

Énergie mécanique

Chapitre 16 page 274

Objectifs:

Après avoir analysé les documents, en utilisant les notices fournies et en sollicitant le professeur, vous déterminerez comment évolue l'énergie mécanique d'un objet au cours du temps. Pour cela, vous étudierez deux mouvements :

Mouvement n°1 : Chute verticale d'une bille dans l'air. On dispose d'un enregistrement vidéo :ChuteBille.avi. La bille possède une masse de 6,9 g.

Mouvement n°2 : Translation horizontale d'un chariot sur coussin d'air avec ou sans frottements.

Plan du compte-rendu :

I. Mouvement de chute libre

- 1) Démarche expérimentale
- 2) Résultats expérimentaux
- 3) Conclusion en termes énergétiques
- II. Mouvement de translation horizontale d'un chariot sur coussin d'air
 - 1) Démarche expérimentale
 - 2) Résultats expérimentaux
 - a) Sans frottements
 - b) Avec frottements
 - 3) Conclusion en termes énergétiques

III. Conclusion générale

À quelle condition l'énergie mécanique se conserve-t-elle ?

Document :

Voir le texte sur l'énergie.

Matériel :

- Balance
- Ordinateur avec logiciels adaptés (Aviméca, regressi, GTI).
- Banc à coussin d'air Magnum avec un chariot et une fourche optique.
- Interface ORPHY
- support avec pince 3 doigts
- morceau de mousse permettant de créer

Notices :

• Notice du logiciel AviMéca

Aviméca est un logiciel de pointage. Il permet de recueillir, à partir d'une vidéo, les positions successives d'un objet au cours de son mouvement. Deux images successives sont séparées par une durée égale à 33,3 ms.

En exportant ces positions dans le logiciel regressi, il est possible de calculer la vitesse, l'altitude d'un objet, etc.

• Notice du logiciel Regressi

Regressi est un tableur-grapheur, il permet de faire rapidement des calculs et d'obtenir des graphiques.

Notice du logiciel GTI et du banc à coussin d'air

Le logiciel GTI permet le dialogue entre l'interface ORPHY à laquelle est connectée une fourche optique et l'ordinateur. Il est ainsi possible de connaître les positions du chariot au cours du temps.

Notice du logiciel AVIMéca

Aviméca est un logiciel de pointage, il permet de recueillir les positions d'un objet au cours de son mouvement. En exportant ces positions dans le logiciel regressi, il est possible de calculer la vitesse et l'altitude d'un objet.

Dans la barre de menu, Fichier> Ouvrir un clip vidéo.

La fenêtre qui s'ouvre, permet de rechercher le fichier contenant la vidéo à étudier:

Ouverture	d'un clip vidéo (fichier *.avi)	
Explorer :	👚 Mes documents	

Cliquer sur le triangle noir pour aller vers l'emplacement du fichier: C:\PC\1S\ ChuteBille.avi

* Définir l'échelle de la vidéo

La règle mesure 0,507 m.

Cliquer sur l'icône loupe Située en haut à gauche.

Dans l'onglet Étalonnage (à droite), cocher "Échelle".

Cliquer sur une des extrémités de la règle pour désigner le 1^{er} point,

cocher 2^{ème} point, puis cliquer sur l'autre extrémité.

Remplacer la valeur sur fond vert par la distance réelle entre les deux points, soit 0,507 m.

* Définir le repère (O, i, j) associé au référentiel laboratoire

Dans l'onglet Étalonnage, cocher Origine et sens des axes. Choisir le repère : Afin de placer le repère, cliquer dans le coin inférieur gauche de l'image.

* Recueillir les coordonnées du centre de la bille au cours du mouvement

Cliquer sur l'onglet Mesures. Vérifier, en bas à gauche, que le film est sur l'image n°1. Cliquer sur le centre d'inertie de la bille, le film passe alors automatiquement à l'image suivante. Renouveler jusqu'à la fin du film.

Sauvegarder les coordonnées et les récupérer dans Regressi

Dans la barre de menu: Fichier > Regressi > Exécuter Regressi

On récupère alors les données dans Regressi.

Dans Regressi, Fichier > Enregistrer sous, nommer le fichier et le sauvegarder (noter son emplacement)

Dans la fenêtre Grandeurs, cliquer sur l'onglet Variables. Le tableau avec les coordonnées du centre d'inertie de la boule au cours du temps apparaît.

