

Mécanisme d'ailerons de guidage en roulis d'un avion de modélisme

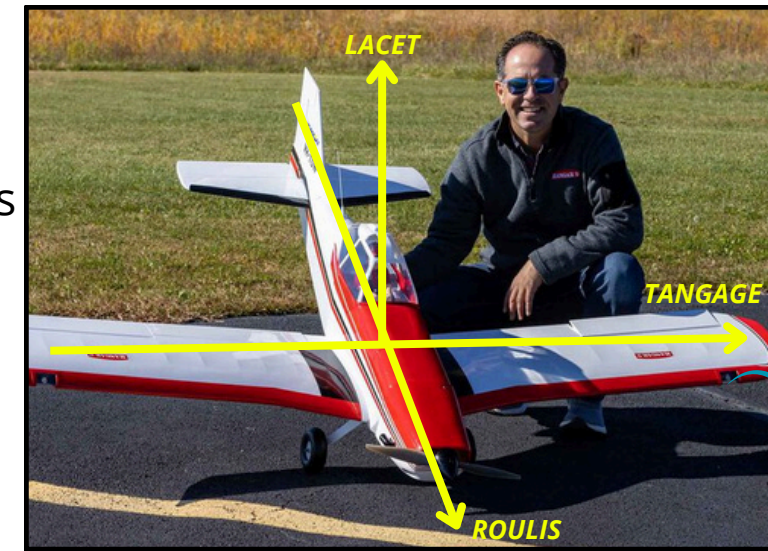
Problématique: Comment orienter en roulis un avion de modélisme (Pawnee Brave 20cc 87") de 2210 mm d'envergure volant à 200 km/h à l'aide d'un mécanisme d'aile?

Mise en contexte:

- Pilotage d'un avion : contrôle des axes lacet, roulis, tangage.
 - Notre système : orienter l'avion sur l'axe de roulis grâce aux ailerons situés à l'arrière des ailes près du bord de fuite.
1. Perturbation du flux d'air au-dessus de l'aile.
 2. Portance + trainée plus importante sur l'aile du dessous que sur l'autre.
 3. Pivoter l'avion dans la direction opposée à notre roulis

Objectif:

- Réaliser un prototype de mécanisme de guidage des ailerons pour contrôler le roulis d'un avion de modélisme. © horizonhobby



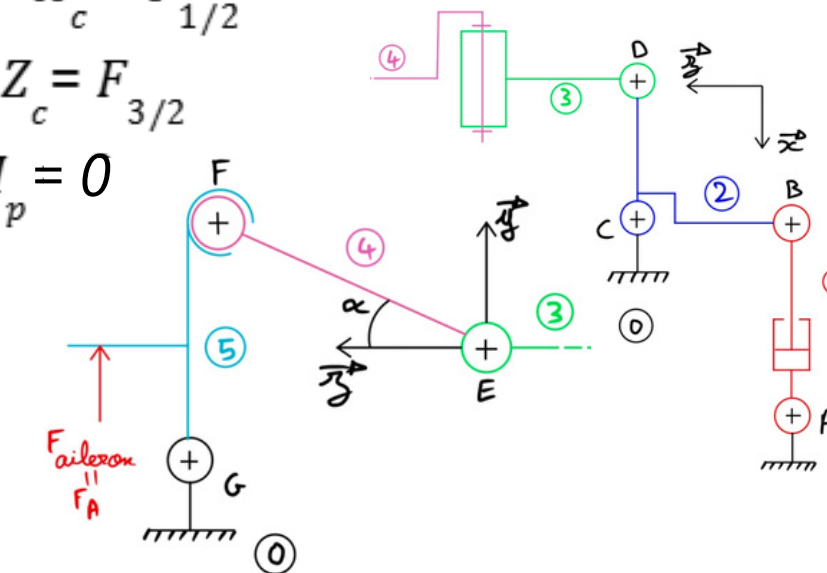
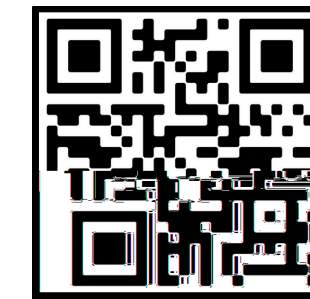
PFS (pour plus de détails, scannez le QR code)

