

DOSSIER TECHNIQUE KARLAVAGNEN

2023

FAJAL Dimitri

CHAUVIN Geoffroy

LORIN DE LA GRANDMAISON Clément

LORIN DE LA GRANDMAISON Alexandre

BENAY Clément

KAE-NUNE Damien

PINGLIER Etienne



SOMMAIRE

| | |
|--|---------------|
| I. Plan général | Page 3 |
| II. Conception mécanique | Page 4 |
| 1) Informations générales | Page 4 |
| 2) Montage ailerons | Page 4 |
| 3) Système de retenue du propulseur | Page 4 |
| III. Système d'éjection | Page 5 |
| 1) Plan mécanique | Page 5 |
| 2) Plan électrique (séquenceur) | Page 5 |
| IV. Expériences (Tensionomètre, mesures de vitesse et caméra) | Page 6 |
| 1) Tensionomètre | Page 6 |
| 2) Mesures de vitesse | Page 7 |
| 3) Caméra | Page 7 |



I. PLAN GÉNÉRAL

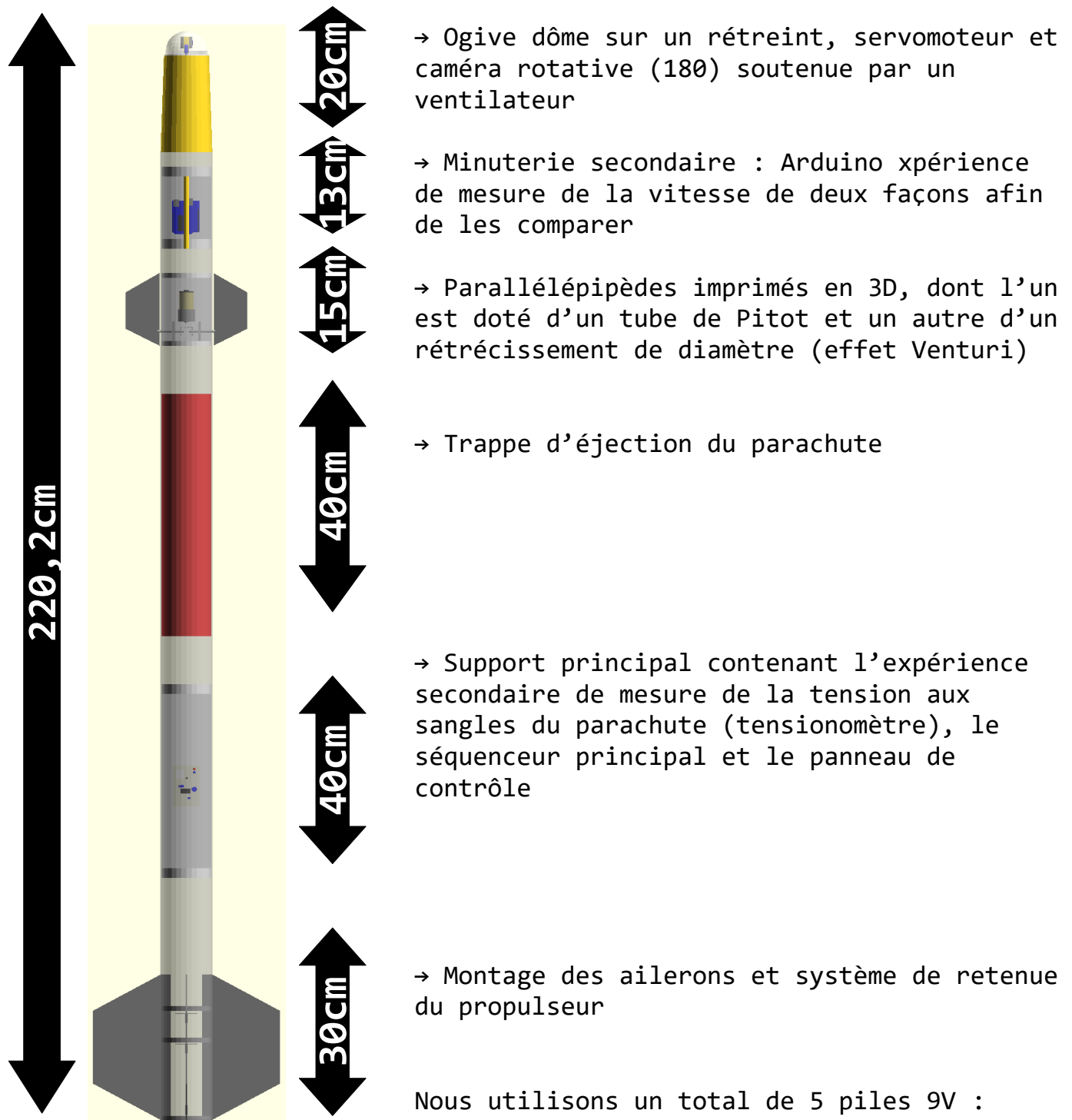


Figure 1:
Implantation

Nous utilisons un total de 5 piles 9V : trois dans la minuterie secondaire et deux dans la minuterie principale.



II. CONCEPTION MÉCANIQUE

1) INFORMATIONS GÉNÉRALES

La peau porteuse est un tube en aluminium de 2mm d'épaisseur, de 100mm de diamètre et de 2m de long. Elle offre une grande solidité. L'ensemble des montages à l'intérieur sont solidement accroché au tube par des vis.

