

Pendule réversible de Kater 1018466

Instructions d'utilisation

02/24 TL/UD



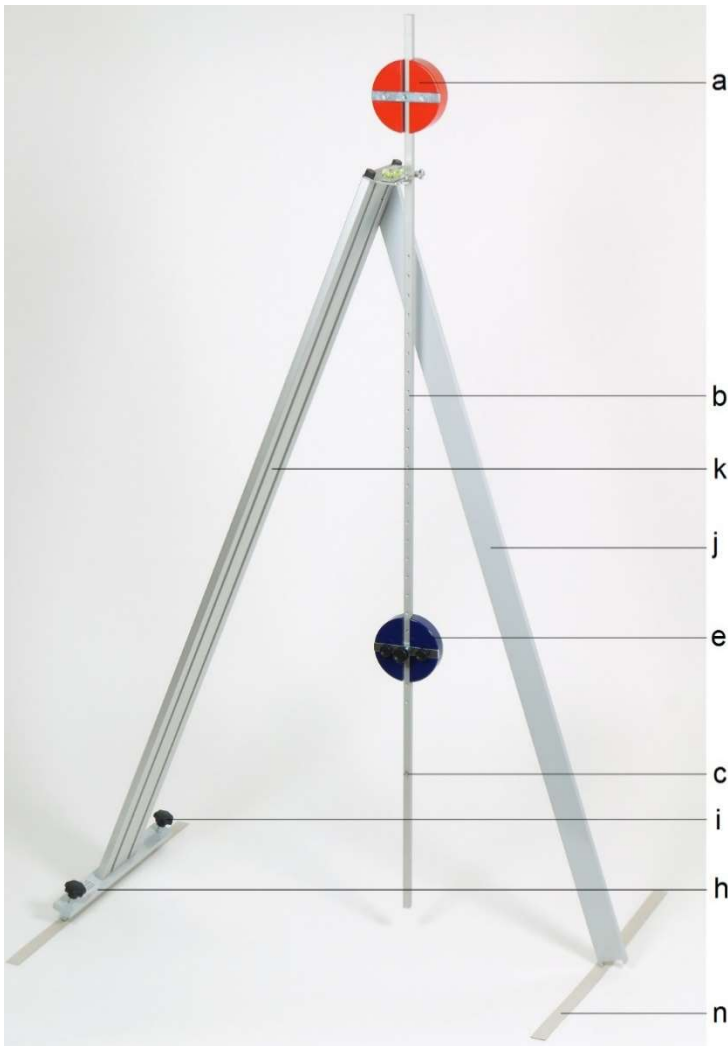
- 1 Pendule
- 2 Support
- 3 Appuis de base

1. Consignes de sécurité

Un montage soigneux et une utilisation conforme à la destination garantissent une expérimentation sans danger avec le pendule réversible. Un risque de blessure ou d'endommagement du pendule réversible existe cependant en cas de négligence.

- Lire attentivement et respecter les présentes instructions d'utilisation.
- Monter le support sur une surface solide et plane et serrer fermement les vis de montage.
- Serrer la vis d'arrêt de la masse mobile pour empêcher que celle-ci ne glisse de manière incontrôlée.
- Ajuster la plaque d'appui dans la plaque de base du support à l'aide des vis de réglage, de sorte que les axes d'appui du pendule puissent reposer uniformément.
- Toujours saisir le pendule à deux mains lorsque vous l'accrochez ou le déplacez.
- Accrocher soigneusement le pendule à la plaque d'appui et vérifier la position correcte des axes d'appui.
- Ne pas soumettre le pendule à des chocs excessifs et ne jamais le dévier de plus de 10 cm à l'extrémité inférieure.

