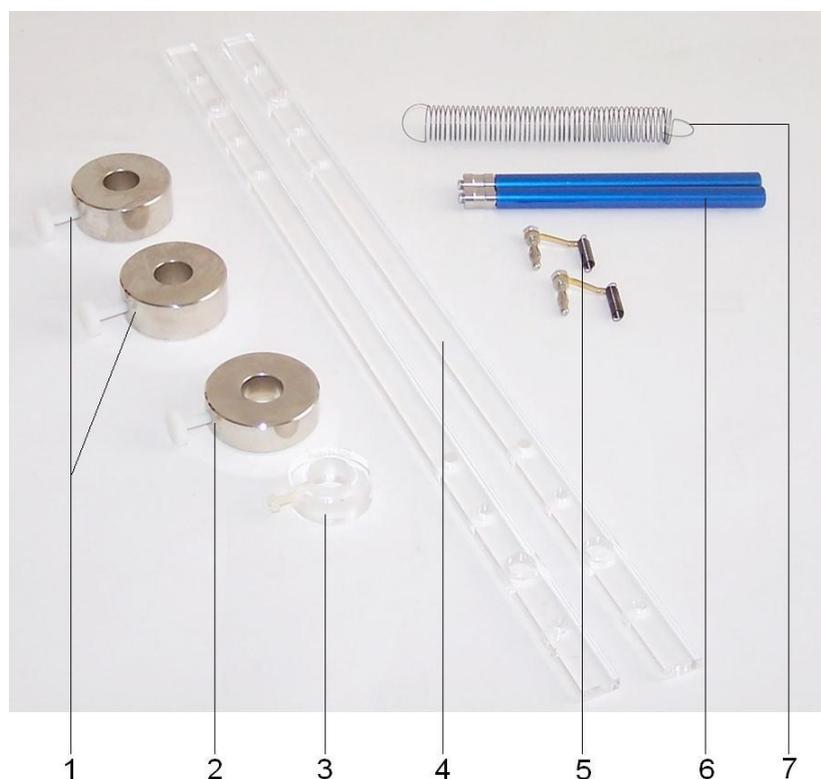


Complément « Pendule physique » 1012853

Manuel d'utilisation

10/16 TL/ALF



- 1 Poids 200 g
- 2 Poids 150 g
- 3 Anneau acrylique
- 4 Barre de pendule
- 5 Ressort de couplage
- 6 Tige de montage
- 7 Ressort de traction

1. Description

Le kit Complément « Pendule physique » sert au montage d'un pendule physique avec poids déplaçable, un deuxième pendule couplé, un pendule de réversion ou un pendule métronome pour expérience sur table peu encombrante.

Il est composé de tiges de pendule, de tiges de montage, de poids pour monter le pendule et d'autres composants permettant la connexion aux capteurs de force dynamiques du kit Capteurs « Oscillations mécaniques », dans le but d'enregistrer et d'analyser les oscillations à l'aide d'un oscilloscope.

2. Fournitures

- 2 tiges de pendule
- 2 tiges de montage
- 2 poids 200 g
- 1 poids 150 g
- 1 anneau acrylique
- 1 ressort de traction
- 2 ressorts de couplage

3. Caractéristiques techniques

Tige de pendule

Longueur :	450 mm
Masse :	45 g
Distance entre les alésages de montage :	330 mm
Matériau :	Verre acrylique

Masses

Poids :	2x env. 200 g 1x env. 150 g
---------	--------------------------------

Anneau acrylique : env. 10 g

Ressort de traction

Constante de ressort : 2,5 N/m

4. Montage d'un pendule sans capteur

4.1 Remarques générales

Pour exécuter les expériences sans capteur de force, les appareils supplémentaires suivants sont nécessaires :

1 matériel de support « Oscillations mécaniques »	1012849
1 chronomètre numérique	1002811

Le chronomètre fournit des résultats suffisamment précis si on mesure 10 périodes.

- Veiller à ce que les tiges de la plaque de base et les éléments de montage du système de support statif soient solidement en place.
- Ne pas tordre les tiges de pendule au-delà de la position de montage (risque de rupture).

