



## EXERCICES

- Détermination de la grandeur de référence angulaire  $D_r$  du ressort d'accouplement.
- Détermination du moment d'inertie  $J$  en fonction de la distance  $r$  des masses par rapport à l'axe de rotation.
- Détermination du moment d'inertie  $J$  en fonction de la masse  $m$  des masselottes.

## OBJECTIF

Confirmation du moment d'inertie d'une barre à paramètres variables

## RESUME

Le moment d'inertie d'un corps par rapport à son axe de rotation dépend de la répartition des masses dans le corps par rapport à l'axe. Ce phénomène est étudié pour une barre sur laquelle sont fixés deux masselottes disposées symétriquement par rapport à l'axe de rotation. La durée d'oscillation de la barre reliée à un ressort d'accouplement est d'autant plus longue que son moment d'inertie déterminé par les masses supplémentaires et leurs distances sont importants.

## DISPOSITIFS NECESSAIRES

Nombre	Appareil	Référence
1	Système de rotation sur coussinet d'air (230 V, 50/60 Hz)	1000782 ou
	Système de rotation sur coussinet d'air (115 V, 50/60 Hz)	1000781
1	Complément au système de rotation sur coussinet d'air	1000783
1	Capteur réflexe laser	1001034
1	Compteur numérique (230 V, 50/60 Hz)	1001033 ou
	Compteur numérique (115 V, 50/60 Hz)	1001032

# 1

## GENERALITES

L'inertie d'un corps rigide par rapport à une modification de son mouvement de rotation sur un axe fixe est exprimée par le moment d'inertie  $J$ . Elle dépend de la répartition des masses dans le corps par rapport à l'axe de rotation et est d'autant plus grande que les distances à l'axe de rotation sont importants.

Ce phénomène est étudié dans une expérience avec une poulie tournante dotée d'une barre portepoids sur laquelle sont fixés à une distance  $r$  symétriquement par rapport à l'axe de rotation deux poids de masse  $m$ . Dans ce cas, le moment d'inertie s'élève à

$$(1) \quad J = J_0 + 2 \cdot m \cdot r^2$$

$J_0$ : Moment d'inertie sans les masses

Si la poulie tournante est reliée de façon élastique à un support au moyen d'un ressort cylindrique, le moment d'inertie peut être déterminé à partir de la durée d'oscillation de la poulie autour de sa position repos. On a l'équation suivante :

$$(2) \quad T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{J}{D_r}}$$

$D_r$ : Grandeur de référence angulaire du ressort cylindrique

En d'autres termes, la durée d'oscillation  $T$  est d'autant plus longue que le moment d'inertie  $J$  de la poulie tournante à barre portepoids déterminé par la masse  $m$  et l'écart  $r$  est important.

## EVALUATION

L'équation (2) permet de déduire l'équation pour le moment d'inertie :

$$J = D_r \cdot \frac{T^2}{4\pi^2}$$

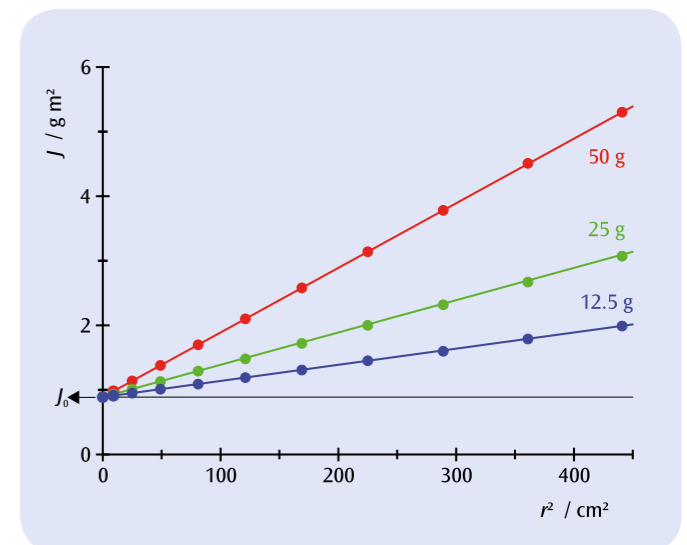


Fig. 1 Moment d'inertie  $J$  de la poulie tournante à barre portepoids pour trois masses supplémentaires différentes  $m$  en fonction du carré de l'écart  $r$  par rapport à l'axe de rotation