

Mécanique

Etude des oscillations

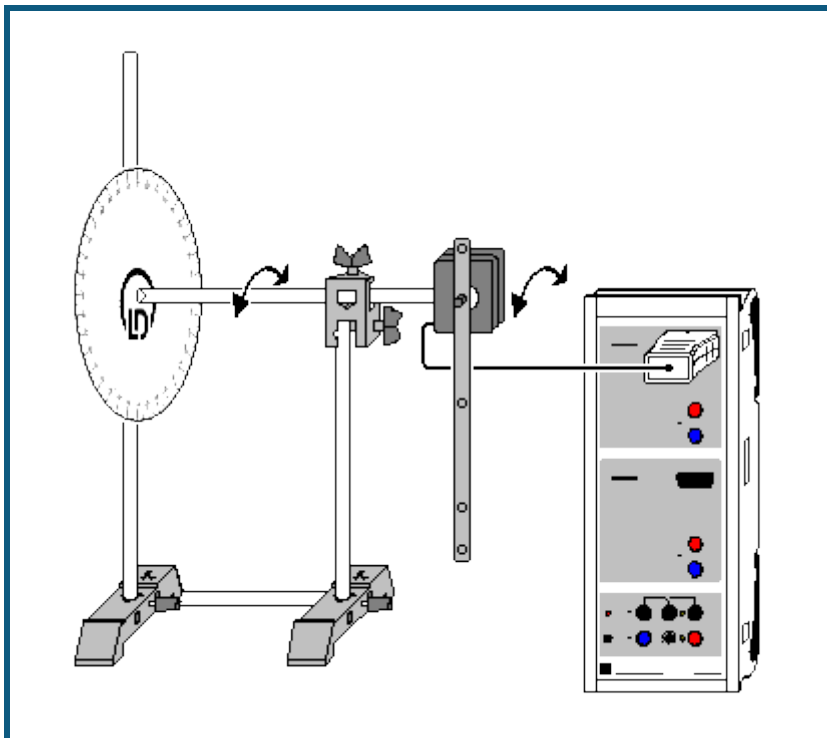
Pendule mathématique et pendule composé

Pendule à accélération de la pesanteur variable (pendule à g variable)

Description tirée de CASSY Lab 2

Pour charger des exemples et des paramétrages, merci de bien vouloir utiliser l'aide de CASSY Lab 2.

Pendule à accélération de la pesanteur variable (pendule à g variable)



Convient aussi pour [Pocket-CASSY](#)

Description de l'expérience

Avec un pendule à g variable (pendule de Mach), il n'y a que la composante $g \cdot \cos \vartheta$ de l'accélération de la pesanteur g qui agit sur le pendule. De ce fait, on obtient suivant l'inclinaison ϑ différentes périodes d'oscillation

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{l_r / g \cdot \cos \vartheta}$$

avec la longueur réduite du pendule $l_r = J/ms$.

Dans l'expérience, la période est étudiée en fonction de l'angle d'inclinaison. Une alternative consiste à déterminer l'accélération de la pesanteur sur différents corps célestes simulés. La longueur réduite du pendule $l_r = 17,5 \text{ cm}$ a été calculée et vérifiée expérimentalement dans l'expérience [Oscillations d'un pendule composé](#). La composante efficace de l'accélération de la pesanteur est alors $a = g \cdot \cos \vartheta = l_r \cdot 4\pi^2 / T^2 = 6,91 \text{ m/T}^2$.

Les réglages pour les corps suivants sont déjà notés sur l'[échelle angulaire imprimable](#) :

Corps céleste	ϑ	$g \cdot \cos \vartheta$
Terre (lieu de référence)	0°	$9,81 \text{ m/s}^2$
Vénus	$25,3^\circ$	$8,87 \text{ m/s}^2$
Mars	$67,8^\circ$	$3,71 \text{ m/s}^2$
Mercure	$67,8^\circ$	$3,70 \text{ m/s}^2$
Lune	$80,5^\circ$	$1,62 \text{ m/s}^2$
Pluton	$86,6^\circ$	$0,58 \text{ m/s}^2$

Matériel requis

1 Sensor-CASSY	524 010 ou 524 013
1 CASSY Lab 2	524 220
1 capteur de mouvement de rotation S	524 082
1 pendule physique	346 20
1 échelle angulaire avec corps célestes	imprimer ici
1 noix Leybold	301 01
2 tiges, 25 cm, d = 10 mm	301 26
1 tige, 50 cm, d = 10 mm	301 27
2 embases MF	301 21


1 PC avec Windows XP/Vista/7/8

Montage expérimental (voir schéma)

Visser le pendule sur l'axe du capteur de mouvement de rotation. Enfiler l'échelle sur la tige du capteur de mouvement de rotation. Pour ce faire, utiliser un couteau bien aiguisé pour entailler l'échelle en son centre en suivant les marques tracées.

Procédure expérimentale

■ Charger les paramètres

- Mettre le pendule à la verticale ($\vartheta = 0^\circ$), ajuster le montage expérimental et écarter le pendule d'environ 10° .
- Attendre que la valeur affichée pour la période T_{A1} se stabilise et soit donc constante puis relever la valeur mesurée avec  et inscrire l'angle dans la colonne ϑ (sélectionner la case du tableau en cliquant dessus avec la souris).
- Augmenter respectivement l'angle de 10° et recommencer la mesure jusqu'à ce que $\vartheta = 80^\circ$.

Exploitation

La composante efficace de l'accélération de la pesanteur $a = l_r \cdot 4\pi^2/T^2$ avec $l_r = 17,5$ cm est déjà inscrite dans le graphe au cours de la mesure.

Le rapport $a = g \cdot \cos \vartheta$ est facile à vérifier par une [modélisation libre](#).

Une alternative consiste à simuler divers corps célestes et leur accélération respective de la pesanteur. Pour ce faire, ajuster le pendule conformément aux marques rouges de l'échelle angulaire.