4.2 Montage d'un pendule physique sans capteur

- Visser les tiges de statif avec filetages extérieur et intérieur dans l'orifice fileté du milieu de la plaque de base, et rallonger avec des tiges de statif avec alésage extérieur.
- Insérer la noix double sur la tige de statif.
- Insérer la tige de montage dans la noix double et placer la tige de pendule sur la tige de montage.

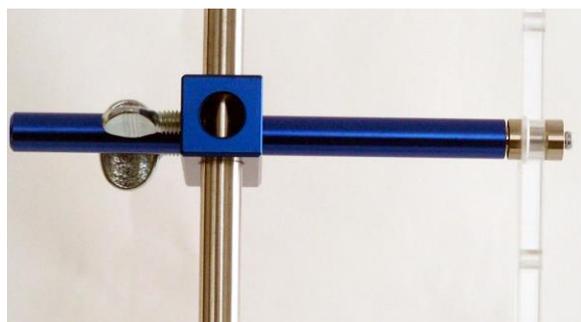


Fig. 1 Montage de la tige de pendule

- Fixer le poids de 200 g (poids de pendule) sur la tige de pendule au moyen de la vis moletée.

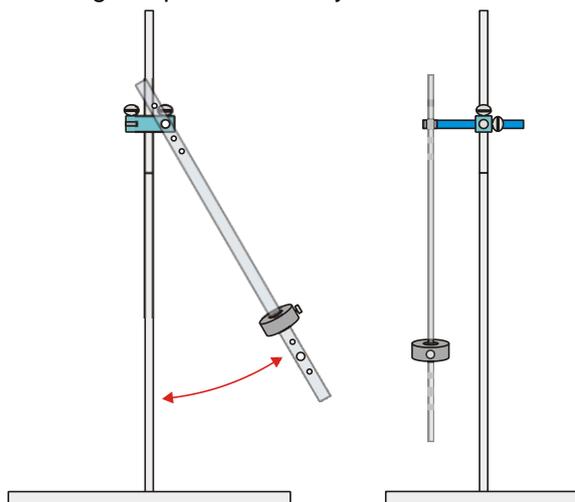


Fig. 2 Montage d'un pendule physique, sans capteur

4.3 Montage d'un pendule couplé sans capteur

- Visser les tiges du statif avec filetages intérieur et extérieur dans les orifices filetés extérieurs de la plaque de base.
- Rallonger les deux tiges du statif à l'aide de tiges de statif à filetage extérieur.
- Monter les noix doubles sur les deux côtés, au niveau de l'extrémité supérieure, et les orienter vers l'intérieur, de manière à ce que les fentes se trouvent à la verticale l'une en face de l'autre.
- Tendrer la traverse dans les fentes des deux noix doubles.
- Insérer les tiges de montage dans les noix doubles et placer les tiges de pendule dessus.
- Coupler les tiges de pendule avec le ressort de traction.
- Fixer le poids de 200 g (poids de pendule) sur la tige de pendule au moyen de la vis moletée.

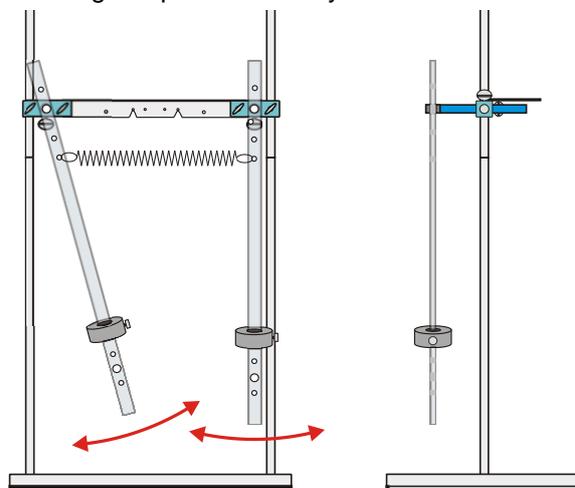


Fig. 3 Montage d'un pendule couplé, sans capteur

4.4 Montage d'un pendule de réversion

- Monter le statif de pendule comme décrit au 4.2.
- Pour monter le pendule de réversion, placer le poids de 200 g entre les alésages de montage et le poids de 150 g, à l'extrémité supérieure de la tige de pendule.