L'ogive est formée de deux parties : un rétreint réduisant le diamètre à 80mm et un dôme de plastique sur le dessus (ce montage permet l'installation d'une caméra). Le tout mesure 19,5 cm en hauteur.

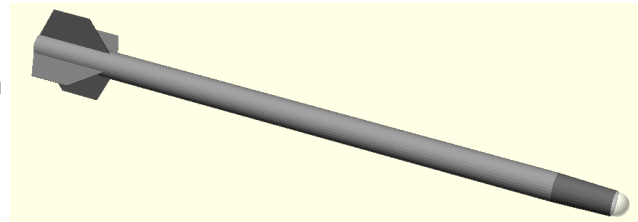


Figure 2: Corps de la fusée

2) MONTAGE AILERONS

Les ailerons sont attachés à trois bagues en aluminium à l'aide d'équerres de métal.

Le montage complet est accroché au tube par avec des vis. La bague la plus inférieure est la plaque de poussée. Elle transfère la poussée du propulseur au corps de la fusée.

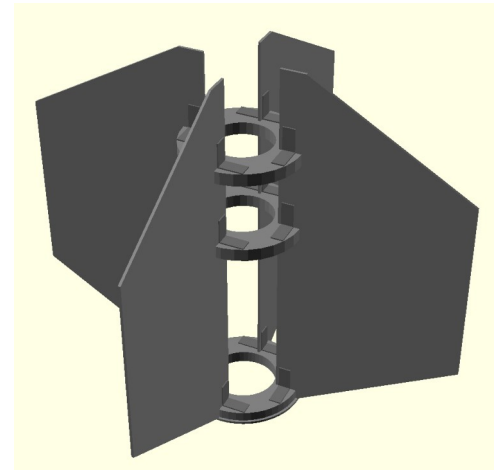


Figure 3: Montage des ailerons

3) SYSTÈME DE RETENUE DU PROPULSEUR

Le propulseur est retenu par un petit montage en métal accroché à la plaque de poussée.

Celui-ci est construit à l'aide d'un « Sandwich » de pièces en aluminium usinées.

Pour monter le propulseur, il suffit de l'insérer dans le corps de la fusée. Lorsqu'il est bien montée, un petit « clic » est audible lorsque la pêne ressort du montage.

Pour enlever le propulseur, il faut pousser la poignée avec le doigt. Étant accroché à la pêne il relâchera le propulseur qui peut alors être retiré.

