



Poules et moufles

Matériel - Matériel Meccano : plateau A; 2 palans n° 151 (plateau B); dynamomètre étalonné; fil; boîte de poids marqués.

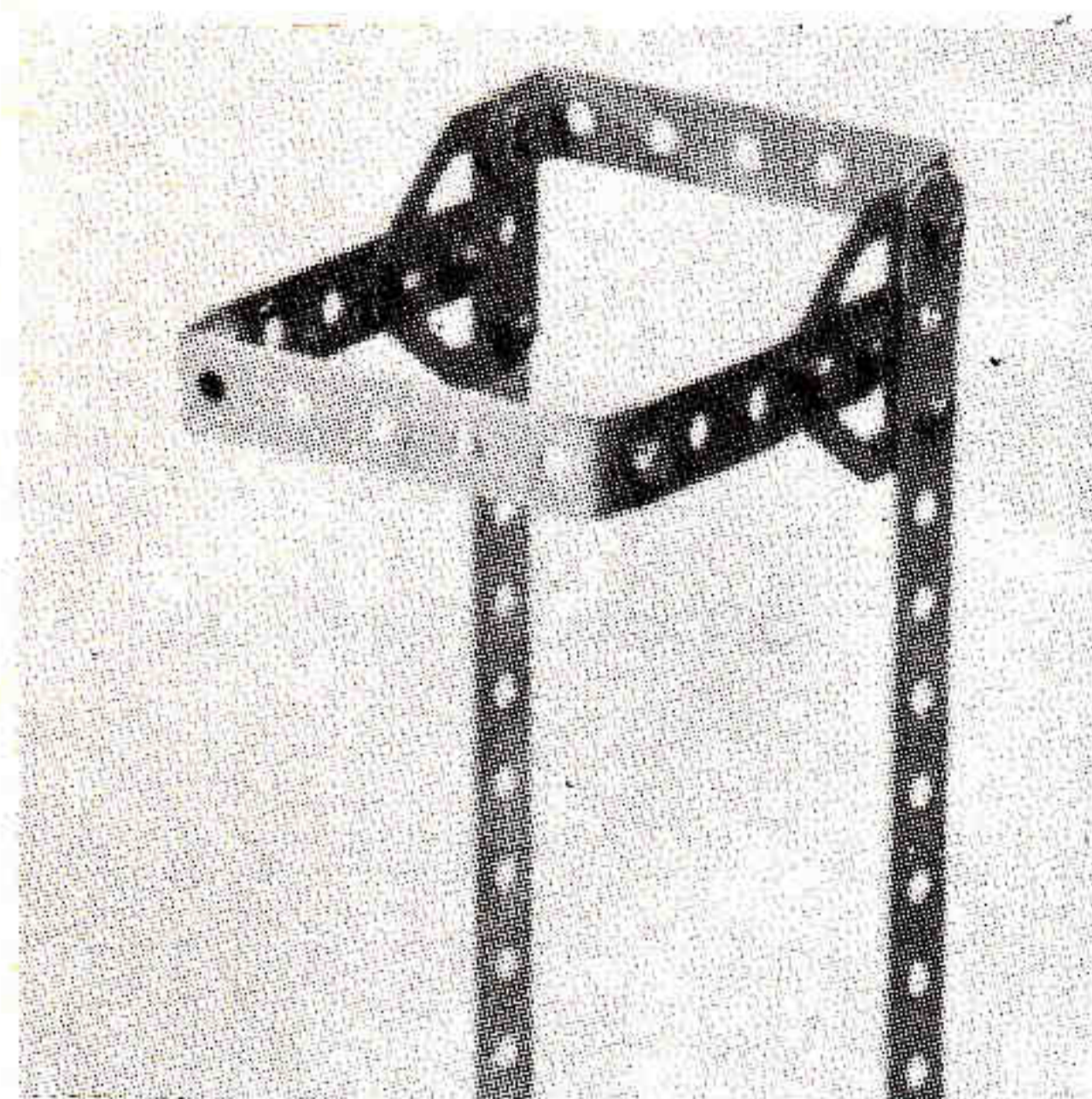
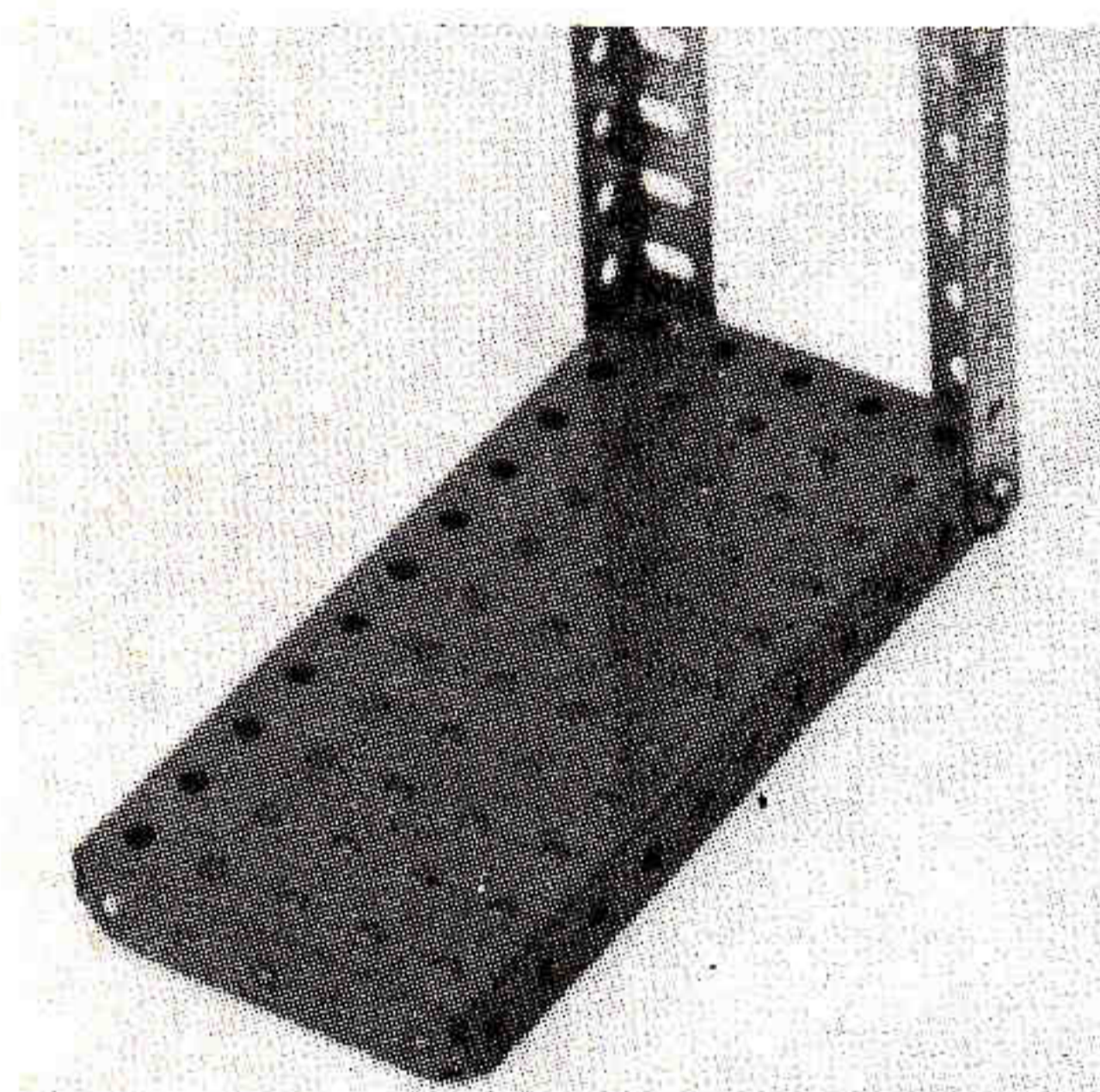