2. Composants

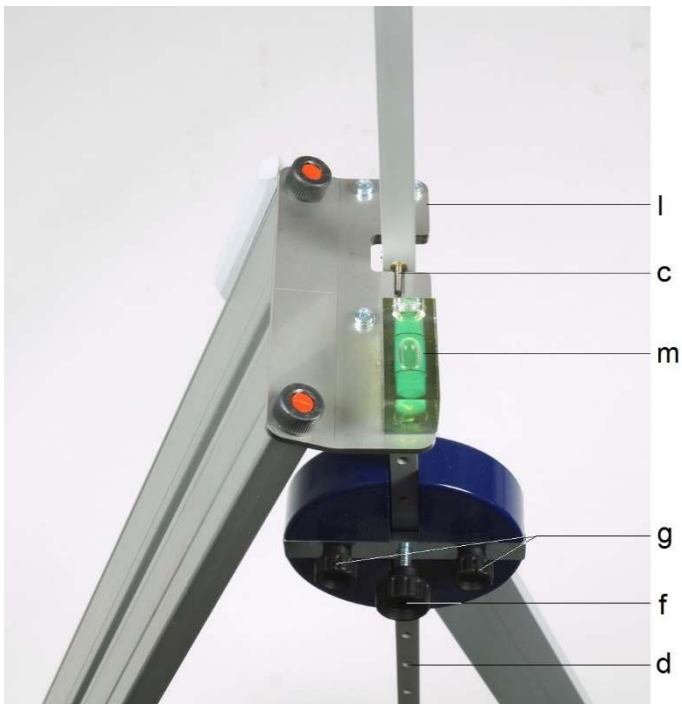


Pendule

- a Masse pendulaire fixe
- b Barre de pendule
- c Axe d'appui
- d Perforations
- e Masse pendulaire mobile
- f Vis de fixation
- g Vis de montage

Support

- h Plaque de base
- i Vis d'ajustage
- j Contre-support
- k Support
- l Plaque d'appui
- m Niveau à bulle
- n Appuis de base



3. Description

Le pendule réversible est un pendule physique avec deux axes d'appui, une masse pendulaire fixe et une masse pendulaire mobile. Il oscille sur un support, au choix, avec une durée d'oscillation T_1 autour du premier axe d'appui ou avec la durée d'oscillation T_2 autour du deuxième axe d'appui. Un décalage de la masse pendulaire mobile permet de modifier les deux durées d'oscillation de façon à les faire coïncider. Dans ce cas, la longueur de pendule réduite correspond à la distance d entre les axes d'appui et on obtient :

$$T_1 = T_2 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{d}{g}}, \quad g: \text{accélération de la pesanteur}$$

Lors du décalage, la masse pendulaire s'enclenche sur la barre du pendule à intervalles de 2,5 cm. Pour obtenir des décalages plus précis, la masse pendulaire peut être montée à la verticale et tournée à 180° .

4. Caractéristiques techniques

| | |
|--|--------------------------|
| Durée de période du pendule accordé (calculé avec $g = 9,81 \text{ m/s}^2$) : | 1794 ms |
| Dimensions : | 80x125x30cm ³ |
| Masse totale : | env. 6,3 kg |
| Longueur de barre de pendule : | 120 cm |
| Écart des axes d'appui : | 80 cm |
| Masse pendulaire fixe : | env. 1,4 kg |
| Masse pendulaire mobile : | env. 1,0 kg |
| Déviations du pendule : | max. 10 cm |

5. Mise en service

5.1 Choix du lieu de montage

Sur une base élastique, l'énergie d'oscillation est transmise à l'ensemble du support, ce qui peut engendrer des erreurs de mesure.

- Monter et utiliser uniquement le pendule réversible sur une surface solide et plane.

Sur des sols lisses, glissants ou fragiles :

- placer un appui au sol sous la plaque de base ainsi que sous le contre-support du trépied.

5.2 Montage du support

- Desserrez la vis (fig. 1), dépliez le support.
- Celui-ci étant en position de mise en place, remettez la vis en serrant moyennement.

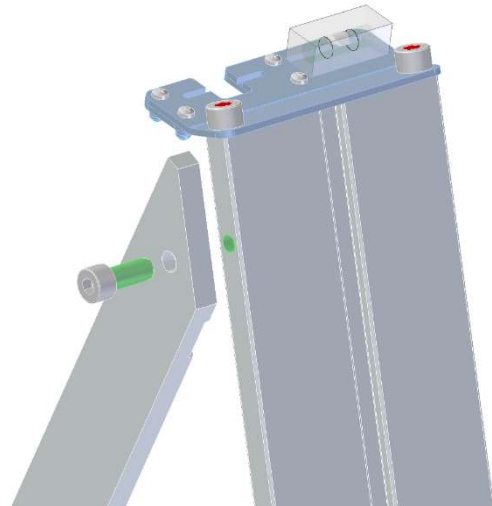


Fig. 1 : Montage du support sur le contre-support

5.3 Position verticale de la barre de pendule

- Saisir le pendule à deux mains et l'accrocher soigneusement à la plaque d'appui (fig. 2).
- À l'aide des vis d'ajustage, ajustez la position verticale de la barre de pendule de manière à ce que le niveau à bulle soit centré (fig. 3).

