

Mini fusée Styx (MF55)

Alan ABDOU

Pauline BAUDRY

David Coleman

Cyril DEVALET

Alexandre DUMONT

Air ESIEA

2019-

Styx est une mini fusée d'initiation, ayant pour objectif de faire faire leur première arme à l'équipe, avant d'intégrer l'équipe de la fusée bi-étage Janus.

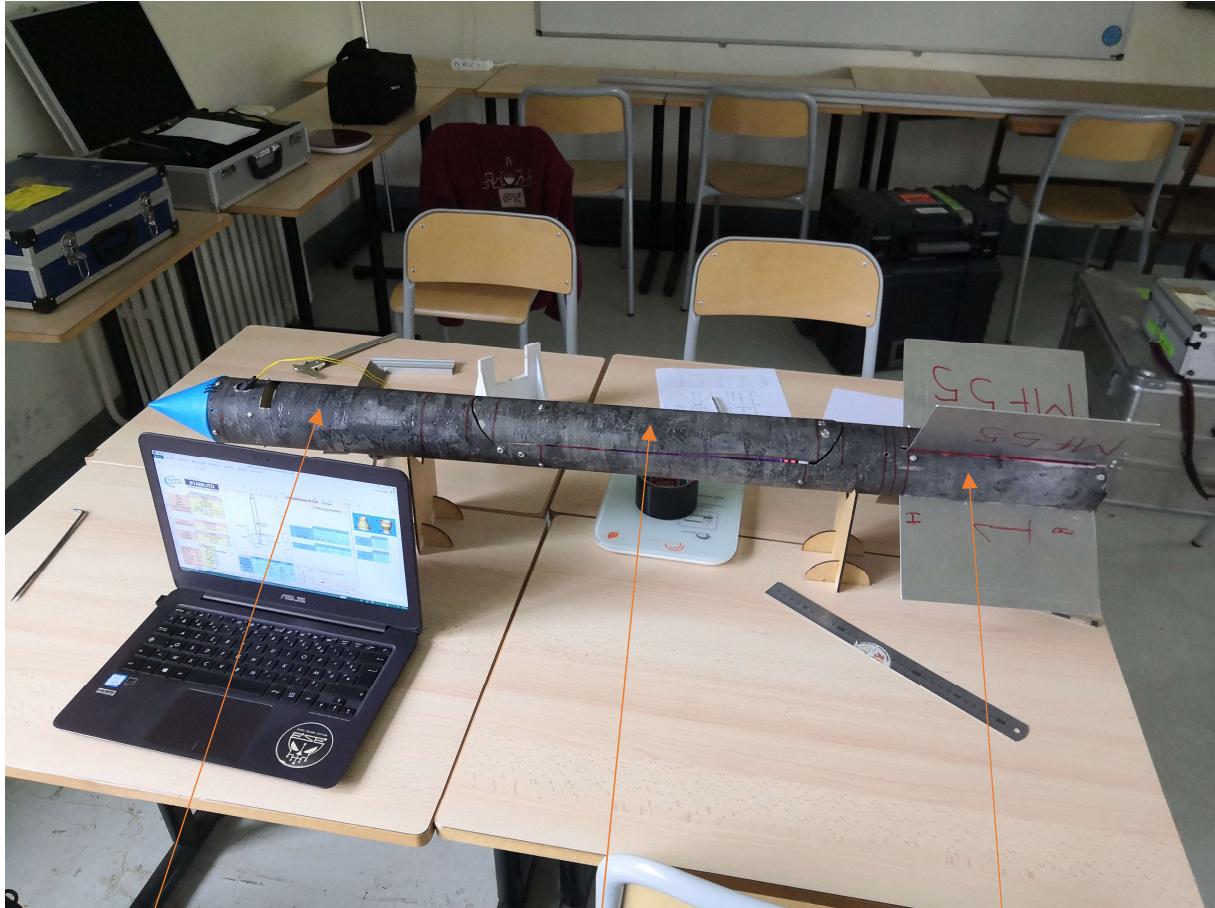


1 Introduction

Styx est une mini fusée d'initiation proposé par Air ESIEA, réalisé dans le cadre d'un projet scolaire de l'école d'ingénieur ESIEA, par une équipe alors en 2^{ème} année. Alan et David se sont occupés de l'expérience, Alexandre et Pauline de l'éjection, et Cyril de la mécanique. La conception de l'électronique de séparation a été calquée sur celle de la fusex Sagittarius lancé en 2019, le tube en fibre de carbone a été réalisé avant le confinement et le reste de la mécanique après, quand l'atelier était accessible, et l'expérience a été réalisé entre le mois d'août 2020 et le mois d'octobre 2020. L'objectif réévalué après le confinement était de tester certain des sous système de Janus.