Figure 1. — Partie supérieure.

Figure 2. — Partie inférieure.



Travaux préparatoires

Les élèves se partageront ces travaux: préparation du support, préparation du petit appareil et mise en place du dynamomètre.

Chacune des deux colonnes du support est formée à sa base d'une cornière de 25 trous (n° 8) surmontée d'une bande de 25 trous (n° 1), la cornière et la bande se chevauchant sur dix de leurs trous. Placez chaque cornière comme l'indique la figure 2; à l'extrémité des deux bandes supérieures, préparez une potence (voir figure 1).

Fixez d'autre part verticalement, sur la plaque

servant de pied au support, l'armature du dynamomètre étalonné : pour cela boulonnez une grande équerre à deux trous (n° 12a) en utilisant les trous allongés de la cornière,

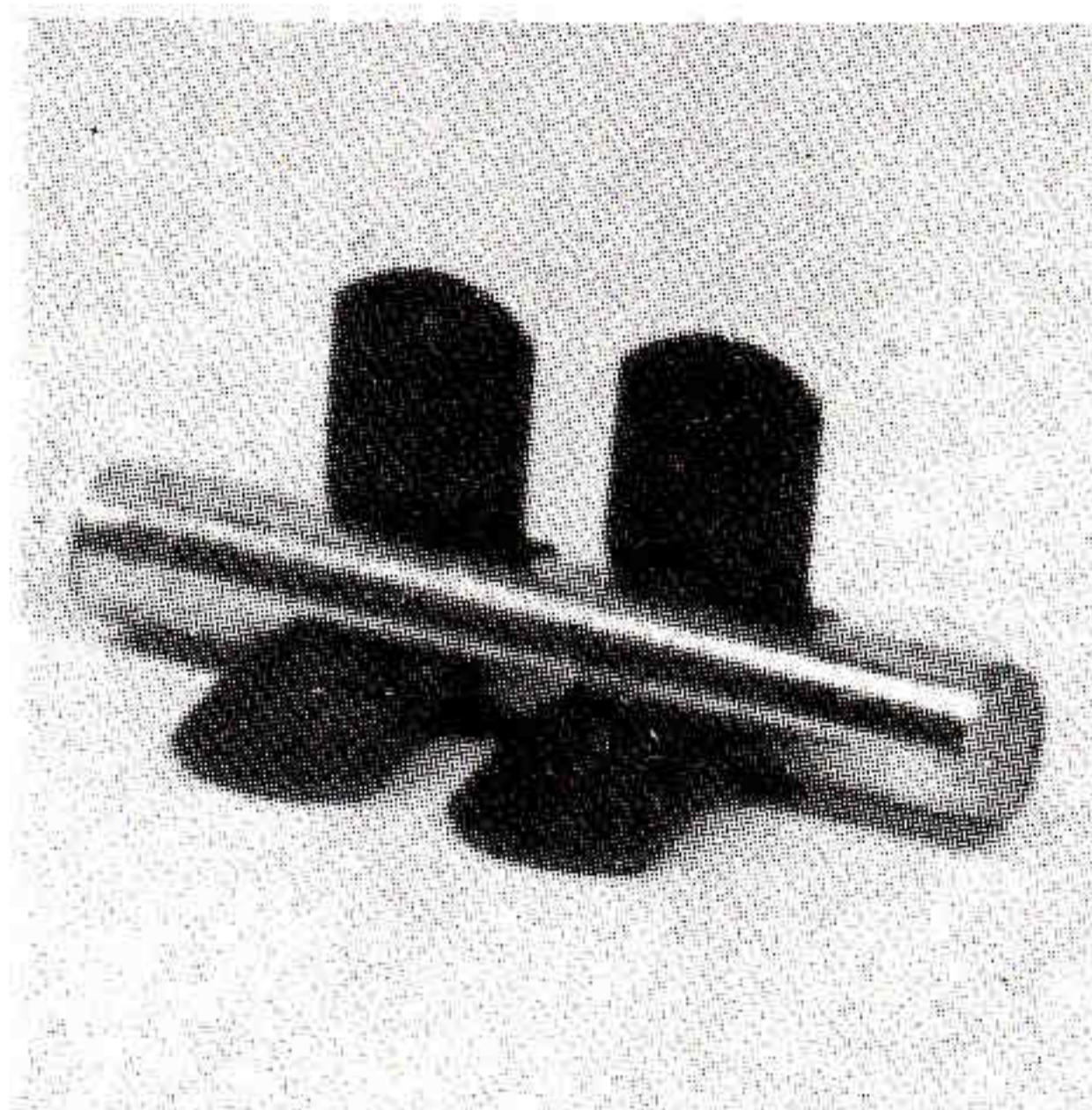
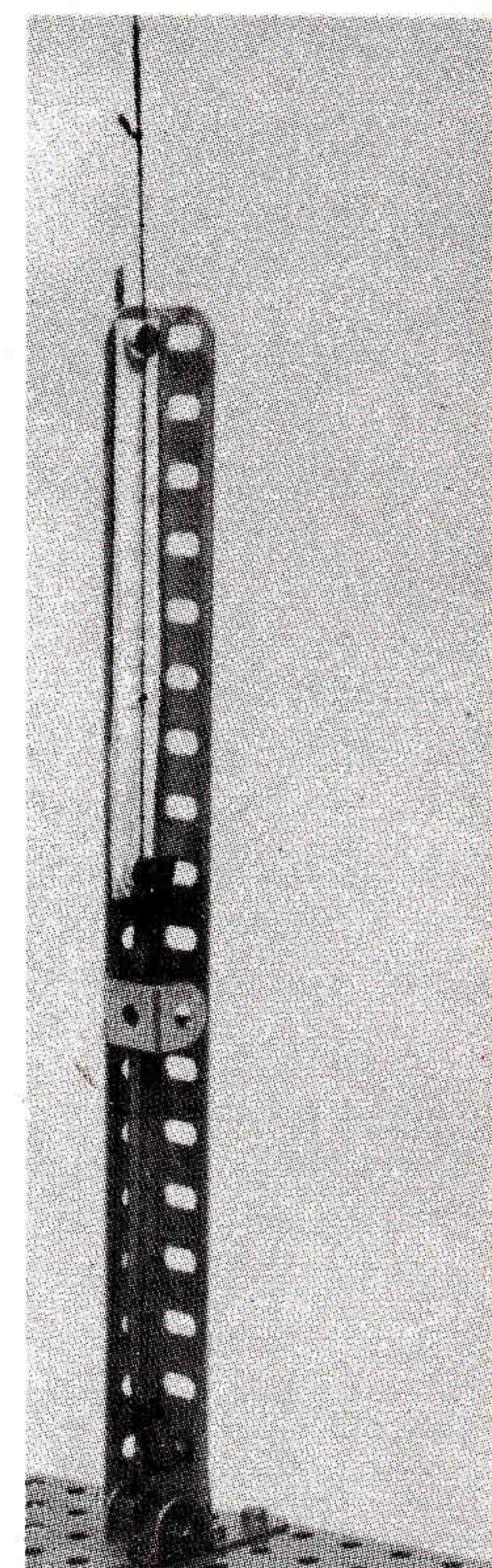


