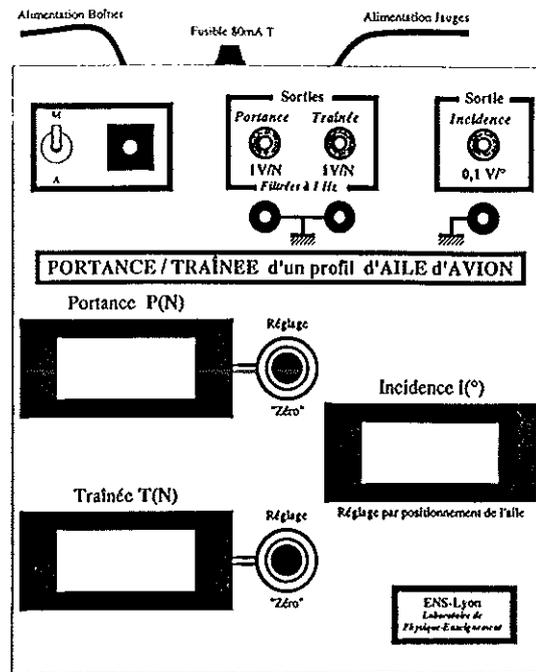


NOTICE D'UTILISATION DU SYSTEME DE MESURE
PORTANCE / TRAINEE D'UN PROFIL D'AILE D'AVION

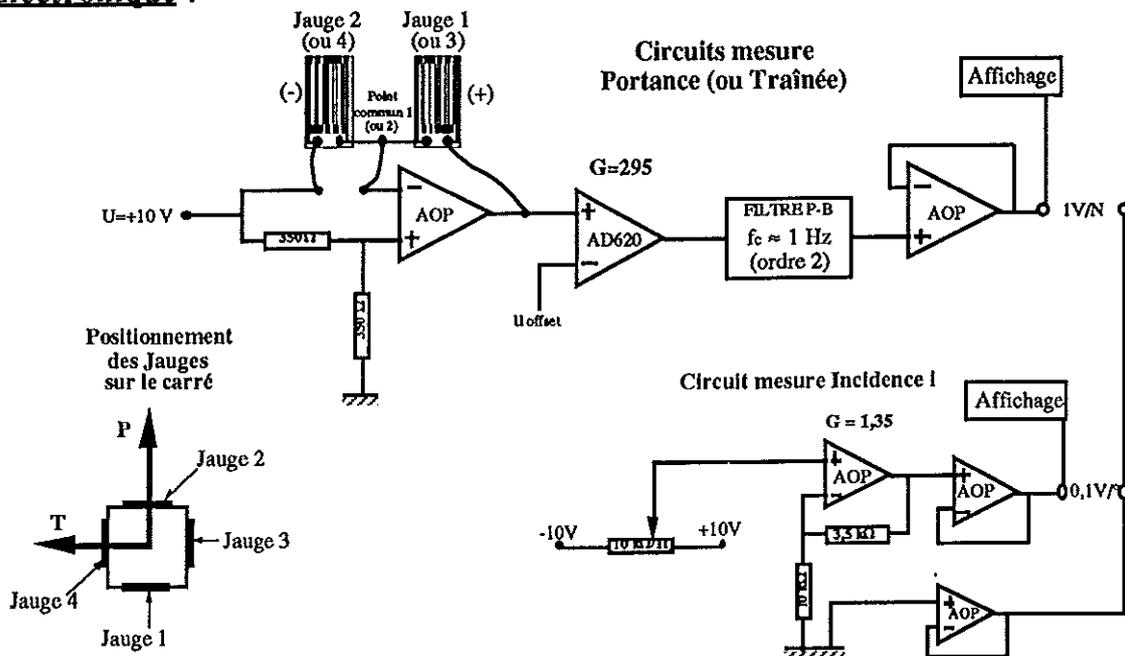
Matériel :

- Profil d'Aile d'avion monté sur support mécanique de mesure
- Boîtier (alimentation, mesure et affichage des paramètres)

