NOUVEAUTÉ

Coupler Fluent et Flowmaster

Géométrie du carter de refroidissement et de la pompe à eau simulés sous Fluent.

FluentLink est une interface développée par Fluent et Flowmaster permettant de réaliser une co-simulation à l'aide de deux solveurs de mécanique des fluides. Ce couplage concilie une analyse rapide 1D sous Flowmaster avec un calcul détaillé en 3D à l'aide du logiciel de Fluent. Cette configuration répond à une forte demande provenant de l'industrie automobile, notamment pour l'étude des dispositifs de refroidissement moteur. Flowmaster est un code d'analyse mono dimensionnelle destiné à l'évaluation globale d'un système et non de chacun de ses constituants. Ce solveur calcule les pressions, les débits et les températures autour du système dans son ensemble, il n'est pas en mesure d'analyser en 3D les écoulements et les transferts thermiques au sein d'un composant. Dans ce dernier cas, il est préférable d'employer le code Fluent qui va simuler précisément l'influence d'un changement géométrique porté sur l'une ou l'autre des pièces. Ce logiciel réalise une analyse en 3D nettement plus fine, mais avec des temps de calcul plus longs. Alors qu'une analyse 1D ne peut fournir suffisamment d'informations pour prendre les bonnes décisions concernant la conception d'un composant, une analyse 3D complète du système au même niveau de détail sera trop coûteuse et trop longue. La co-simulation est donc un concept combinant les avantages des deux approches. L'analyse globale d'un système sera réalisée en même temps qu'une analyse détaillée d'un composant en particulier. En automatisant le process de bouclage entre les deux solveurs, il est possible de diminuer notablement les erreurs et le temps nécessaire à la saisie des données échangées d'un logiciel vers l'autre.

Le package FluentLink comprend trois modules : une interface graphique (GUI) permettant de régler les paramètres du calcul, des fonctions préprogrammées (UDF) pour assurer la communication entre FluentLink GUI et Fluent, et une licence RPC pour le transfert des données à travers un réseau lorsque Fluent fonctionne sur des stations Unix (Flowmaster ne tourne que sous Windows).

Combiner l'approche globale et l'approche 3D détaillée de la mécanique des fluides pour simuler plus efficacement un système complexe tel qu'un moteur thermique.

Ce concept de co-simulation a été testé sur un équipement de refroidissement d'un moteur turbo DaimlerChrysler. Ce dernier regroupe plusieurs éléments dont un turbo, un thermostat, un corps principal, un refroidissement à huile, une pompe à eau, des raccords, etc. Ces différents éléments ont été représentés comme les pièces d'un seul circuit dans Flowmaster. Cependant, le carter de refroidissement et la pompe à eau, qui impliquent tous deux des écoulements 3D influencés par le transfert de chaleur, ont été modélisés sous environnement Fluent. Pour ajuster la simulation couplée, un circuit Flowmaster autonome a été créé en premier, puis modifié par l'ajout de capteurs positionnés aux endroits précis où les données seront partagées entre les deux logiciels. Des conditions limites ont été imposées par l'interface FluentLink GUI, qui précise les numéros identifiant des zones pour le transfert des données. Au sein de Fluent, des « fonctions Utilisateurs » ont été choisies pour déterminer les conditions aux limites d'admission et d'échappement. Les calculs sont lancés et arrêtés dans Fluent quand on atteint les critères de convergence définis.

Les résultats de cette application ont montré une élévation du débit et/ou une baisse de la pression à travers certaines pièces du moteur par rapport à l'analyse réalisée avec Flowmaster seul. En fournissant des informations fiables concernant les conditions aux limites pour le calcul sous Fluent, des conditions thermiques et fluidiques plus précises peuvent être renvoyées sous Flowmaster, pour de meilleures prédictions des performances du système. ■