Figure 3. — Petit appareil.

Figure 4. — Mise en place sur la plaque du support.

à l'extrémité de l'appareil (voir figure 4), puis fixez cette équerre sur la plaque, à mi-distance des côtés de cette plaque.

Préparez enfin un petit appareil (figure 3), au moyen d'une tringle de 2,5 cm (n° 18b), sur laquelle sont placées, à 1 cm environ l'une de l'autre, deux clavettes (n° 35): sur cet appareil, seront fixés le fil du dynamomètre et le fil de suspension des charges.



PROPRIÉTÉS D'UNE POULIE FIXE

● Qu'est-ce qu'une poulie fixe?

On appelle *poulie* une roue munie d'une gorge : c'est dans cette gorge que passe la corde utilisée pour la suspension.

Une poulie peut être fixée à un support : c'est alors une *poulie fixe*.

Expérience 1 : Utilisation d'une poulie fixe.

1^{re} phase : Mise en place de l'appareillage.

Suspendez l'un des deux palans au-dessus du dynamomètre, au trou central de la bande coudée (n° 48a) extérieure à la potence. D'autre part, passez la boucle terminale du dynamomètre dans l'une des clavettes du petit appareil (de la figure 3) et nouez, sur l'autre clavette de cet appareil, l'extrémité d'un morceau de fil de 50 cm de longueur.

2^e phase : Premier essai.

Passez le fil de 50 cm préparé sur la gorge de la poulie du palan suspendu et fixez, à l'autre extrémité de ce fil, un poids marqué de 200 g. Tirez légèrement sur le poids suspendu pour aider le fil à se mettre en place.

D'après la position occupée par le nœud du dynamomètre, relevez la valeur de la force de traction exercée sur ce dynamomètre par le poids marqué de 200 g (considérez, en vous plaçant convenablement afin d'éviter les erreurs dues à la parallaxe, la division de la graduation la plus proche du nœud — voir remarque A de la fiche préliminaire). Portez cette valeur plus loin, sur la ligne réservée à cet effet.

3^e phase : Deuxième essai.

