

## Étude de la statique au L.E.P.

### DESCRIPTION DE MATERIEL UTILISE

par l'Equipe des P.E.G. maths - sciences,  
L.E.P. La Roche-sur-Yon.

#### BUT.

Obtenir des mesures satisfaisantes avec des solides de poids négligeable, notamment en travaillant horizontalement.

Il s'agit d'une table de travail permettant l'ensemble des manipulations :

- 1) Equilibre d'un solide soumis à deux forces,
- 2) Centre de gravité,
- 3) Etalonnage d'un ressort,
- 4) Equilibre d'un solide soumis à trois forces,
- 5) Etude des moments,
- 6) Couples de forces,
- 7) Conditions générales d'équilibre des solides,

...

#### DESCRIPTION.

Le plateau ( $30 \times 50$ ) en cm est en agglo de 19 mm raboté en bordure à 17 mm pour y fixer les noix de serrage Prolabo. On peut prendre du stratifié de 16 mm. Les poulies peuvent tourner autour d'un support d'axe vertical (fig. 1, 2).

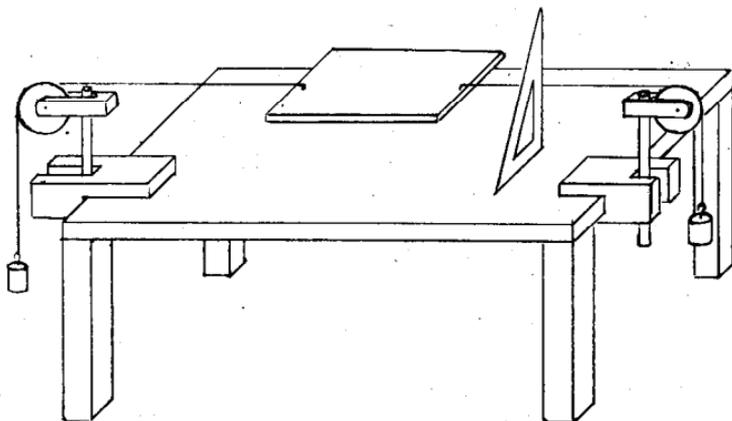


Fig. 1. — Table, montage avec poulies et masses marquées.

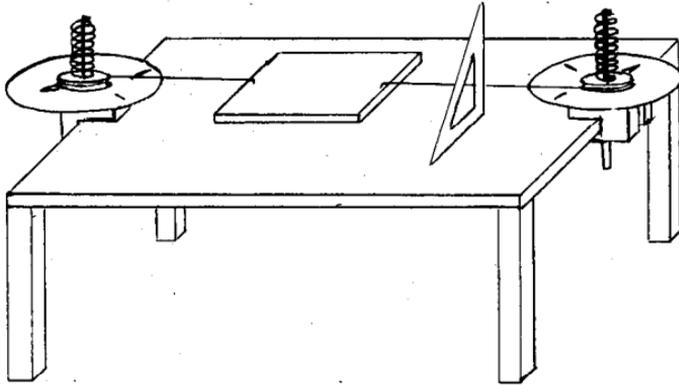


Fig. 2. — Table, montage avec dynamomètres.

#### UTILISATION HORIZONTALE.

On projette sur une feuille de papier, avec une équerre. Le poids du solide est négligeable (polystyrène) et il ne perturbe pas les mesures.

##### Equilibre à deux forces :

Avec deux dynamomètres (préalablement vérifiés); les deux fils sont bien alignés, les mesures des forces sont égales (fig. 2).

##### Equilibre sous l'action de trois forces :

Une manipulation soigneuse donne de très bons résultats : les droites d'action sont bien concourantes, et surtout la somme

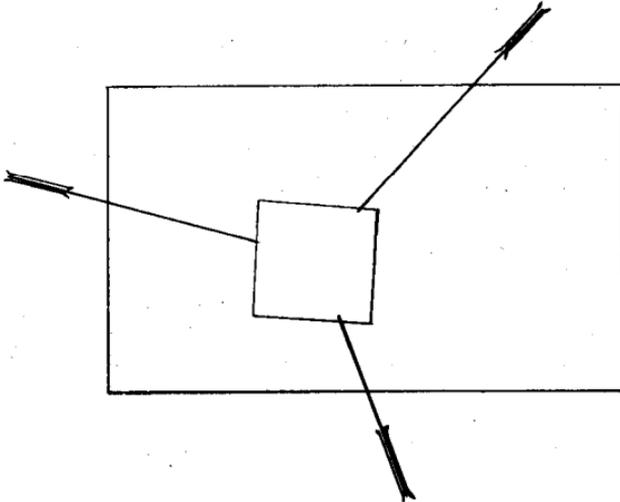


Fig. 3. — Equilibre du solide soumis à trois forces ; vue de dessus.

vectorielle est bien vérifiée comme nulle, résultat qui n'était qu'approché en travail vertical (fig. 3, 4).

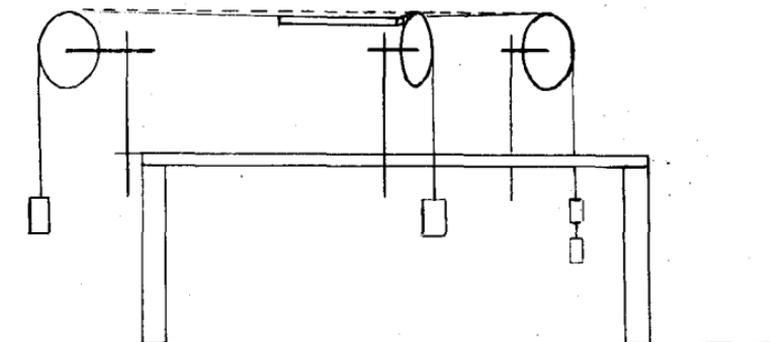


Fig. 4. — Equilibre du solide soumis à trois forces ; vue de devant. On a représenté la flèche due au poids du solide par rapport au plan théorique des forces (ce qu'un élève curieux peut constater).

