

Dossier de projet Light-Fury

Présentation du projet

Light-Fury est un projet de fusée visant à tester certains éléments du projet Night-Fury sur une période d'une année. L'idée est de tester un système de séparation transversale, un contrôle de roulis et aussi le déploiement d'ailes miniatures pour faire atterrir la fusée en planant. Le projet est réalisé par des bénévoles avec un peu d'aide de l'association AeroIpsa.

L'équipe est constituée de 3 personnes :

- Laure-Lyne Dardelet
- Ossian Bouix
- Timothée Grosbois-Favreau

Description de la fusée

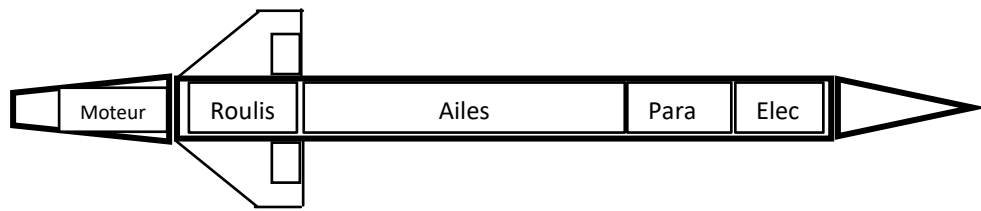
Initialement, la fusée se découpe en 2 parties : la partie basse contenant le moteur, le système de séparation et un parachute, et la partie haute contenant le contrôle de roulis, les ailes et l'électronique. Afin de pouvoir stabiliser l'étage du haut qui se transforme en planeur, les ailerons sont montés plus haut que le moteur, de façon à rester après l'activation de la séparation. En plus des expériences, un parachute classique est intégré pour l'atterrissage et prendre le relais si le déploiement des ailes se passait mal. Ainsi voici l'architecture développée :



Les dimensions du schéma ne sont pas forcément représentatives des dimensions physiques des éléments.

Seulement peu après la 3^{ème} RCE, nous nous sommes aperçus que la fusée allait être trop lourde (2.6 kg), ce qui nous a conduit à revoir la configuration de la fusée pour que celle-ci décolle et que les expériences aient le temps de fonctionner. Il a ainsi fallu enlever l'étage inférieur et trouver un moyen d'intégrer le moteur en haut sans tout bouleverser. Tant pis pour le test de séparation, mais contrôler le roulis d'une fusée et déployer des ailes est quand même un bon défi.

Voici la nouvelle architecture réalisée :



Pour faire passer le moteur, nous avons dû ajouter un rétreint qui sert à reprendre la poussée du moteur, mais cela permettait de ne pas ajouter plusieurs pièces et d'intégrer le moteur tout en gardant le contrôle de roulis. Il a fallu inverser la position des ailerons, car c'était le seul moyen de passer le moteur et ne pas rallonger la fusée et donc d'y ajouter de la masse. L'inversion de la position des gouvernes de roulis ne change finalement pas grand-chose au contrôle à réaliser pour le GNC.

L'électronique se compose de 2 cartes : un séquenceur pour activer les différentes étapes de manière séquentielle et une carte expérience pour le déploiement des ailes et le contrôle de roulis

Vol de la fusée

Le lancement a eu lieu le mercredi 19 Juillet 2023 à 17h57.

Malheureusement, les ailes ne se sont pas déployées et la fusée a réalisé un vol balistique. La trappe s'est ouverte, mais le parachute est resté dans le bloc.

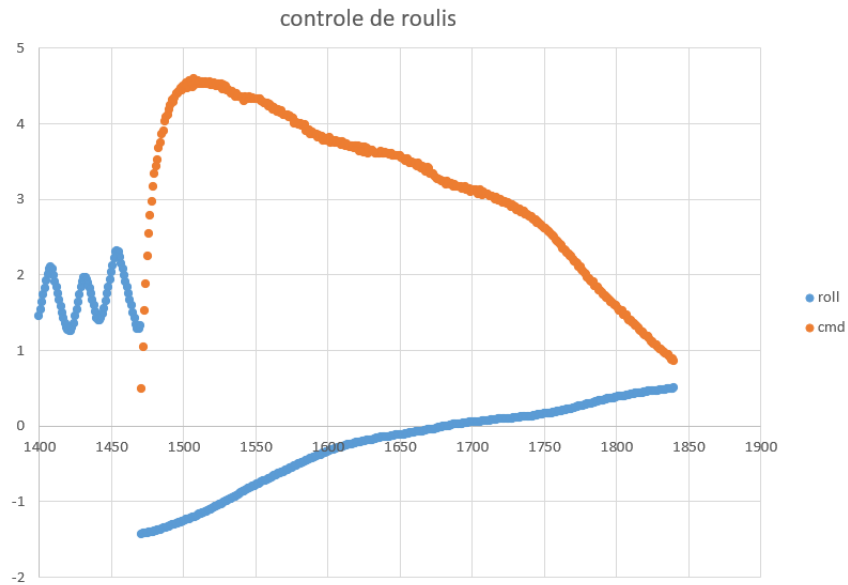
Retour d'expérience

Explication du balistique :

- L'analyse des photos montrent que le système de maintien des ailes ne s'est pas déchiré. Ce système fonctionnait au sol et à été répété plusieurs fois mais à cause des efforts en vol, le ressort qui sert à déployer les ailes n'avait probablement pas assez de force pour contrer les efforts aérodynamique et la feuille d'aluminium.
- De plus, le système de récupération d'urgence s'est bien déclenché à ~50 m tel que prévu, mais le parachute n'est pas sorti de son emplacement, bloqué par la dimension de la trappe ainsi que le bec ajouté pour casser le vent sur les ailes repliées.

Analyse du vol :

- Le contrôle de roulis a bien fonctionné :



On voit ici que la commande diminue pour corriger le roulis après la phase propulsée



Photo de la fusée en vol, on voit que les ailerons sans gouverne sont verticaux, donc ceux avec les gouvernes sont horizontaux comme nous le souhaitons, ce qui signifie que le contrôle de roulis a contré le roulis de la fusée. On arrive à voir cela à partir des nombreuses photos (que nous n'allons pas toutes mettre ici) qui montrent que la fusée est dans la position voulue à l'apogée (ouvertures des ailes à l'horizontale), sans que cela ne change.

Le système peut être réutilisé pour la suite du projet.

- Nous n'avons pas pu voir le vol en mode planeur mais le système de déploiement des ailes a fortement évolué depuis Night-Fury et est malgré tout bon. On pense qu'il faudrait ajouter une nervure pour tendre la toile, mais aussi avoir un moyen de déploiement plus puissant.

Cependant, la demande d'ajouter du papier d'aluminium et des becs pour dévier l'air et ne pas déployer les ailes avant l'apogée a posé pas mal de soucis et nous a retardé sans que l'on trouve finalement une solution convenable. Nous avons suivi les conseils, mais ils n'ont pas l'air de nous avoir aidé.

Conclusion

Nous tenons d'abord à remercier Planète-Sciences et le CNES de nous avoir permis de tester, contrôler et lancer notre projet.

Malgré le vol balistique, nous avons pu apprendre et récupérer des éléments utiles pour la suite du projet.

J'espère que nous pourrons par la suite tester la partie planeur et voir les ailes se déployer.

