

Rapport de montage et de lancement du Cansat Come-back « CAN-DIVER »



Augustin Gallois – Représentant du projet au C'Space

Groupe de projet : Charles **MERINO**, Charly DESPREZ, François-Wantrille de Lamberterie, Arthur Pourcel, Augustin Gallois – monitoré par Tom Bozonnet – Estaca Space Odyssey

Le 21 Juillet 2017

Sommaire :

Introduction

Rapports de montage et programmation

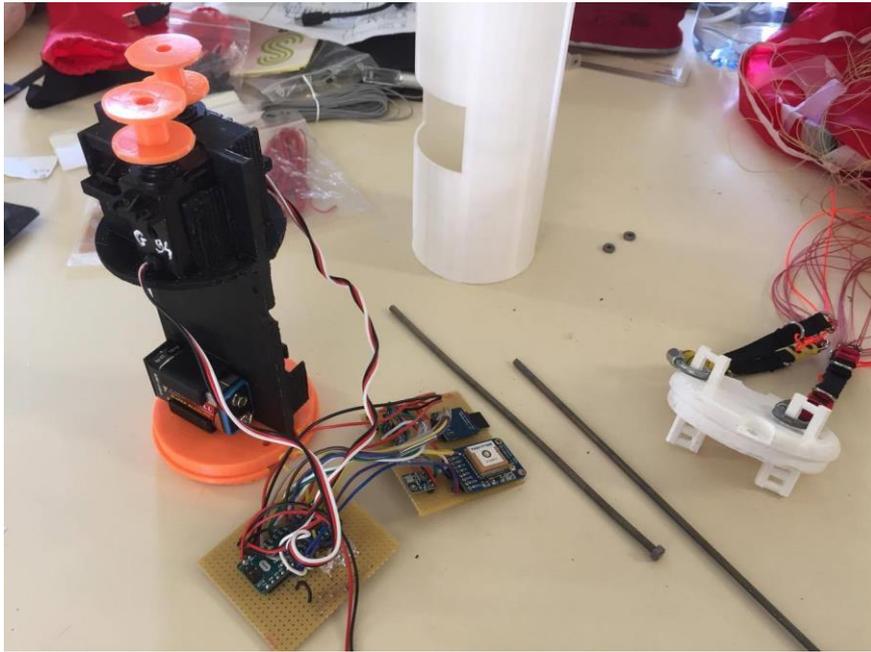
Résultats

Suggestions

Introduction

Le C'Space aura été l'occasion de lancer et tester le projet Can-Diver qui consiste en un « come-back », l'objectif étant d'atterrir à l'emplacement d'une cible précise. Ce projet représentait un défi : tant par les conditions de vol que par la programmation, le come-back est vu par certains comme presque impossible. Nous verrons dans ce rapport que malgré quelques difficultés, le vol s'est passé correctement et peut être amélioré.

Rapports de montage et programmation



-Montage des pièces

La réception des pièces 3D s'est passée sans encombre, aucune n'était abîmée. Seulement, beaucoup de pièces étaient trop justes voire ne s'emboîtaient pas. Pour remédier à cela, il fallut limer l'ensemble des pièces afin de permettre un montage correct. Le travail le plus important fut au niveau des moteurs et des capots, la peau étant un peu trop serrée, et le casing accueillant les moteurs n'étant pas aux bonnes dimensions dans la hauteur. Heureusement, les qualifications se déroulant sur deux jours, le cansat a pu être prêt à temps. La surface de la peau a permis d'apposer un autocollant Suez, autocollants qui ont par la suite été mis à disposition des autres projets.

Plusieurs pièces n'ont pas pu être montées comme désiré à l'origine : par exemple, les vis en plastique destinées à maintenir les cartes électroniques et les entretoises autour des tiges filetées. En effet, la place prise à l'intérieur par les différents composants était trop importante : les cartes électroniques ne pouvaient pas tenir droites sous les tiges filetées, et les entretoises ne permettaient pas le passage des fils électriques entre les deux cartes, idem pour les ouvertures destinées à accueillir les vis plastique : les tiges filetées ne pouvaient plus passer. La solution retenue pour maintenir la carte a été une ficelle solidement attachée de part et d'autre, passant par le trou initialement prévu pour les vis plastique. Ainsi, les cartes électroniques étaient maintenues et n'ont subi aucun dommage.

Le parachute a été monté en tenant compte de son sens d'ouverture, les suspentes de commande reliées aux moteurs assortis droite-gauche, sans emmêler les suspentes. Le parachute a ensuite été plié en accordéon ; en effet, c'était la solution la plus adaptée au peu de place qu'offrait le module de lancement de cansat mis à disposition. Plié enroulé, il prenait trop de place et ne prenait pas assez bien l'air pour gonfler et se déployer.

Les suspentes de commande ont été reliées aux poulies par un point de colle, la pièce trouée permettant de faire un nœud n'étant pas disponible, et étant donné l'impossibilité de forer une pièce en plastique si fine sans l'abîmer.

-Montage de la carte électronique

Les composants ont été vérifiés : les diodes ont dû être changées car elles ne répondaient pas, et des soudures ont dû être consolidées entre certaines connexions. Un interrupteur a également été rajouté entre les deux batteries pour pouvoir procéder aux tests plus efficacement.

