

# Compte rendu du projet Optima du club Fire



Membres du projet :  
Jean-Jacques et Romain

# 1)Sommaire

1)Sommaire.....	2
2)Rappel général du projet.....	3
2-1) But de l'expèrience.....	3
2-2) Moyen retenu.....	3
2-2-1) Contrôle de la descente.....	3
2-2-2) Paramètres de vol.....	3
2-2-3) Caractéristiques techniques.....	4
3)Contrôle.....	4
4)Lancement.....	4
5)Exploitation des résultats.....	5
1)Contrôle de la descente.....	5
2)Paramètre de vol.....	5
6)Conclusion.....	6
6-1)Introduction .....	6
6-2)Télémessure.....	6
6-3)Récupération .....	6
7)Remerciements.....	7
Annexe 1.....	8
Annexe 2.....	9



## 2) Rappel général du projet

### 2-1) But de l'expérience

Premièrement, contrôler la descente du projet; c'est à dire protéger son intégrité physique lors de l'atterrissage et garantir une récupération « facile » (Proche de la zone de lancement).  
Deuxièmement, observer les paramètres en vol du projet durant la phase ascensionnelle; à l'aide de divers capteurs et des phases de vol.

### 2-2) Moyen retenu

#### 2-2-1) Contrôle de la descente

Nous avons choisi d'utiliser deux parachutes : le premier s'ouvrira à culmination et freinera la fusée à 30m/s; pour qu'elle ne s'éloigne pas trop de la zone de lancement. Puis le second s'ouvrira vers 200m d'altitude (Capteur de pression + fenêtrage temporel) et ralentira la fusée à environ 5m/s pour qu'elle ne s'abîme pas lors de l'atterrissage.  
Les deux portes latérales sont actionnées par servomoteur, eux-mêmes commandés par un Pic via deux opto-coupleurs pour éviter les perturbations.

#### 2-2-2) Paramètres de vol

Les grandeurs mesurées sont : l'accélération, la rotation, un capteur de pression pour connaître l'altitude (et ensuite par calcul on pourra en déduire la vitesse et l'accélération que l'on pourra comparer à notre capteur.), un capteur de vibration (qui nous donnera que les fréquences) et un capteur de température placé au bout de l'ogive pour connaître l'échauffement si il y en a. Pour ce qui est des phases de vol, on récupère les informations issues du séquenceur; puis on envoie un octet avec le top départ, ouverture demandée, ouverture para etc...

## 2-2-3) Caractéristiques techniques

La fusée a été conçue autour d'une structure porteuse en aluminium, composée de cinq bagues de séparation reliées entre elles par deux profilés alu en T. Le tube est un tuyau d'arrosage récupéré chez un agriculteur, et l'ogive est réalisée en polyesther. Tout a été usiné et fabriqué par le club sauf les bagues de séparation. Elle mesurait 2m20 avec un diamètre de 102mm et une masse totale de 13kg83 au décollage; le tout propulser par un moteur Chamois.

Nous avons choisi d'utiliser une virole standard car notre diamètre est proche de celui du moteur. Les ailerons ont été réalisés en acier 3mm pour garantir leur résistance.

## 3)Contrôle

Les contrôles se sont bien déroulés dans l'ensemble. Comme d'habitude la méca n'a été qu'une formalité. Par contre côté élec, on a eu quelques soucis avec l'alimentation de la partie télém et la gestion des piles du séquenceur. Après plusieurs heures de travail (dans R3 très chaleureux!) c'était réparé. Le gros pépin qui nous a contraints à lancer le samedi a été le soft de la télém. En effet, quand on faisait varier une mesure plusieurs octets de la trame SNR changeaient en même temps. La solution a été longue à trouver mais bennine : il suffisait d'inverser deux lignes de commande! Merci à tout ceux qui nous ont aidé notamment Yann et Jérôme. Donc notre projet a été validé le vendredi soir vers euh... non, plutôt le samedi matin vers 1h30!

## 4)Lancement

Le projet a été lancé le samedi 30 juillet à 14h. Le vol c'est bien déroulé mise à part un coup de vent en sortie de rampe ce qui a légèrement dévié la fusée. Elle a fait un vol nominal les deux parachutes se sont bien ouverts et au bon moment. La télémesure a très bien fonctionné, par contre certains capteurs n'ont pas donné entière satisfaction; mais nous avons les mesures des principaux capteurs (à savoir l'altitude et la rotation). En revanche la récupération a été une autre histoire : à cause du vent la trajectoire a été modifiée le projet a atterri plus loin que prévu. Nous avons dû aller en récup immédiatement après le lancement car notre fusée émettait toujours, et l'autre fréquence libre était occupée par un autre



projet. Nous avons cherché pendant deux heures à 6 et nous n'avons trouvé aucun des deux projets qui émettaient. Une pluie fine c'était mise à tomber sur l'aire de lancement quand nous sommes retournés la chercher après la fin des vols vers 19h : choux blanc après deux heures de recherche infructueuse. En fait ce sont les membres du club Japonais qui sont tombés dessus par hasard en cherchant leur bi-étage, un grand merci à eux.

