



Terminale

Montage n° 14
Expériences portant sur
la conservation de l'énergie
mécanique dans quelques
cas simples

Ex: etc
↓

Système soumis
à des forces
conservatrices

Introduction

Si un système est isolé ou pseudo-isolé dans
un référentiel galiléen, plusieurs grandeurs se
conservent: l'énergie mécanique, la quantité de
mouvement...

Étudions différents systèmes jouissant la propriété
de conservation de l'énergie mécanique

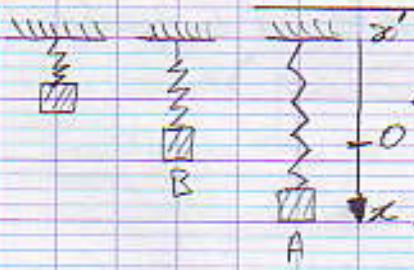
I Étude qualitative

1) le Pendule pesant



- l'amplitude du pendule est à peu près constante
- en A : E_{cmax} car v_{max} ; $E_p = 0$
- en B : E_{pmax} car g_{max} ; $E_c = 0$
- cl $E_m = E_c + E_p = E_{cmax} = E_{pmax}$

2) le Pendule élastique

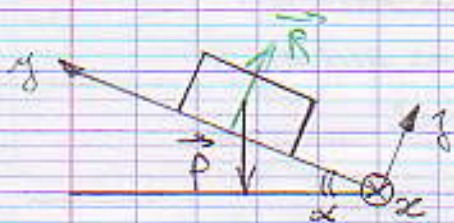


- en A : $E_p = \frac{1}{2} k x_{max}^2 = E_{pmax}$; $E_c = 0$
- en B : E_{cmax} car v_{max} ; $E_p = 0$
- cl $E_m = E_{cmax} = E_{pmax}$

II Etude quantitative

1) Table à digitaliser

Table
à
coussin d'air



la plaque à digitaliser est constituée
de bobines, ainsi que le mobile
 \Rightarrow le repérage se fait par induction

- On fait chuter le mobile

Acquisition : DIGWIN Traitement : REGRESSI

- On mesure les grandeurs x , y et t .

- On crée la grandeur $v = \frac{dy}{dt}$

- On peut calculer :

$$\frac{E_c}{m} = \frac{1}{2} v^2 \quad \text{et} \quad \frac{E_p}{m} = g \sin \alpha y$$

(On s'affranchit de m qui est inconnu).

Rq : on a mesuré au préalable α grâce au niveau à bulle.

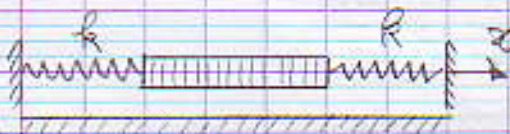
- On trace les courbes sur l'ordinateur :

$$\frac{E_c}{m} ; \frac{E_p}{m} \quad \text{et} \quad \frac{E_m}{m} = \frac{E_c}{m} + \frac{E_p}{m}$$

CP : On vérifie la constance de l'énergie mécanique

(le mobile n'est soumis qu'à son poids, force conservative
et $\frac{dE_m}{dt} = P_{\text{cons}} = 0$ ici)

2) Banc Pagnum :

coussin d'air  Acquisition: Pagnum
Traitement: Regressi

- On utilise pour l'acquisition un capteur et une photodiode.
- le pas de la règle sera rentré dans l'ordinateur.
- On mesure les grandeurs : x , v et t .
- On obtient la courbe $x = f(t)$ qui est une sinusoïde, on la modélise

$$\Rightarrow T = \quad \Rightarrow \omega_0 =$$

- On crée les grandeurs :

$$\frac{E_p}{m} = \frac{1}{2} \frac{k}{m} x^2 = \frac{1}{2} \omega_0^2 x^2 \quad \text{et} \quad \frac{E_c}{m} = \frac{1}{2} v^2$$

- On superpose les courbes :

$$\frac{E_c}{m}, \frac{E_p}{m} \quad \text{et} \quad \frac{E_m}{m} = \frac{E_c}{m} + \frac{E_p}{m}$$

cl : l'énergie mécanique est constante.

Conclusion :

En référentiel terrestre, on trouve rarement des systèmes dont l'énergie mécanique est constante car on ne peut supposer qu'il n'y ait aucun frottement. (atmosphère)

les 2 dispositifs étudiés quantitativement constituent néanmoins de bonnes approximations