



Terminal

Montage n° 11

Etude expérimentale du mouvement de translation rectiligne d'un solide

Introduction :

La translation rectiligne d'un solide est un mouvement tel que tous les points du solide ont à tout instant la même vitesse et la même accélération.

Pour faciliter l'étude d'un tel mouvement, on considère uniquement le mouvement du centre d'inertie du solide.

Nous allons étudier ici un mouvement rectiligne uniforme afin de voir le principe d'inertie ainsi que l'étude de la chute libre, mouvement uniformément accéléré.

I Principe d'inertie :

- On utilise une table à coussin d'air dont on se fie à l'horizontalité.
- On lance un mobile autoporteur. puis on enregistre son mouvement par des étincelles toutes les 20 ms.
- On relève quelques secteurs situés à différents instants et on montre que les secteurs sont alignés et de même norme $\Rightarrow |v_0 = \text{cte}|$

II Etude de la chute libre.

1) Expériences qualitatives :

• Fil à plomb :





- Au départ, le fil frole la cuve.
 - On remonte le fil à plomb puis on le brûle, le plomb buse la cuve.
- ⇒ Un objet initialement immobile tombe selon une verticale. (Rq: si v initiale horizontale ⇒ parabole)

* Tube de Newton

- On fait tomber une plume, une bille et un bout de papier dans le tube où se crée le vide.
- ⇒ les 3 objets tombent à la même vitesse
 - ⇒ la chute libre d'un corps ne dépend pas de sa masse (en négligeant les frottements)

2) Expérience quantitative



- On utilise un électroaimant avec un interrupteur ainsi qu'une bille.
- On y ajoute un rail gradué et 2 capteurs photoélectriques pour calculer la hauteur de chute et le temps de chute.
- On fait varier la hauteur et on mesure le temps moyen de chute.

h		On trace $h = f(t^2)$
t		⇒ <u>droite de pente $g/2$</u>

⇒ on en déduit g .

Veuillez à ce que il n'y ait pas de vitesse initiale ou la prendre en compte dans les calculs
 ça se voit sous regressi $h = f(t) \Rightarrow$ parabole
 $(h = \frac{1}{2}gt^2 + v_0t + 0)$

III Déplacement sur un plan incliné



- On utilise une table à digitaliser inclinée d'un angle α connue.
- On se lâche le mobile sans vitesse initiale en haut du plan et on enregistre grâce à digwin les positions du mobile en fonction du temps (On choisit une base de temps de 60 ms).
- On transfère l'enregistrement sous Regressi pour l'exploitation:
 - On crée la variable $v = da/dt$
 - On calcule $E_c/m = 1/2 v^2$
 - On calcule $E_p/m = gl \sin \alpha$
 - On en déduit $E_m = E_c + E_p$
 $m \quad m \quad m$

\Rightarrow L'énergie mécanique est conservée lors d'un mouvement sur plan incliné sans vitesse initiale

Rq : En divisant les grandeurs par la masse, on s'affranchit de sa connaissance

Conclusion :

Ainsi, par des expériences simples et des exploitations par ordinateur, nous avons pu étudier les différents mouvements de translation rectiligne et en déduire leurs caractéristiques. Mais celle-ci sont fictives puisque des forces parasites perturbent bien souvent les mouvements

Attention, $\vec{g} = cte$ est une approximation puisque le référentiel terrestre n'est pas galiléen (à considérer)