



Conservation de l'énergie mécanique dans le cas d'un pendule élastique*

FICHE ELEVE

Discipline : PHYSIQUE

Classe : IXème

Auteurs :

Ileana Ana PATRICHI, professeur de physique – Ecole Centrale, Bucarest

Magdalena CHIRILA, professeur de physique – Collège National Unirea, Brasov

Anton CONSTANTIN, professeur de physique – Collège Economique - Galati

Niveau : A2

Thème du programme roumain : *La conservation de l'énergie mécanique.*

Titre de la fiche : *Conservation de l'énergie mécanique dans le cas d'un pendule élastique.*

Objectifs :

- Utiliser la loi de la conservation de l'énergie mécanique.
- Faire le bilan énergétique du système solide – ressort.

Tâches :

- Dédire la dépendance de la tension T en fonction de l'allongement Δl du ressort.
- Calculer la constante de raideur du ressort.
- Calculer l'énergie potentielle élastique pour différentes positions du système solide-ressort.
- Calculer l'énergie cinétique maximale et la vitesse maximale.
- Interpréter les résultats.
- Organiser et présenter les informations.
- Compléter un tableau.

Vocabulaire:

Français

Allongement
Déformation
L'attraction terrestre
Coefficient de raideur
Accrocher
Pendule élastique

Roumain

Alungire, acțiunea de creștere în lungime
Deformare, modificarea formei
Atracție exercitată de Pământ (gravitațională)
Constantă de elasticitate
A prinde de
Pendul elastic

Mots clés : physique, énergie mécanique, conservation de l'énergie, transformation de l'énergie, pendule élastique, déformation, équilibre.

Activité

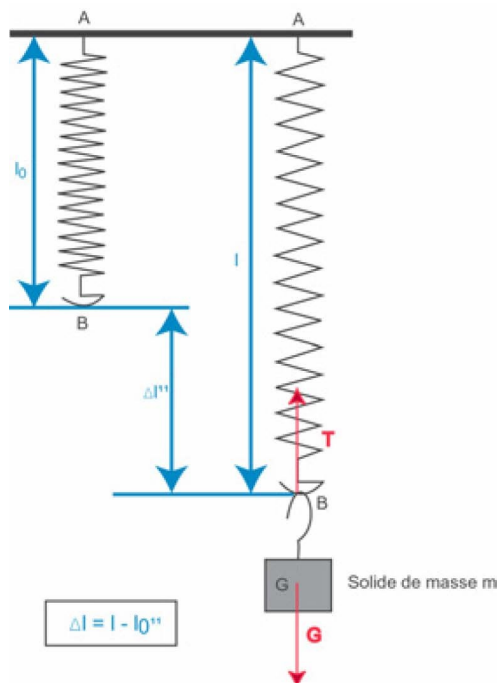
Conservation de l'énergie mécanique dans le cas d'un pendule élastique

Protocole de l'expérience:

L'une des extrémités d'un pendule élastique de raideur k étant fixée (document1), suspendons à l'autre extrémité un solide de masse connue m . Le ressort s'allonge jusqu'à ce que la force élastique appelée tension T , due à la déformation, équilibre la force G que l'attraction terrestre exerce sur le solide de masse m . Soit Δl son allongement (à ne pas confondre avec sa longueur l).

A l'équilibre : $T = G = m.g$

où m est la masse du solide et g la constante du champ de pesanteur.



Résultats expérimentaux

| Situation | a | b | c | d | e | f |
|--------------------|---|-----|-----|-----|------|-----|
| m(en kg) | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| T (en N) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Δl (en cm) | 0 | 2,8 | 5,6 | 8,4 | 11,2 | 14 |
| E_p (en J) | | | | | | |

- Tracez la courbe représentative des variations de la tension T en fonction de l'allongement Δl du ressort.
- Déduire graphiquement l'allongement du ressort pour une tension T de valeur 4,3 N.
- Quelle relation existe-t-il entre T et Δl ?
- Calculez le coefficient de raideur du ressort.
- Complétez le tableau en calculant les valeurs de l'énergie potentielle élastique pour chaque position.
Comparer les résultats.
- On considère la situation « f » du tableau. Après avoir accroché la masse m , on laisse le système osciller.
En appliquant la loi de la conservation de l'énergie mécanique, calculez l'énergie cinétique maximale et la vitesse maximale.

Résumé de cours :

- Energie cinétique d'un solide animé d'un mouvement de translation

Energie cinétique :

$$E_c = m.v^2/2$$

Unités dans le S.I. : m – la masse en kilogramme (kg), v - la vitesse en mètre par seconde (m/s), E_c – l'énergie cinétique en joule (J).

- Energie potentielle élastique:*

$$E_p = k. \Delta l^2/2$$

Unités dans le SI : k - la raideur du ressort en Newton par mètre (N/m), Δl – l'allongement du ressort en mètre (m), E_p – l'énergie potentielle en joule (J).

- Energie mécanique E_m d'un système matériel :

$$E_m = E_p + E_c$$

- Conservation de l'énergie mécanique:

L'énergie mécanique E_m d'un système isolé se conserve au cours d'une transformation purement mécanique: $E_{m1} = E_{m2} = \text{constante}$

Energia mecanica E a unui sistem izolat se conserva in cursul unei transformări pur (exclusiv) mecanice(a): $E_{m1} = E_{m2} = \text{constante}$

Remarque : une telle transformation exclut en particulier tout frottement et tout choc non élastique à l'intérieur du système.