

OUFTI-1 : laatste nieuwtjes !

OUFTI-1, de eerste Belgische nano-satelliet nadert met rassé schreden zijn lancering. Dit leerproject ontstond een klein jaar geleden aan de "Université de Liège" (ULg). Eén van de sleuteleigenschappen is het gebruik van het protocol D-STAR in de ruimte, wat een wereldprimeur zal betekenen! Dit artikel stelt een beschrijving voor van de verschillende subsystemen die er deel van uitmaken en stelt ook de jongste vooruitgang voor.

Na negen maanden van "Fase A" (haalbaarheidsstudie) en twee gediplomeerde studenten, is de Luikse CubeSat nu in handen van een zeer gemotiveerde ploeg: 12 studenten (ULg, maar ook Institut Gramme en ISIL) werken er sinds deze zomer aan en maken daar hun eindwerk van. Zij kunnen daarbij rekenen op de steun van enthousiaste professoren en onderzoekers, om dit ambitieuze project tot een goed einde te brengen.

OUFTI-1 zal in principe in november 2009 gelanceerd worden, aan boord van de nieuwe Europese VEGA raket. Dit jaar moet dus het concept van de verschillende subsystemen afgewerkt worden, evenals het maken ervan en de testfases.



Het team in juni 2008

Buiten deze strikte planning is een belangrijk element verbonden aan de CubeSat: deze nano-satelliet standaard vereist een kubus van maximum 10 cm zijden en een maximaal gewicht van 1 kilogram. In dit kleine doosje moeten dus alle voor de satelliet onmisbare subsystemen geplaatst worden en ze laten werken met een vermogen van ongeveer een Watt.

De studenten werken dus aan het ontwikkelen van innoverende oplossingen, rekening houdend met de eisen van robuustheid en betrouwbaarheid.

Het ruimtesegment

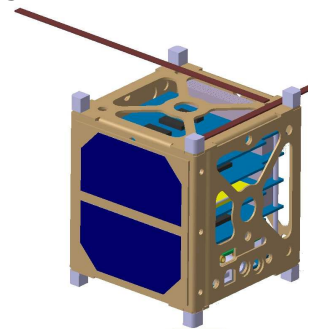
MIAS

(MI)ssion Analysis(S) is verantwoordelijk voor het geheel van de opdracht: studie van de omloopbaan (verlichting, vermogen, straling, ...), verschillende mogelijkheden van werking. Recent werden de verschillende modes gedefinieerd, evenals de onderlinge verbindingen. Een simulatie van OUFTI kan nu gerealiseerd worden vertrekkende van een eenvoudig model om uiteindelijk te resulteren in een operationele simulator die alle subsystemen integreert.

STRU

De structuur van OUFTI werd gevonden bij Pumpkin, een Amerikaans bedrijf dat kits commercialiseert voor CubeSats.

Deze structuur (en de elektronische kaarten die het bevat) werden in een 3D-model gemodelleerd. Ze gaat nu de eerste vibratietesten ondergaan.



ADCS

De ADCS (**A**ttitude **D**etermination and **C**ontrol **S**ystem) is het subsysteem dat de houding van de satelliet beheert. De gedwongenheid van massa en vermogen, evenals de eigenschappen van de vooropgestelde rondstraler antennes, hebben geleid tot de keuze van een passief systeem. Dat zal een permanente magneet omvatten (opgelijnd aan een as op het aardmagnetisch veld) en spijlen in hysteretische materialen (bestemd om de rotatie van de satelliet af te remmen).

EPS

Het EPS (**E**lectrical **P**ower **S**ystem) moet de elektrische energie leveren voor het geheel van de subsystemen die samen de CubeSat vormen. De EPS architectuur is al eerder gedefinieerd en de belangrijkste keuzes zijn: geen MPPT, een omvormer met

3,3V aan de uitgang VARTA batterijen (die tussen 2,5 en 4,325 V leveren). Een tweede omvormer is ook voorzien, die 5V en/of 7,2V moet leveren, nuttig voor respectievelijk de kaarten OBC en COMM. Een eerste organigram van het programma dat moet draaien op de MCU (een MSP430) werd ontwikkeld. De EPS-kaart moet ook de telemetrie gegevens verzamelen en het noodsignaal van het bakken (in Morse, CW) versturen via de zender van de COMM kaart.

