

Mesure d'un moment d'inertie

🔪 Capacités exigibles

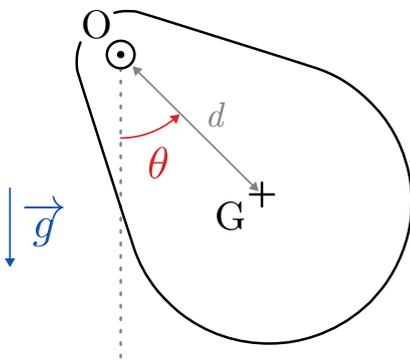
- Réaliser l'étude énergétique d'un pendule pesant et mettre en évidence une diminution de l'énergie mécanique
- Repérer la position d'un centre de masse
- Mesurer un moment d'inertie à partir d'une pé-

riode

- Enregistrer un phénomène à l'aide d'une caméra numérique et repérer la trajectoire à l'aide d'un logiciel dédié, en déduire la vitesse et l'accélération.

I Documents

Document 1 : Pendule pesant



Le pendule pesant est un solide en rotation attaché à une liaison pivot et soumis à la gravité.

L'équation du mouvement qui en découle (en négligeant les frottements) est la suivante :

$$\ddot{\theta} + \frac{mgd}{J} \sin \theta = 0$$

Avec

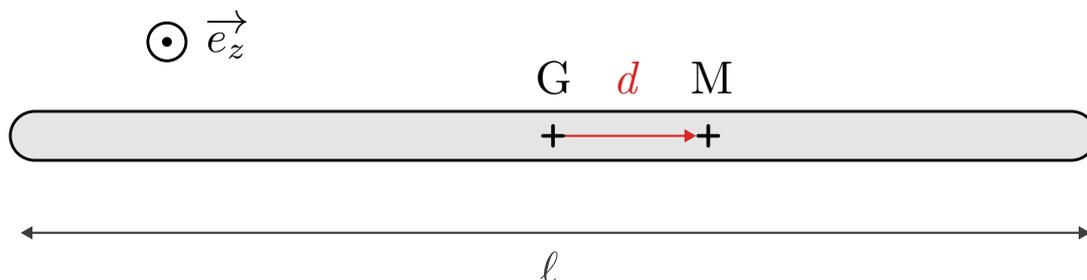
- m la masse du pendule
- $g = 9.81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ l'accélération du champ de pesanteur
- d la distance de la liaison au centre de gravité du pendule

$$d = OG$$

- J le moment d'inertie du pendule par rapport à l'axe de rotation

Document 2 : Moment d'inertie d'une tige uniforme

On considère une tige rectiligne de longueur ℓ et de masse m uniformément répartie. On repère la position d'un point M quelconque par la distance $d = GM$ (où G est le centre de gravité).



Alors le moment d'inertie de la tige par rapport à l'axe $\Delta = (M, \vec{e}_z)$ s'exprime

$$J_{\Delta} = \frac{1}{12}m\ell^2 + md^2$$

Document 3 : Matériel

- | | |
|---|--------------|
| › Pendule pesant (règle trouée + support) | › Mètre |
| › Chronomètre | |
| › Balance | › Ordinateur |

II Énoncé

- ① Imaginer un protocole réalisable avec le matériel disponible, permettant de vérifier la loi donnée en document 2. Votre proposition devra inclure une méthode de régression linéaire permettant également de déterminer expérimentalement la valeur de g .

- ② ✂ Mettre en œuvre ce protocole et indiquer la valeur trouvée pour g .