## **5)Exploitation des résultats**

### **1)Contrôle de la descente**

On serait tenté de dire que cela n'a pas fonctionné, vu que notre fusex est retombé grosso modo dans la même zone que les autres projet. Mais il est facile de conclure vite!. Car il ne faut pas oublier qu'elle a été éventée en sortie de rampe, donc sa trajectoire c'est inclinée c'est à dire que la culmination c'est effectué plus loin que les autres projets; mais elle est quand même retombé dans la même zone. Donc nous pouvons dire que notre expérience a bien fonctionné : le but a été atteint. Seul bémol à rajouter : les 58s de vol sont un peu courtes comparé aux 2 ans de travail effectué pour la réaliser.

### **2)Paramètre de vol**

Certains capteurs n'ont pas donnés pleine satisfaction : température, accélération et vibration. Par contre la mesure d'altitude et de rotation a parfaitement marché (voir annexe 1); donc la fusée a culminé a 710m au bout de 13.5s de vol. Trajec prévoyait 796m en 13.5s!

Le premier parachute devait la freiner à 30m/s, d'après les données recueillies la vitesse de descente était de 25m/s; ce qui donne un  $C_x$  de 1.5 au parachute. Quand au second (celui qui doit garantir l'intégrité physique du projet) sa vitesse était de 11m/s, et d'après les mesures on obtient 11.6m/s ce qui correspond parfaitement aux prévisions.

Pour ce qui est de la rotation, la fusée a tournée 2 fois sur elle même lors de la phase ascensionnelle et 8 fois lors de la descente sous le petit parachute.

## 6)Conclusion

### 6-1)Introduction

Ce projet nous a permis de reprendre confiance en nous après l'échec de notre dernière fusée (odysée, torche, pas de télém, sissone 2003). Nous pouvons relever plusieurs points positifs.

### 6-2)Télémesure

En effet c'est la première fois que nous obtenons une télémesure aussi bonne et avec autant de précision. Tout n'est pas rose cependant : sur cinq capteurs utilisés seulement deux ont correctement fonctionnés (altitude + rotation) et les phases de vol n'ont rien données car ils manquaient des résistances de tirage au niveaux bas à la sortie des optocoupleurs!

Un autre point aussi à préciser : l'autonomie de notre chaîne émettrice. Nous avons mis en série dix piles de 1,5V pour alimenter l'émetteur et le modulateur FSK en 12V via un régulateur. Le projet a été lancé vers 14h le samedi après midi et lors de la deuxième récupération nous captions encore l'émetteur plus de six heures après le vol! (ce qui à "un peu gêner" l'ordre de passage des lancements).

### 6-3)Récupération

Comme vu au paragraphe 5-1); sans ce "coup de vent" notre expérience aurait été une réussite totale! : la récupération aurait posé beaucoup moins de problème et elle aurait peut être été en meilleur état (voir annexe 2 ).