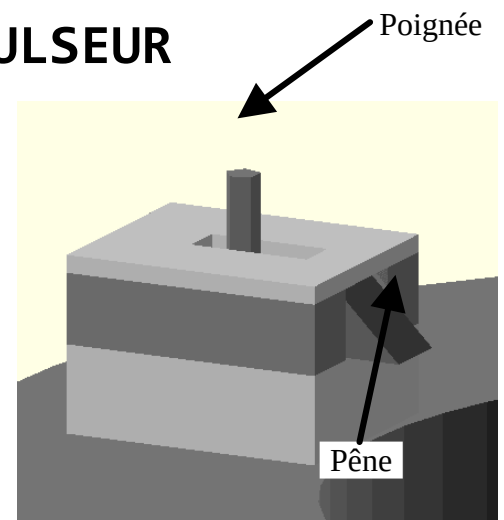
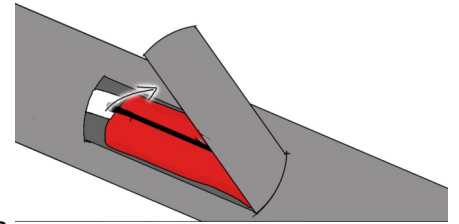


Figure 4: Sytème de retenue du propulseur

III. SYSTÈME D'ÉJECTION

1) PLAN MÉCANIQUE

Le système de récupération est un parachute de ballon sonde circulaire éjecté latéralement de la fusée. Pour cela, il est attaché à la trappe qui l'emporte lors de son ouverture. Afin de s'assurer de l'ouverture de la trappe, elle est poussée par une lame d'essuie-glace à la manière d'un ressort.



^a Figure 5: Ejection de la trappe

2) PLAN ÉLECTRIQUE (SÉQUENCEUR)

Une minuterie analogique soudée par nos soins permet le décompte de l'ouverture de la trappe. Un peu avant l'apogée, le séquenceur enclenche un moteur. Sur celui-ci est accroché une cloche qui en tournant libère la trappe.

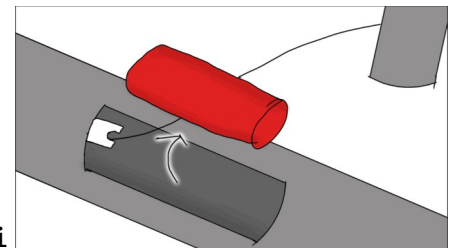


Figure 6: Sortie du parachute

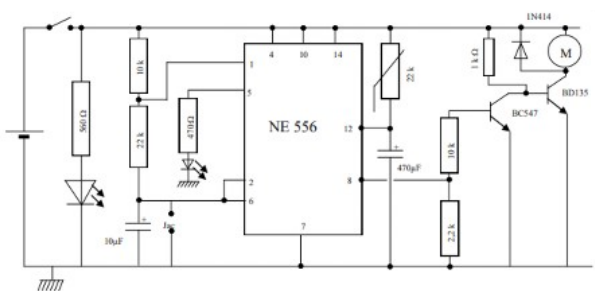


Figure 7: Schéma électronique du séquenceur

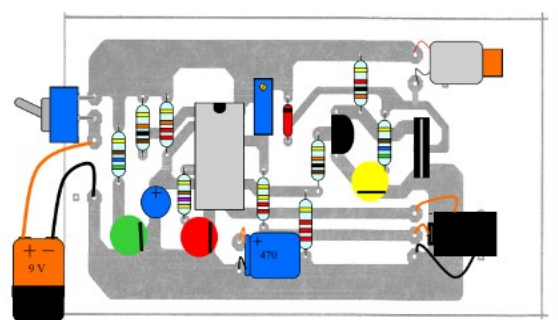


Figure 8: Représentation imagée du séquenceur



IV. EXPÉRIENCES (TENSIONOMÈTRE, MESURES DE VITESSE ET CAMÉRA)

1) TENSIONOMÈTRE

La tension sera mesurée sur les sangles du parachute. Deux ressorts de 15cm chacun sont compressés par de la sortie du parachute. Ainsi le potentiomètre linéaire relié à un Arduino permettent d'effectuer l'acquisition des données qui sont sauvegardées en temps réel sur carte microSD.