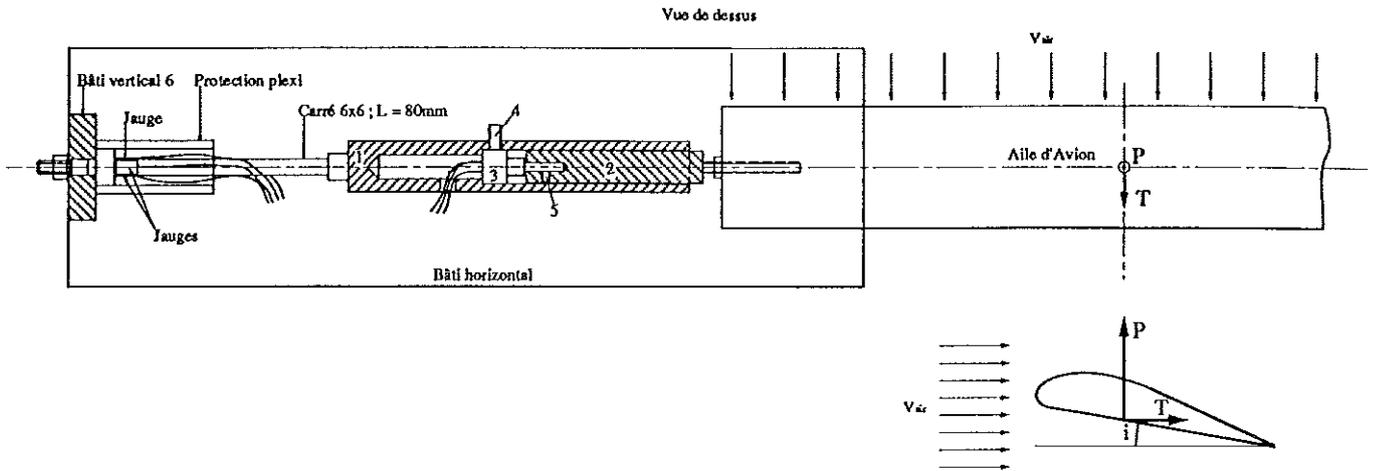
Boîtier :



Electronique :



Mécanisme :



Description sommaire (voir figure) :

=> *Mécanisme* :

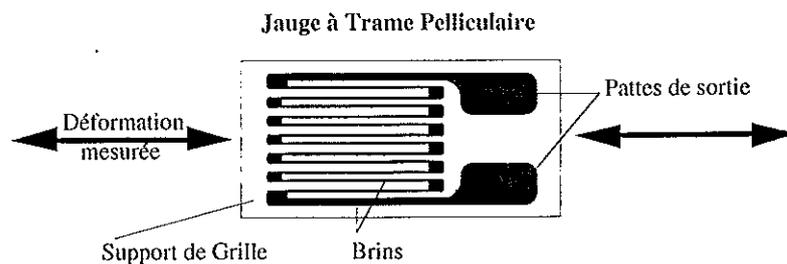
Le cylindrique intérieur 2, solidaire du profil d'aile d'avion, peut tourner dans le support cylindrique fixe 1.

Dans ce dernier vient se loger un potentiomètre dont le corps 3 est fixé par une vis 4. Enfin, l'axe mobile du potentiomètre est lié au cylindre 2 à l'aide d'une petite vis 5. Ainsi la rotation du profil entraîne la rotation de l'axe du potentiomètre, ce qui permet de connaître l'angle d'incidence i grâce à une électronique appropriée.

Le support cylindrique fixe 1 se prolonge par une poutre droite à section carrée sur laquelle sont collées quatre jauges d'extensométrie au droit de l'encastrement solidaire lui du bâti vertical 6.

=> *Jauges* :

Une jauge d'extensométrie est un circuit électrique en forme de grille, encapsulé dans un support isolant conformément au schéma ci-dessous :



Celles utilisées dans le montage sont en Constantan, alliage de cuivre à 55% et de nickel à 45%, leur résistance nominale étant de 350 Ω . Elles ont l'avantage de présenter une très bonne linéarité "variation de résistance/déformation".

Les jauges concernées sont collées diamétralement opposées deux à deux, une paire pour récupérer les déformations de flexion dues à la Portance P, l'autre paire pour récupérer les déformations de flexion dues à la Traînée T.

