

Trouver un système de calcul pour déterminer la résistance d'un longeron d'aile d'avion

Ci-joint les paramètres et configuration intervenant dans le calcul.

L'objectif est de vérifier sa résistance.

Caractéristiques de l'avion, du montage des ailes et des efforts qui y sont exercés.

L'avion est de type ailes basses

Longueur : 5,5m

Envergure : 7,1m

Masse : 520kg

Masse à vide : 310kg

Configuration de l'avion :

Les ailes sont montées de la manière suivante :

Voir schéma N°1

Longeron :

Le longeron est de type 'poutre' rectangulaire composé de plusieurs couches de matériaux différentes enveloppées de 3 couches de carbone Bibials (440g/m²).

Voir schéma N°2

Caractéristiques des matériaux utilisés

Carbone pultrudé unidirectionnel: (semelle haut et bas, voir schéma N°3)

- contrainte à la rupture (compression) → 1000Mpa
- contrainte à la rupture (traction) → 1270Mpa
- Module d'élasticité longitudinal → 140000Mpa

Carbone bibials :

- contrainte à la rupture (compression) → 1000Mpa
- contrainte à la rupture (traction) → 1270Mpa
- Module d'élasticité longitudinal → 140000Mpa

Pin :

- contrainte à la rupture (compression) → 38,6Mpa
- contrainte à la rupture (traction) → 77,2Mpa
- Module d'élasticité longitudinal en flexion → 10000Mpa
- contrainte à la rupture en flexion → 77,2Mpa

- contrainte de rupture au cisaillement $\rightarrow 7,5\text{Mpa}$

Hêtre :

- contrainte à la rupture (compression) $\rightarrow 55\text{Mpa}$
- contrainte à la rupture (traction) $\rightarrow 120\text{Mpa}$
- Module d'élasticité longitudinal en flexion $\rightarrow 14000\text{Mpa}$
- contrainte à la rupture en flexion $\rightarrow 100\text{Mpa}$
- contrainte de rupture au cisaillement $\rightarrow 8,5\text{Mpa}$

Mousse : 80Kg/m^3

- contrainte à la rupture (compression) $\rightarrow 1,38\text{Mpa}$
- contrainte à la rupture (traction) $\rightarrow 1,7\text{Mpa}$
- Module d'élasticité longitudinal $\rightarrow 54,3\text{Mpa}$
- contrainte à la rupture en flexion $\rightarrow 1,8\text{Mpa}$
- contrainte de rupture au cisaillement $\rightarrow 0,81\text{Mpa}$

Colle Epoxy :

- contrainte à la rupture (compression) $\rightarrow \dots\text{Mpa}$
- contrainte à la rupture (traction) $\rightarrow 130\text{Mpa}$
- Module d'élasticité longitudinal en flexion $\rightarrow 4500\text{Mpa}$
- contrainte à la rupture en flexion $\rightarrow \dots\text{Mpa}$
- contrainte de rupture au cisaillement $\rightarrow \dots\text{Mpa}$

Nous prendrons uniquement en compte les longerons en configuration montés.

Il s'agit de trouver les efforts aux points A et B sachant que le facteur de charge est de 3,8 et le coefficient de sécurité de 1,52.