Notice banc Magnum et logiciel GTI

-Régler l'horizontalité du banc Magnum, suivant l'axe du banc avec le chariot et suivant un axe perpendiculaire avec le niveau à bulles.



-Lancer le logiciel Orphy GTI.

Configuration de GTI :

Cliquer dans la fenêtre Mode

Mode		Mode de fonctionnement	
		Entrée clavier	O Burette Schott
Abscisse=t	puis	Temporel	🔘 GP 30-5
		💿 Point par point	💿 Sortie analogique
*		Fourche optique	

✤ <u>Acquisition :</u>

Placer la fourche optique au centre du banc.

S'assurer que les traits noirs verticaux du chariot soient face au photocapteur (trous noirs sur la fourche).

Mettre en route la soufflerie. Cliquer sur 🖌 Acquisition

Lancer le mobile afin qu'il passe dans la fourche optique.

En comptant les traits noirs successifs, la fourche mesure la distance parcourue par le chariot au cours du temps.

Si les valeurs de *x* sont croissantes, le montage est correct.

Si les valeurs de x sont décroissantes, retourner la fourchette optique et refaire une acquisition.

Envoyer les données vers regressi



3

Notice du logiciel Regressi

On a obtenu la coordonnée horizontale x du chariot au cours du temps.

Si le mouvement a lieu Calcul de la vitesse instantanée du chariot : • suivant ľaxe des abscisses. Dans la fenêtre grandeurs, cliquer sur l'icône Y+ Ajouter. Création d'une grandeur Type de grandeur-Symbole de la grandeur V <u>0</u>K OVariable exp. ✓ m/s Unité de la grandeur O Paramètre exp. X <u>A</u>bandon Commentaire O Grandeur calc. Etiquette de graphe = ommentaire <u>A</u>ide Oérivée d × Intégrale V= 🔿 Lissage d t ○ Variable texte Options 🔘 Paramètre texte

En général, quelques points expérimentaux sont faux au début et à la fin de l'acquisition. En observant les valeurs de v (Fenêtre Grandeurs, onglet variables) supprimer les points faux.

• Calcul d'une nouvelle grandeur :

Dans la fenêtre grandeurs, cliquer sur l'icône Y+ Ajouter.

Entrer la formule mathématique

Création d'une grande	eur	
 Type de grandeur Variable axp. Paramètre exp. Grandeur calc. Dérivée 	Symbole de la grandeur Unité de la grandeur Commentaire Etiquette de graphe = commentaire	✓ <u>O</u> K ★ <u>A</u> bando
O Intégrale	Expression de la fonction	
O Variable texte O Paramètre texte		

Puissance de 10 :

Pour taper, par exemple, $8,2 \times 10^{-3}$ il faut taper 8,2E-3.

L'ÉNERGIE MÉCANIQUE

D'après le site <u>http://www.sciences.ecoles48.net/references/energie.html</u> à destination des professeurs des écoles.

1-L'énergie cinétique 11-Définition

L'énergie cinétique est l'énergie que possède un objet s'il est en mouvement L'énergie cinétique d'un objet dépend de sa masse (en kg) et du carré de sa vitesse (en m.s⁻¹) :

$$E_{C} = \frac{1}{2} .m.v^{2}$$

(Ec en joules)

12-Exemples :

Le choc d'un ballon sur une vitre qui se brise est une manifestation de l'énergie cinétique du ballon.

Les dégâts sur la carrosserie d'une voiture au cours d'une collision mettent en évidence l'énergie cinétique de la voiture.

2-L'énergie potentielle

21-Définition

L'énergie potentielle est l'énergie que possède un système du fait de sa position ou de sa forme.

<u>Position</u> :énergie potentielle de pesanteur $E_{PP} = m.g.z$ (m masse du système en kg ; g = 9,81 N.kg⁻¹ valeur du champ de pesanteur ; z altitude du système, en m, définie par rapport à une altitude de référence, E_{pp} .en joules)

Forme : énergie potentielle élastique

L'énergie potentielle est en réserve, elle se manifeste quand elle se transforme en énergie cinétique.

22-exemples

Exemple 1 : La pomme dans l'arbre a de l'énergie potentielle de pesanteur.

Elle tombe : transformation en énergie cinétique.

Exemple 2



Ci-contre, le ressort est comprimé : la bille située à droite peut être lancée par ce dispositif (exemple : bille du flipper)

3-L'énergie mécanique

On parle d'énergie mécanique pour la somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle.

-5