

OFFRE D'EMPLOI – STAGE  
Simulation LES mono canal d'un étage de turbomachine

INFORMATIONS DE L'OFFRE

**Référence :** E&S-2025-LG-stage01  
**Equipe :** E&S

**Lieu :** 42 Avenue Gaspard Coriolis – 31057 Toulouse

**Encadrants :**

- F. Duchaine,
- C. Pérez Arroyo,
- L. Gicquel

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

**Période :** 6 mois - à partir du : 01/04/2025

**Mots-clés :** LES, turbomachine, rotor/stator, chorochronique, AVBP

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

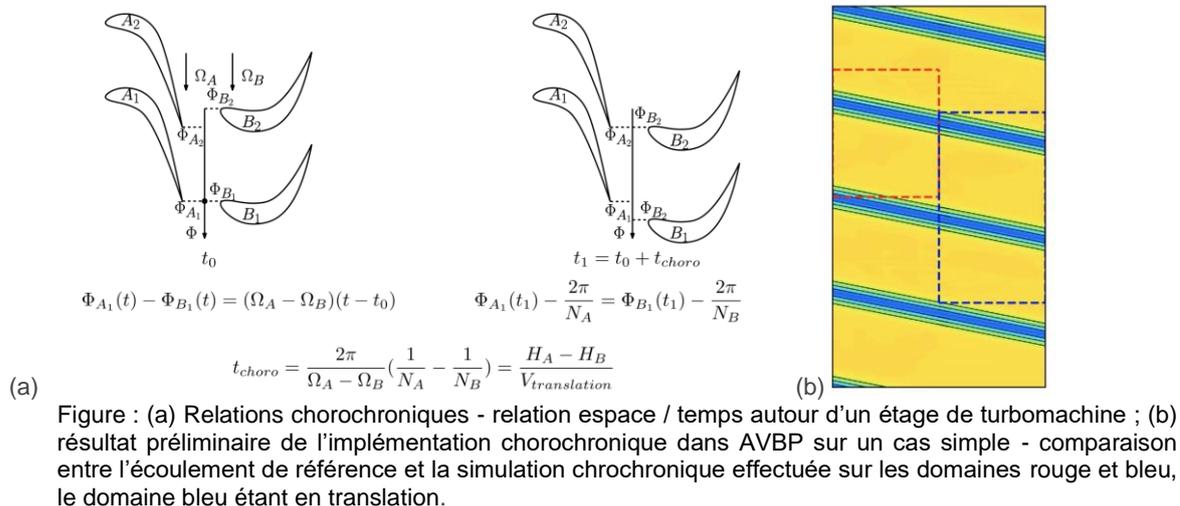
Simuler un étage de turbomachine au moyen de la Simulation aux Grandes Échelles (SGE), bien que récemment démontré comme réalisable par plusieurs groupes dont le CERFACS, reste difficile et coûteux. D'un point de vue industriel, l'objectif est d'avoir des outils de prédiction précis et avec temps de retour en accord avec le processus itératif de conception. Le fait que les machines industrielles utilisent un nombre de pales premiers entre eux rend

ces simulations quasi impossibles au vu du besoin. Des solutions de modélisation sont donc souvent introduites au prix d'un effet sur la précision de la prédiction. Une de ces solutions repose sur l'hypothèse de chorochronicité de ces écoulements : i.e. l'écoulement autour de chaque pale est périodique en espace-temps.

A ce jour, l'implémentation de l'approche chorochronique au contexte SGE reste souhaitable mais pas totalement abouti d'un point de vue mise en œuvre et théorique. Une solution adressant ce type d'approche a récemment été développée dans le cadre de la thèse de M. C. Gout au CERFACS. L'objectif de ce stage est de s'insérer dans cette logique et d'évaluer cette solution en la confrontant à divers contextes de simulations représentatives de turbomachines.

## MISSION

Pour ce travail, le ou la stagiaire apprendra la SGE et le code AVBP avec les chercheurs du CERFACS, et reprendra les simulations numériques de turbomachines existantes. La deuxième phase sera la mise en œuvre de cas tests de références à confronter avec la méthode chorochronique disponible et monter progressivement en complexité jusqu'à simuler si possible un des cas initiaux avec le nouvel outil. Ce travail sera effectué en lien avec l'équipe travaillant autour de ce problème pour SAFRAN : i.e. post-doctorants et doctorants ainsi que plusieurs encadrants.



## PROFIL SOUHAITE

- Elève ingénieur ou équivalent, master recherche

## 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 [duchaine@cerfacs.fr](mailto:duchaine@cerfacs.fr), [cparroyo@cerfacs.fr](mailto:cparroyo@cerfacs.fr), [lgicquel@cerfacs.fr](mailto:lgicquel@cerfacs.fr), les candidatures sont ouvertes jusqu'au 01/04/2025.

À bientôt au CERFACS !