Figure 9: Le système est le même que l'an dernier à la différence qu'il sera maintenant composé de deux ressorts pour une plus grande résistance (1000 N) et qu'il n'est plus aligné avec la sangle (il faut maintenant une poulie dans la trappe)

Après vol, les données sont récupérées et passées au travers d'une fonction de conversion qui transforme les données brutes (de 0 à 1023 données par la carte arduino) en données exploitables (force exercée en kg).

Cette fonction de conversion est déterminée en appliquant des masses connues (poids d'altère et autres) au système entièrement assemblé. Une courbe d'étalonnage est alors établie sur un tableur pour ensuite faire apparaître la courbe de tendance dont l'équation est la fonction de conversion.

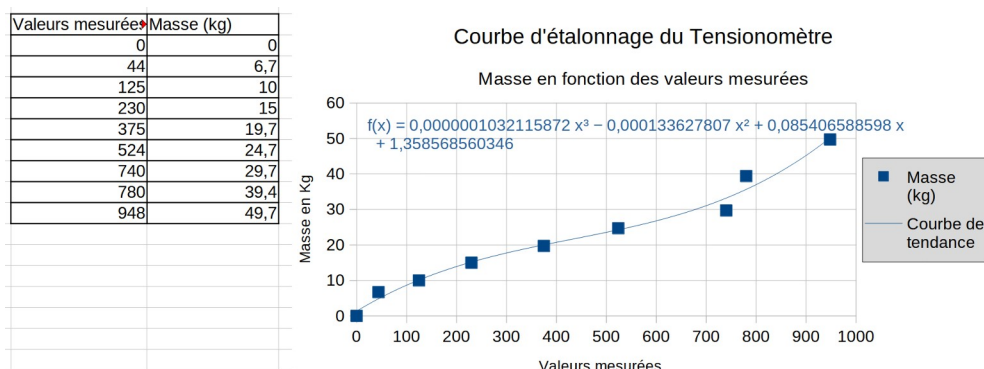


Figure 10: Courbe d'étalonnage du tensionomètre



2) MESURES DE VITESSE

Nous utilisons deux systèmes de mesures de vitesse afin de les comparer. Le premier utilise un tube de Pitot et le second exploite l'effet venturi. Les deux systèmes sont montés sur un support en PVC et les données sont compilées grâce à une carte Arduino, puis enregistrées sur carte SD.



Figure 11: Tube de venturi

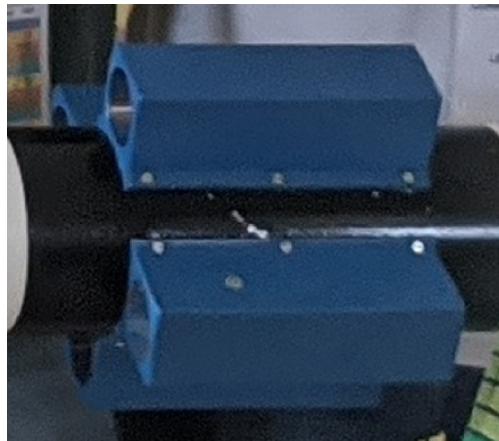


Figure 13: "Ailerons" permettant les mesures



Figure 14: Tube de pitot

Sur le tube sont placé quatre « ailerons » dont deux d'entre eux contiennent les tubes de mesures qui acheminent l'air jusqu'aux MPX5010DP, capteurs différentiels de pression permettant le calcul de vitesse. Les deux autres permettent simplement d'assurer la stabilité et sont passifs.

