

TP de Physique – Terminale S

Étude énergétique du dispositif solide – ressort

But du TP : *Étudier le dispositif solide-ressort et en faire le bilan énergétique à partir d'un enregistrement et d'un tableur.*

Matériel :

- Ressort à spires non jointives
- Boîte de masses à crochet
- Potence
- Capteur de forces et chaîne de traitement numérique
- Règle graduée

I) Rappel sur le système solide – ressort :

Rappeler l'expression de la force de rappel exercée par un ressort sur un solide fixé à son extrémité.

Proposer un montage simple pour mesurer la constante de raideur du ressort qui est sur la table. Mettre en œuvre l'expérience et proposer une valeur de la constante de raideur. La comparer à celle donnée par le professeur.

$k =$	N.m^{-1}
-------	-------------------

Rappeler l'expression de l'énergie potentielle élastique du ressort.

II) Étalonnage de la chaîne de mesure

On suspend au capteur le système solide – ressort.

On prend un solide de masse $m_1 = 50,0\text{g}$

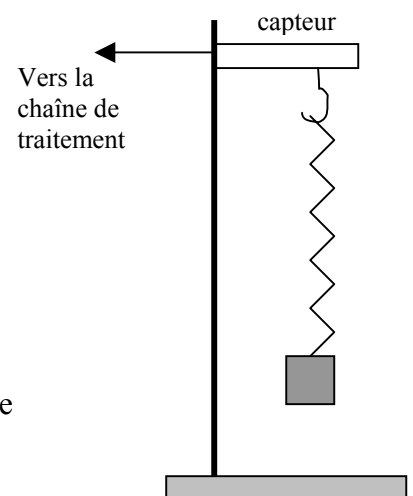
On note la valeur de la tension u_1 délivrée par le capteur.

On remplace le solide par un second de masse $m_2 = 100,0\text{g}$ et on lit la nouvelle valeur u_2 de la tension.

En supposant que la réponse du capteur (tension u) est proportionnelle à la force F exercée par le ressort sur le capteur, en déduire la valeur de la constante C liant la tension u et l'allongement x du ressort :

$$u = C.x$$

$C =$	V.m^{-1}
-------	-------------------



III) Enregistrement

- Après avoir réglé le zéro du capteur à l'aide d'un tournevis, étirer légèrement le système puis l'abandonner sans vitesse initiale.
- Lancer la mesure (voir mode d'emploi de « Mesures électriques ») sur une durée équivalente à quelques oscillations (entre 3 et 8 environ)
- Sauvegarder les valeurs dans un tableau au format Regressi.

IV) Exploitation des mesures

- A partir de l'étude faite dans la partie II) et de la valeur de C, créer une nouvelle grandeur, appelée x (en mètre) correspondant à l'allongement du ressort.
- Tracer $x = f(t)$. Comparer à la fonction vue en cours, solution de l'équation différentielle

$$\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$$

- Créer les grandeurs $v = \dot{x}$ (vitesse du centre d'inertie du solide), E_c (énergie cinétique du solide), E_{pp} (énergie potentielle de pesanteur du solide) et E_{pe} (énergie potentielle élastique). Tracer les courbes $E_{pp} = f(t)$, $E_c = f(t)$ et $E_{pe} = f(t)$.
- Faire le bilan énergétique du système solide – ressort.
- Proposer une démarche pour vérifier si l'énergie mécanique du système se conserve ou pas pendant la durée de l'enregistrement.