



OUFTI-1 : les dernières nouvelles !

OUFTI-1, le premier nanosatellite belge, avance avec détermination vers son lancement. Ce projet éducatif est né il y a un peu moins d'un an à l'Université de Liège. Une de ses caractéristiques-clés est l'utilisation du protocole D-STAR dans l'espace, ce qui constituera une première mondiale ! Cet article propose une description des différents sous-systèmes le constituant et en présente les dernières avancées.

Après neuf mois de « Phase A » (étude de faisabilité) et deux étudiants diplômés, le CubeSat liégeois est maintenant aux mains d'une équipe motivée : douze étudiants (ULg mais aussi Institut Gramme et ISIL) y travaillent depuis cet été et lui consacreront leur travail de fin d'études. Ils peuvent compter sur le soutien de professeurs et chercheurs enthousiastes, afin de mener à bien ce projet ambitieux. OUFTI-1 devrait en effet décoller en novembre 2009, à bord du nouveau lanceur européen VEGA. Cette année devrait donc voir se finaliser la conception des différents sous-systèmes, ainsi que leur fabrication et la phase de tests.



L'équipe en juin 2008

Outre ce planning serré, un défi majeur est lié aux caractéristiques propres aux CubeSats : ce standard de nanosatellite impose une forme cubique de 10cm d'arête ainsi qu'une masse maximale d'un kilo. Il faudra donc faire tenir dans cette petite boîte les sous-systèmes indispensables à tout satellite, et les faire fonctionner avec une puissance totale de l'ordre du watt. Les étudiants travaillent donc à développer des solutions innovantes, tout en tenant compte du besoin de robustesse et de fiabilité.

Le segment spatial

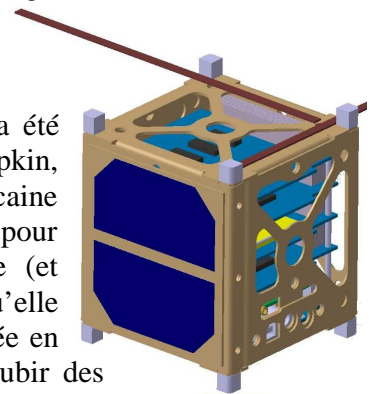
MIAS

MIAS (Mission Analysis) est responsable de la mission dans sa globalité : étude de l'orbite

(illumination, puissance, radiations,...), différents modes de fonctionnement,... Récemment, les différents modes, ainsi que les transitions entre eux, ont été définis. Une simulation d'OUFTI va maintenant être réalisée, partant d'un modèle simple pour aboutir à un simulateur opérationnel intégrant tous les sous-systèmes.

STRU

La structure d'OUFTI-1 a été acquise auprès de Pumpkin, société américaine commercialisant des kits pour CubeSats. Cette structure (et les cartes électroniques qu'elle contiendra) a été modélisée en 3D. Elle va maintenant subir des tests de vibrations préliminaires.



ADCS

L'ADCS (Attitude Determination and Control System) est le sous-système gérant l'attitude du satellite. Les contraintes de masse et de puissance, ainsi que le caractère omnidirectionnel des antennes envisagées, ont mené au choix d'un système passif. Celui-ci comprendra un aimant permanent (alignement d'un axe sur le champ magnétique terrestre) et des barreaux de matériaux hystérétiques (destinés à ralentir la rotation du satellite).

