



Balances à deux fléaux

Matériel - Matériel Meccano : plateau A; balance de Roberval; fil; boîte de poids marqués et un poids de 100 g supplémentaire.

ÉTUDE DE LA BALANCE DE ROBERVAL

Expérience 1 : Examen de cette balance.

La balance du commerce, à plateaux, dite balance de Roberval, a été étudiée en classe de 6^e. Examinez à nouveau l'appareil et répondez aux questions suivantes :

Quelle particularité de construction rend la balance de Roberval facilement transportable?

Quelles parties de l'appareil demeurent constamment verticales lors des oscillations de la balance?

Pourquoi en est-il ainsi?

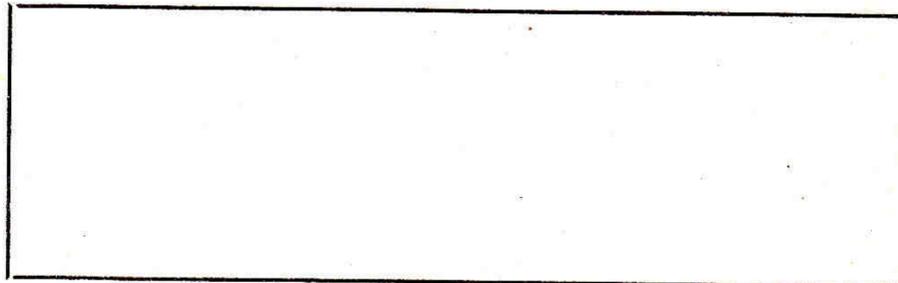
Quelles sont les utilisations respectives :

— du couteau central?

— des deux autres couteaux?

Quel est le principal inconvénient de la balance de Roberval?

Exercice 1 : Étude du contre-fléau de cette balance.



Faites ci-dessus le schéma du contre-fléau placé sous le socle de la balance de Roberval, ce levier étant représenté vu par-dessous, à la verticale : dessinez soigneusement les formes particulières de la partie centrale et des parties extrêmes de ce levier, puis répondez à la question suivante.

Comment ce contre-fléau est-il lié aux autres parties de la balance, d'une part en sa partie centrale, d'autre part à chacune de ses extrémités?

ÉTUDE DE LA BALANCE AUTOMATIQUE

Expérience 2 : Montage à préparer.

Le montage présenté ci-contre a pour but de monter un nouveau levier qui, relié au fléau de la balance de Roberval, transformera celle-ci en balance automatique susceptible d'indiquer un poids par lecture de la position d'une aiguille devant les graduations d'un cadran. Montez immédiatement cet appareil d'après les indications de la figure 1 ci-contre et en tenant compte des précisions ci-dessous. Les deux cornières (n° 8) y sont boulonnées aux angles de la grande plaque (n° 52) retournée.

Le levier à préparer est un levier non rectiligne, qui a la propriété de compenser les variations de la force agissante qui s'y exerce en se déplaçant (la valeur de la traction due au contre-poids demeurant inchangée).

Ce levier est formé de deux bandes perforées, l'une de 4 trous (n° 6), l'autre de 7 trous (n° 3), une troisième bande de 11 trous (n° 2) remplissant la fonction d'aiguille; la tringle de 10 cm qui traverse la roue Barillet (n° 24) est passée dans le trou extrême de ces trois bandes. La bande

de 11 trous est boulonnée sur la roue Barillet au moyen d'une vis de 12 mm (n° 111a), en interposant entre la bande et cette roue le nombre de rondelles-disques (n° 38) nécessaire pour que cette aiguille soit parallèle au plan de la roue.

La tringle est immobilisée à son autre extrémité par une clavette (n° 35) placée contre la bande de 5 trous (n° 5).

Finalement suspendez un poids marqué de 100 g, au moyen d'un petit morceau de fil, à l'extrémité libre de la bande de 7 trous (n° 3) : cette charge servira de contre-poids.