Il est précisé que seules les déformations s'exerçant dans le sens des brins constituant la grille électrique sont prises en compte. Les jauges sont conçues de telle sorte qu'elles soient insensibles aux déformations perpendiculaires à leurs brins.

Caractéristiques fonctionnelles:

* Alimentation :

Le circuit électronique étant alimenté en 220V, il est protégé par un fusible Temporisé de 80mA.

=> Si ce fusible est détérioré en cours d'utilisation ne pas le changer, mais prévenir **obligatoirement** un membre de l'équipe technique afin qu'il s'assure de la pertinence du remplacement.

* Mesure des efforts :

Les déformations, au niveau des jauges d'extensométrie, sont reliées aux forces s'exerçant **au milieu** du profil d'aile à l'aide de la relation suivante :

$$\varepsilon_J = \frac{\sigma_J}{E} = \pm \frac{6FL}{Ea^3}$$

où : ε_J = déformation unitaire subie par une jauge sous la contrainte σ_J
 σ_J = contrainte maximale, au niveau d'une jauge, occasionnée par F
F = P (Portance) ou T (Traînée) s'exerçant au milieu du profil d'aile
E = module d'élasticité longitudinal (module de Young) = **70 GPa**
L = Longueur active de flexion = **400 mm**
a = dimension de la section carrée de la poutre = **6 mm**

=> La tension de sortie u_s est donnée, quant à elle, par la relation :

$$u_s = kGU |\varepsilon_J| = 2,135xGU \frac{6L}{Ea^3} F$$

où : k = coefficient de jauge = **2,135**
G = gain en tension
U = tension appliquée au pont de jauges = **+10V**

En prenant **G = 295**, la valeur numérique de la tension u_s est donnée par :

$$u_s(V) = F(N) \Rightarrow 1V / N$$

L'affichage des efforts s'exerçant sur le profil d'aile est limité à 1,999 N.
De plus les sorties Portance et Traînée sont **filtrées à 1Hz** afin d'éliminer les variations cycliques des forces dues aux vibrations du profil et d'obtenir ainsi des valeurs relativement stables.

* Mesure de l'incidence :

La valeur de la tension mesurée v_s pour une incidence i est numériquement donnée par :

$$v_s(V) = 0,1 i(^{\circ}) \Rightarrow 100 \text{ mV} / ^{\circ}$$

=> Pour effectuer une lecture correcte, la valeur maximale de l'angle d'incidence ne doit pas dépasser $\pm 90^{\circ}$, compte-tenu du fait que les AO sont alimentés par une tension de $\pm 10V$. Dans le cas contraire => saturation

Précautions d'emploi :

L'ensemble mis à disposition étant fragile, il est vivement recommandé aux utilisateurs de le manipuler avec précaution.

* Connexion Boîtier-Dispositif :

- Le Boîtier est relié aux jauges d'extensométrie par l'intermédiaire d'un câble venant se raccorder à l'arrière du bâti vertical de ce montage.

En principe, le système est mis à disposition déjà connecté. Si tel n'était pas le cas :

=> **Attention au moment de la connection : DETROMPEUR**

* Dérive thermique :

- Pour éviter toute dérive de tension lors de l'utilisation du système il est nécessaire que les composants électroniques soient en équilibre thermique. Pour ce faire :

=> **Mettre sous tension une dizaine de minutes avant utilisation.**

* Réglage des "zéros" :

- Pour afficher une Portance et une Trainée nulle (pour $v_{air} = 0$) il suffit de manoeuvrer les boutons de réglage prévus à cet effet (**réglages délicats**).
- Pour afficher, si nécessaire, une incidence nulle lorsque la base du profil d'aile est horizontale, procéder **délicatement** comme suit (voir figure) :

- 1 - Tourner avec précaution le profil, le plus près possible du support, afin d'obtenir juste l'affichage du zéro,
- 2 - Desserrer à la main la vis 4 située sur le support cylindrique fixe 1,
- 3 - Tourner à nouveau avec précaution le profil pour que sa base soit horizontale (l'affichage doit rester à zéro),
- 4 - Resserrer finalement à la main (pas d'outil!) la vis 4.

Le dispositif est alors prêt à fonctionner.