Remarques :

- N'exciter le pendule que par petits angles.

Avec la distance entre alésages de $l = 330$ mm, on obtient une durée de $T = 1,152$ s ($g = 9,81$ m/s²) pour un pendule correctement ajusté qui oscille sur les deux paliers.

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \cdot l}{g}}$$

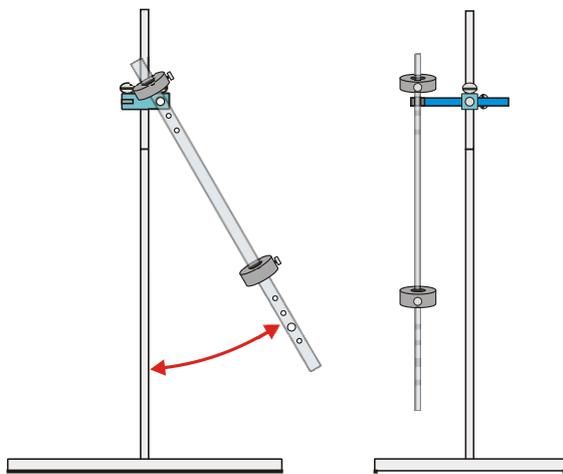


Fig. 4 Montage d'un pendule de réversion

4.5 Montage d'un pendule métronome

- Monter le statif de pendule comme décrit au 4.2.
- Fixer le poids de 200 g à l'extrémité inférieure de la tige de pendule à l'aide de la vis moletée.
- Poser l'anneau acrylique sur la partie supérieure de la tige de pendule.

Remarques : Ce pendule permet des périodes très différentes.

En déplaçant le poids le plus lourd, il est possible d'approcher le système du point neutre. Les périodes ne sont alors limitées que par le frottement des paliers.

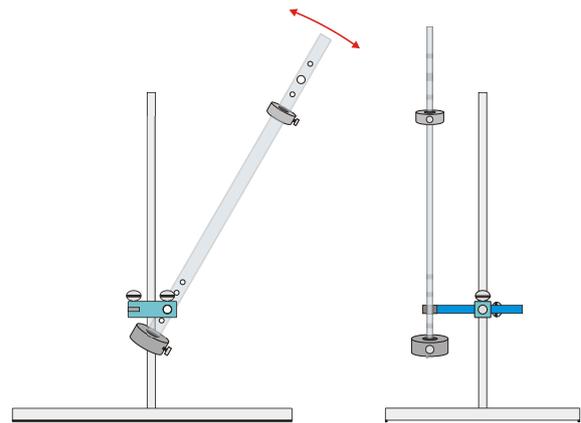


Fig. 5 Montage d'un pendule métronome

5. Montage d'un pendule avec capteurs

5.1 Remarques générales

Pour exécuter les expériences avec capteurs de force, les appareils supplémentaires suivants sont nécessaires :

1 matériel de support « Oscillations mécaniques »	1012849
1 capteurs « Oscillations mécaniques » @230 V	1012850
ou	
@115 V	1012851
1 oscilloscope USB 2x 50 MHz	1017264
1 PC, système d'exploitation Win XP, Vista, Win 7	
ou	
1 oscilloscope analogique 2x 30 MHz	1002727

Attention ! Les capteurs de force dynamiques ne doivent pas être soumis à des surcharges mécaniques.

- Ne pas soumettre le crochet à une force supérieure à 5 N dans le sens axial ni à une force supérieure à 1 N dans le sens transversal.
- Veiller au respect des forces maximales admissibles en particulier lors du montage et lors de l'accrochage de boucles ou de ressorts au crochet de force.
- Veiller à ce que les tiges de la plaque de base et les éléments de montage du système de support statif soient solidement en place.
- Ne pas tordre les tiges de pendule au-delà de la position de montage (risque de rupture).