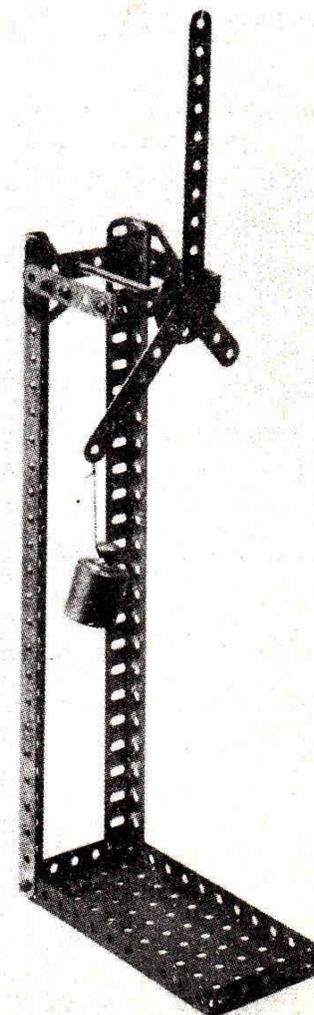


Figure 1. — Ensemble du montage.

Expérience 3 : Mise en place du montage.

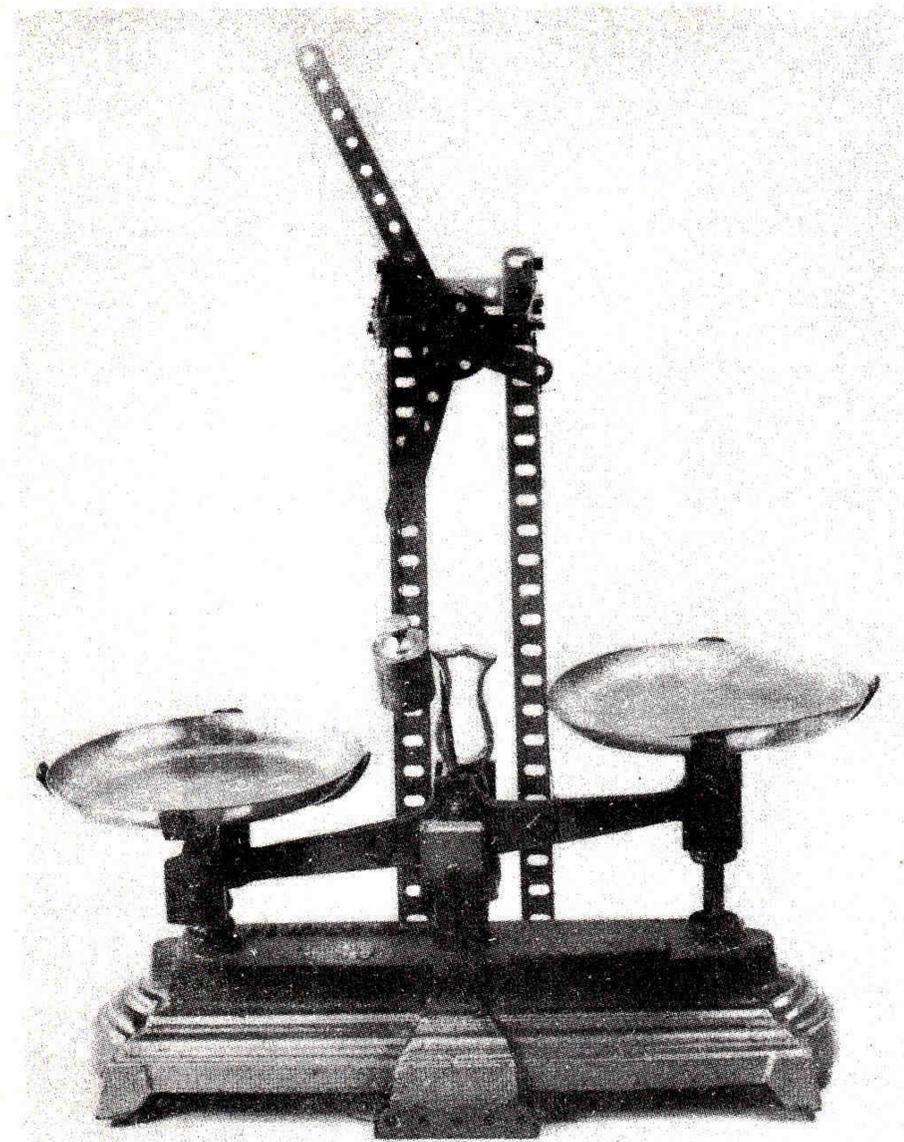


Figure 2. — Vue d'ensemble de l'appareillage expliquant le fonctionnement d'une balance automatique.

Placez la plaque à rebords (n° 52) de l'appareil préparé sous la balance de Roberval, au centre du socle, comme indiqué sur la figure 2.