A la charge utilisée précédemment, ajoutez 200 g sous la forme de deux poids de 100 g. Relevez ci-dessous l'indication donnée par le dynamomètre quant à la nouvelle force de traction qui s'exerce, en prenant les mêmes précautions qu'à la 2^e phase (y compris une légère traction sur le fil de suspension).

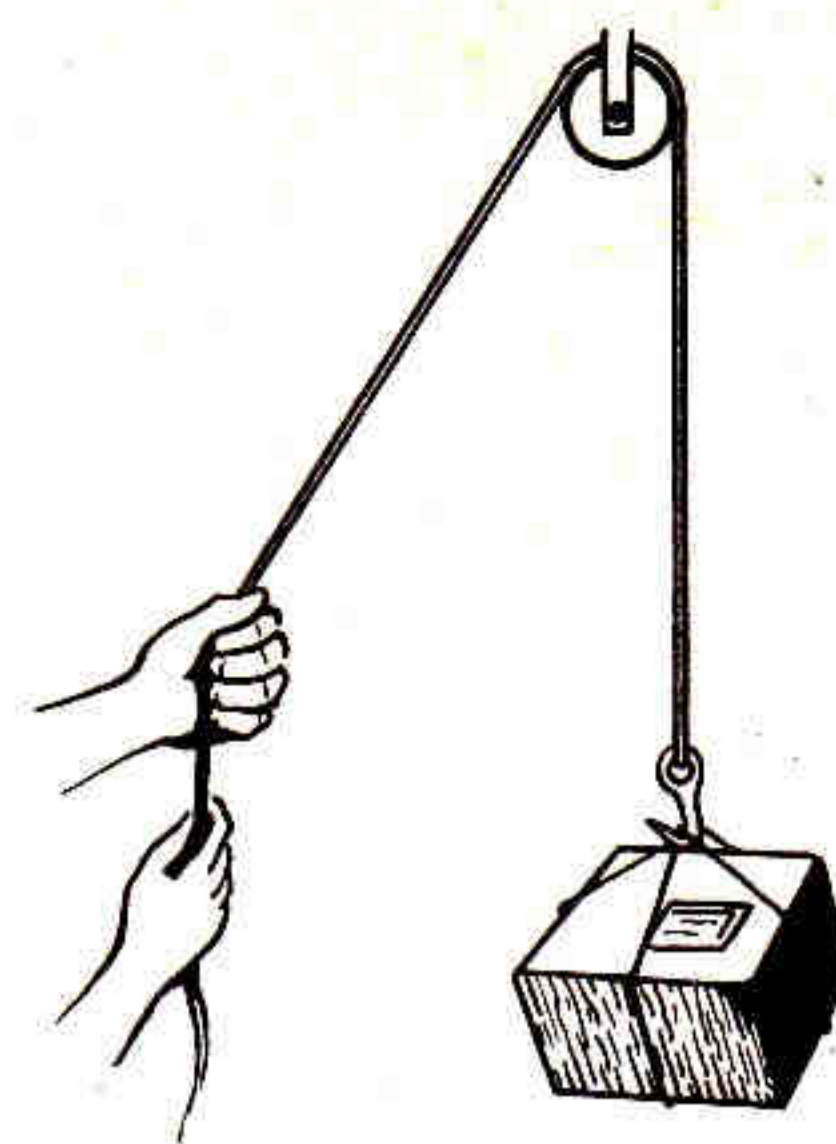
4^e phase : Dernier essai.

Enlevez les poids marqués précédemment suspendus au fil, et remplacez-les par une charge de 600 g constituée par des poids marqués de 500 et 100 g liés ensemble. Relevez la nouvelle force de traction exercée sur le dynamomètre.

Valeur de la traction, pour 200 g :
pour 400 g :; pour 600 g :

D'après les résultats de l'expérience précédente, si l'on soulève une charge par l'intermédiaire d'une poulie fixe, que vaut l'effort à fournir par rapport à la charge à soulever?

Par conséquent, a-t-on intérêt, en ce qui concerne l'effort à fournir, à utiliser une poulie fixe pour soulever une charge?



● La poulie fixe ne donne aucun gain sur l'effort à exercer pour soulever une charge; toutefois, elle permet d'effectuer la traction obliquement, dans une direction où l'effort est plus facile à exercer (voir figure 5).

Figure 5

PROPRIÉTÉS D'UNE POULIE MOBILE

● Qu'est-ce qu'une poulie mobile?

