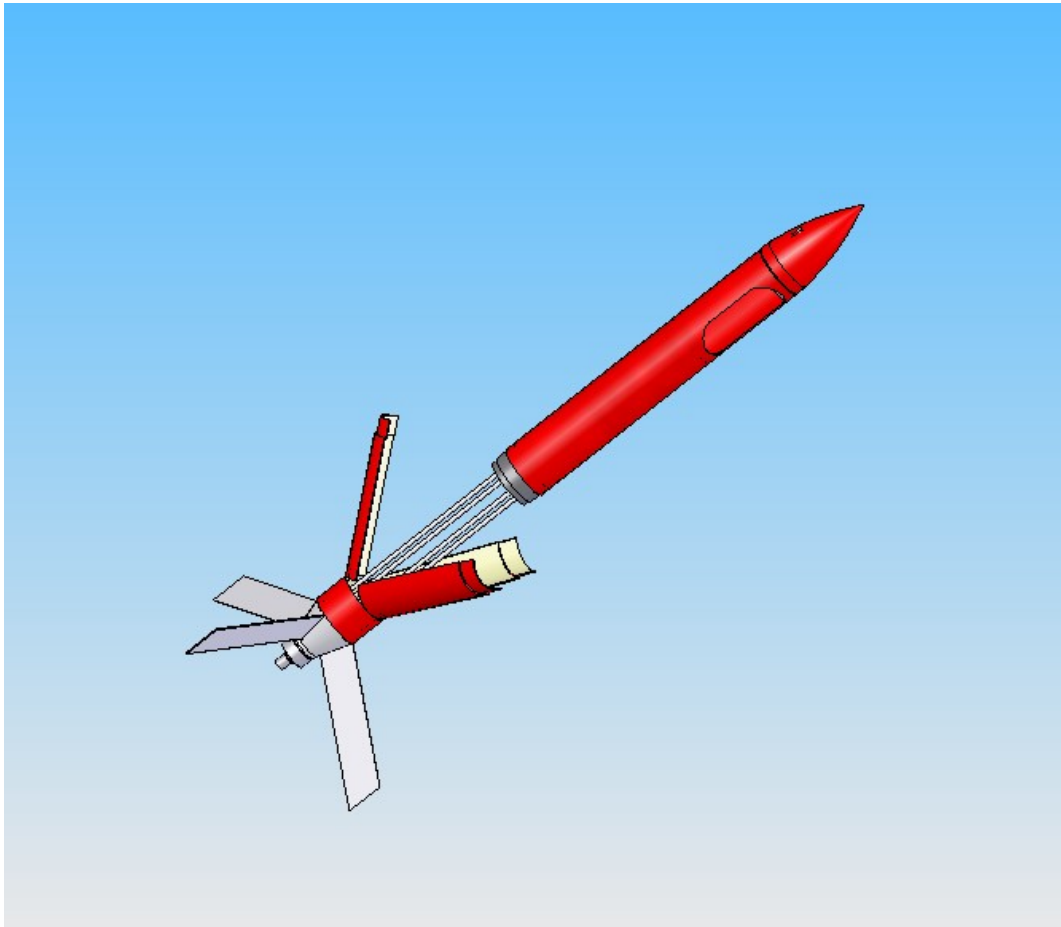


Mini fusée expérimentale GRIFFON



Remerciements

Nous remercions plus particulièrement tous les sponsors et partenaires industriels du club ou du projet :

- CNES (propulseur, campagne)
- Planète Sciences (suivi et organisation)
- Union Thermique (aluminium)
- Analog Device (Accéléromètre)
- FUSION ARGON (soudure des ailerons)
- ESTACA (financier et facilités techniques)
- M. MAI LLY responsable de l'atelier ESTACA pour son aide et ses conseils avisés

