

## Development of an on-board computer for a nanosatellite

**Auteur :** Horbach, Amadis

**Promoteur(s) :** Redouté, Jean-Michel

**Faculté :** Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme :** Master : ingénieur civil électricien, à finalité spécialisée en "signal processing and intelligent robotics"

**Année académique :** 2020-2021

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/11659>

---

### 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.*

---

# Development of an on-board computer for a nanosatellite

University of Liège - School of Engineering and Computer Science  
Academic year 2020-2021

Master's thesis carried out to obtain the degree of Master of Science  
in Electrical Engineering by Horbach Amadis

Supervisor : Jean-Michel Redouté

---

L'objectif de cette thèse est de développer l'ordinateur de bord (OBC) du CubeSat OUFTI de l'Université de Liège. Du fait qu'il permet le contrôle de tous les autres sous-systèmes, on peut dire que l'OBC est la partie centrale d'un CubeSat. Il est dès lors crucial de le développer de manière à ce que son fonctionnement soit à la fois efficace et optimal. Étant donné que ce n'est pas le premier CubeSat développé par l'université, il convient de commencer par analyser les précédents afin de déterminer quelles étaient leurs forces mais aussi et surtout leurs faiblesses. De ce fait, ce travail commence par une introduction du concept CubeSat, suivie d'une brève analyse des principaux éléments qui ont posé problème aux précédents CubeSat conçus au sein de l'université.

Une fois le contexte de cette thèse introduit, le développement du circuit électrique peut être détaillé. Le choix des composants est logiquement basé sur les conditions spatiales introduites dans le premier chapitre. La partie la plus importante du circuit est le microcontrôleur. En effet, c'est le composant qui va gérer et contrôler tous les autres composants, qu'ils soient sur l'OBC ou sur l'une des autres cartes du CubeSat. Il est donc essentiel qu'il fonctionne efficacement et sans aucune défaillance. Ensuite, les autres composants de l'OBC peuvent être sélectionnés et assemblés dans des schémas. Tous les composants sont finalement placés dans un PCB pour ainsi former le PCB de l'OBC.

Lorsque le matériel de l'OBC est terminé et que son PCB est créé, il est important de tester que l'OBC effectue toutes les tâches requises. À cette fin, un logiciel doit être développé. Ce logiciel met en œuvre une architecture du système d'exploitation en temps réel. La création du code mis en œuvre pour tester le bon fonctionnement de l'OBC est ensuite détaillée.

La dernière partie de cette thèse explore les différents tests qui ont été réalisés et les principaux résultats obtenus. Ces tests vont de la simple mesure de tension à la communication avec des dispositifs externes. Les tests permettent une première validation de l'OBC du CubeSat de l'Université.