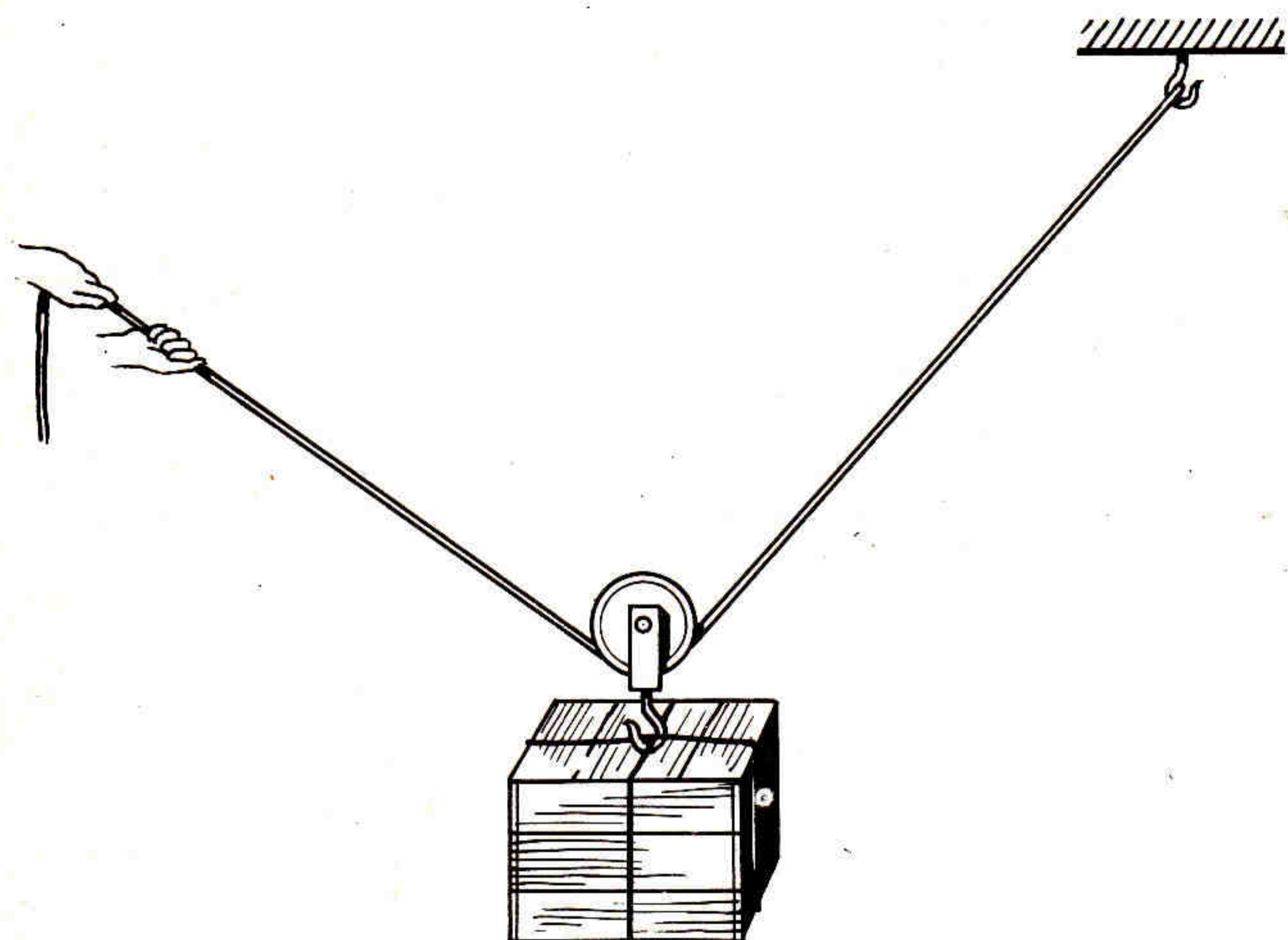


Figure 6. — Une poulie mobile est soutenue par une corde de suspension dont l'une des extrémités est fixée au support. L'effort à fournir pour soulever la charge est deux fois moindre que la valeur de cette charge, mais la longueur de corde à tirer est deux fois plus grande que le déplacement effectué par la charge.

Expérience 2 : Préparation du montage.

