

PRIMUS

Spica



KIEFFER Ewen
C'SPACE 2023



TABLE DES MATIERES

Table des matières	1
Table des figures.....	2
Présentation du projet	3
Participants du projet.....	3
Conception	4
Conception sur ordinateur	5
système de récupération.....	6
Le lancement	7
Le vol.....	8
Les raisons de l'échec.....	9
Conclusion	9

TABLE DES FIGURES

Figure 1 Primus avant sa mise en rampe	3
Figure 2 Stabtraj de Primus	4
Figure 3 Vue de coupe des pièces venant entourer le moteur.....	5
Figure 4 Primus en cours de développement	6
Figure 5 Exemple de servo moteur utilisé avec la pièce permettant le verrouillage	6
Figure 6 Primus en rampe de lancement	7
Figure 7 Sortie de rampe de la fusée	8
Figure 8 Le parachute descendant tranquillement pendant que la fusée fait un vol balistique	8
Figure 9 Les restes de Primus.....	9

PRESENTATION DU PROJET

Primus est la première fusée du club spica. Le but de cette fusée était de tester un système d'ouverture du système de récupération par une trappe latérale et un système de télémétrie.



Figure 1 Primus avant sa mise en rampe

PARTICIPANTS DU PROJET

Nous fûmes deux participants sur ce projet. Etant donné qu'il a été réalisé sur notre temps personnel, cela nous a permis de nous former sur la CAO (Conception assistée par ordinateur) mais également à l'électronique.

CONCEPTION

Pour une première minifusée, la conception de Primus ne fut pas simple. Etant de formation purement informatique ou graphiste, la construction d'un tel objet fut pour nous un défi.

La première étape fut alors de dessiner la fusée sur stabtraj. Une fois le design terminé. Il a fallu concevoir l'intérieur et les premières pièces de celle-ci.

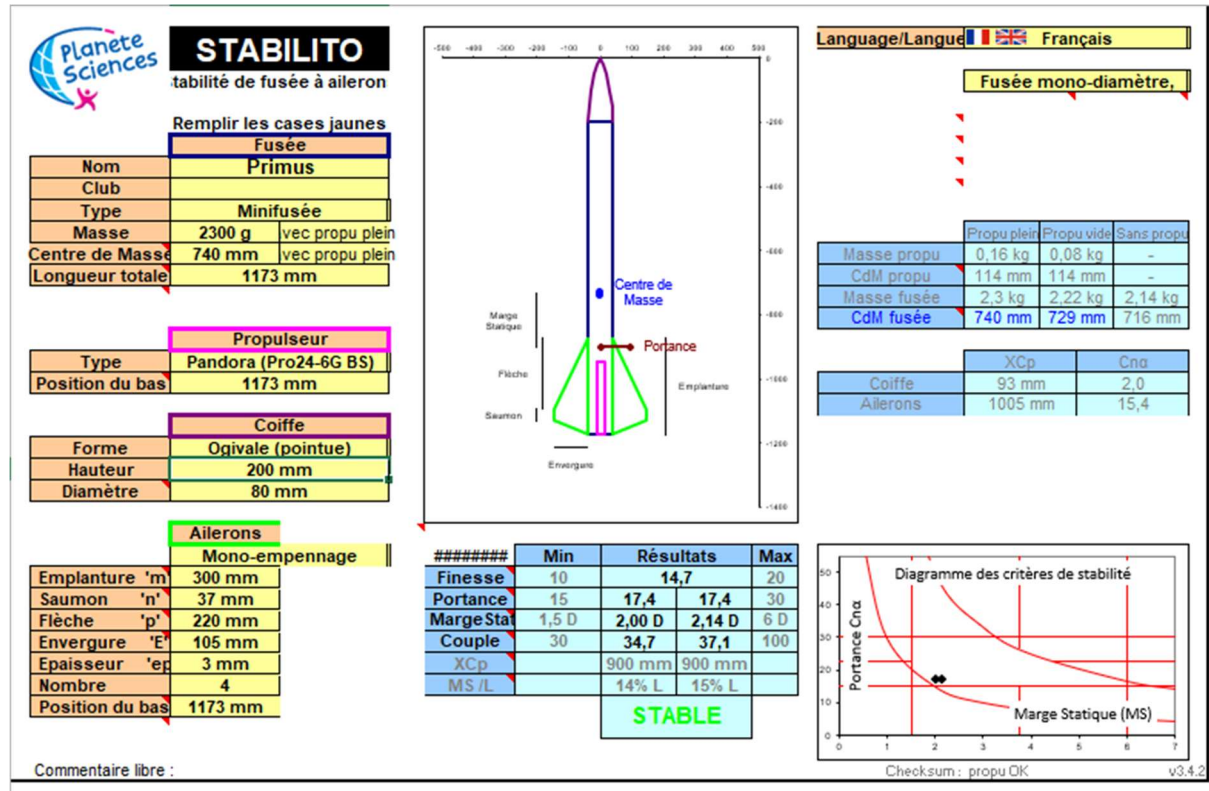


Figure 2 Stabtraj de Primus

CONCEPTION SUR ORDINATEUR

La fusée a d'abord été conçue sur fusion, ce qui nous a permis de débiter sa construction en parallèle.