Nous tenons aussi a remercié

- Poussin pour son aide tout au long de l'année vis à vis des problèmes électronique.
- Yann GOUY pour les coups de main sur la campagne
- Aude et Vincent pour les réparation et résolution de problèmes de dernière minute
- Et toutes les personnes qui nous ont aidé tout au long de l'année

Sommaire

I. Introduction

- 1) Présentation de l'ESTACA
- 2) Présentation de l'ESO
- 3) Présentation de l'équipe GRIFFON

II. Moyens à disposition

- 1) Moyens financiers
- 2) Moyens techniques

III. Présentation de l'expérience

- 1) Test du ralentissement produit par des aérofreins
- 2) Mesure de l'efficacité des aérofreins

IV. Conception de la fusée

- 1) Partie mécanique
- 2) Partie électronique

V. Résultats de l'expérience

VI. Annexes

I. Introduction

1) Présentation de l'ESTACA

L'Ecole Supérieure des Techniques Aéronautiques et de Construction Automobile forme des ingénieurs en 5 ans. Elle recrute ses étudiants en grande majorité après un baccalauréat scientifique et est présente sur deux sites qui sont Levallois et Laval.

Les études, axées autour des mathématiques, de la mécanique et des sciences physiques, préparent aux métiers des transports grâce à quatre dominantes: Automobile, Ferroviaire, Aéronautique et Espace.

Elle délivre un diplôme reconnu par la commission des titres d'ingénieurs, dans six filières : Structure et Matériaux, Fluides et Energétique et Vibrations et Acoustique, mais également dans des filières axées sur les systèmes tels que Commandes des Systèmes, Systèmes Embarqués, et Mécatronique.

2) Présentation de l'ESO

L'ESO (ESTACA Space Odyssey) est une association loi 1901 dont l'objectif est de promouvoir l'activité aérospatiale au sein de l'école et du grand public. Elle y parvient en réalisant, notamment, la conception, la fabrication et le lancement de fusées ou de ballons expérimentaux, grâce à l'encadrement du CNES et de Planète Sciences. L'association a réalisé une trentaine de fusées et de ballons depuis sa fondation en 1991. Elle compte aujourd'hui une cinquantaine de membres, tous étudiants à l'ESTACA, travaillant sur plusieurs projets.

Adresse postale : ESO

34 rue Victor Hugo
92300 Levallois Perret

Adresse électronique : eso@estaca.fr

Site Internet : www.eso.online.fr

Pour l'année 2006/2007 le Conseil d'Administration comprenait :

Président : Félicien ROUX

Vice - Président : Arnaud BOUARD

Trésorière : Mylène PITER

Vice - Trésorier : Yvan MADEC

Secrétaire : Loïc CHAPPAZ

Vice - Secrétaire : Rémi GRANDADAM

3) Présentation de l'équipe GRIFFON

L'équipe de la fusée Griffon était composée de :

Marline BAGARD (2^e année) (chef de projet)

Mylène PITER (3^e année)

Olivier SCHOLZ (3^e année)

Simon FABIEN (3^e année)

Marc HOWAYEK (1^e année)

II. Moyens à disposition

1) Moyens financiers

	Prix	Partenariat
Structure Mécanique		
Aluminium (brut)	- €	Union Thermique
Soudure	- €	Fusion Argon
Fibre de verre (env.1m²)	15,00 €	
Treillis	6,00 €	
Peinture	10,00 €	
Séparation		
Electro-aimant	33,00 €	
Toile parachute (env.1m²)	12,25 €	
Attache (anneaux)	2,00 €	
Expérience		
Vérin	39,70 €	
Electrovanne	27,14 €	
Embase	6,54 €	
Connecteur	7,67 €	
Charnières x3	4,50 €	
Ressorts	8,00 €	
Electronique		
Minuterie analogique x2	30,00 €	
Carte interrupteur (alim)	20,00 €	
Piles 9V x6	- €	DURACELL
Accéléromètre	- €	Analog Device
Carte acquisition	15,00 €	
Propulsion		
Propulseur Cariatou	- €	CNES
Divers		
visserie, raccords, ficelle...	20,00 €	
Bilan total	256,80	
	€	

2) Moyens techniques

L'ESO utilise le matériel de l'ESTACA, ce qui facilite la conception ainsi que la fabrication mécanique. Au niveau de l'électronique, l'école est pourvue de labo mais ne possède pas de moyen de gravure des cartes. L'ESO a donc son propre matériel, mais la mise en œuvre pratique est moins aisée.