-Programmation

Plusieurs batteries de test ont été nécessaires pour vérifier que la programmation, l'implémentation et l'installation des bibliothèques fonctionnaient correctement. Par la suite, un programme comparant les données GPS afin d'ordonner une direction à prendre et donc un ordre à donner aux moteurs a été développé mais n'a pu être peaufiné par manque de temps sur place. Néanmoins, il a pu être établi qu'une dizaine de tours des poulies de contrôle étaient suffisants pour influencer sur le parachute.

Actuellement rangé, le cansat est en mémoire un programme qui vérifie les régimes moteurs et leur fonctionnement.

Résultats

Lundi 17 Juillet : Essai en vol : **Vol nominal**

Ce vol a été effectué « à vide », sans programme. L'idée était de voir le comportement du système sans qu'aucune commande ne soit donnée afin de vérifier le déploiement du parachute, le centre de gravité, etc...

Ce vol a permis de confirmer que le parachute était trop grand et probablement non adapté à la mission (nous reviendrons sur ce point plus tard). En effet, une suspente s'est prise par-dessus le parachute et l'a fait tourner avant d'atterrir sans encombre. Le parachute, même mal déployé, arrive à faire atterrir le cansat sans endommager la structure ou l'électronique. Le module de lancement du cansat, composé à l'intérieur d'un tube d'environ 10 centimètres de diamètre pour une quarantaine de centimètres de long, arrivait à peine à accueillir le parachute et le cansat, chacun faisant à peu près le même volume. Comme indiqué précédemment, le pliage en accordéon adopté permettait le déploiement le plus rapide et correct du parachute.



Mardi 18 Juillet : Lancement du Cansat Hors-Concours : **Vol nominal**

Le projet Can-Diver a été lancé hors-concours, puisqu'une des règles du concours spécifiait qu'une mission devait être déployée depuis le cansat (i.e. : une trappe ou quoi que ce soit, qui sorte du cansat dans sa forme originelle au lancement. Certains ont lancé une figurine d'astronaute, d'autres ont simplement déployé une trappe, une équipe peruvienne avait réalisé un cansat-rover). Cela ne remet pas en cause la réussite de la mission, seulement le cansat ne prétendait à aucune récompense.

Les conditions de vent devenant inquiétantes, les lancements ont été avancés et le cansat est parti une heure avant sa programmation originelle. Le parachute est resté encombré deux secondes dans le tube du module de lancement, avant de partir puis de se déployer. Le système, malgré le départ et les conditions de vent (le vent était dans mauvais sens), s'est dirigé vers la cible et a atterri deux mètres plus loin avant de rouler et s'arrêter. Étant données les conditions de vol et la précision à 5 mètres du GPS, en ajoutant la chance, nous pouvons conclure à une réussite de la mission.

Cordonnées de départ : 43.2446, -0.0392

Coordonnées de la cible : 43.2444, -0.0395

Coordonnées d'arrivée : 43.2444, -0.0397



Voici une image qui

Suggestions

Après avoir discuté avec un militaire en charge du régiment de parachutistes du camp du Ger, qui semblait intéressé par le projet, il semblerait que la parachute, en plus d'être trop volumineux, n'est pas parfaitement adapté aux conditions de la mission. En effet, le parachute type parapente que nous utilisons est optimal lorsqu'il est déjà déployé au lancement, étant donné qu'il ne peut pas piéger d'air sous sa voile comme le fait un parachute au sens propre. Au lieu de cela, afin de le diriger, il faut que le flux d'air soit continu sous une voile déjà déployée. Il faut donc faire un choix entre plusieurs caractéristiques : le déploiement correct du parachute, ou sa manœuvrabilité ; sachant que l'une ou l'autre de ces caractéristiques requiert une architecture de parachute différent. Soit nous optons pour le parachute type parapente que nous avons, et les directions ne sont prises en compte qu'au moment variable où le parachute est déployé, soit nous optons pour un parachute hémisphérique qui ne laisse pas grande place à la maniabilité. En ajoutant à cela le volume pris par le parachute qui représentait un obstacle, le parachute est un élément très important à dimensionner pour ce genre de projet.

La structure en plastique imprimé 3D est une idée géniale, et permet la conception d'un système sur-mesure, seulement le temps de développement du projet ne permettait pas de tester une série suffisante de prototypes, malgré des fonds largement suffisants. A retenir pour les

prochains projets : toujours laisser un jeu d'au moins un millimètre, si ce n'est plus, sur le modèle informatique, pour tenir compte de la déformation du plastique.

De même, l'utilisation des tiges filetées pour maintenir le système encastré est intelligente. Seulement, les limitations réelles du montage n'ont pu être mises en évidence qu'une fois l'assemblage final effectué, soit bien trop tard.

Avec une telle rigidité de l'ensemble de la structure, il faudrait également étudier la possibilité de faire un corps central évidé entre les cartes électroniques, afin d'économiser de l'espace pour les branchements, et éventuellement ajouter d'autres composants.

Finalement, le programme aurait gagné à être peaufiné plus longtemps. Pour ce genre de projet assez complexe, un développement sur deux ans aurait pu être plus adapté. Néanmoins, la mission est un succès, malgré les complications de dernière minute et au cours de l'année.