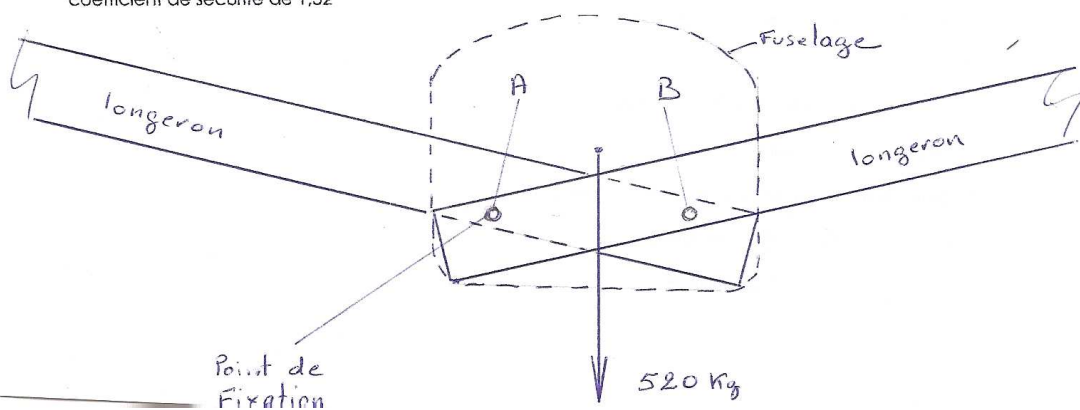


schéma 1

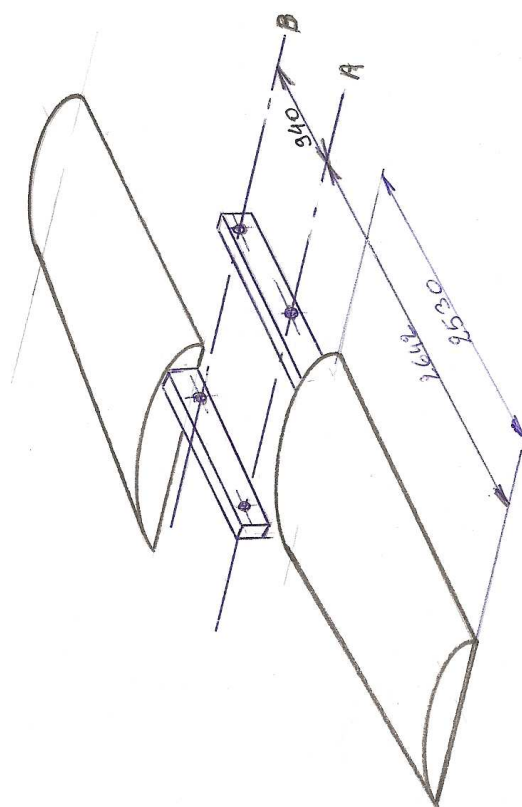
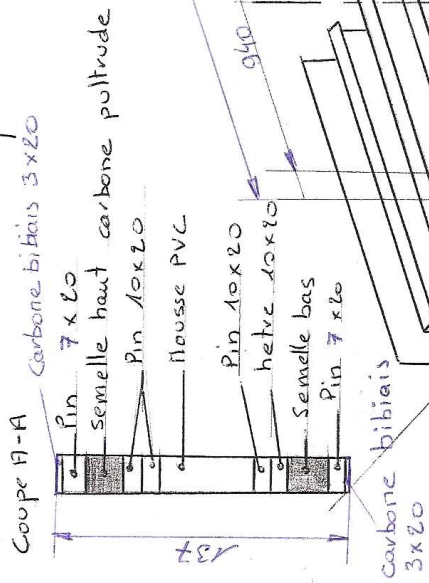


