



Poids et dynamomètre

Matériel - Matériel Meccano : plateau A; fil; support de laboratoire; deux attaches parisiennes; boîte de poids marqués.

Papier millimétré; ciseaux; crayons de couleur.

POIDS D'UN CORPS

● Qu'appelle-t-on poids d'un corps?

La pesanteur est une force qui attire tous les corps en direction du centre de la terre.

Le poids d'un corps est dû à l'action de la pesanteur sur ce corps.

Expérience 1 : Existence de la pesanteur.

Prenez un petit objet (crayon, gomme); maintenez-le en l'air puis lâchez-le et répondez aux questions suivantes.

Que fait l'objet lâché?

Comment s'appelle la force qui intervient pour déplacer ce corps (voir ci-dessus)?

Expérencé 2 : Comparaison de poids.

Soulevez, successivement, la feuille de papier sur laquelle vous écrivez en ce moment, un cahier de classe, un livre scolaire, puis dites ci-dessous ce que vous avez remarqué.

Avez-vous fait des efforts identiques pour soulever chacun de ces trois objets?

Par conséquent, tous les corps sont-ils attirés par la pesanteur avec la même intensité?

LE DYNAMOMÈTRE

● Qu'est-ce qu'un dynamomètre?

Un dynamomètre est un appareil qui permet d'évaluer une force grâce à un allongement.

Exercice 1 : Étude du graphique d'allongement d'un ressort.

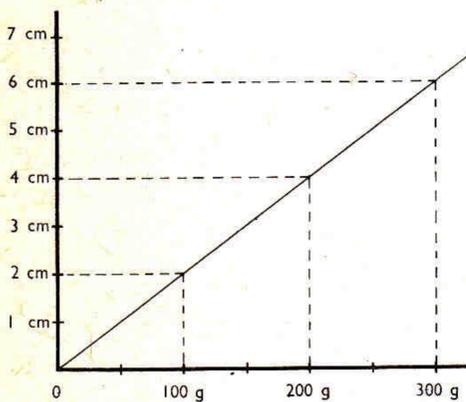


Figure 1. — Graphique d'allongement
Repassez la ligne du graphique en rouge.

Sur le graphique ci-contre, sont représentés :
— sur l'axe horizontal, les charges suspendues successivement au dynamomètre;
— sur l'axe vertical, les allongements subis par le ressort sous l'effort de traction de la charge (plus la charge est lourde, plus l'allongement est important).

Tout en consultant ce graphique, répondez aux questions ci-contre.

Quel allongement correspond à une charge, de 300 g?; de 100 g?

Quel est le poids du corps lorsque l'allongement est de 4 cm?

Que sont les augmentations de longueur du ressort lorsque les charges passent de 0 à 100 g?
de 100 à 200 g?; de 200 à 300 g?

Quelle particularité présentent les trois augmentations de longueur relevées?

Que remarquez-vous?

● Les allongements d'un dynamomètre sont proportionnels aux charges qui les produisent : à une même augmentation de charge correspond un même allongement.

ÉTALONNAGE D'UN DYNAMOMÈTRE

Expérience 3 : Préparation de l'appareil.

1^{re} phase : Montage de l'armature.

Avec une cornière de 19 trous et deux supports doubles (n° 11), montez l'armature (voir figure 3, page 2).

2^e phase : Préparation des fils de suspension.

Fixez, à chaque extrémité du gros élastique que vous trouverez dans le plateau A, un fil d'une dizaine de centimètres; serrez très fortement ce fil pour qu'il ne puisse glisser.

3^e phase : Fixation du dynamomètre.

Fixez l'extrémité libre de l'un de ces fils au trou central

du support double (pièce n° 11) de l'armature préparée : l'extrémité supérieure du dynamomètre doit alors se trouver à environ 1 cm du support double.

4^e phase : Préparation du fil inférieur.

Sur le fil demeuré libre, et à environ 1 cm de l'extrémité inférieure de l'élastique, faites un nœud. Faites enfin, à l'extrémité de ce même fil, une petite boucle : cette boucle permettra d'y passer le fil afin de réaliser un nœud coulant (voir figure 2).