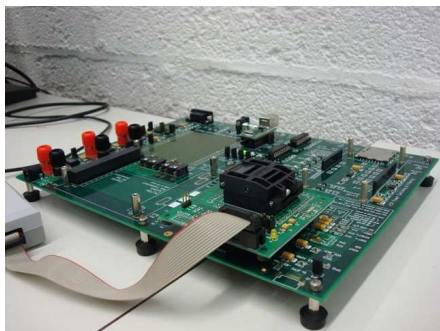
EPS

L'EPS (Electrical Power System) a pour but de fournir l'énergie électrique à l'ensemble des sous-systèmes composant le CubeSat. L'architecture de l'EPS a déjà été définie, les principaux choix sont : pas de MPPT, un convertisseur sortant du 3.3V, batteries de type VARTA (délivrant entre 2.5 et 4.325V). Un second convertisseur est également envisagé, il fournirait du 5V et/ou du 7.2V, utiles aux cartes OBC et COMM respectivement. Un premier organigramme du programme devant tourner sur le MCU (un MSP430) a été développé. La carte

EPS devra aussi collecter les télémesures et générer le signal d'urgence de la balise morse (CW) qui sera envoyé par l'émetteur de la carte COMM.

COMM

Le sous-système COMM a pour tâche de gérer les communications D-STAR ainsi que la partie HF de la balise morse. L'architecture de la carte COMM a été définie de manière la plus redondante possible. La modulation se fera sur le chip ADF7021, pour lequel deux PCB de tests sont en construction. Le premier d'entre eux est composé d'un processeur MSP430 et d'un ADF7021 en mode Rx sur 145 MHz, tandis que le second est composé des mêmes éléments, mais en mode Tx sur 430 MHz. Cela permettra de vérifier que l'ADF7021 peut exécuter toutes les fonctions requises pour la transmission et la réception de signaux D-STAR, sans oublier la transmission de signaux pour la balise CW.



La carte de développement

OBC

L'OBC (On-Board Computer, ou ordinateur de bord) doit gérer les flux de données à bord du CubeSat. L'OBC choisi est celui de Pumpkin. Il est basé sur le MSP430 que les étudiants ont d'ores et déjà appris à programmer et à utiliser.

PAYLOAD

La payload, ou charge utile, consiste (outre l'utilisation du D-STAR à bord d'un satellite) en un système d'alimentation électrique innovant. Ce second EPS sera conçu et construit en collaboration avec Thales Alenia Space ETCA.

MECH

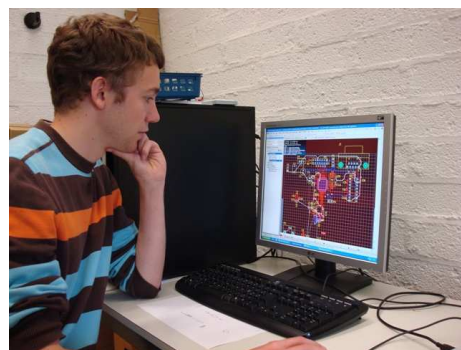
MECH est le sous-système des mécanismes et est principalement responsable du déploiement des antennes. Plusieurs possibilités ont été envisagées et le design s'oriente actuellement vers l'utilisation de mètres-rubans métalliques, ayant l'intéressante propriété de se déployer d'eux-mêmes lorsqu'ils sont libérés.

THER

Le sous-système thermique doit garantir une plage de température adéquate à chaque élément. Pour cela, il est nécessaire de réaliser un modèle thermique du satellite et de son environnement, afin de pouvoir prédire les températures en différents points et adapter les revêtements et la configuration interne.

Le segment sol

Le segment sol sera composé du relais D-STAR, du système de tracking de satellites connecté au relais, et d'une station sol. La station sol aura deux objectifs : contrôler la station de tracking, et le CubeSat, et servir de station radioamateur usuelle afin d'explorer les bandes amateurs (et de pouvoir notamment accéder au satellite). Un relais D-STAR a déjà été installé à l'Université de Liège (voir site web), ce qui a constitué une première pour la Belgique. Il s'agit aussi du premier répéteur DSTAR du Benelux qui a été connecté à internet ! Quant à la construction de la station de tracking et de la station sol, elle commencera sous peu.



Pour en savoir plus...

Le site internet du projet présente le satellite, la station sol, l'équipe, de nombreuses photos, ... :

www.oufti.ulg.ac.be