une semaine de travail de 39 heures au lieu de 35 heures.
- Remboursement à hauteur de 50% des frais de transport en commun.

COMMENT POSTULER ?

Pour postuler, veuillez envoyer votre CV et lettre de motivation à poinsot@cerfacs.fr, les candidatures sont ouvertes jusqu'au 23/12/2024.

À bientôt au CERFACS !