

---

## Development of a 1D model for the prediction of piano key weirs discharge capacity

**Auteur :** Heinesch, Joachim

**Promoteur(s) :** Epicum, Sebastien; Piroton, Michel

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

**Année académique :** 2022-2023

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/18200>

---

### *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.*

---



FACULTY OF APPLIED SCIENCE  
**Joachim HEINESCH**

---

# Development of a 1D model for the prediction of piano key weirs discharge capacity

---

FINAL THESIS SUBMITTED IN ORDER TO OBTAIN THE MASTER DEGREE IN CIVIL  
ENGINEERING

**Advisors: S. ERPICUM and M. PIROTTON**  
Academic year 2022-2023

## **Abstract**

This master's thesis enhances a 1D flow model named WOLF1DPKW, designed to predict the discharge capacity of Piano Key Weirs (PKWs). The objective of this work is to maximize its accuracy while maintaining a strong grounding in physics.

After a brief introduction, the second chapter presents the existing model, identifies its weaknesses, quantifies errors, and outlines ideas for potential improvements. The main avenues explored are (1) the incline of the flow axis at the inlet, (2) a modification of the lateral crest discharge coefficient, (3) an adjustment of the alpha coefficient characterizing lateral momentum exchange, and (4) a modification of the locations for lateral flux extraction and injection.

Subsequently, a sampling of the provided database is conducted to maximize the relevance of statistical analyses.

The fourth chapter showcases the outcomes of numerical simulations and the sensitivity analyses. To maintain a resolutely physics-based perspective, these results are examined using a hydraulic approach, allowing for both statistical and physical evaluation of their relevance for model enhancement.

In conclusion, the findings of this research reveal that idea 1 is not retained, as a horizontal flow axis at the inlet yields better results than an inclined axis. Idea 2 highlights the significant influence of the lateral discharge coefficient at low flow rates, but not at high flow rates, where the model error reaches a maximum. Idea 3 reflects a similar trend to 2, with divergent behaviors observed in specific geometric configurations.