

M22n – ÉTUDE ÉNERGÉTIQUE D'UN OSCILLATEUR

Auteur : Frédéric Marquet

TI-Nspire™ CAS

Mots-clés : oscillateur harmonique, énergie cinétique, énergie potentielle élastique, énergie mécanique.

Fichiers associés : NoticeGoMotion_CAS.pdf,
ModelisationCourbe_CAS.pdf.

1. Objectifs

- Utiliser le capteur de déplacement **Go!Motion** associé à l'interface d'acquisition **LabCradle** pour enregistrer les oscillations d'un oscillateur harmonique constitué d'une masse et d'un ressort.
- Utiliser les fonctionnalités de la calculatrice **TI-Nspire** pour tracer l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique de l'oscillateur.

2. Énoncé

Comment évoluent les **énergies cinétique, potentielle et mécanique** d'un oscillateur au cours de son mouvement ?

Pour répondre à ces questions, on dispose du montage expérimental présenté ci-contre.

Il est constitué :

- d'une potence à laquelle on peut fixer un ressort,
- d'un ressort (de raideur inconnue),
- de plusieurs masses,
- d'un capteur de déplacement **Go!Motion**,
- d'une calculatrice graphique **TI-Nspire**,
- d'une interface d'acquisition **LabCradle**.

Par la suite, on notera :

- m la masse suspendue au ressort,
- k la raideur du ressort,
- x la position de la masse par rapport à l'équilibre,
- v la vitesse de la masse,
- E_c , E_p et E_m les énergies cinétique, potentielle et mécanique.



Pour vous aider, des fiches sont à votre disposition :

- Pour le fonctionnement du capteur à ultrasons **Go!Motion**, se reporter à la fiche **NoticeGoMotion.pdf**,
- Pour modéliser une courbe, se reporter à la fiche **ModelisationCourbe.pdf**.

3. Détermination de la raideur du ressort

- A partir du matériel fourni, mettre en place un protocole permettant de **déterminer** le plus **précisément** possible **la raideur du ressort**. On pourra par exemple mesurer l'allongement du ressort pour plusieurs masses différentes et compléter le tableau ci-dessous.

<i>masse (kg)</i>									
<i>allongement (m)</i>									

Raideur : $k = \dots\dots\dots$

4. Étude énergétique

- L'expression de l'énergie mécanique du système s'écrit : $E_m = \frac{1}{2} m \cdot v^2 + \frac{1}{2} k \cdot x^2$.

Expliquer pourquoi l'énergie potentielle de pesanteur n'apparaît pas directement dans cette expression.

- A partir du matériel fourni, mettre en place un protocole permettant d'enregistrer les oscillations du système masse + ressort.
- Grâce aux enregistrements effectués, calculer puis tracer les graphiques représentant l'évolution temporelle des énergies cinétique, potentielle et mécanique de l'oscillateur. Commenter les résultats obtenus.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....