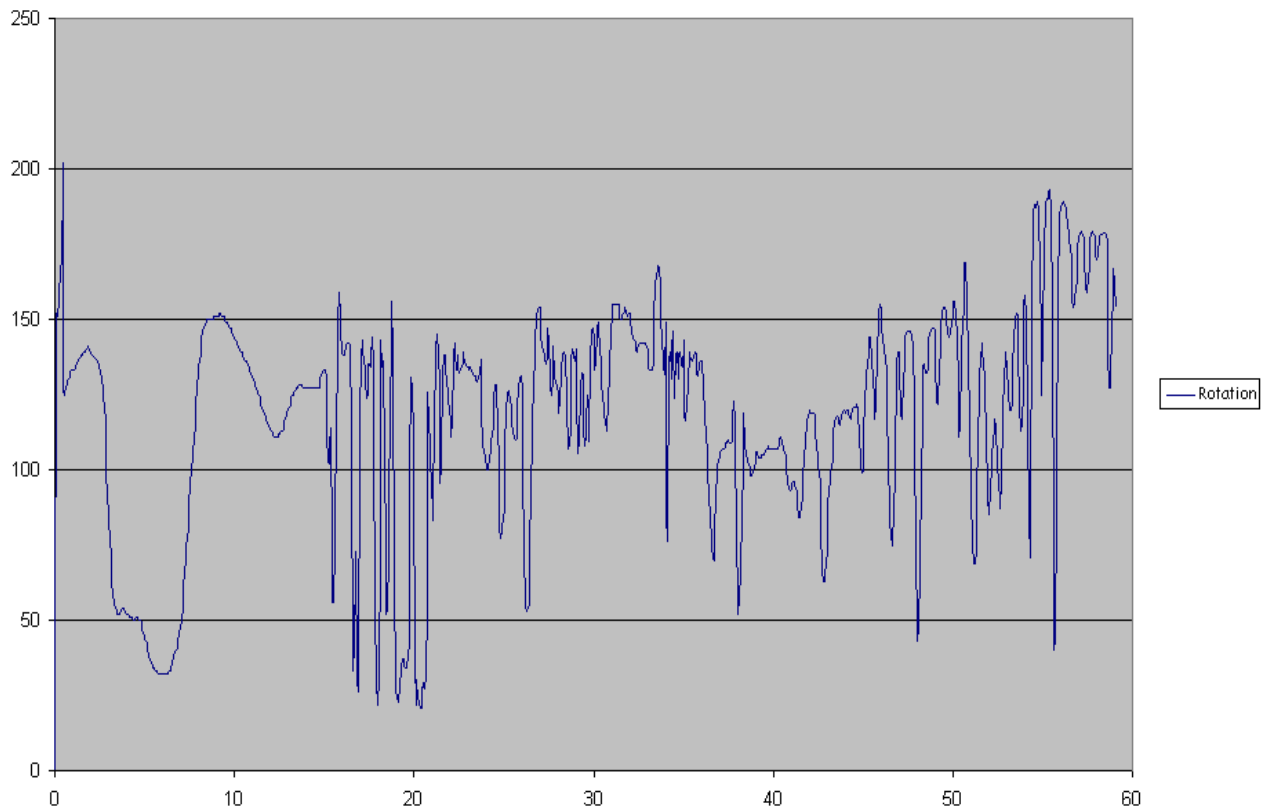
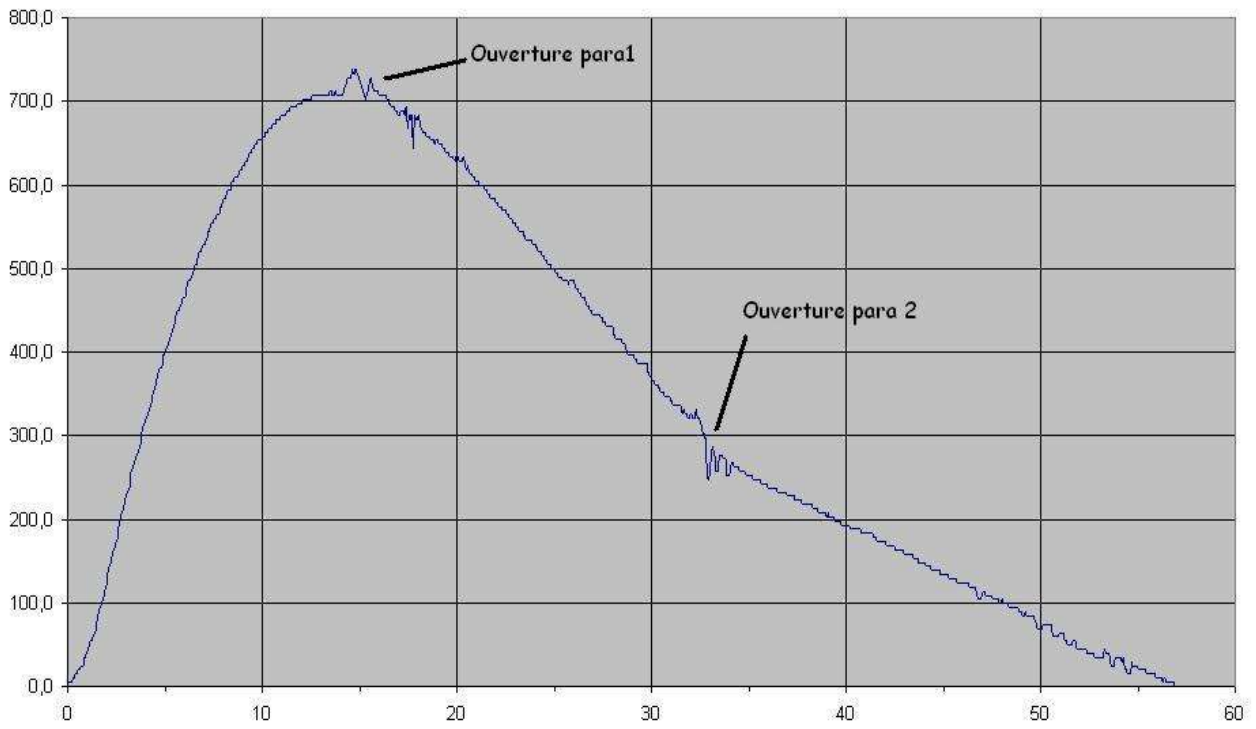
Mais le point négatif à retenir ici, c'est le moyen retenu pour réaliser cette expérience (récupération facile + projet en bon état) c'est à dire un petit parachute plus un grand. Car la durée totale du vol est de 58s; après 2 ans d'efforts ça fait un peu juste.

## 7)Remerciments

Nous tenons à remercier toutes les personnes sans qui notre projet n'aurait pas pu voir le jour, notamment Sylvain BRUNET qui a réalisé nos bagues alu; Etienne PELLERIN pour le tube; Entreprise BORE SARL pour son soutien logistique et technique; Ludovic pour son suivi au cours de l'année; Yann et Jérôme pour leur aide lors de la campagne nationale; les contrôleurs et le plan d'op. Et toutes les personnes du CNES et de Planète Sciences impliquées dans cette activité.

**Et un spécial grand merci au club japonais pour avoir  
retrouvé  
notre bébé!!!**

# Annexe 1





Annexe 2