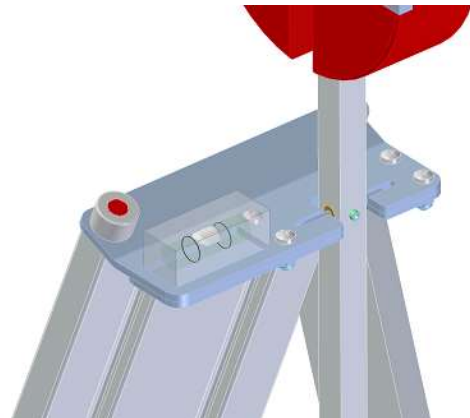


Fig. 2 : Plaque d'appui avec barre de pendule accrochée



Fig. 3 : Réglage de la position avec le niveau à bulle

6. Manipulation

6.1 Poussée de la barre de pendule

- Pousser le pendule plusieurs fois dans le sens de la flèche en exerçant une légère pression à l'endroit marqué, jusqu'à ce que la déviation soit d'environ 5 cm.

Remarque : des déviations plus importantes entraînent des erreurs de mesure conséquentes.

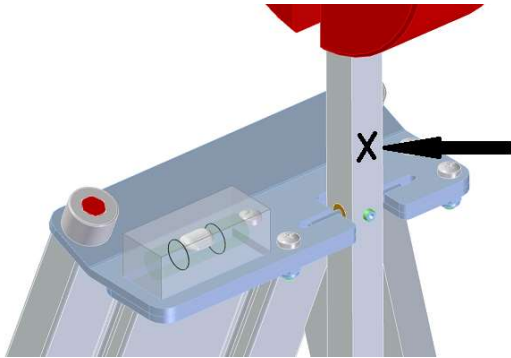


Fig. 4 : Poussée de la barre de pendule

6.2 Changement en position de réversion

- Soulever le pendule de la plaque d'appui et le tourner en utilisant les deux mains.
- Raccrocher soigneusement le pendule à la plaque d'appui à l'aide de l'autre axe d'appui. Continuez comme décrit au point 6.1.

6.3 Rapport entre la durée d'oscillation et la position de la masse mobile



Fig. 5 : Montage expérimental avec barrière lumineuse et compteur numérique

Autres équipements requis :

- | | |
|--|---------|
| 1 Barrière photoélectrique | 1000563 |
| 1 Compteur numérique (230 V, 50/60 Hz) | 1001033 |
- ou
- | | |
|--|---------|
| 1 Compteur numérique (115 V, 50/60 Hz) | 1001032 |
|--|---------|

- Accrochez la barre de pendule dans la plaque d'appui de manière à ce que la masse fixe (rouge) et la masse mobile (bleue) se trouvent sous l'axe d'appui correspondant (fig. 5).
- Placez la barrière lumineuse sous la barre de pendule au repos et branchez-la au compteur numérique.
- Fixez la masse mobile dans l'encoche conique qui se situe le plus proche de la masse fixe, c'est-à-dire la plus basse.
- Mesurez et notez la durée d'oscillation T_1 .
- Fixez la masse mobile successivement dans chaque encoche conique suivante (tous les 2,5 cm), puis mesurez et notez à chaque fois la durée d'oscillation T_1 .
- À présent, accrochez la barre de pendule dans la plaque d'appui de manière à ce que la masse fixe (rouge) se trouve au-dessus de l'axe d'appui correspondant et la masse mobile (bleue) au-dessous.
- Fixez la masse mobile dans l'encoche conique qui se situe le plus proche de la masse fixe, c'est-à-dire la plus haute.
- Mesurez et notez la durée d'oscillation T_2 .
- Fixez la masse mobile successivement dans chaque encoche conique suivante (tous les 2,5 cm), puis mesurez et notez à chaque fois la durée d'oscillation T_2 .
- Dans un diagramme, représentez les durées d'oscillation mesurées pour les deux séries de mesure en fonction de la distance x_2 entre la masse mobile et le point de suspension du pendule, c'est-à-dire l'axe d'appui (voir fig. 6).

