

- **Observations :**

1) MESURES/DEFINITION

Dans le référentiel terrestre (assimilé à un référentiel galiléen dans le cadre de notre expérience), le centre de poussé de l'aile (centre d'inertie) est au repos. D'après la première loi de Newton, l'aile est donc un système pseudo-isolé.

D'après la définition d'un système pseudo-isolé, on peut affirmer que les actions de l'extérieur s'exerçant sur l'aile se compensent.

Nous avons répertoriées 4 actions différentes de l'extérieur et effectué leurs mesures sur notre maquette, selon le protocole exposé précédemment.

L'expérience se déroule dans les C.N.T.P. (conditions normales de température et de pression). La veine d'essais est un milieu hermétique. L'écoulement de l'air y est laminaire (les particules d'air suivent des trajectoires rectilignes et parallèles).

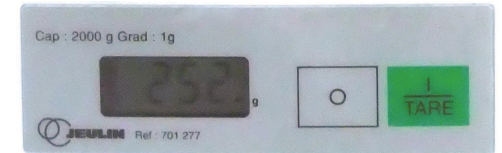
Nous avons mesuré la vitesse de l'air dans la veine, d'une valeur de $8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$.



Nous avons ensuite mesuré la masse m de l'aile, qui est de 252 g.

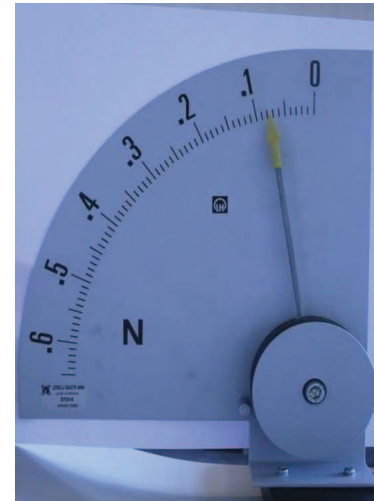
Pour le calcul du poids P , nous appliquons la formule $P=m\cdot g$ où l'intensité de la pesanteur g est égale à $9,8\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Nous trouvons $P=2,5\text{N}$



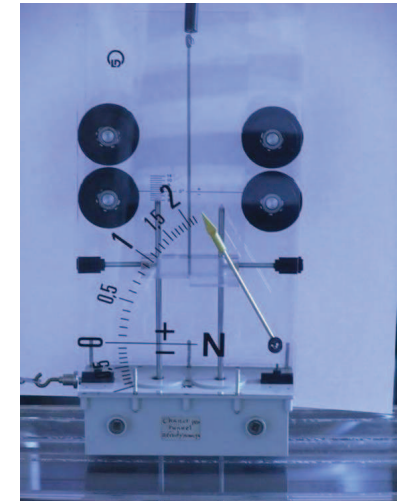
Nous mesurons l'intensité de la traînée F_x à l'aide d'un dynamomètre.

Nous trouvons $F_x=0,8\text{N}$



Nous mesurons l'intensité de la portance F_z à l'aide d'un second dynamomètre.

Nous trouvons $F_z=2,5\text{N}$



1) BILAN DES FORCES

Le poids : c'est l'action exercée par la Terre sur l'aile.

- Son point d'application est le centre de poussée de l'aile
- Sa direction est verticale
- Son sens est de l'aile vers le sol
- Son intensité P a pour valeur 2,5 N.

La poussée : c'est l'action exercée par la propulsion (réacteur, hélice...) sur l'aile. Dans le cadre de l'expérience, la poussée est exercée par le ressort du dynamomètre mesurant la traînée. On la note F_p .

- Son point d'application est le centre de poussée de l'aile
- Sa direction est horizontale
- Son sens va de la droite vers la gauche
- Sa valeur est la même que celle de la traînée (condition pour que le milieu soit pseudo-isolé) on a donc $F_p = F_x = 0,8$ N.

La traînée : elle peut avoir de multiples origines. Sans sortir du cadre de notre TPE, nous pouvons citer la traînée induit, qui résulte de l'écoulement inégal de l'air sur l'intrados et l'extrados, provoquant des tourbillon sur le bord de fuite de l'aile. Pour plus d'information sur les différents types de traînée, nous vous conseillons de consulter le site <http://www.minix.fr/trainees.php#01>.

- Son point d'application est le centre de poussée de l'aile
- Sa direction est parallèle à la direction de l'écoulement de l'air.
- Son sens est le même que celui de l'écoulement de l'air
- On a (d'après mesure) $F_x = 0,8$ N.

La portance : c'est la composante aérodynamique qui permet le vol. Elle peut être expliquée de 2 manières : par le principe de Bernouilli, qui établit un lien entre vitesse et pression (vitesse élevée=pression faible) et qui montre que la pression de l'air à l'extrados de l'aile est inférieure de celle à l'intrados; ainsi que par la troisième loi de Newton (principe d'action/réaction), puisque l'avion propulse son propre poids vers le bas en permanence par l'intermédiaire des ailes (une vitesse verticale descendante est imprimée par celles-ci au débit d'air qu'elles captent).

- Son point d'application est le centre de poussée de l'aile
- Sa direction est verticale
- Son sens va du bas vers le haut
- On a (d'après mesure) $F_z = 2,5$ N.

Représentation schématique des forces s'exerçant sur l'aile d'avion étudiée :

