

---

## PROPOSITION DE STAGE AEROMINES.COM

---

### DEVELOPPEMENT D'UN WRAPPER C++ AVEC SWIG

---

La librairie Cimlib de calcul en mécanique des fluides est utilisée pour créer les applications sur le site Aeromines.com. Le fonctionnement actuel permet de construire des applications en utilisant une syntaxe par bloc. Cette syntaxe bien que suffisante dans la majorité des cas est très peu lisible et n'utilise pas les capacités des langages interprétés tel que python par exemple. Le but de ce stage est de rendre les applications plus lisibles et la création d'applications beaucoup plus rapide. L'utilisation d'un langage interprété pourra permettre dans le futur la mise en place d'applications directement depuis le site Aeromines.

### DESCRIPTION

---

La librairie CimLib est une librairie développée en C++ pour des calculs en mécanique des fluides. Cette librairie est hautement parallélisée et contient de nombreux modèles allant du maillage à la résolution d'équations aux dérivées partielles. Elle est construite de manière à n'avoir qu'un exécutable mais de ne faire appel qu'aux fonctions C++ nécessaires au calcul (par exemple le modèle de résolution des équations de Navier-Stokes). Le langage d'interface actuel est un langage par blocs. Cet enchaînement de nombreux blocs indépendants rend l'apprentissage, la lecture mais aussi le débogage difficile.

Il existe des outils qui permettent l'interfaçage entre le code C/C++ et un langage comme python, PHP ou même javascript. Parmi ces solutions il y a SWIG ou SIP par exemple. La construction des applications se fera alors par un langage connu. Python étant le langage le plus utilisé dans la communauté scientifique et enseigné en classes préparatoires, ce langage semble approprié pour permettre aux scientifiques du groupe de recherche de construire leurs applications efficacement.

Il leur suffira d'importer la librairie et de l'utiliser de manière aussi transparente que n'importe quel module python.

### OBJECTIFS

---

Le premier objectif de ce stage est de prendre en main le fonctionnement de la librairie SWIG et de commencer par un interfaçage simple avec des scalaires par exemple pour réaliser des opérations mathématique.

Ensuite l'analyse de la structure de la librairie de calcul CFD va permettre de déterminer la voie à prendre afin de permettre à l'utilisateur de construire avec un maximum de flexibilité une application de CFD tout en préservant une certaine sécurité sur des variables non modifiables.

La plus grande difficulté à surmonter au cours de ce stage va être la prise en compte du parallélisme. En effet le code de calcul est hautement parallélisé et l'externalisation des structures par un code tel que SWIG va nécessiter de grandes précautions.

### PROFIL RECHERCHE

---

Le projet Aeromines est un projet de type start-up adossé à une PME : Transvalor. Ce statut confère à ce projet une dynamique particulière d'innovation et de défis.

Le candidat (H/F) intégrera une équipe jeune et dynamique et devra faire preuve d'initiatives. Il devra obligatoirement avoir des compétences de développement en C/C++.

Une connaissance de python et de MPI serait un plus.

Durée : 6 mois

Contact : [alexandre.boilley@transvalor.com](mailto:alexandre.boilley@transvalor.com), [youssef.mesri@mines-paristech.fr](mailto:youssef.mesri@mines-paristech.fr)