2 Description mécanique

Le corps de la fusée est réalisé en fibre de carbone, tube réalisé par les membres de l'équipe, et constitue une peau porteuse. La coiffe est imprimée en 3D, les ailerons sont en aluminium 1,5mm d'épaisseur, et les différentes bagues en delrin.



Séquenceur

Parachute

Ailerons

Document de fin de projet Styx



STABILITO

Stabilité de fusée à ailerons

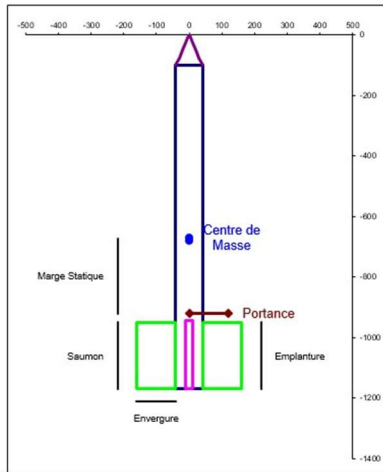
Remplir les cases jaunes

Fusée			
Nom	Styx		
Club	Air ESIEA		
Type	Minifusée		
Masse	2395 g	-	sans propu
Centre de Masse	655 mm	-	sans propu
Longueur totale	1170 mm	-	-

Propulseur	
Type	Pandora
Position du bas	1170 mm

Coiffe	
Forme	Conique (droite)
Hauteur	100 mm
Diamètre	82 mm

Ailerons	
Mono-empennage	
Emplanture 'm'	220 mm
Saumon 'n'	220 mm
Flèche 'p'	0 mm
Envergure 'E'	120 mm
Epaisseur 'ep'	1,5 mm
Nombre	4
Position du bas	1170 mm



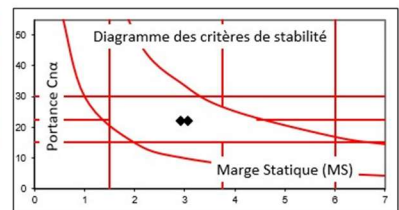
31/08/2021	Min	Résultats	Max
Finesse	10	14,3	20
Portance	15	22,1	22,1
MargeStat	1,5 D	2,93 D	3,07 D
Couple	30	64,7	67,8
XCp	920 mm	920 mm	920 mm
MS/L	21% L	21% L	21% L
STABLE			

Language/Langue Français

Fusée mono-diamètre,

	Propu plein	Propu vide	Sans propu
Masse propu	0,16 kg	0,084 kg	-
CdM propu	114 mm	114 mm	-
Masse fusée	2,555 kg	2,479 kg	2,395 kg
CdM fusée	680 mm	669 mm	655 mm