Reliez par un morceau de fil le petit bras du fléau non rectiligne à la partie du fléau de la balance de Roberval qui se trouve immédiatement au-dessous à la verticale. Ce fil est d'abord fixé au fléau de la balance, puis, en second lieu, à l'extrémité de la bande de 4 trous (voir figure); ce fil de liaison doit être placé de manière à être vertical, et sa longueur être telle que, les deux plateaux de la balance étant dans le même plan horizontal, la bande de 11 trous servant d'aiguille soit sensiblement verticale.

Dans l'appareil obtenu, le contrepoids a pour effet de soulever à son maximum le plateau de droite.

Expérience 4 : Utilisation de cette balance.

1^{re} phase : Recherche de la charge minimum.

Mettez, sur le plateau de la balance de Roberval situé du côté du fil fixé verticalement au fléau, des poids marqués, en commençant par une charge de 10 g, et en augmentant progressivement cette charge de 5 g en 5 g, jusqu'à ce que la bande n° 2 servant d'aiguille éprouve un déplacement visible (parce que le plateau supportant la charge s'est légèrement abaissé). Notez ci-dessous la valeur de la charge qui a permis d'obtenir ce résultat.

Charge minimum :

2^e phase : Principe d'utilisation.

Continuez maintenant à augmenter la charge placée sur le plateau, de 5 g en 5 g, en observant, lors de chacune de ces augmentations, ce que fait la bande servant d'aiguille. Cessez lorsque le plateau qui porte les poids marqués repose sur le socle, et notez ci-dessous vos remarques.

Au fur et à mesure que la charge du plateau augmente, que fait la grande aiguille?

Quelle charge maximum avez-vous employée?

● Les balances automatiques commerciales indiquent directement le poids de l'objet déposé sur leur plateau, grâce à la graduation tracée sur leur cadran.

La plupart de ces balances, d'autre part, possèdent un cadran qui permet de calculer directement le prix de la marchandise pesée, à partir de son prix au kilogramme.

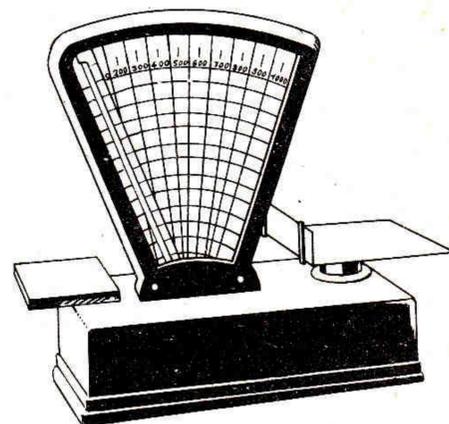


Figure 3. — Balance automatique du commerce : les divisions portées sur l'aiguille permettent de calculer le prix de la marchandise pesée.

Expérience 5 : Utilisation du second plateau.

Placez, sur le plateau situé du côté du fil, une charge de 30 g (1) et notez la position que prend la grande aiguille du montage lorsqu'elle a cessé d'osciller.

Ajoutez sur chacun des plateaux de la balance de Roberval deux mêmes charges de 100 g et repérez à nouveau la position de la grande aiguille au repos.

La position de la grande aiguille au repos a-t-elle été modifiée lors de la deuxième phase de l'expérience précédente?

Par conséquent, si l'on ajoute 100 g sur le plateau opposé à celui où l'on met les marchandises, de combien doit-on augmenter le poids indiqué par l'aiguille?

● Lors de l'utilisation de la balance automatique du commerce, si le poids de la marchandise posée sur le plateau principal dépasse 1 kg, le commerçant pose un ou plusieurs poids de 1 kg supplémentaires sur l'autre plateau et ajoute la valeur de cette charge supplémentaire à l'indication donnée par l'aiguille.

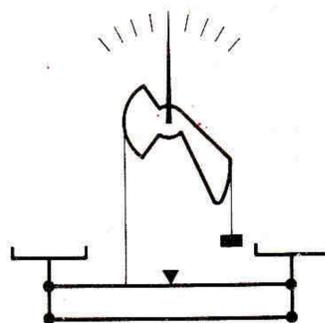


Figure 4. — Schéma montrant la structure interne d'une balance automatique à cadran du commerce.

■ Démontez à la fin du travail les appareils préparés avec le matériel Meccano.

(1) La charge ainsi posée sur le plateau doit permettre un déplacement de la grande aiguille du fléau monté : si la charge de 30 g ne le permet pas, employez une charge plus importante dont vous demanderez la valeur à votre professeur.