
Master thesis and internship[BR]- Master's thesis : Evaluation of an OpenFOAM-based software for thermal topology optimisation using the continuous adjoint approach[BR]- Integration Internship

Auteur : Atceken, Seyda Nur

Promoteur(s) : Duysinx, Pierre; Terrapon, Vincent

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

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

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/14585>

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.

Evaluation of an OpenFOAM-based software for thermal topology optimisation using the continuous adjoint approach

Seyda Nur Atceken

Academic supervisors: Prof. V. Terrapon & Prof. P. Duysinx

Internship supervisor: Ir. L. Fitschy

Master in Aerospace Engineering

Faculty of applied sciences, University of Liège

Academic year 2021-2022

Illustrative Summary



(a) Design field α .

(b) Regularised design field $\tilde{\alpha}$.

(c) Regularised and projected field β .

Figure 1: Three field topology optimisation scheme steps and their respective effects.



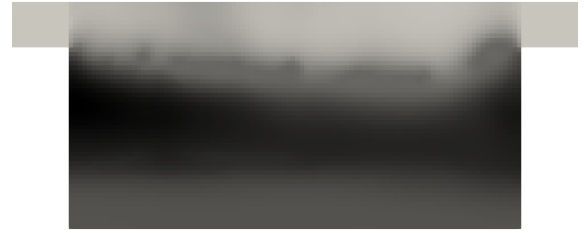
(a) Design field α .

(b) Regularised field $\tilde{\alpha}$.

Figure 2: Design field α and the regularised field $\tilde{\alpha}$ of a solution with a small regularisation radius.



(a) Design field α .



(b) Regularised field $\tilde{\alpha}$.

Figure 3: Design field α and the regularised field $\tilde{\alpha}$ of a solution with a small regularisation radius.

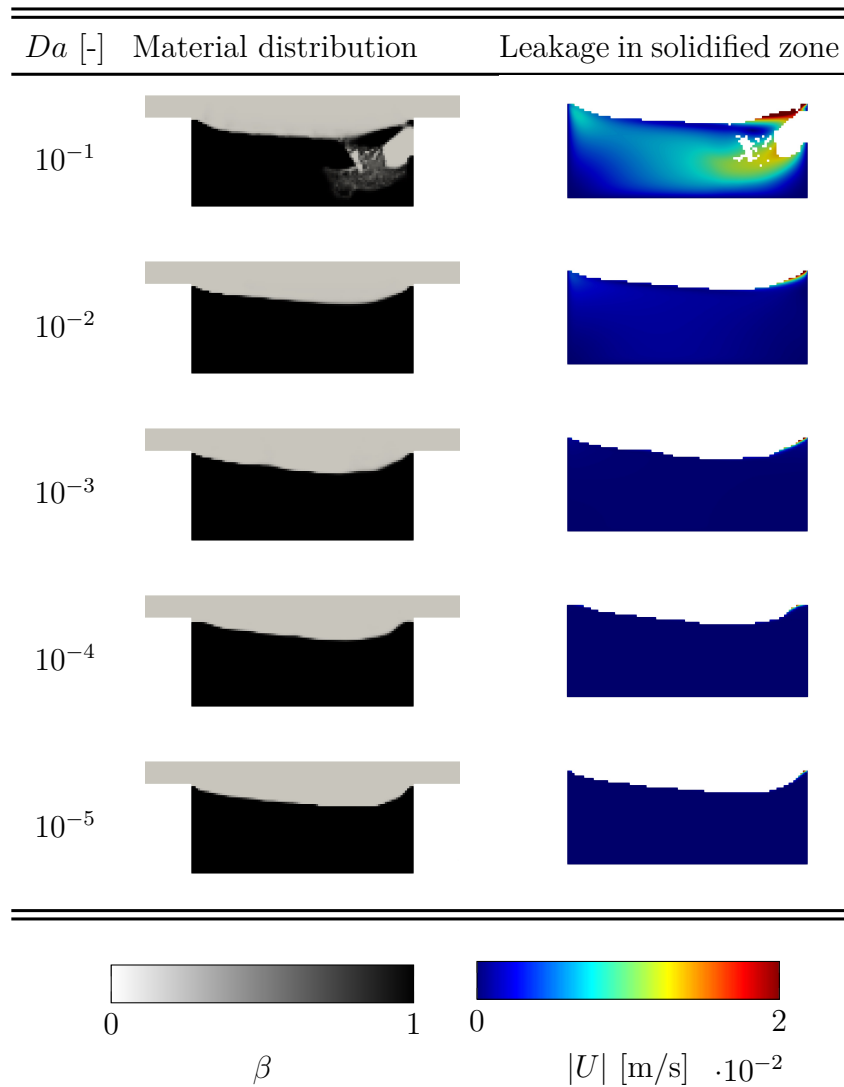


Table 1: Effect of the Darcy number on the permeability of the solidified part of the domain; regularisation radius $R = 10$ mm; weighting factors $\omega_{Pt} = \omega_{th} = 0.5$.

