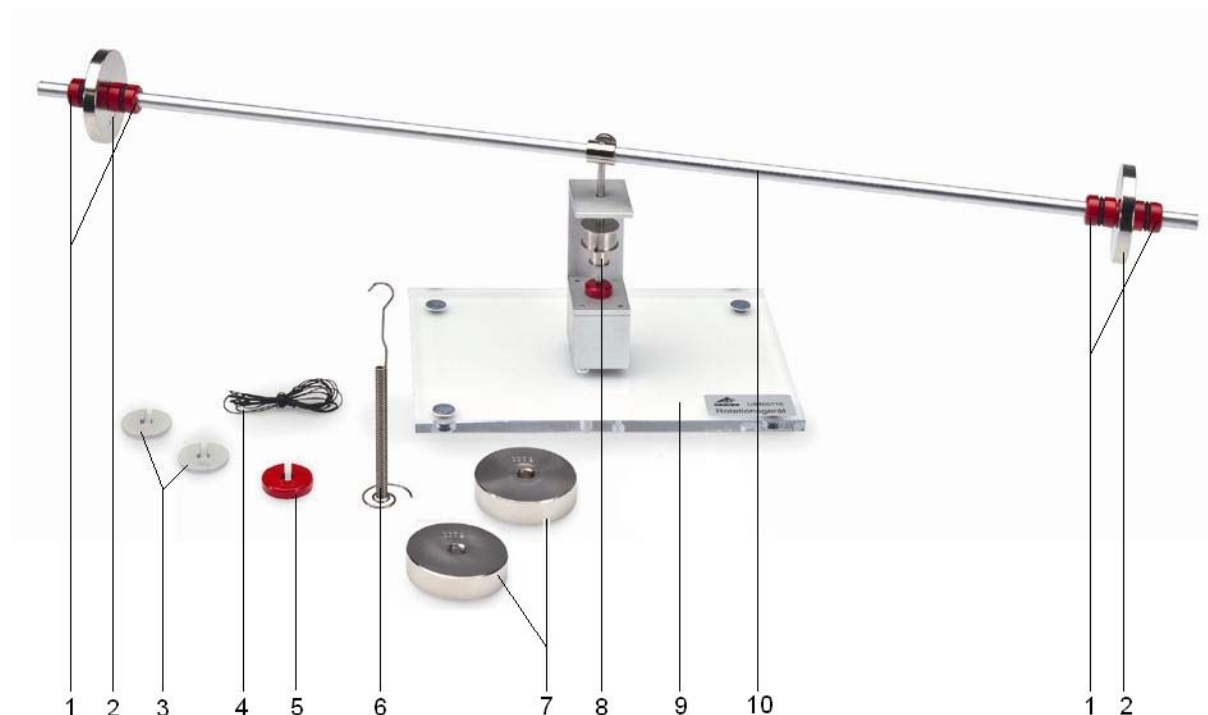


## Appareil à mouvement rotatif 1006785

### Instructions d'utilisation

01/13 ADP/BJK/ALF



- |   |   |    |  |
|---|---|----|--|
| 1 | Fixations en plastique pour disques poids | 7  | Disques poids de 200 g à alésage de 8 mm |
| 2 | Disques poids de 100 g à alésage de 8 mm  | 8  | Broche                                   |
| 3 | Disques fendus gris de 10 g               | 9  | Base et support                          |
| 4 | Corde de 3 m                              | 10 | Tige creuse en aluminium                 |
| 5 | Disque fendu rouge de 20 g                |    | Poulie de déviation (non illustré)       |
| 6 | Crochet pour disques fendus de 10 g       |    |  |

### 1. Consignes de sécurité

Afin d'éviter les risques de blessures :

- Veillez à respecter une distance de sécurité suffisante lorsque le dispositif est en exploitation. Faites particulièrement attention à éviter tout contact entre vos yeux ou votre visage et les organes mobiles.
- Ne vous servez pas de votre main dans le but d'amener l'appareillage à une vitesse angulaire élevée ! À des vitesses élevées, les fixations en plastique ne pourraient rester en place, les disques poids s'échapperaient donc.

## 2. Description

L'appareil à mouvement rotatif sert à déterminer l'accélération angulaire en fonction du couple et sert également à déterminer le moment d'inertie en fonction de la distance d'un corps par rapport à l'axe et de sa masse.

Un axe vertical pivotant, au palier sur agate, supporte une barre transversale pour le maintien des disques poids. La force du poids entraîné est transmise au moyen d'une poulie et d'une corde enroulée sur l'axe autour d'une broche.