$$\Sigma F/x: X_c - F_{1/2} = 0 \Leftrightarrow X_c = F_{1/2}$$

$$\Sigma F/z: Z_c - F_{3/2} = 0 \Leftrightarrow Z_c = F_{3/2}$$

$$\Sigma M/y: F_{3/2} - F_{1/2} \times H_p = 0$$

$$F_{1/2} = \frac{L_p \times F_{3/2}}{H_p}$$



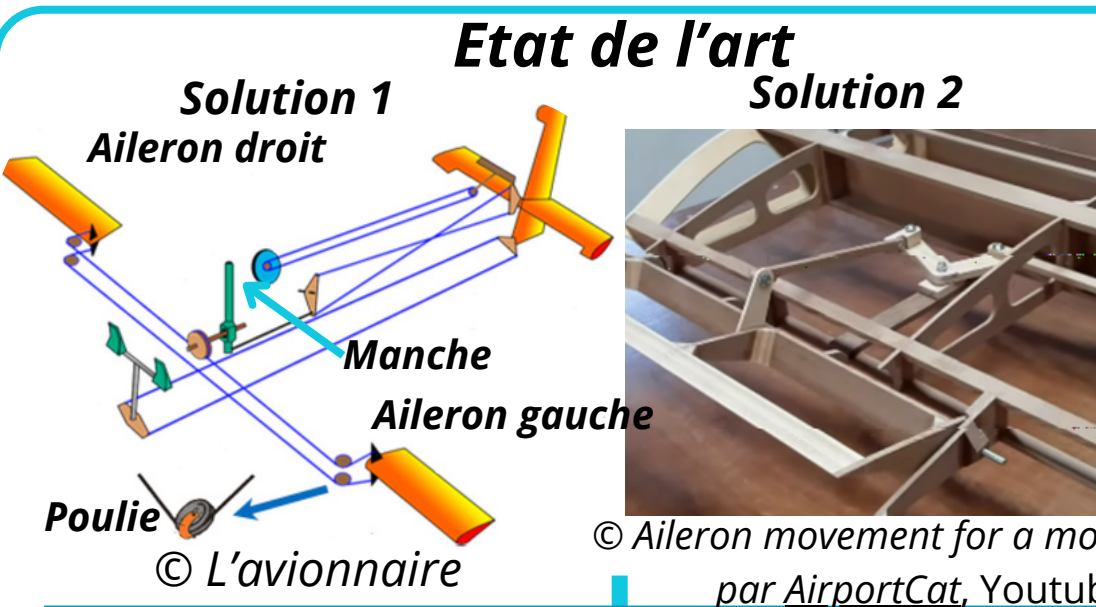
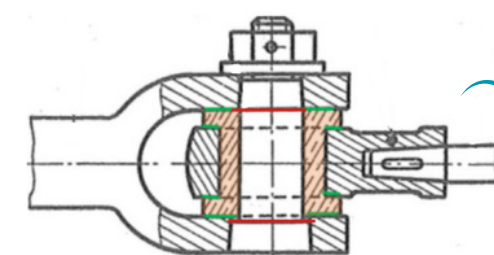
D'où: $Z_c = \frac{L_{aileron} \times F_A}{2 \times \cos \alpha \times H_p}$ et $X_c = \frac{L_p \times L_{aileron} \times F_A}{2 \times \cos \alpha \times H_p \times H_{aileron}}$

Enfinement: **Zc = 61 N**
 (efforts appliqués sur l'axe de la chape) **Xc = 85 N**

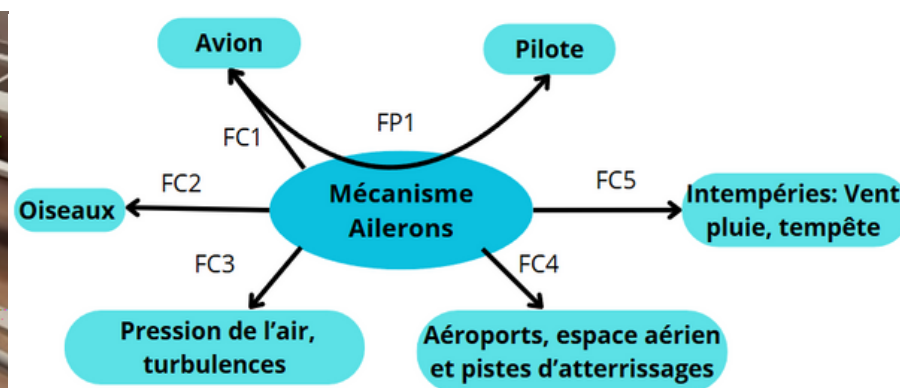
*F_{1/2} : Force du vérin
 L_p : Longueur de la pièce pivot
 H_p : Hauteur de la pièce pivot
 F_A : Force de l'air sur l'aile*

