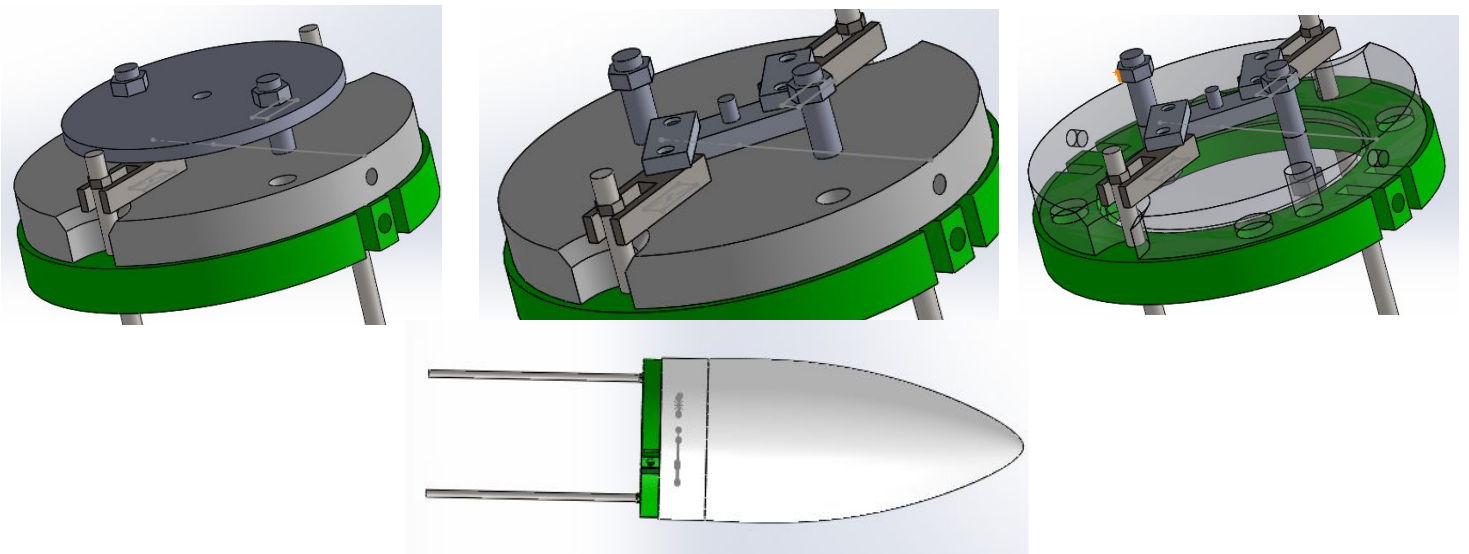


Présentation Système Coiffe

Problème et objectifs du système de la coiffe :

- Le système doit pouvoir assurer la **sortie du parachute** enfermé dans la fusée
- Le système doit être **asservi** et doit se déclencher à l'**apogée** de la montée de la fusée
- La fusée doit pouvoir être **soulevée par la coiffe** sans risque de rupture

Solution technique retenue : Système avec un moteur, des ressorts et des câbles soumis en traction



Nomenclatures des pièces :

- Bague Inférieure (fixée à la structure de la fusée ; percée au milieu)
- Bague Supérieure
- Ressort x 4
- Tiges rigide x 2
- Coiffe
- Vis de fixation
- Rondelle/boulon (pour bloquer la tige)
- Système de coulissage (coulisseau + guidage)
- Butée (bloque la descente de la bague inférieure dans la structure)
- Joint plat

Dimensionnements des ressorts et du moteur :

Pièce	Ressort	Moteur
Exigences	Ejection de la coiffe à plus de 15 cm pour le bon déploiement du parachute	Doit pouvoir mettre en translation les coulisseaux pour permettre aux ressorts d'éjecter la coiffe
Caractéristiques techniques	Constante de raideur Diamètre Différence entre longueur du ressort comprimé et à vide	Couple Alimentation : 6 à 12 V
Valeurs numériques	Constante de raideur : 4 N/mm Diamètre : 8 mm Différence entre longueur du ressort comprimé et à vide : 10 mm	Couple > 1 N.m Alimentation : 6 à 12 V

Matériaux utilisés :

- Bague inférieure : Alu/Inox
- Bague supérieure : Impression 3D
- Coiffe : Impression 3D
- Tige rigide : Aluminium
- Coulisseaux : Acier

Avancés :