III. Présentation de l'expérience

1) Test du ralentissement produit par des aérofreins

Le but de cette mini-fusée expérimentale était d'observer le ralentissement induit par l'ouverture d'aérofreins situés sur le corps de la fusée. Ainsi, nous avons décidé d'ouvrir les aérofreins environ 2 secondes avant l'apogée. En effet, à cet instant, la fusée est en fin de phase ascensionnelle, ce qui induit qu'elle a encore une certaine vitesse. Néanmoins la phase propulsive est terminée afin de ne pas modifier la trajectoire ou la stabilité de la fusée lors de celle-ci.

Nous avons décidé de placer des aérofreins sous le centre de gravité de la fusée afin qu'ils aient une meilleure efficacité.

2) Mesure de l'efficacité des aérofreins

Afin de vérifier l'efficacité des aérofreins nous avons décidé de placer un accéléromètre dans la fusée et d'enregistrer ces données dans un PIC afin d'exploiter celles-ci après le vol. Ceux-ci ayant été placés sous le centre de gravité de la fusée afin qu'ils aient une meilleure efficacité. Néanmoins, un manque de temps et un gros problème d'intégration de l'accéléromètre au format CMS (fournit par notre sponsor Analog Devices) nous a empêché de réaliser la carte électronique devant supporter cela. Notre accéléromètre au format MLF OU QFN pour être plus précis nécessite un matériel spécial pour les adapter, matériel que le projet Perseus avait sur la campagne mais il était malheureusement trop tard pour réaliser la carte.

IV. Conception de la fusée

1) Partie mécanique

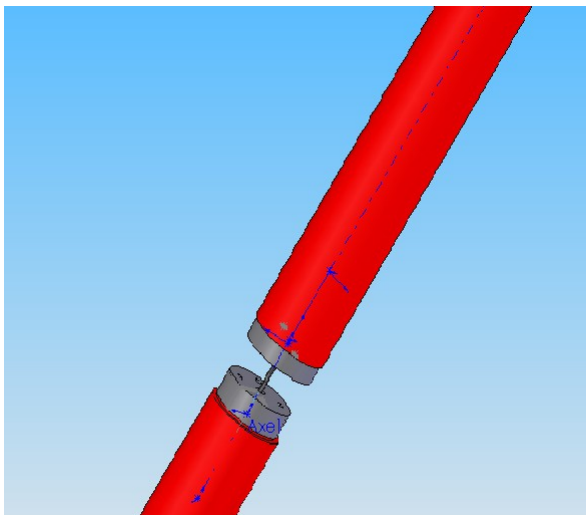
La fusée est divisée en deux parties : la partie haute qui contient les cartes électroniques et la porte et la partie basse qui contient trois aérofreins.

Nous avons choisi de faire une séparation à porte afin de gagner en masse car la séparation à billes impose l'usinage de 5 bagues en aluminium en plus et un ressort ce qui aurait demandé davantage de place qu'une porte.