Dimensionnement de l'axe de la chape

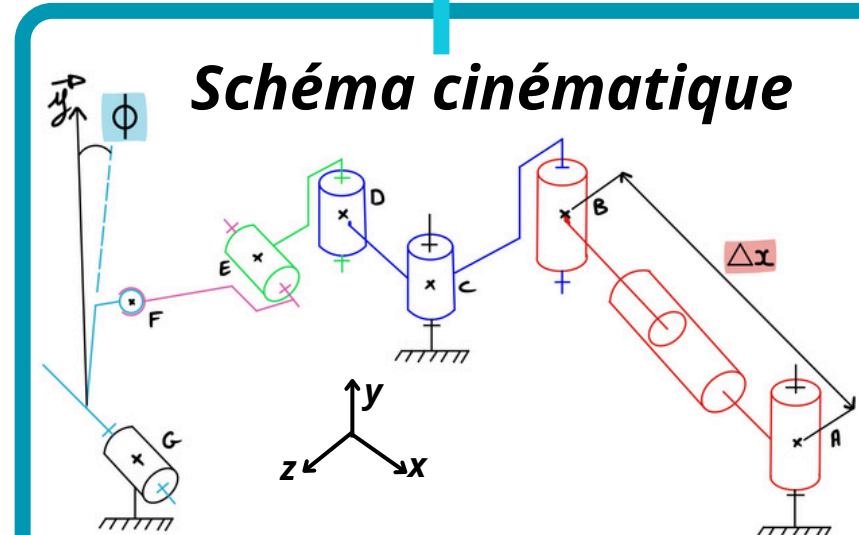
Cisaillement: (Statique)
 Choix: Re = 180 MPa (S235)
 Calculs: $\tau_{maxi} = 2 \times p / \pi \times d^2 \leq 45 \text{ MPa}$
 $d_{mini} \geq (2 \times p / 45 \times \pi)^{1/2} \geq 0.43 \text{ mm}$
 D'où: d = 5 mm