#### Equilibre à quatre forces :

a) On vérifie les conditions d'équilibre des solides (pour répondre facilement à la demande des élèves).

b) On peut réaliser deux couples opposés (exemple avec deux forces de 1 N. et deux de 2 N.) sans axe de rotation et on vérifie bien les deux conditions d'équilibre (fig. 5).

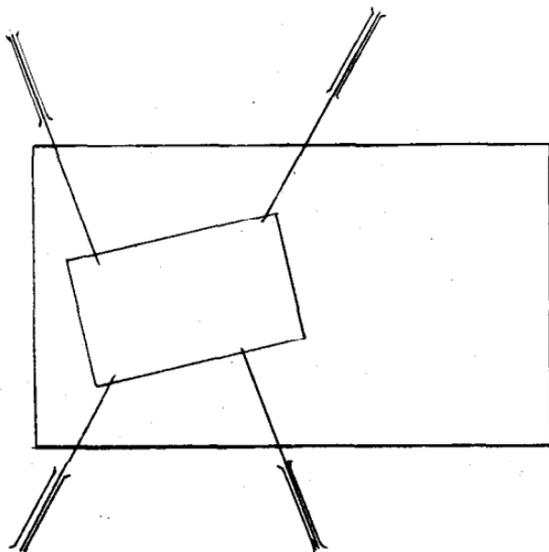


Fig. 5. — Couples opposés ; vue de dessus.

**UTILISATION VERTICALE** (fig. 6).

a) La table remplace les supports trépieds (si on n'en possède pas trop au labo).

b) On peut fixer cette table par deux boulons et deux noix sur un support trépied.

On réalise ainsi les manipulations suivantes :

- centre de gravité,
- étalonnage d'un ressort (fig. 6),
- étude des moments (fig. 7).

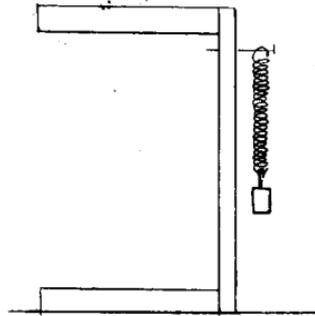


Fig. 6. — Etalonnage d'un ressort.

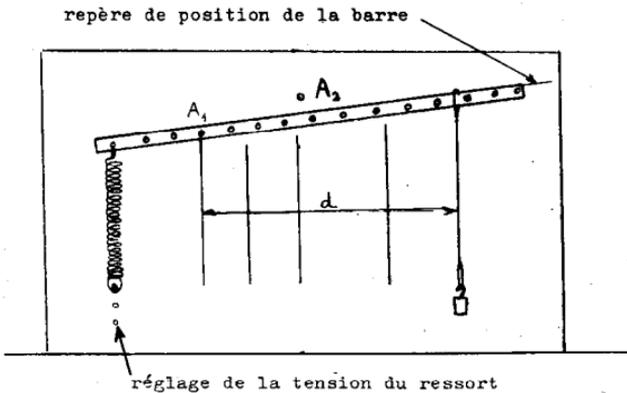


Fig. 7. — Vérification de  $Fxd = K$ .

$A_1$  : axe de rotation (pointe),

$A_2$  : second emplacement d'axe (balance, etc.).

**REMARQUES.**

\* 1) Nous disposons d'un matériel peu coûteux, que nous pensons maintenant à peu près au point, facile à réaliser, avec

des compléments courants, bien adapté à la pédagogie du L.E.P. (inductive et de vérification expérimentale).

Pour 6 groupes :

	tables	noix	tiges poulies	boulons	dynamo- mètres (*)	boîtes de masses
mini	6	18	18	/	2	6
maxi	6	24	24	12	12	12

Tout le matériel est en permanence sur un chariot « statique ». Quatre classes de 1<sup>re</sup> ou 2<sup>e</sup> C.A.P. et quatre de 1<sup>re</sup> B.E.P. l'utilisent au moins le premier trimestre.

\* 2) La même utilisation en horizontale est très facile en rétroprojection quand on ne peut pas faire de T.P. :

a) projection au tableau,

b) on reporte les droites d'action sur un transparent posé sur la platine du rétro,

c) on photocopie, chaque élève peut vérifier les conditions de l'équilibre.

\* 3) D'autres utilisations sont possibles : balance, plan incliné, etc.

\* 4) Ce qui nous semble aussi intéressant que l'étendue des possibilités est notre démarche :

a) pratique des cours - T.P. depuis longtemps (électricité notamment),

b) montage de planches de statique sur des supports trépieds et utilisation « classique » de poulies et masses, anneau,

c) avec le polystyrène (ce qu'était l'enseignement de R. EBENSTEIN à l'E.N.N.A. Paris Sud), le poids était faible devant les forces exercées, mais la vérification de la nullité de la somme vectorielle était difficile et le travail en vertical des élèves est perturbé par l'instabilité du support,

d) réalisation de ces tables pour travailler horizontalement.

Ceci est le résultat d'un travail collectif qui doit beaucoup aux collègues qui enseignent ou ont enseigné au L.E.P.

---

(\*) Les dynamomètres peuvent être chers, au minimum deux sont nécessaires (principe des actions mutuelles, relation entre poids et masse).

\* 5) La lecture du B.U.P. n° 650, p. 477 : « Un enseignement de la mécanique au L.E.P. » (D. SCACHE) permet de penser que notre matériel peut s'insérer dans ce que les collègues réalisent dans leurs L.E.P.

---