

**Master thesis : Optimisation du système de gestion de l'énergie du nanosatellite OUFTI-2 et finalisation, construction et test de son alimentation électrique (EPS)**

**Auteur :** Grosjean, François

**Promoteur(s) :** Vanderbemden, Philippe

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master : ingénieur civil électricien, à finalité spécialisée en "electronic systems and devices"

**Année académique :** 2018-2019

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/6790>

---

*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.*

---

# *Optimisation of the Energy Harvesting and Management Systems of the Nanosatellite OUFTI-2 and Design of its Electrical Power Supply*

---

FRANÇOIS GROSJEAN  
Department of Electrical Engineering  
UNIVERSITY OF LIÈGE



JUNE 2019

Supervisor: Philippe Vanderbemden

The aim of this thesis is to design a part of the Electrical Power Supply (EPS) board of the nanosatellite OUFTI-2.

The parameters to be fixed are the solar panels' configuration and management, the Battery Management System (BMS), and their connection to the DC-DC converters distributing the power to all sub-systems.

The battery pack, the solar panels and the DC-DC converters are already chosen from previous works on the satellite. The limitations and requirements imposed by the choice of these components are analysed. The state of the art of Maximum Power Point Tracking (MPPT) technology as well as Battery Management Systems (BMS) of Lithium-Polymer (LiPo) are summarised and compared.

From this knowledge, several relevant EPS designs combining different MPPT controllers and BMS configurations are discussed and tested as well as their power paths.

The final design is chosen to be a semi-regulated bus connecting two SPV1040 MPPT controllers in series and a MCP73213 linear BCR to the DC-DC converters.

Finally, the power budget of the satellite's consumption and harvested power, based on the chosen architecture, is discussed on a worst case scenario. This analysis ensures the EPS to supply the satellite, its payload and the charge of the battery.