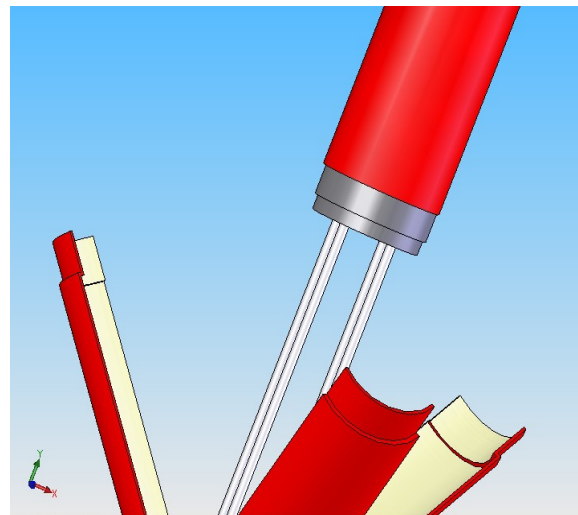
La partie basse de la fusée est en fait formée des trois aérofreins. Nous avons opté pour trois aérofreins afin que nous n'ayons pas des aérofreins trop petits car notre fusée a un diamètre de 75mm. Ceux-ci ont été fixés de sorte qu'un aérofrein soit entre 2 ailerons puisque la fusée avait aussi trois ailerons et ce, pour des raisons de stabilité.

Les aérofreins étaient maintenus fermés grâce à une bague fixée au bout de la tige d'un vérin. La bague était maintenue en position « repos » lorsque le vérin était sous pression ce qui maintenait les aérofreins fermés. Lorsque qu'une intensité était envoyée à l'électrovanne le vérin remontait ce qui libérait les aérofreins qui s'ouvraient alors.

AF fermés bague au « repos »



AF ouverts bague en haut



2) Partie électronique

La partie électronique était composée de 2 minuteries analogiques et d'une carte interrupteur.

Une des minuteries permettait d'envoyer une impulsion de courant vers l'électrovanne afin de faire remonter la bague maintenant les aérofreins et donc de libérer ceux-ci.

La seconde permettait quant à elle d'envoyer une impulsion de courant vers l'électro-aimant qui permettait l'ouverture de la porte afin de libérer le parachute.

La carte interrupteur permettait de déclencher l'alimentation des différentes cartes et les diodes présentes sur celle-ci empêchaient les courts-circuits sur les minuteries.

V. Résultats de l'expérience

Suite à de nombreux problèmes d'intégration et de nombreux déboires juste avant de monter en rampe la fusée fut tout de même lancée en temps et en heure.

Le vol s'est ensuite parfaitement déroulé jusqu'à l'apogée.

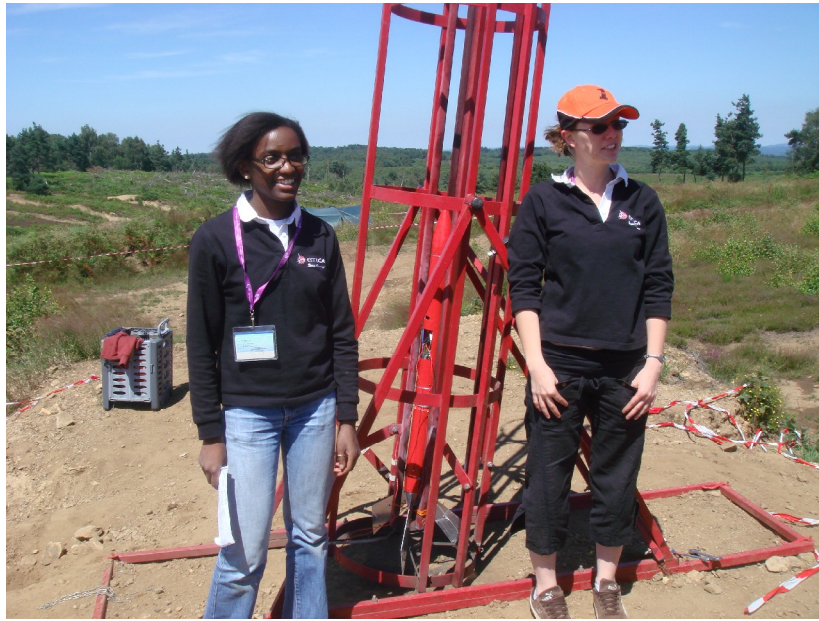
En effet, les aérofreins se sont parfaitement ouverts comme des photos peuvent le montrer néanmoins le parachute n'est pas sorti. Nous ne savons si ce problème est dû à la porte qui ne s'est pas ouverte ou à un problème sur la carte électronique gérant l'ouverture de la porte.

