

Open Foam : l'autre manière de faire de la CFD

Les analyses de CFD exigent de solides ressources logicielles et matérielles souvent coûteuses pour une PME. Dans ce cas, l'Open Source constitue une alternative à étudier...

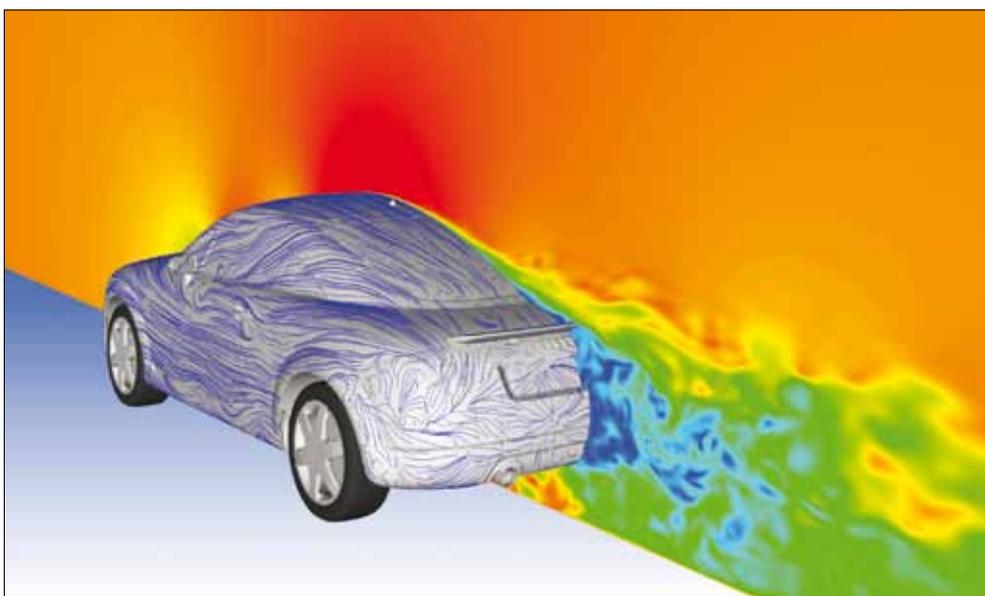
Un outil gratuit et performant

Progressivement et très prudemment, l'industrie découvre les logiciels Open Source, c'est-à-dire librement utilisables et dont le code et les travaux dérivés sont totalement accessibles. Dans le domaine du calcul, plusieurs initiatives ont vu le jour avec par exemple Code_Aster pour l'analyse des structures et la thermo-mécanique, ou bien Scilab, un logiciel multi-plateforme plus généraliste. Open Foam est, quant à elle, une

solution semblable destinée à la mécanique des fluides (CFD). Elle a été développée par l'éditeur britannique OpenCFD, racheté en 2011 par SGI. Mi-avril, ce dernier organisait la présentation de cette solution innovante en compagnie de l'éditeur Distene et du bureau de conseils Aero Concept Engineering (ACE). Trois acteurs qui apportent chacun leur compétence pour démocratiser ce code de calcul.

En « chef d'orchestre », le fabricant de serveurs spécialisés assure la correction des bugs,

qualifie les nouvelles fonctions proposées par la communauté Open Source, améliore les performances du logiciel sur ses matériels et propose même de tester Open Foam en mode SaaS. De son côté, ACE s'appuie sur son expérience en aérodynamique expérimentale et numérique et sur quatre années d'utilisation et de validation d'Open Foam pour fournir le support aux entreprises qui souhaiteront utiliser ce code de calcul. Enfin, Distene propose ses outils de pré et post-traitement pour préparer les modèles au calcul et exploiter pleinement les résultats de simulation.



Outil de CFD puissant et gratuit, Open Foam s'appuie sur une architecture Open Source et reste donc totalement personnalisable.

Avec ses qualités...

Parce qu'il s'agit d'une solution Open Source, Open Foam diffère radicalement de ses concurrents commerciaux. Commençons par ses avantages. Il est gratuit, totalement personnalisable, accepte des modèles de très grande taille, et n'a pratiquement pas de limite en terme de performance hardware. Cela signifie que vous pouvez développer des modules complémentaires, modifier les modèles selon vos besoins, et lancer vos calculs

sur un grand nombre de cœurs sans surcoût. Par ailleurs, vous pouvez automatiser facilement vos tâches récurrentes, l'intégrer dans une chaîne de pré et post-traitement et utiliser des maillages Fluent, Star ou autres, y compris le polyédrique.