## 3. Caractéristiques techniques

Plaque de base :	de 200 mm x 140 mm
Barre transversale :	de 600 mm
Broche :	diamètre de 9/18 mm
Poids :	d'environ 1,3 kg

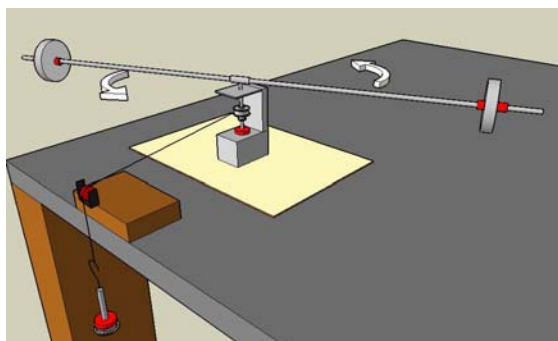
## 4. Accessoires supplémentaires requis

Double-mètre pliant	1000742
Chronomètre numérique	U11902

## 5. Exemples d'expériences

### 5.1 Calcul de l'accélération angulaire

Placez des masses sur la barre transversale en les y fixant à l'aide des disques poids, faites passer la corde et enroulez-la autour de la broche ; passez la corde au-dessus de la poulie et l'y enroulez ; connectez la corde au crochet de masse en veillant à ce qu'elle soit perpendiculaire à la broche. Maintenez le crochet de masse.



- Deux étudiants équipés de chronomètres seront prêts à stopper le temps.
- Relâchez le crochet de masse.

- Un étudiant enregistrera le temps écoulé entre le moment où le crochet de masse est relâché et celui où il touche le sol.
- Dès que la masse touche le sol, le deuxième étudiant enregistrera le temps que prend la barre transversale à tourner deux fois. Veillez à effectuer ces mesures avant que l'appareillage ne se soit ralenti en raison de la friction.
- Calculez la vitesse angulaire  $\omega$  de la barre transversale en radians/secondes, sans oublier le fait qu'une rotation correspond à  $2\pi$  radians.
- L'équation suivante permet d'obtenir l'accélération angulaire :

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

$\Delta\omega$  représentant la valeur calculée de la vitesse angulaire finale (la vitesse initiale étant de zéro) et  $\Delta t$  le temps qu'a pris la masse pour tomber au sol.

- Répétez vos mesures plusieurs fois, puis faites la moyenne des résultats obtenus.
- Tentez de modifier la masse du crochet, la masse sur la tige et la position de la masse sur la tige, puis comparez-en aléatoirement les effets sur la vitesse angulaire.

### 5.2 Calcul du couple

Il sera possible de calculer le couple théoriquement et expérimentalement, puis de comparer ces deux valeurs. Le montage de l'appareillage expérimental sera le même qu'au paragraphe 5.1.

L'équation suivante permet d'obtenir le couple théorique :

$$\tau = r \times F = rF \sin \theta$$

$\theta = 90^\circ$  La corde étant perpendiculaire au rayon de l'appareillage,  $r$  représente le rayon de la broche.  $F = mg$ ,  $m$  étant la somme des masses fendus et du crochet. Le couple théorique est donc calculé par l'équation suivante :

$$\tau = rmg$$

- La détermination d'un couple expérimental se fera en calculant d'abord l'accélération angulaire au moyen des méthodes présentées au paragraphe 4.1.
- Calculez le moment d'inertie en mesurant les distances des masses par rapport à l'axe pivotant, puis en utilisant l'équation suivante.

$$I = \frac{1}{12} \cdot M_{\text{tige}} \cdot L^2 + M_{\text{masses}} \cdot R^2$$

- Multipliez l'accélération angulaire par le moment d'inertie, ce qui vous permettra de déterminer le couple.

$$\tau = I \cdot \alpha$$

- Mesurez les changements du couple si le rayon de la broche est modifié et la quantité de masse variée sur les dispositifs de suspension.

### 5.3 Calcul du moment d'inertie

- Mesurez la distance de la masse par rapport à l'axe pivotant.
- Calculez l'accélération angulaire comme au paragraphe 5.1
- Calculez le couple théorique comme au paragraphe 5.2
- L'équation suivante permet d'obtenir le moment d'inertie :

$$I = \frac{\tau}{\alpha}$$

- Répétez, en laissant la masse fixée sur la barre transversale et en variant le rayon.
- Tracez le graphique de l'inertie versus celui du rayon.
- Répétez cette procédure, mais en gardant cette fois la distance fixée et en variant la masse sur la tige, puis tracez le graphique de l'inertie versus celui de la masse.
- Vous pourrez constater que le moment d'inertie varie conformément à l'équation.

$$I = MR^2$$