Néanmoins, je pense que l'on peut affirmer que les aérofreins ont parfaitement joués leur rôle.

En effet, nous avons retrouvé Griffon coupée en deux, la première partie plantée dans le sol et la seconde un peu plus loin, contrairement aux autres balistiques où l'on ne retrouve en général que des petits morceaux. Nous pensons que le tube du haut s'est déchiré sous les forces de torsion d'où les deux parties récupérées. (photos en annexes)

VI . Annexes

Mylène et Marline avant le vol



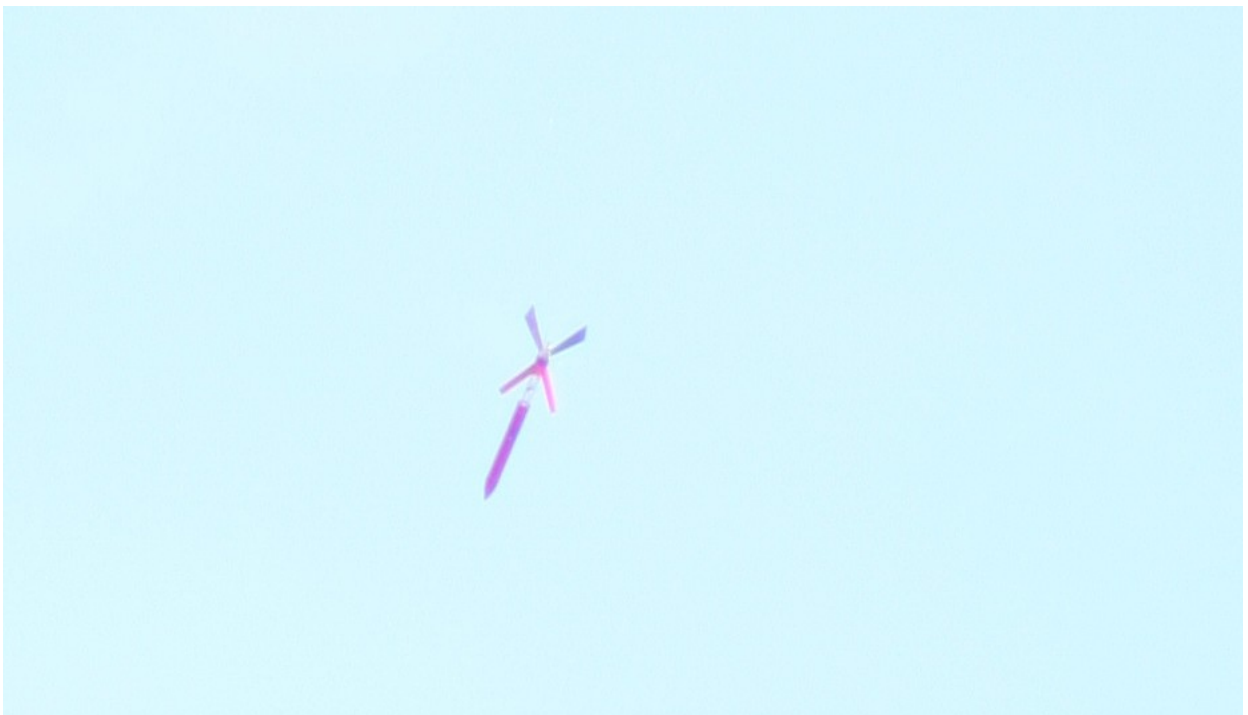
Le décollage



Ouverture des aérofreins



Descente sans parachute mais AF ouverts



Retour vers la terre ferme



Juste avant l'impact



La récupération

La « partie basse »



La partie « haute »