Vous pouvez également employer l'outil intégré Snappy Hex Mesh. Ce maillieur assure un raffinement surfacique par PID, rayon de courbure et angle, ou encore volumique par volumes simples ou STL. Enfin, Open Foam est totalement parallélisable, procure des résultats fiables, robustes et se caractérise par sa scalabilité. Comme l'explique Alexis Lapouille, responsable CFD chez ACE, « *Open Foam rend possible les simulations dont nous rêvions depuis longtemps sans pouvoir se les offrir faute de moyens. Il facilite l'accès aux calculs DES, DDES, à la LES, aux calculs instationnaires ou encore à l'aéro-acoustique avec des temps de calcul optimisés* ».

... et ses défauts

Les inconvénients sont également clairement identifiés. La gratuité par exemple lui



Aero Concept Engineering a utilisé Open Foam pour concevoir NOAO, le premier véhicule électrique de compétition, avec à la clé la possibilité de lancer de lourds calculs de CFD sur des machines multi-cœurs, sans surcoût.

confère un manque de crédibilité face aux licences payantes. Le choix de Linux, de l'Open Source et, surtout de l'absence totale d'interface graphique (tout doit être rentré en code C++) entraîne des conséquences. Il faut d'abord installer Linux, chaque utilisateur d'Open Foam dispose de sa version, et le code intègre certaines « peaux de bananes » qu'il faut découvrir. Une prise en main donc ardue. Difficile de démarrer seul, sans documentation, face au prompt qui clignote... D'autre part, le post-traitement est peu performant, les bibliothèques MPI (Open MPI), tout comme les modèles spécifiques sont perfectibles, et le maillage automatique laisse peu de personnalisation. On

citera également les risques d'erreurs liés à la commande textuelle, la mise en données longue et l'obligation de recoder/recompiler. Enfin, ni hotline, ni formation, ni tutoriaux pour vous aider, ni référence pour juger de la qualité du produit ! Bref, Open Foam fait peur au départ. Et il faut être convaincu de ces performances pour se lancer dans l'aventure.

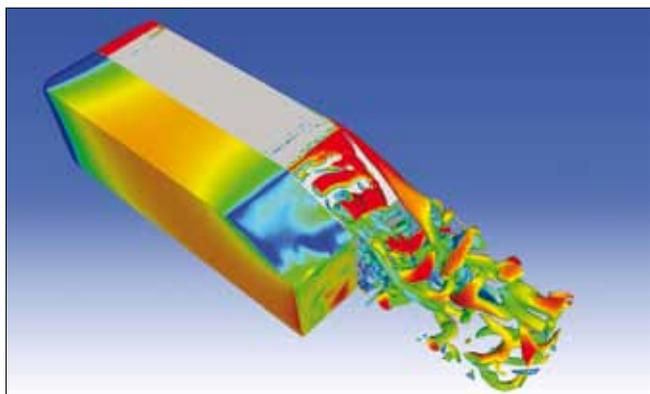
Mais qui peut séduire les plus curieux

Alors pourquoi choisir Open Foam : « *Pour diminuer vos temps de calcul, vos coûts d'analyse et enfin utiliser un outil performant aux multiples modèles disponibles, et correspondant précisément à votre demande, détaille Alexis Lapouille. Et puis, les difficultés peuvent être surmontées assez rapidement, si l'on est accompagné dans son approche. C'est exactement ce que nous proposons. Nous pouvons réaliser des benchmarks de vos études, développer des méthodologies, ainsi que des routines et des modules répondant à vos problèmes. Enfin, nous assurons le déploiement du logiciel sur vos machines en intégrant les outils Distene de pré et post-traitement. De*

plus, nous pouvons former en français vos ingénieurs calcul et assurer une hotline. Seul, il faut deux ans à temps plein pour maîtriser le logiciel ! Nous proposons une formation qui, en cinq jours, permet d'être autonome. » Et, comme le rajoute Patrice Gommy, responsable marketing SGI pour l'Europe du Sud, « *cette solution constitue une nouvelle approche du calcul numérique en CFD. L'argent économisé sur les licences et les nœuds de calcul peut être réinvesti dans les machines pour diminuer les temps de calcul.* »

Un choix qu'ont déjà fait quelques entreprises comme ACE, mais aussi Volkswagen et d'autres grands comptes qui ont délégué la tâche de débroussaillage du produit à des thésards avant de se lancer industriellement. L'offre SaaS proposée par SGI peut être une bonne solution pour découvrir les performances du logiciel. Elle est accessible à l'aide d'un abonnement (à partir de 150 € la semaine) et du paiement de 0,23 € l'heure de calcul effectuée sur les serveurs spécialisés de SGI. Cette offre baptisée Cyclone intègre également d'autres codes de calculs accessibles de la même façon. ■

Christian Gladieux



Les évaluations de convergence réalisées sur un corps d'Ahmed par Aero Concept Engineering montre une très grande fidélité des solveurs CFD avec la réalité.