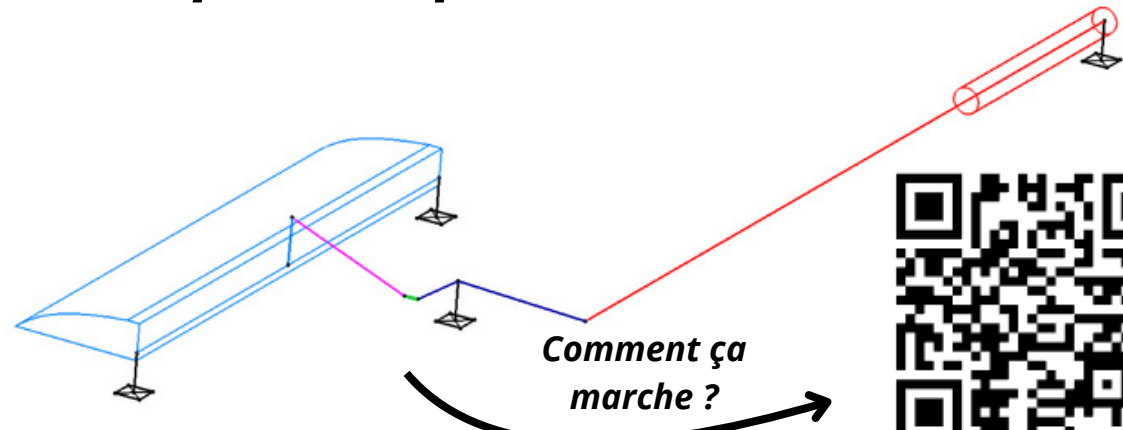
CDC/ diagramme pieuvre



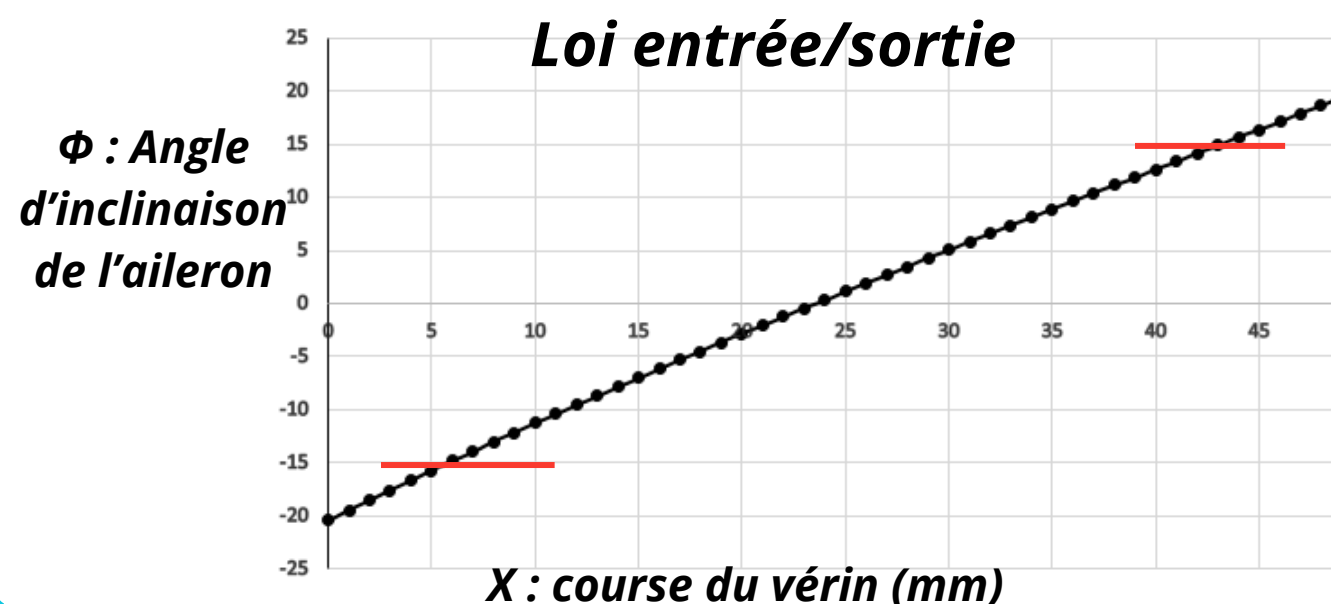
repère	Fonction	Critère d'appréciation	Niveau de performance	Flexibilité
FC1	Fonctionner en coordination avec les autres éléments de contrôle	-	-	-
FC2	Résister à un birdstrike	résistance	-	-
FC3	Résister à la pression de l'air et aux turbulences	force vérin	85 N	85 N minimum
FC4	Doit se déclencher/rétracter en fonction des inputs du pilote	débattement angulaire	de 15° à -15°	au moins 15°
FC5	Résister aux conditions météorologiques	résistance	IP 54	-
-	Doit être facile à fabriquer dans le cadre d'un prototypage	rapidité/simplicité	-	-
-	temps de déplacement de l'aile aux positions extrêmes.	Vitesse	5 secondes	10 secondes max
-	Erreur entre l'input et l'angle réel de l'aile	angle	0.5°	1° max
-	Doit être contenue dans les dimensions de l'aile	volume	1010*329*58 mm	1010*329*58 max



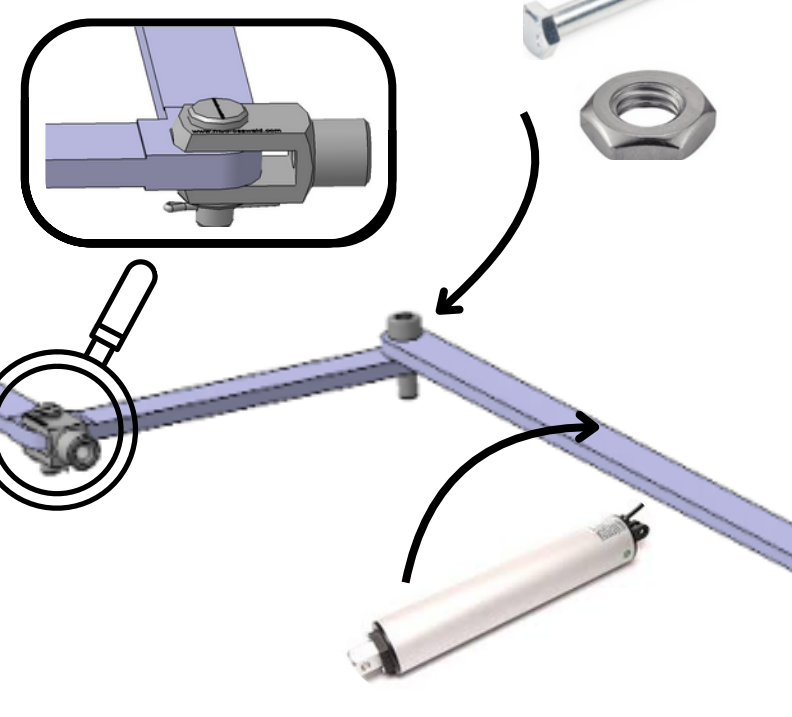
Squelette pilotant



Loi entrée/sortie



Choix technologiques



Gantt

	Septembre				Octobre		Novembre				Décembre				
	18-sept	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Vac	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
Veille															
Squelette pilotant															
Paramétrage															
Loi entrée - sortie															
Excel															
Rédaction rapport (condensé des infos)															
Cahier des charges															
PFS															
Dimensionnement chape															
Poster															

Conclusion et perspectives

- Solution déjà existante, adaptée aux besoins de notre projet.
- CDC + cours veille mécanique -> choix technologiques les plus adéquats.
- Choix des paramètres (x = course du vérin, diamètre de l'axe de la chape.)
- Concrétiser notre solution par une CAO finale
- Réaliser prototype en impression 3D et usinage (documents techniques).