La distance entre les axes d'appui et l'encoche conique suivante est de 10 cm à chaque fois.

6.4 Calcul de l'accélération de la pesanteur

Les durées d'oscillation T_1 et T_2 aux deux points d'intersection des graphes sont identiques et correspondent à la durée de période T_0 du pendule accordé, soit $T_0 = T_1 = T_2$.

La durée de période T_0 du pendule de réversion accordé, mesurée au point 6.3, et l'écart $l = 0,8$ m des deux axes d'appui, qui coïncide à la longueur de pendule raccourcie, permettent de déterminer l'accélération de la pesanteur :

$$g = 4 \cdot \pi^2 \cdot \frac{l}{T_0^2}.$$

Remarque : pour régler le pendule à une durée d'oscillation exactement identique, monter éventuellement la masse pendulaire mobile à la verticale en la tournant à 180° sur la barre de pendule.

7. Rangement, nettoyage, élimination

- Ranger l'appareil à un endroit propre, sec et exempt de poussière.
- Pour le nettoyage, ne pas utiliser de nettoyeur ni solvant agressif.
- Pour le nettoyage, utiliser un chiffon doux et humide.
- L'emballage doit être déposé aux centres de recyclage locaux.
- Si l'appareil doit être éliminé, ne pas le jeter avec les ordures ménagères. Respecter les prescriptions locales.

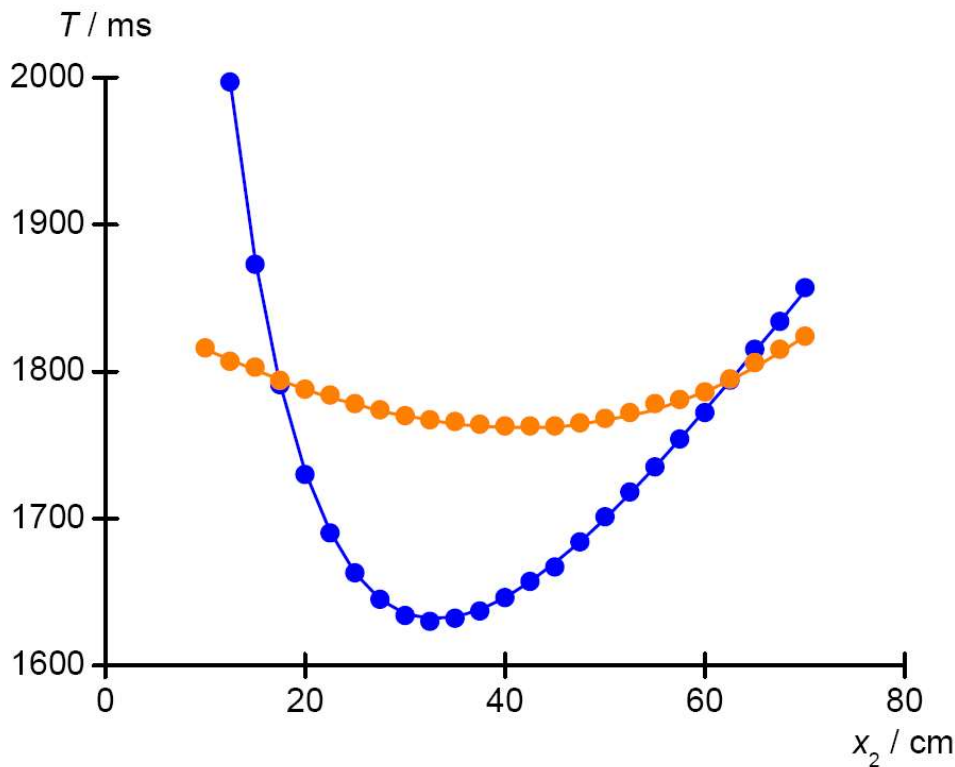
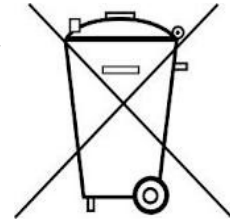


Fig. 6: Durée d'oscillation T en fonction de la distance x_2 entre la masse mobile et le point de suspension (l'axe d'appui). Ronds rouges : les deux masses se trouvent sous l'axe d'appui. Ronds bleus : la masse fixe est au-dessus de l'axe d'appui, la masse mobile au-dessous