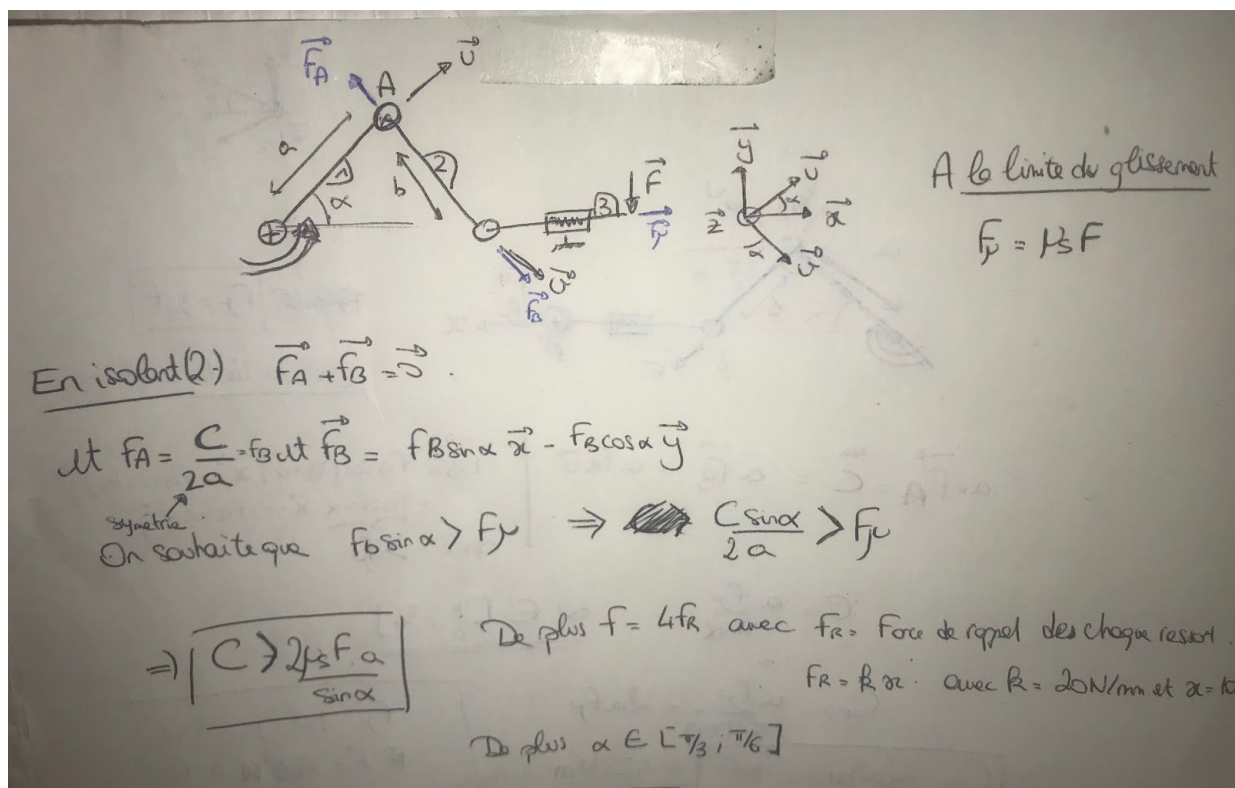
- Pièces créées en imprimante 3D pour le prototype
- Achat du moteur respectant nos exigences
- CAO du système complet

Tâches à réaliser :

- Achat des ressorts
- Mise en forme du prototype avec le moteur et les ressorts = Analyse du résultat
- Création de toutes les pièces restantes avec usinage
- Test du système fini puis ajustements

Annexes :

- Masse approximative de la coiffe : 500 g
- Calcul pour le dimensionnement des ressorts :
 - Conservation de l'énergie mécanique
 $E_m = E_c + E_{pp}$
 à $t = 0$:
 - $E_c(0) = 1/2 * k * x^2$ avec k raideur du ressort et x variation de longueur
 - $E_{pp}(0) = 0$
 A l'apogée :
 - $E_c(ap) = 0$
 - $E_{pp}(ap) = m * g * h_{max} = 1/2 * k * x^2$
 - Expression de la force
 - $F_r = k * x$
 - Détermination de k
 - $x = 10 \text{ mm}$, $h_{max} = 150 \text{ mm}$, $m = 0.5 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$
 - $k = 2 * h_{max} * m * g / (4 * x^2) = 4 \text{ N/mm}$
 - $F_r = 40 \text{ N}$
- Calcul pour le dimensionnement du moteur :



En isobrut(2) $\vec{F}_A + \vec{F}_B = \vec{0}$

ut $F_A = \frac{C}{2a} = f_B$ ut $F_B = f_B \sin \alpha x - f_B \cos \alpha y$

On souhaite que $f_B \sin \alpha > f_y \Rightarrow \frac{C \sin \alpha}{2a} > f_y$

$\Rightarrow C > \frac{2 \mu F a}{\sin \alpha}$

De plus $f = 4 f_r$ avec $f_r =$ Force de rappel des chaque ressort.
 $F_r = k x$ avec $k = 20 \text{ N/mm}$ et $x = 10$

De plus $\alpha \in [\pi/3, \pi/6]$

A la limite du glissement
 $f_p = \mu F$

En prenant alpha critique : $\pi/3$ alors $\sin(\alpha) = 1/2$ et $a = 10 \text{ mm}$

$$C = 16 * a * \mu * F_r = 1 \text{ N.m}$$