

## **Master thesis : DESIGN OF REFRACTIVE OPTICAL LENSES FOR AN INFRARED CAMERA**

**Auteur :** Riera Salva, Anna

**Promoteur(s) :** Habraken, Serge

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

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

**Année académique :** 2017-2018

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/4632>

---

### *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.*

---

---

## Summary of dissertation

**Title:** Design of refractive optical lenses for an infrared camera

**Author:** Anna Riera Salvà

**Affiliation:** Master's degree in Aerospace Engineering

**Academic Year:** 2017-2018

**Supervisor:** Prof. Serge Habraken

**Summary:**

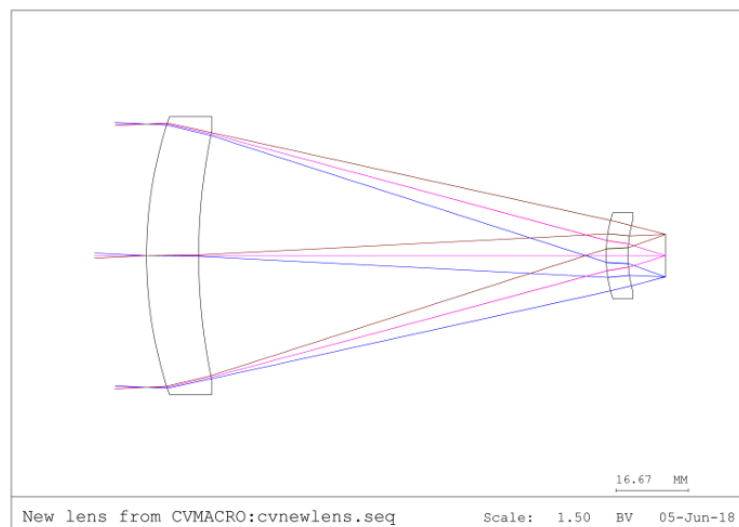
This dissertation is developed within the framework of the OUFTI-NEXT CubeSat. OUFTI-NEXT is a CubeSat developed by both students and professors of University of Liège with the mission of observing the crop fields in the Mid-Wave Infrared (MWIR) in order to manage them more efficiently in terms of irrigation. More in detail, the dissertation studies the feasibility of using a refractive optical system for the infrared camera. Different solutions are studied.

The parameters of the optical system are established based on other previous feasibility studies of the mission. Once defined the parameters, a simple silicon germanium doublet achromat is re-optimized in order to fulfill the requirements of the camera. Since the performance of this is not good enough, another lens is added. The triplet configuration gives good results and it fulfills the requirements.

However, the use of refractive-diffractive lens is studied with the finality to keep the design as simple as possible. An silicon lens has similar performance than the silicon germanium doublet, although with some chromatic aberrations. Since the performance is still not the desired one, another lens is added. If the bandwidth is slightly reduced, the results obtained with the hybrid doublet are good.

Given that the CubeSat is exposed to temperature variations, a study of how these changes affect the designs is carried out. The studies are made considering both invar and aluminum for the mounting material. Doublet hybrid have better performance when changing the temperature than the triplet configurations. Only one of the design keeps a good performance when temperature changes considering it has an optimum optical-mechanical mounting.

Finally, a design using silicon hybrid lens and gallium arsenide is chosen as the final proposal. In addition, some calculations are done to proof that the detector works properly with this optical system.



**Figure:** Layout of final proposal, using hybrid silicon lens and gallium arsenid