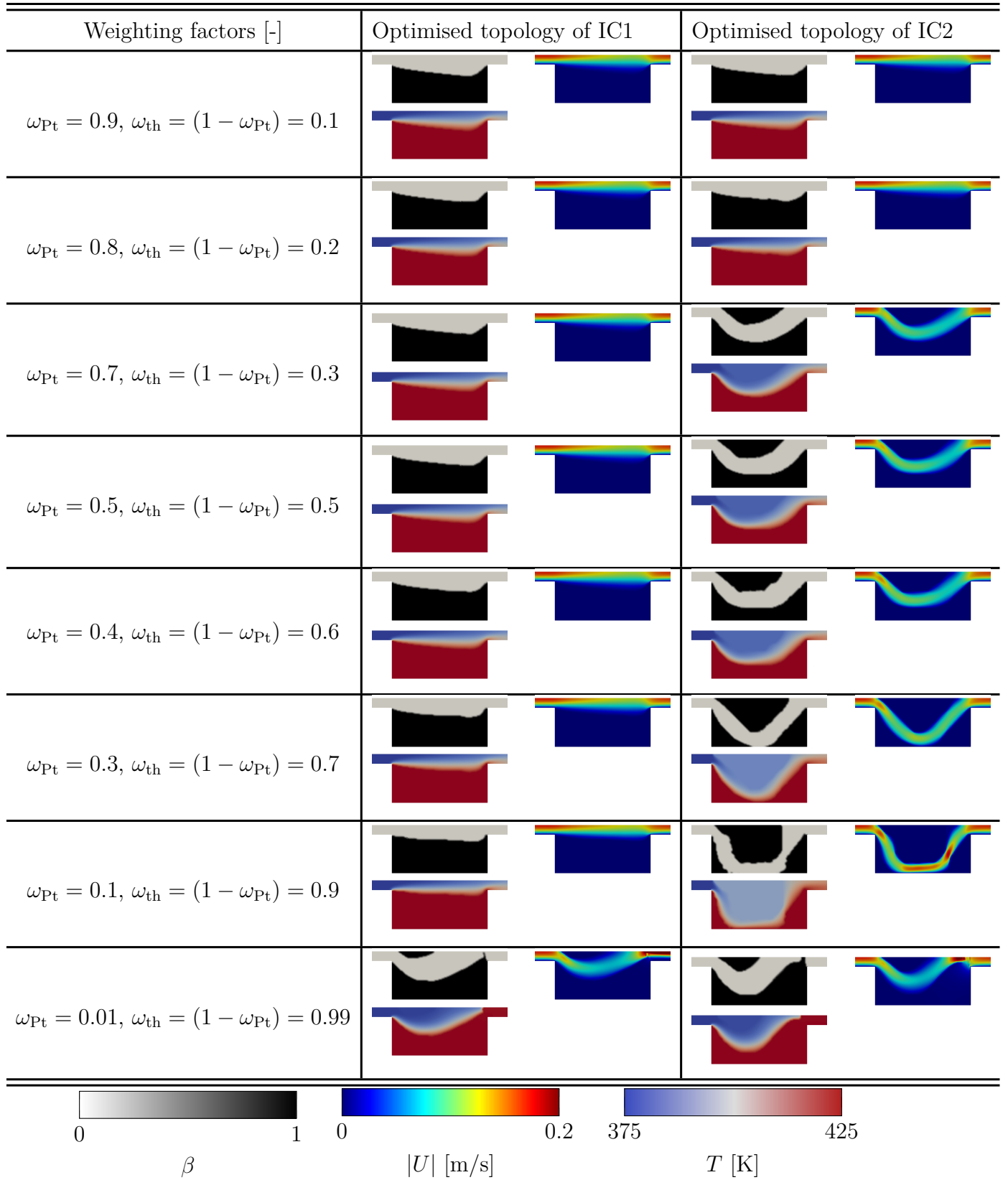
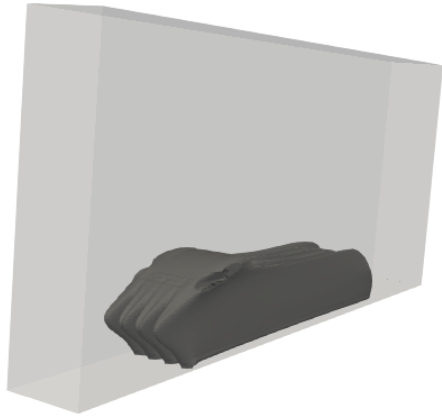
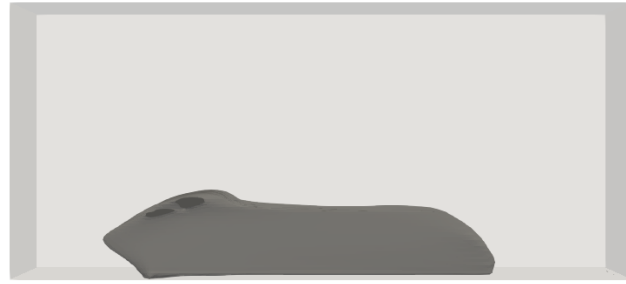


Table 2: Optimised topologies obtained for different initial conditions (IC1 and IC2) and different weighting factors.



(a) View in perspective.



(b) View in the $\vec{X} - \vec{Y}$ plane.



(c) Solid material viewed from the inlet.



(d) Solid material viewed from the outlet.



(e) Solid material viewed from the top on the $\vec{X} - \vec{Z}$ plane (inlet on the left side, outlet on the right side).

Figure 4: Topology of the 3D heat exchanger at the 22-th optimisation cycle with the primal turbulence solved and adjoint turbulence not taken into account; overall domain in clear grey, and solid material in dark grey.