Les capteurs de force peuvent être montés avec précontrainte faible ou importante sur le ressort de couplage (en deux positions de la traverse). La distance entre le capteur de force et la tige de pendule varie en conséquence. Ceci permet d'une part d'importantes amplitudes si les oscillations sont importantes. D'autre part, en cas de friction faible des paliers, cela permet de petites oscillations et donc des amplitudes plus petites aussi.

5.2 Montage d'un pendule couplé avec capteurs

- Monter le statif de pendule comme décrit au 4.3.
- Fixer le capteur de force sur la traverse au moyen de la vis moletée.
- Accrocher le ressort de couple entre la tige de pendule et le capteur de force.
- Insérer la tige montage dans la noix double de sorte que le ressort de couple et la tige de pendule se trouvent plus ou moins au même niveau avec le crochet du capteur de force.
- Monter le deuxième capteur de force de la même manière.
- Coupler les tiges de pendule avec le ressort de traction.
- Raccorder les capteurs de force aux entrées des canaux A et B de l'amplificateur MEC.
- Relier les sorties à l'oscilloscope et démarrer l'expérience.

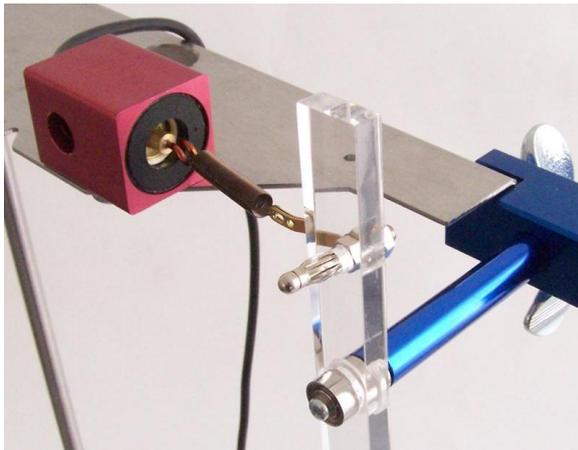


Fig. 6 Couplage du capteur de force

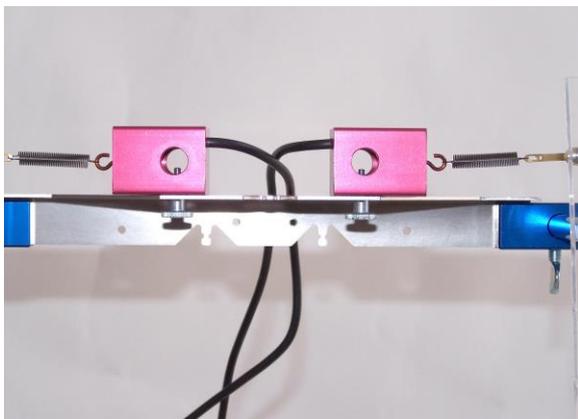


Fig. 7 Montage des capteurs de force

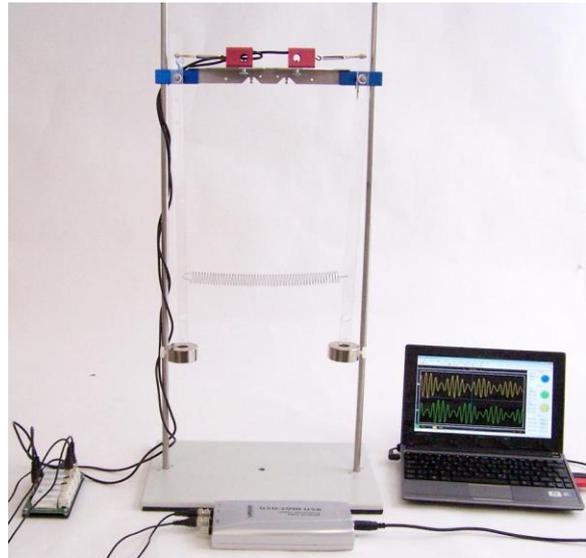


Fig. 8 Montage d'un pendule couplé avec capteurs et oscilloscope USB

6. Mise au rebut

- L'emballage et les composants doivent être amenés aux centres de recyclage locaux.