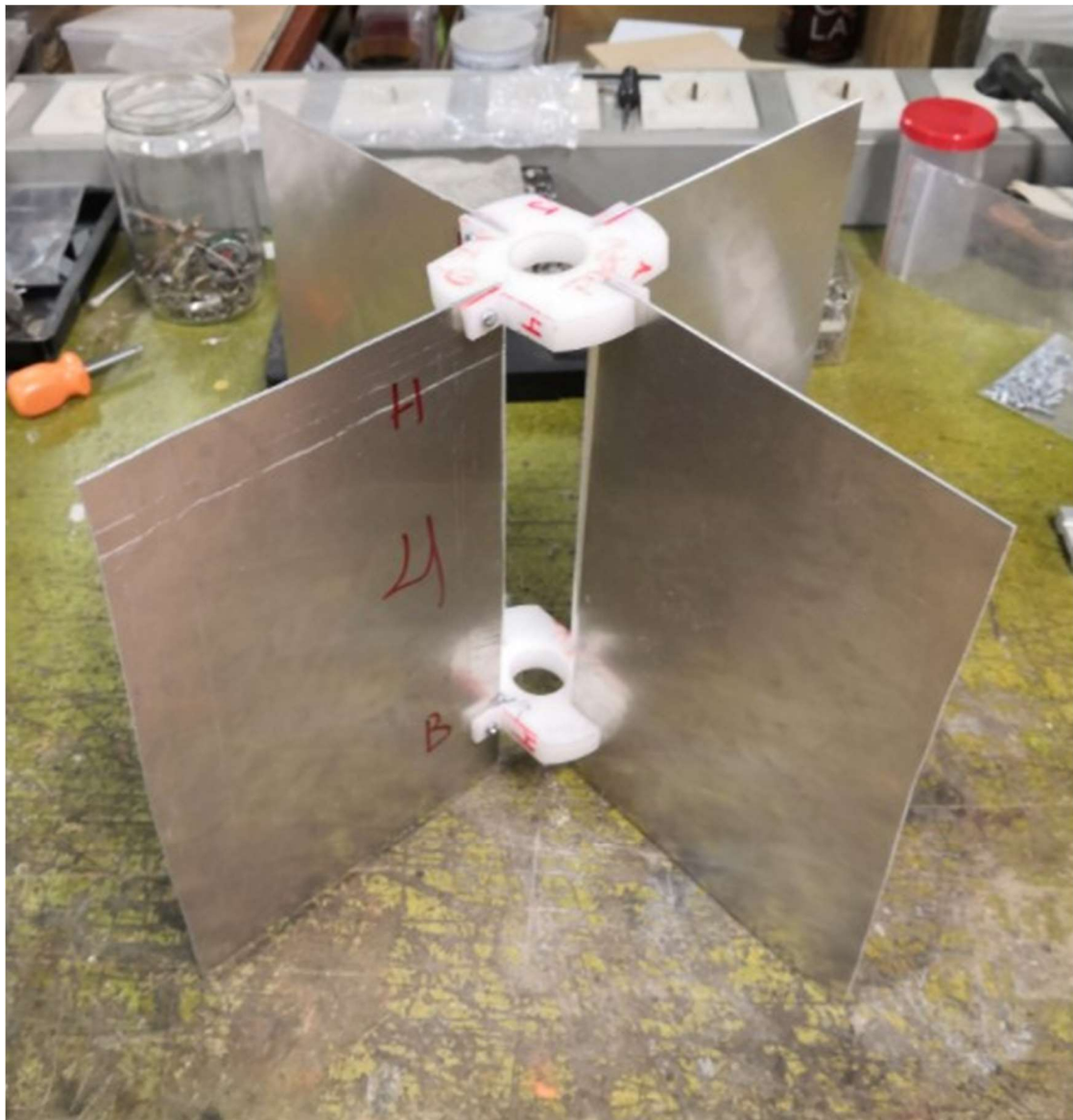
	XCp	Cnd
Coiffe	67 mm	2,0
Ailerons	1005 mm	20,1



Les ailerons sont de formes rectangulaires, étant les plus pratiques à couper pour régler la stabilité, quand l'esthétisme n'est pas la première des préoccupations.