Enlevez la charge suspendue au fil de 50 cm, puis faites passer l'extrémité du fil ainsi libéré dans la gorge de la poulie du second palan, ce second palan étant placé le crochet en bas, comme l'indique la figure 6 : la poulie ainsi placée remplit le rôle de poulie mobile (texte sous la figure). Fixez l'extrémité du fil demeurée libre au trou central de la bande coudée à 5 trous (n° 48a) qui unit directement les deux bandes de 25 trous, à la partie supérieure du support.

PERTES D'UTILISATION

Au cours des expériences précédentes, la traction qui s'exerce sur le dynamomètre ne correspond pas exactement à la valeur relevée; cet effort est-il légèrement inférieur ou légèrement supérieur au nombre de grammes transcrit?

● Une partie de la force transmise au moyen d'une machine simple est absorbée par les frottements de l'appareil, et le rendement est, en fait, toujours inférieur à ce qu'il devrait être théoriquement.

Expérience 3 : Propriétés d'une poulie mobile.

1^{re} phase : Premier essai.

A l'aide d'un morceau de fil, suspendez le poids marqué de 200 g au crochet de la poulie mobile (figure 6); tirez sur le fil de suspension pour le mettre en place. Relevez la valeur de la traction qui s'exerce sur le dynamomètre, tout en tenant compte des remarques faites précédemment à ce sujet. Relevez ci-dessous le résultat de cette observation.

2^e phase : Nouvel essai.

Ajoutez 200 g à la charge précédente (deux poids marqués de 100 g liés ensemble), et relevez ci-dessous la nouvelle valeur de la traction exercée sur le dynamomètre, en procédant comme précédemment.

3^e phase : Dernier essai.

Enlevez les poids marqués précédemment utilisés et remplacez-les par une charge de 600 g (500+100 g); relevez la nouvelle valeur de la traction.

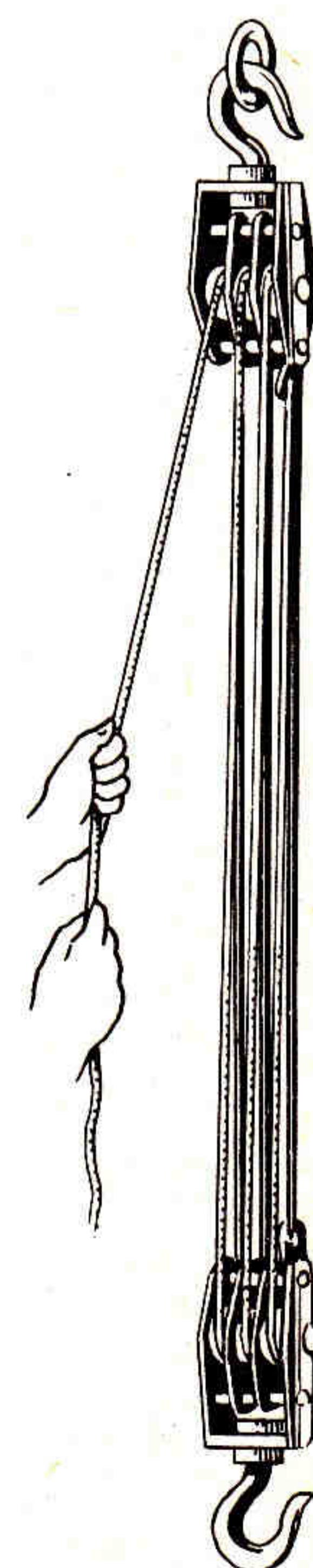
Valeur de la traction, pour 200 g :

pour 400 g :; pour 600 g :

Comparez la force de traction qui s'exerce sur le dynamomètre à celle qu'exerce le poids suspendu.

Que remarquez-vous?

● La poulie mobile permet de soulever une charge en fournissant un effort qui n'est que moitié de la valeur de cette charge (toutefois, comme nous le verrons ultérieurement, il faut alors entraîner une longueur de corde deux fois plus grande que la distance dont s'élève la charge).



● L'utilisation simultanée de poulies fixes (qui permettent de mieux diriger l'effort de traction) et de poulies mobiles (qui divisent par deux l'effort à fournir) constitue un appareil appelé moufle.

Figure 7. — Moufle à 6 poulies. Au moyen d'une moufle à 6 poulies (3 poulies fixes et 3 poulies mobiles), on exerce un effort six fois moindre que la valeur de la charge soulevée.

■ En fin de travail, démontez le support et le petit appareil, mais conservez le dynamomètre.