

## Shock stabilisation techniques for large eddy simulations using the high order discontinuous Galerkin method

**Auteur :** Boualem, Zakaria

**Promoteur(s) :** Hillewaert, Koen

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master en ingénieur civil physicien, à finalité approfondie

**Année académique :** 2023-2024

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/19571>

---

### 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.*

---

# Erratum

This document contains essential modifications to be made to the figures included in the thesis. These modifications are necessary due to an accidental overlap of the original figures, caused by a duplication of file names. The affected figures have been overwritten by other images with identical names, making their replacement imperative to ensure the integrity and accuracy of the thesis.

Readers are requested to kindly replace the original figures with those provided in this document, to ensure the consistency and accuracy of the entire work.

Apologies are extended for any inconvenience caused, and appreciation is expressed for the understanding and cooperation in this correction process.

## Chapter 4 - Section 2.1.2 - Page 84 : Figure 4.7

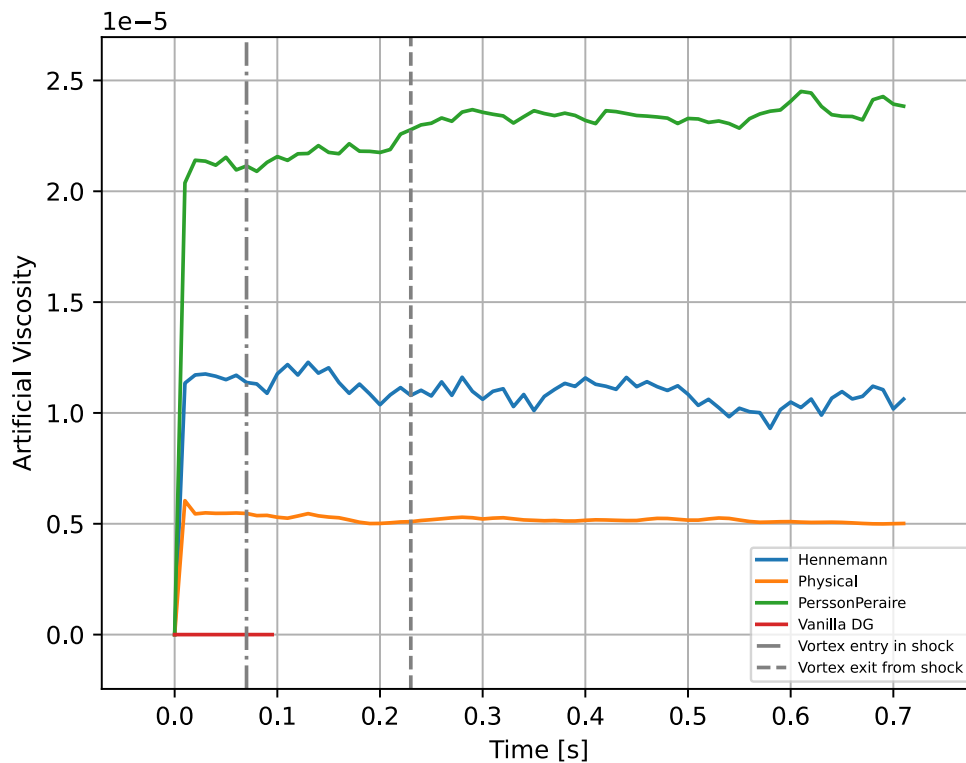


Figure 4.7: Artificial viscosity integrated over the volume obtained through an artificial viscosity method with Laplacian injection for the PerssonPeraire sensor, the Hennemann sensor and the Physical sensor. The simulation is conducted on a  $120 \times 60$  mesh using a fourth-order scheme.

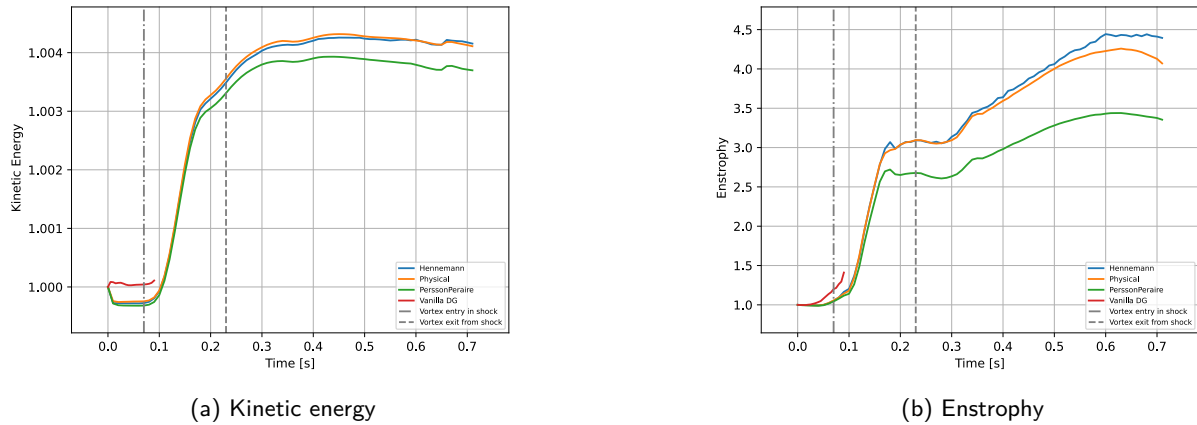


Figure 4.8: Dimensionless kinetic energy and enstrophy integrated over the volume obtained through an artificial viscosity method with Laplacian injection for the PerssonPeraire sensor, the Hennemann sensor and the Physical sensor. The simulation is conducted on a  $120 \times 60$  mesh using a fourth-order scheme.