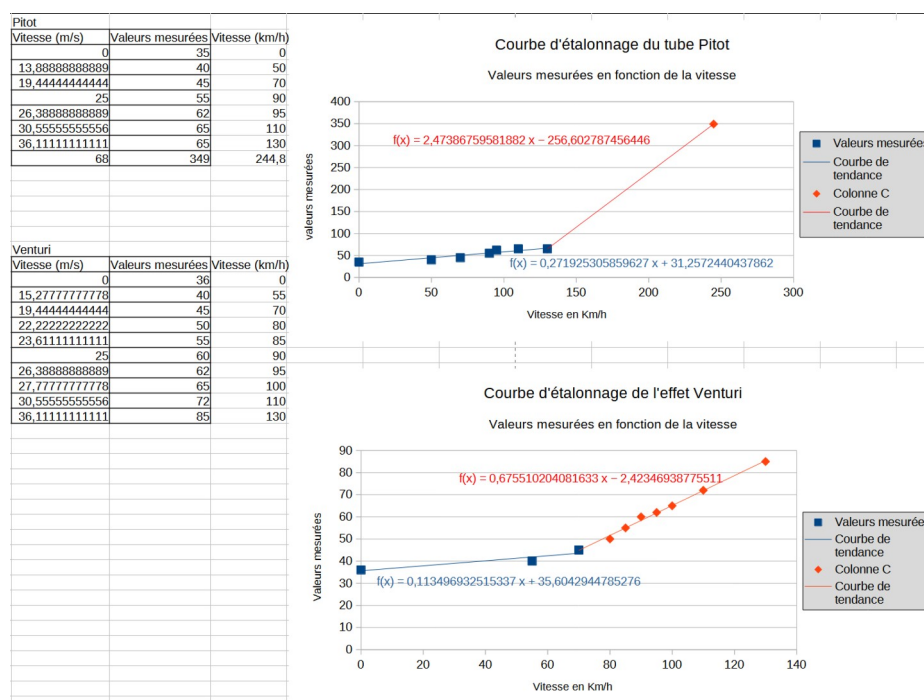
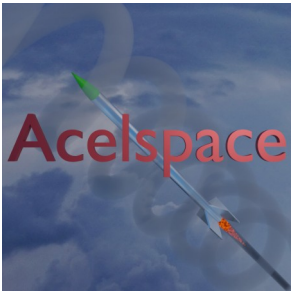


Figure 12: Courbes d'étalonnage des capteurs de vitesse



3) CAMÉRA

Une caméra cubique, de 3.1 cm de côté, se trouve au sommet de la fusée, protégée par un dôme de plexiglas. Les images seront enregistrées sur une carte microSD et pourront être récupérées après le vol. Un système de servomoteur, faisant des allers-retours entre 0° et 180° , permet de l'orienter.

Ayant remarqué une perte de performance de la caméra lorsqu'elle surchauffait, nous avons décidé d'installer un ventilateur dans le dôme.

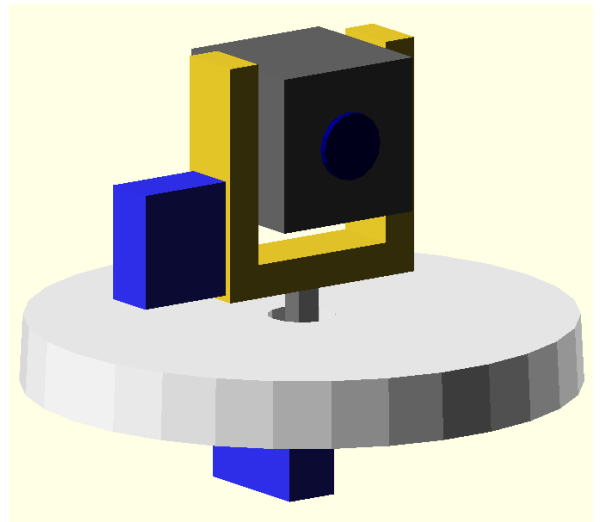


Figure 15: La caméra