

---

## **Master thesis : Feasibility Study of a Mid-wave Infrared CubeSat for Smart Irrigation of Agricultural Fields - "OUFTI-NEXT"**

**Auteur :** Ghidoli, Enrico

**Promoteur(s) :** Kerschen, Gaetan

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Cours supplémentaires destinés aux étudiants d'échange (Erasmus, ...)

**Année académique :** 2016-2017

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/2566>

---

### *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.*

---

---

# FEASIBILITY STUDY OF A MID-WAVE INFRARED CUBESAT FOR SMART IRRIGATION OF AGRICULTURAL FIELDS OUFTI-NEXT

Author: Enrico GHIDOLI

Supervisor: Prof. Gaëtan KERSCHEN

Co-Supervisor: Prof. S. HABRAKEN

Université de Liège - Faculty of Applied Sciences

*Academic Year 2016 – 2017*

The primary goal of the OUFTI-NEXT mission is intended to be perform Earth observation in MWIR band from a 3U CubeSat flying along a LEO. Then, use the acquired thermal information for agriculture purposes, focusing on the cultivated fields.

In order to evaluate the feasibility of the mission, a parametric preliminary study is necessary to know how orbit altitude, sensor, and optical system specifications influence the ground observation. Successively, it will be possible to select the appropriate instrument.

The problem has been modeled in separate sections:

- Radiometric budget (MWIR window, Sunlight, Thermal Emission etc...)
- Optical system (Pupil Diameter, Diffraction Limit etc...)
- Detector system (Array Dimension, Dark Current etc...)

After that, individualize what characterize the optical system and the detector and apply the appropriate constraints. These constraints are substantially given by the instruments availability on the market, since all the hardware components will be acquired externally and (if necessary) space qualified.

A *Matlab* code has been developed to join all the different parts and equations to perform the parametric studies for the GSD and the SNR. Then, after evaluated their trends, simulations to predict the instrument requirements have been performed looking for a good balance between the two quantities.

After a research, the most promising hardware have been selected between what is offered by the different suppliers and the instruments performances verified with the same software.