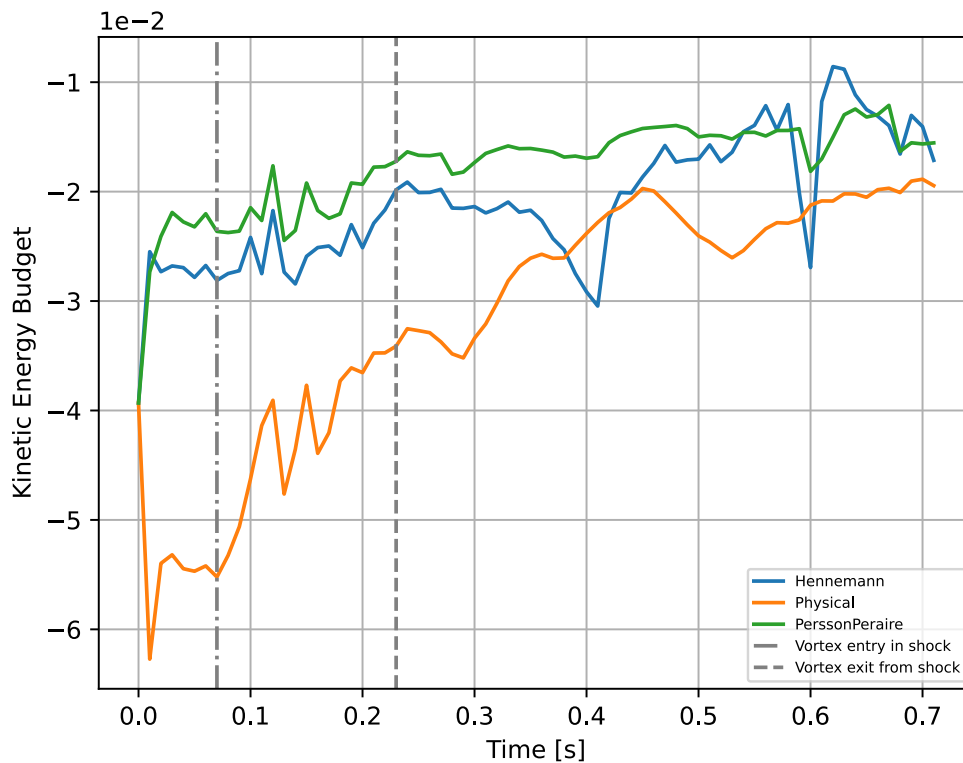
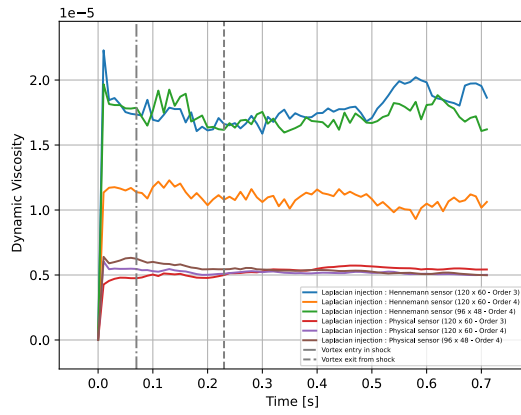
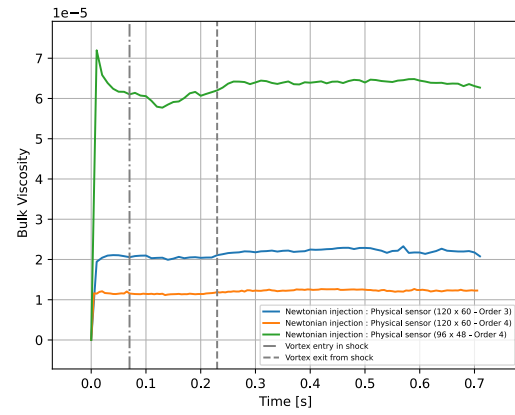


Figure 4.9: Kinetic energy budget obtained through an artificial viscosity method with Laplacian injection for the PerssonPeraire sensor, the Hennemann sensor and the Physical sensor. The simulation is conducted on a  $120 \times 60$  mesh using a fourth-order scheme.



(a) Laplacian



(b) Newtonian

Figure 4.38: Artificial viscosity integrated over the volume obtained through an artificial viscosity method with Laplacian and Newtonian injection. The simulation is conducted on three meshes,  $96 \times 48$  order 4,  $120 \times 60$  order 3 and  $120 \times 60$  order 4.