

Master thesis and internship[BR]- Master's thesis : Application of a re-meshing procedure for the simulation of direct injection in a natural gas piston engine[BR]- Integration internship

Auteur : Messere, Lucas

Promoteur(s) : Terrapon, Vincent

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil en aérospatiale, à finalité spécialisée en "aerospace engineering"

Année académique : 2020-2021

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/11719>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Application d'une procédure de re-maillage pour la simulation de l'injection direct dans un moteur à piston à gaz naturel

par Messere Lucas

Année académique 2020-2021

Superviseur académique: Prof. Vincent Terrapon

Maître de stage: Ir. Laurent Fitschy

Master en Ingénierie Aérospatiale

Faculté des Sciences Appliquées, Université de Liège

Abstract

De nos jours, le défi consistant à contrer les problèmes écologiques et l'impact des êtres humains sur leur environnement est plus présent que jamais. Le développement de technologies durables et réduisant les émissions est donc promu comme une solution partielle au problème du réchauffement climatique. Le secteur des transports étant un acteur clé en termes d'émissions, les industries étudient des alternatives aux moteurs traditionnels à combustible fossile, comme les voitures électriques, à hydrogène ou au gaz naturel. Les moteurs correspondant à cette dernière catégorie feront l'objet de ce travail de fin d'étude.

L'optimisation de ces moteurs durables est étudiée à GDTech Engineering par la mise en oeuvre de plusieurs outils numériques. Tout d'abord, une procédure de re-maillage permettant de simuler un cycle complet d'un moteur à piston a été développée, et fonctionne en parallèle à l'environnement *OpenFOAM*. Le second outil est un ensemble de critères permettant d'évaluer la qualité du mélange air-carburant après injection. L'objectif de ce travail sera de fusionner ces outils, afin de simuler l'injection directe d'hydrogène dans un moteur à piston à quatre temps.

La première étape de ce travail consistera à adapter améliorer la procédure de remaillage au cas d'un moteur avec un injecteur. Elle permettra de résoudre l'écoulement dans le domaine, en considérant le déplacement des soupapes et du piston. Une modification du critère de remaillage et l'impact de l'introduction de l'injection sur la procédure seront discutés.

Enfin, les résultats de l'écoulement seront utilisés pour illustrer les capacités de la procédure. Les mouvements d'écoulement cohérents inhérents à un moteur à piston seront illustrés ainsi que la contribution du jet d'injection dans ceux-ci. Un ensemble de métriques permettra de mettre en évidence l'impact de ces mouvements sur le processus de mélange et d'en évaluer sa qualité en termes d'inflammabilité et d'uniformité. Enfin, une conclusion résumera les principaux résultats de ce rapport.