



DEVOIR SUR LA DYNAMIQUE DU SOLIDE EN TRANSLATION



Exercice 1

Un skieur de masse 40 kg (équipement compris) remonte une piste à l'aide d'un remonte-pente. Sur une portion de piste rectiligne, inclinée d'un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale, la barre exerce sur lui une force \vec{F} constante inclinée de $\beta = 50^\circ$ par rapport à la piste. (On prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$)



1) Dans un premier temps les forces de frottement sont négligées, on supposera que la réaction du sol est perpendiculaire à la pente.

- Faire l'inventaire des forces appliquées au skieur.
- Construire le tableau des éléments caractéristiques des forces. Faire une représentation graphique.
- Ecrire la relation fondamentale de la dynamique.
- Projeter les vecteurs sur la pente.
- Calculer l'intensité de la force de traction exercée par la perche.

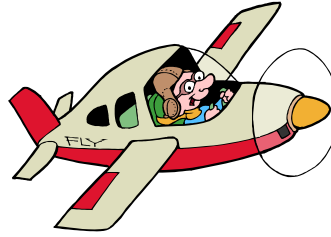
2) Dans un deuxième temps, on tiendra compte des forces de frottements et on supposera qu'elles sont équivalentes à une force constante \vec{f} d'intensité $f = 100 \text{ N}$.

En appliquant la même démarche qu'à la question 1, calculer l'intensité de la force de traction exercée par la perche.



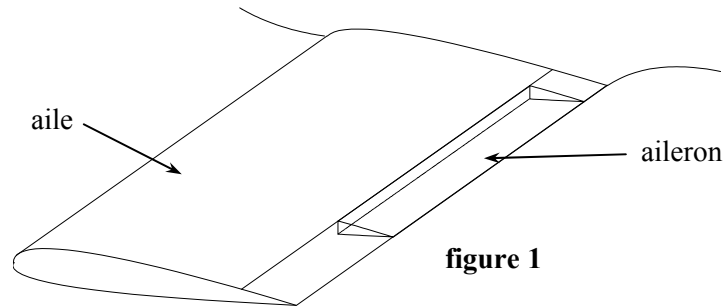
Exercice 2

Un constructeur amateur vient de finir la réalisation d'un avion de tourisme. Il doit maintenant effectuer certains réglages et essais sur cet avion.