COMM

Het subsysteem COMM heeft als taak de communicaties van D-STAR te verzorgen, evenals het HF gedeelte van het Morsebakken.

De architectuur van de COMM-kaart werd zo breed als mogelijk gedefinieerd. De modulatie gebeurt met de ADF7021 chip waarvoor twee test PCB's worden gemaakt. De eerste daarvan bestaat uit een MSP430 processor, in RX mode op 145 MHz, terwijl de tweede uit dezelfde elementen bestaat, maar in TX mode op 430 MHz. Dat zal toelaten na te gaan of de ADF7021 alle functies kan uitvoeren die vereist zijn voor het zenden en ontvangen van de D-STAR signalen, zonder de transmissie van de CW bakensignalen te vergeten.



De kaart ontwikkeling

OBC

De OBC (**O**n-**B**oard **C**omputer, of boordcomputer) moet de gegevensstroom aan boord van CubeSat genereren. De gekozen OBC is deze van Pumpkin, gebaseerd op de MSP430, die de studenten nu al gebruiken en geleerd hebben te programmeren

PAYLOAD

De payload, of nuttige lading, bestaat (buiten het gebruik van de D-STAR aan boord van een satelliet) uit een zeer vernieuwend elektrisch voedingssysteem. Deze tweede EPS zal ontworpen en gebouwd worden in samenwerking met Thales Alenia Space ETCA.

MECH

MECH is het mechanisch subsysteem en is voornamelijk verantwoordelijk voor het uitvouwen van de antennes. Er werden meerdere mogelijkheden onderzocht en het ontwerp richt zich momenteel naar het gebruik van metalen lintmeters met de interessante eigenschap zichzelf te ontplooiën wanneer ze worden vrijgemaakt.

THER

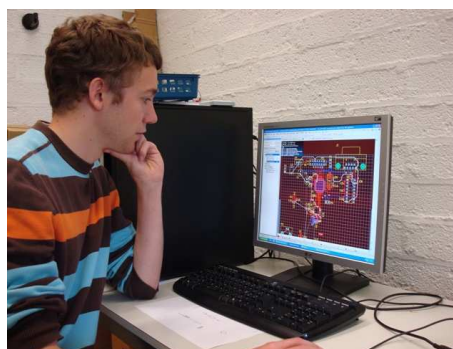
Het thermisch subsysteem moet de garantie bieden voor een aangepaste temperatuur voor elk element. Daarvoor is het noodzakelijk een thermisch model te realiseren van de satelliet en zijn omgeving. Daardoor zijn voorspellingen van de temperatuur van verschillende punten mogelijk, evenals aanpassing van de bekleding en interne configuratie.

Het grondsegment

Dat segment (SOL) zal bestaan uit het relais D-STAR, het volgsysteem van de satellieten die met het relais verbonden zijn en een grondstation.

Het grondstation heeft twee doelen: het volgstation controleren evenals de CubeSat, en ook dienen als gebruikelijk radioamateur station om de amateurbanden te kunnen gebruiken (en natuurlijk om toegang tot de satelliet te hebben).

Er is al een D-STAR relais geïnstalleerd aan de ULg (zie de website), wat een première voor België was. Het gaat ook over de allereerste DSTAR repeater in de Benelux die met het internet verbonden is!



Wat de bouw van het volg- en grondstation betreft, die begint eerstdaags.

Om meer te weten.

De internet site van het project toont de satelliet, het grondstation, de ploeg, veel foto's, ... Ga eens kijken op

www.oufti.ulg.ac.be

En volg dit fantastische project.

Bron: ULg, vertaling Gust, ON7GZ