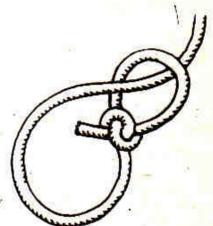


Figure 2
Boucle et nœud coulant

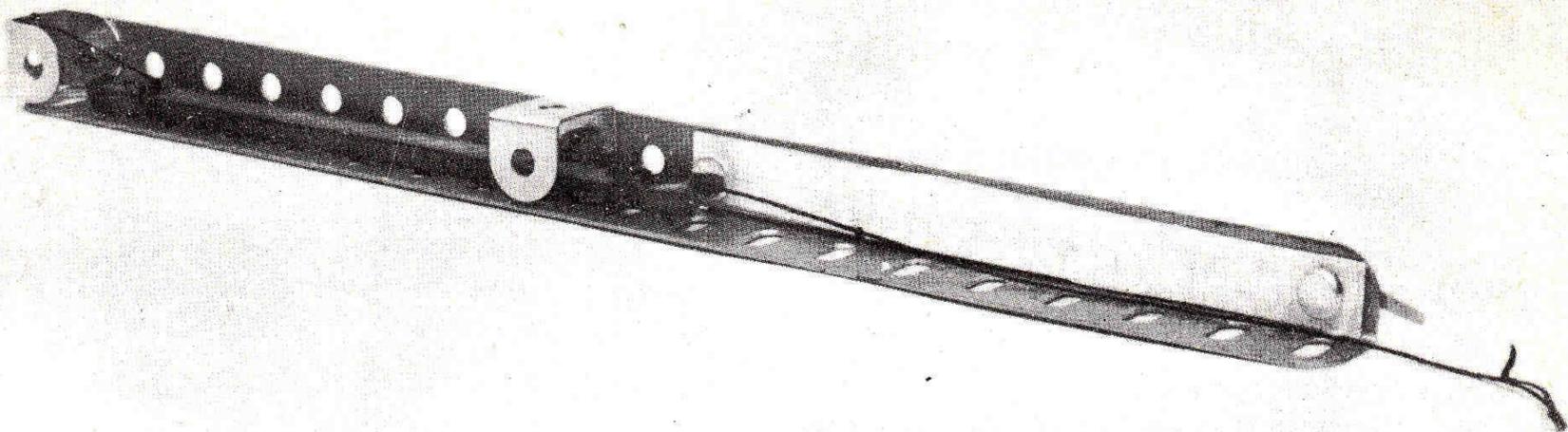


Figure 3. — Dynamomètre monté.

5^e phase : Pose de la bande de papier.

Découpez une bande rectangulaire de papier millimétré de 1 cm sur 11 cm. Posez la bande obtenue comme indiqué sur la figure 3, dans la partie inférieure de l'armature (placez-la sur le côté de la cornière portant les trous ronds). Fixez cette bande de papier à l'aide de deux attaches parisiennes passées dans les trous de la bande cornière.

● Qu'est-ce qu'un étalonnage?

Étalonner un dynamomètre, c'est établir une graduation dont la lecture permettra ensuite de connaître les forces correspondant aux divers allongements de l'appareil.

Expérience 4 : Étalonage du dynamomètre.

1^{re} phase : Avec une charge de 600 g.

Suspendez le dynamomètre verticalement, en serrant la partie supérieure de l'appareillage dans la pince du support. En utilisant le nœud coulant préparé à l'extrémité inférieure du dynamomètre, suspendez une charge de 600 g formée du poids marqué de 500 g directement attaché par son bouton à la boucle du dynamomètre, augmenté d'un poids marqué de 100 g lié au précédent par un morceau de fil. Lorsque le fil s'est immobilisé, marquez un trait au crayon sur la ligne du papier millimétré la plus proche de la position occupée par le centre du nœud préparé sur le fil en vous plaçant bien en face du nœud afin de tenir compte de la parallaxe. A proximité de ce trait, marquez : "600 g".

2^e phase : Avec une charge de 500 g.

Enlevez le poids marqué de 100 g, pour ne conserver suspendue au dynamomètre que la charge de 500 g. Le fil étant immobilisé, marquez d'un trait de crayon, sur le papier millimétré, la ligne la plus proche de la position du nœud. Indiquez qu'il s'agit du niveau correspondant à une charge de 500 g.

Autres phases : Avec des charges décroissantes.

En utilisant le nœud coulant préparé à l'extrémité du dynamomètre, et au besoin des morceaux de fil pour lier les autres

poids au poids principal, suspendez successivement au dynamomètre des charges de : 400 g (200+100+100 g); 300 g (200+100 g); 200 g; 100 g.

Chaque fois, marquez d'un trait de crayon sur le papier millimétré, comme précédemment, le niveau où s'immobilise le nœud de l'appareil.

Dernière phase : Avec une charge nulle.

Repérez enfin la position du nœud lorsqu'aucune charge n'est suspendue au dynamomètre. Pour cela, maintenez simplement le fil rectiligne pour noter le niveau du nœud du dynamomètre sur la feuille de papier millimétré; portez à proximité de ce trait la mention : "0 g".

Exercice 2 : Examen des graduations obtenues.

Examinez les divers traits d'étalonnage portés sur la bande de papier millimétré, et correspondant aux positions du nœud du dynamomètre selon l'intensité de la force de traction exercée sur cet appareil.

Évaluez alors, en comptant le nombre de petites lignes de 1 millimètre qui séparent chacun des traits de l'étalonnage, les allongements subis par le dynamomètre lorsque la force exercée par les poids marqués passe :

de 0 à 100 g : ; de 100 à 200 g :

de 200 à 300 g : ; de 300 à 400 g :

de 400 à 500 g : ; de 500 à 600 g :

Que remarquez-vous, concernant la valeur de ces allongements, l'augmentation de charge étant régulièrement de 100 g, en tenant compte aussi bien des erreurs expérimentales que des imperfections de l'élasticité du dynamomètre (voir le texte placé après l'exercice 1)?

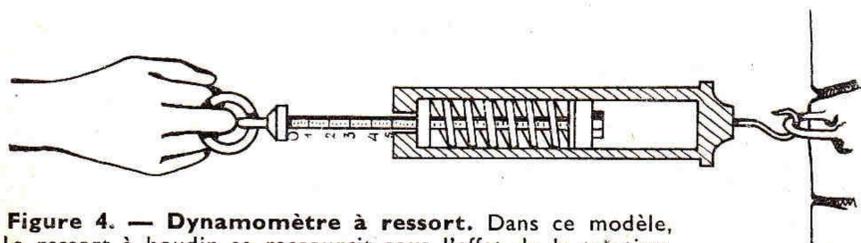


Figure 4. — Dynamomètre à ressort. Dans ce modèle, le ressort à boudin se raccourcit sous l'effet de la traction.

■ Le dynamomètre étalonné obtenu ne sera pas démonté, en fin de séance, mais conservé pour des travaux ultérieurs. Indiquez en conséquence, sur la bande de papier, le nom des élèves qui l'ont préparé.