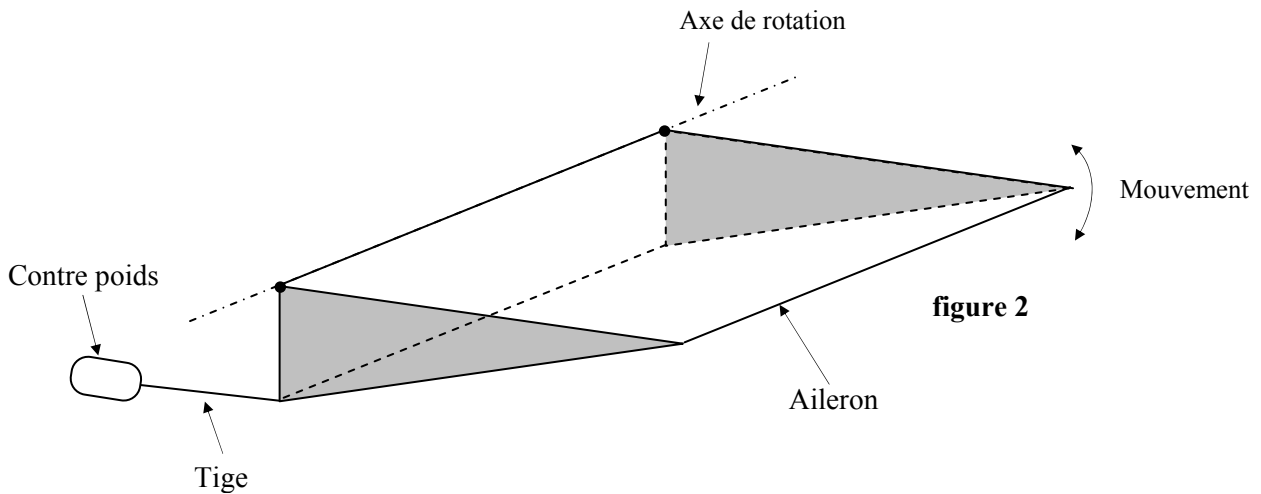


1) Équilibrage des ailerons

Le schéma ci-dessous précise la place de l'aileron de l'aile. Lorsque les commandes de l'aileron ne sont pas actionnées, celui-ci se confond avec le profil de l'aile (figure 1).

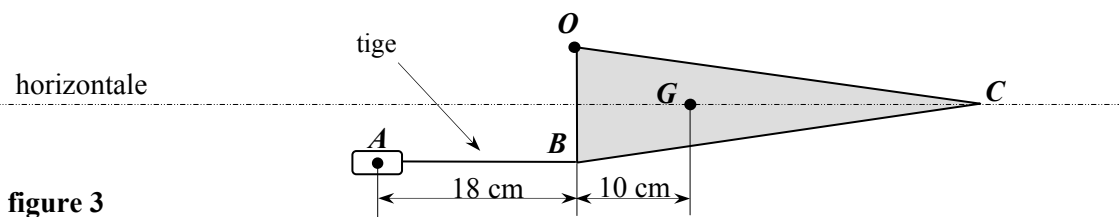


Pour cela, l'aileron est équilibré à l'aide d'un contrepoids comme le montre le dessin de la figure 2 ; ce contrepoids est fixé à l'aileron par l'intermédiaire d'une tige de masse négligeable.



a) La masse de l'aileron est de 12 kg. Calculer le poids de l'aileron (prendre $g = 9,8 \text{ N/kg}$).

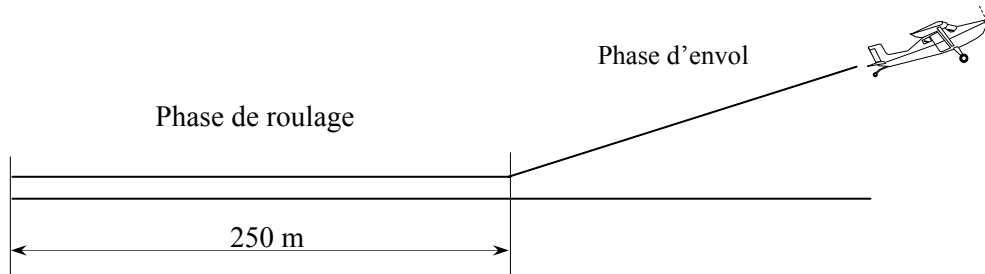
b) Dans les conditions ci-dessous (figure 3), calculer la masse m du contrepoids que l'on doit positionner à l'extrémité du support (A est le centre de gravité du contrepoids).





2) Performances au décollage

L'essai est effectué par vent nul. Lors de cet essai, l'avion décolle lorsque la vitesse donnée par l'anémomètre de bord est de 80 km/h. Une personne au sol chronomètre la durée de roulage et relève un temps $t = 23$ s. La distance de roulage depuis le lâcher des freins (vitesse nulle) jusqu'à la phase d'envol est $x = 250$ m.



- Le mouvement de l'avion durant la phase de roulage est uniformément accéléré. Calculer la valeur de l'accélération en m/s^2 arrondie à 0,01 m/s^2 .
- En déduire la valeur, en km/h , de la vitesse instantanée au moment de l'envol.
- La précision de la vitesse affichée par l'anémomètre est de 4 %. L'appareil de mesure est-il conforme ? Justifier la réponse.

Formules :

$$\sum M_{i\Delta}(\vec{F}_i) = 0 \quad ; \quad \vec{F} = m\vec{a} \quad ; \quad \begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 \\ v = at \end{cases}$$

(D'après Bac Pro Aéronautique Session juin 2003)