Schéma 2

Composition du longevon



Pin

carbone pultrudé

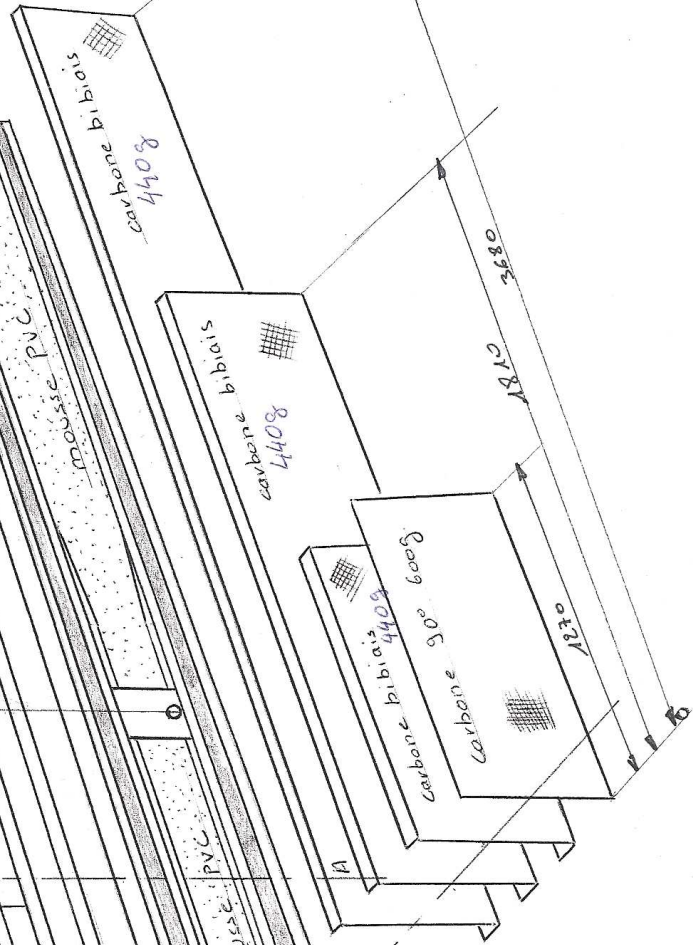
Pin

cale hêtre

hêtre

carbone pultrudé

Pin



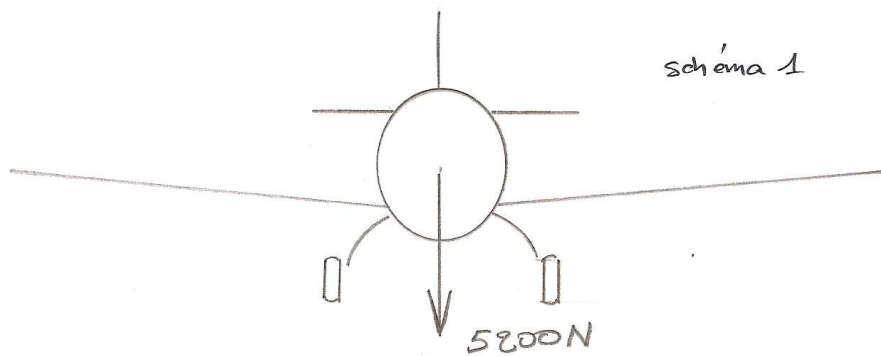


schéma 1

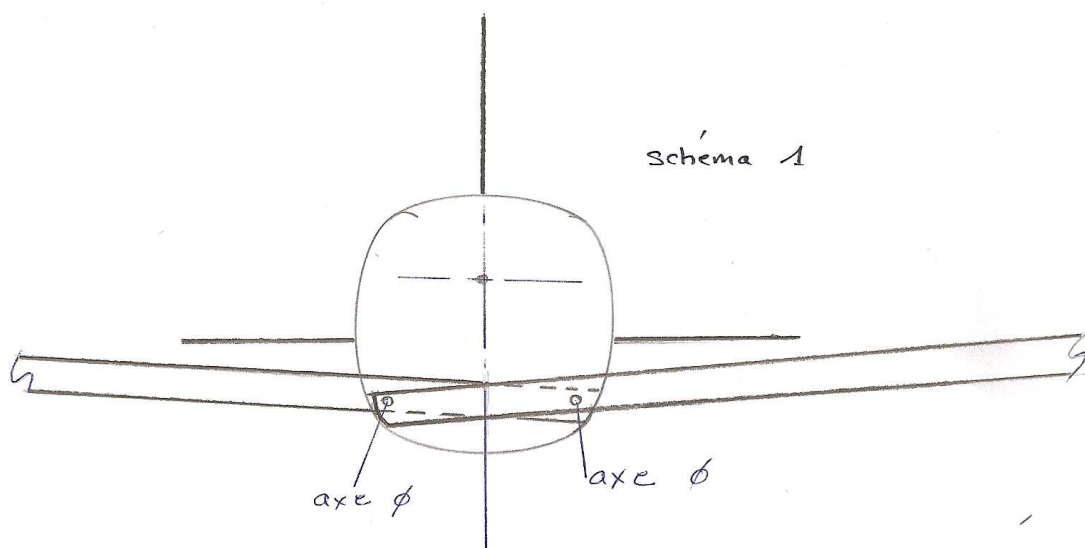


schéma 1

Schéma N°3

Coordonnées des semelles

Longueur	Semelle sup.	Semelle inf.
-1100	22	12
0	22	12
237,5	18,5	10
475	15	8
712,5	11,5	6
950	7,2	4,5
1187,5	4,7	3
1425	3	2
1662,5	2	1
1900	1	1
2137,5	0,5	0,5
2375	0,5	0,5