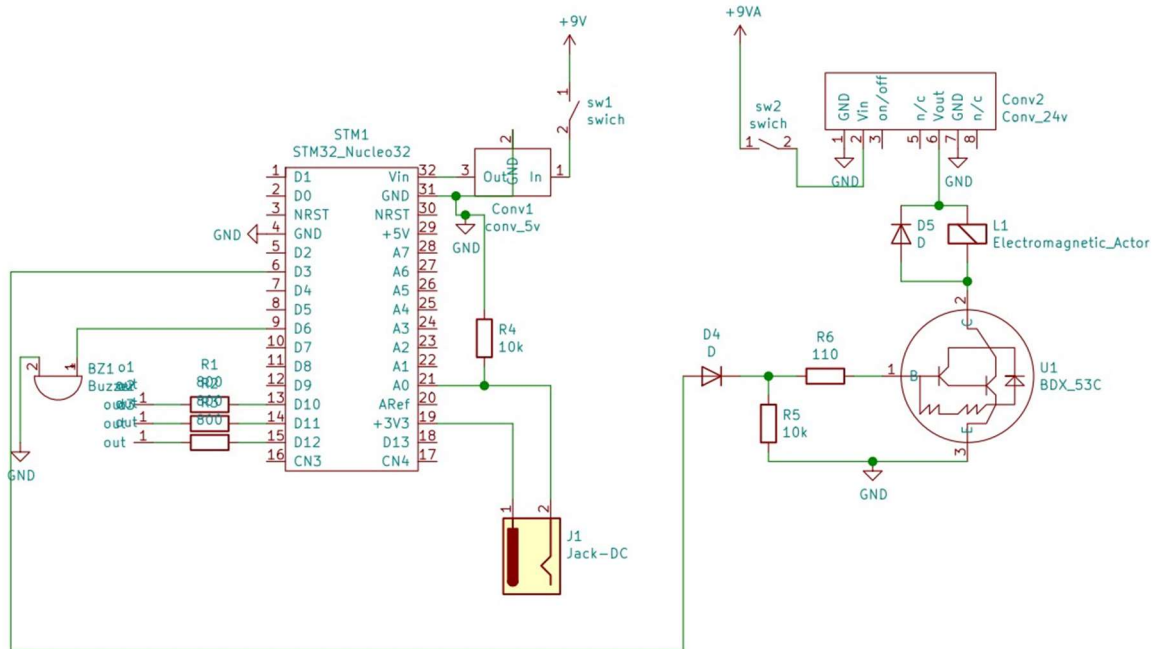
Le système de récupération utilisé est un parachute en croix constitué de cinq carrés de 48 cm de côté. Il a été plié suivant la technique de la « maison », comme montré lors de la RCE3 et les qualifications du C'Space.

Les cartes électroniques sont vissées sur une planche en bois, maintenu à la verticale par deux bagues en delrin vissé dans le tube en peaux porteuse.



Les ailerons sont vissés dans deux bagues en delrin, où des tranchés ont été creusés. Cela permet d'avoir un train d'ailerons facilement démontable, afin de pouvoir accéder à l'électronique qui aurait dû se trouver juste au-dessus. Le seul détriment est l'existence d'une tranché de 22 cm de long dans le bas du tube, mais le tube en composite carbone reste suffisamment résistant pour qu'une telle technique soit possible.

3 Description électronique et informatique



Une seule carte, une STM32 nucléo, est utilisé. Le décollage est détecté par l'arrachage d'un jack, enclenchant une minuterie, qui actionnera une ventouse magnétique au bout d'un temps défini. La carte et la ventouse sont alimentées par des piles 9V, l'alimentation de la carte et celle de la ventouse étant séparé. Aucun système d'enregistrement ni de télémessure n'ont pu être embarqué.

4 Expérience

La fusée étant, des propres mots des qualificateurs, un veau avec ses 3,2 kg lors de la RCE3, l'expérience n'a finalement pas été embarquée afin de réduire le poids de la fusée.

