

TP mécanique 1

Mesures statique et dynamique de la raideur d'un ressort

OBJECTIF DU TP

Concevoir et mettre en œuvre des protocoles de mesure de la constante de raideur k d'un ressort à partir d'une étude statique puis d'une étude dynamique.

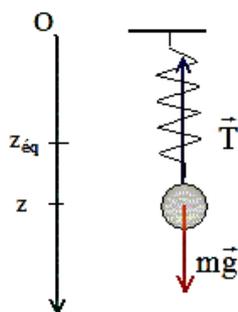
MATERIEL DISPONIBLE

- Potence
- Ressort
- Règle métallique à accrocher derrière le ressort pour mesurer les variations de la longueur du ressort
- Masses marquées (de 5 g à 200 g), pouvant être combinées pour obtenir des masses intermédiaires.
- Ordinateur avec GUM, un tableur (Excel, LibreOffice Calc, Regressi ...) et Spyder (accès à Python)
- Balance de précision (à partager)
- Chronomètre

PRECAUTIONS



Attention de **ne pas dépasser la valeur limite de 100 g** pour la masse accrochée
Penser à sauvegarder vos données informatiques.



I - Étude statique

I – 1 Etude théorique

- 1- Etablir l'expression de la longueur à l'équilibre $L_{éq} = z_{éq}$ d'un ressort vertical de masse négligeable, de raideur k , de longueur à vide L_0 , au bout duquel est suspendue une masse m .
- 2- Proposer un protocole permettant de déterminer la raideur k à l'aide de différentes masses m_i comprises entre 10 et 70 g, par **régression linéaire**.

I - 2 Mise en œuvre expérimentale

- 👉 Mettre en œuvre le protocole discuté dans la partie précédente pour mesurer la raideur du ressort.
- 👉 Procéder à une estimation de la raideur k .

II - Étude dynamique

II – 1 Etude théorique

- 1- En l'absence d'amortissement, établir l'équation différentielle vérifiée par la position $z(t)$, la mettre sous la forme :

$$\ddot{z} + \omega_0^2 \cdot z = \omega_0^2 z_{\text{éq}}$$

En montrant que l'on peut écrire : $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$

- 2 – Proposer un protocole permettant de déterminer la raideur k à l'aide de différentes masses m_i comprises entre 10 et 70 g, par **régression linéaire**, en exploitant les mesures de $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$.

II - 2 Mise en œuvre expérimentale

-  Mettre en œuvre le protocole discuté dans la partie précédente pour mesurer la raideur du ressort.
-  Procéder à une estimation de la raideur k .

Conclusion

- Comparer les méthodes statique et dynamique : résultats, précision, ...