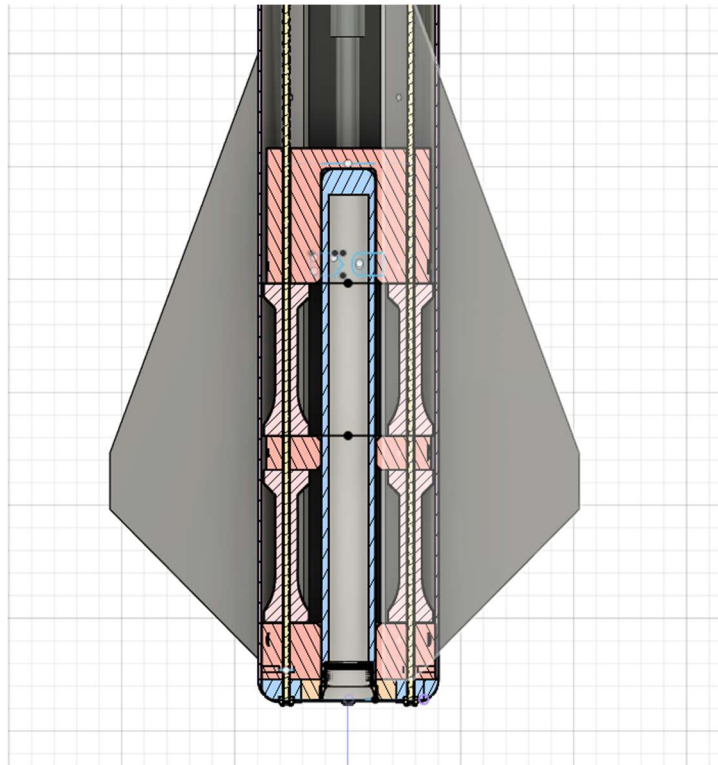


Figure 3 Vue de coupe des pièces venant entourer le moteur

La fusée se base sur du tube PVC de 80mm de diamètre. L'avantage de ce matériau est qu'il est simple à découper mais également assez léger. Cela convient donc parfaitement à ce type d'utilisation.



Figure 4 Primus en cours de développement

SYSTEME DE RECUPERATION

Le système de récupération est très simple. Il s'agit simplement d'une raspberry pico jouant le rôle de séquenceur. Dans l'implémentation de la fonction principale sur la carte, on programme un timer. Ce timer une fois arrivé à terme, déclenche le système de récupération.

Celui-ci est d'ailleurs de conception très simple également. La trappe est imprimée en 3D avec du PLA et dispose d'une pièce permettant à un servo moteur de venir verrouiller la trappe en faisant pivoter une lame de plastique dans la pièce.



Figure 5 Exemple de servo moteur utilisé avec la pièce permettant le verrouillage

LE LANCEMENT

Le lancement s'est déroulé lors du C'Space 2023. Une fois les contrôles passés, le GO permettant de lancer le projet m'a été donné.



Figure 6 Primus en rampe de lancement

Une fois sur le site de lancement, et le système de récupération enclenché, les pyrotechniciens ont procédé à l'installation du moteur pro24-6G de chez Cesaroni dans la fusée.

LE VOL

Lors de la sortie de rampe, on a pu remarquer que la fusée prend une trajectoire « originale ».



Figure 7 Sortie de rampe de la fusée

La fusée a alors atteint son apogée beaucoup plus rapidement que prévu et le système de récupération s'est enclenché trop tard. La fusée étant entrée dans sa phase balistique plus tôt que prévu, elle a pris trop de vitesse, ce qui a sectionné la corde reliant la fusée au parachute lors de l'ouverture de la trappe.



Figure 8 Le parachute descendant tranquillement pendant que la fusée fait un vol balistique

Le vol est donc **Balistique**.

LES RAISONS DE L'ECHEC

A ce jour, nous ne savons pas pourquoi la fusée a pris une telle trajectoire au lieu de monter à 160m comme prévu. Cela a causé un vol balistique mais néanmoins une très belle vidéo embarquée. Cela aurait pu être un centre de masse mal mesuré ou bien le vent.



Figure 9 Les restes de Primus

CONCLUSION

Malgré un vol balistique dû à un problème de conception ou tout simplement de chance, ce fut une expérience très enrichissante mais surtout à renouveler.

Pour finir, nous tenons à remercier Planète sciences Occitanie et les personnes du Fablab le Fabriquet de Ramonville pour leurs soutiens dans ce projet mais également les équipes du C'Space et du 1^{er} régiment de Hussards Parachutiste pour leur accueil.