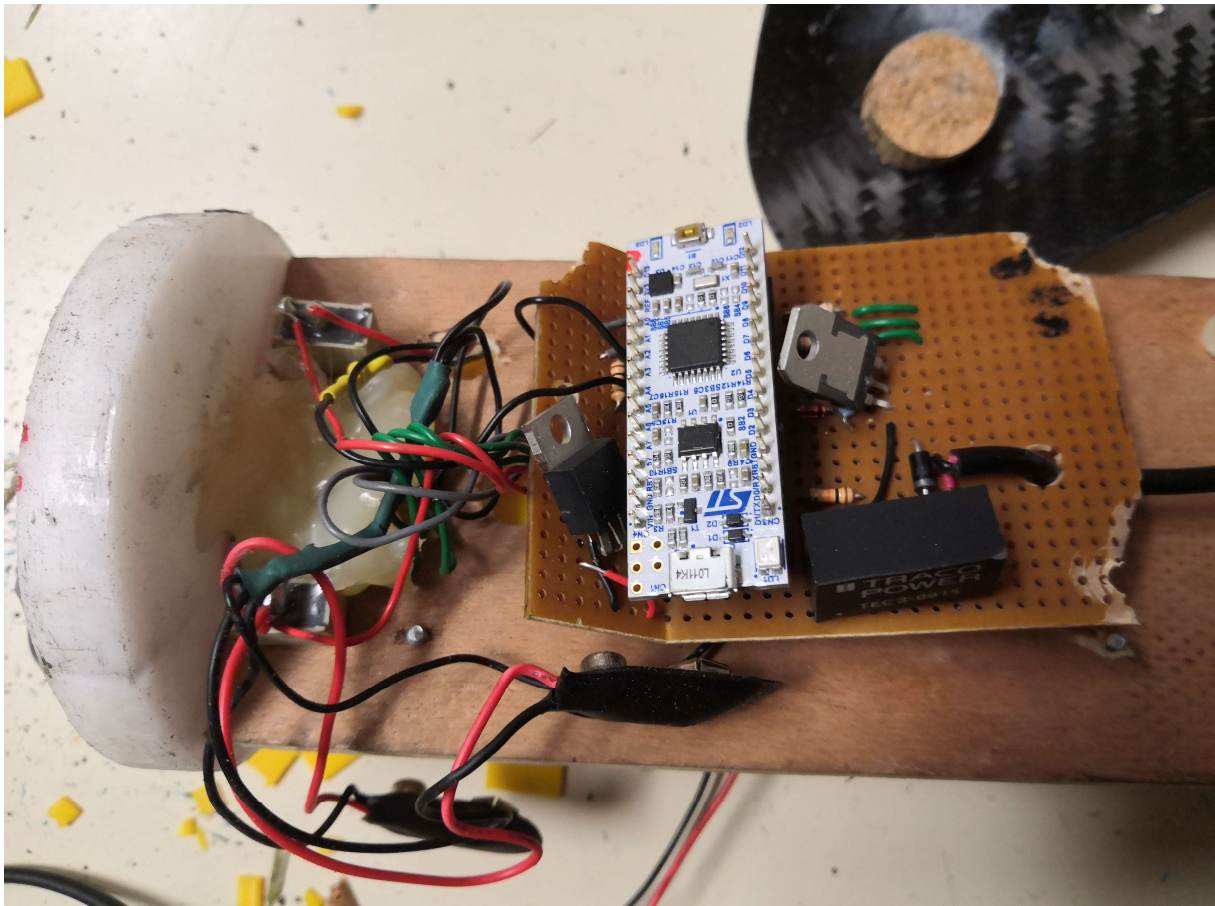
5 Déroulement du vol

La fusée a volé le 15 juillet 2021, aux alentours de 16h00. Elle a eu l'honneur d'être le premier balistique de ce C'Space, après un vol de 10 secondes, et une apogée de 120 mètre. La récupération de cette carotte a donc été faite à l'aide d'une pelle.



6 Résultats

Le schéma électronique ayant déjà fait ses preuves, la cause du balistique est lié à la carte électronique. Utilisé une carte soudé à la main en deux heures, après une nuit blanche concluant une semaine de rush, ayant déjà fait annulé un lancement à cause de problème de faux contact, n'était définitivement pas l'idée du siècle. Les prochaines carte de l'association seront dorénavant réalisé à l'aide de la CNC désormais disponible à l'école. Le débogage précis de la carte électronique n'a cependant pas pu être réalisé, au vu de son état après le vol.



7 Conclusions

Cette fusée aura permis de tester la solidité des tubes en fibres de carbone réalisé par l'association en condition réelle, et ainsi de se rendre compte de leur grande résistance, la fusée n'ayant qu'une coupure nette à l'endroit le plus faible mécaniquement (le milieu de la trappe parachute). Le projet est tout de même une très bonne initiation pour l'équipe, que ce soit mécaniquement qu'électroniquement. L'emphasis sera mis sur des cartes électronique de meilleure facture, et de taille plus réduite, pour les prochains projets, car il s'agissait du point ayant posé problème.