

MP 1 : Quantité de mvt, moment cinétique, et énergie
en mécanique classique

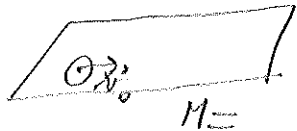
→ référentiel galiléen

→ On étudie 3 grandeurs importantes en mécanique qui donnent
lieu à des théorèmes

① QUANTITÉ DE MOUVEMENT

1/ Quantité de mouvement du centre de masse

mobile autoporteur : forces : $\vec{P} + \vec{R}_N = \vec{0}$



⇒ pseudo isolé

→ Mesure de $\vec{p}_G = M \vec{v}_G$ au cours du temps : $\|\vec{v}_G\| = (\pm) \text{ m.s}^{-1}$

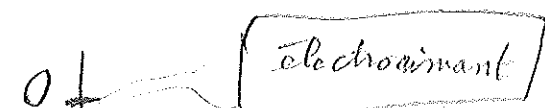
$\|\vec{p}\| = (\pm) \text{ kg.m.s}^{-1}$

→ La quantité de mvt du mobile pseudo isolé par rapport
au référentiel terrestre se conserve au cours de l'expérience.
Le référentiel terrestre est donc galiléen pour cette expérience.

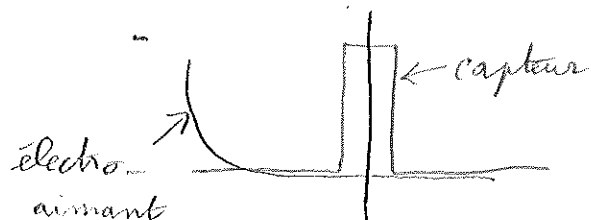
→ La q^{te} de mvt permet de déterminer si un référentiel est gal.

2/ Principe Fondamental de la dynamique : (dico mcca)

Chute libre d'une bille : $M = \pm$



protocole : - Déclenchement de synchronie
par l'électroaimant



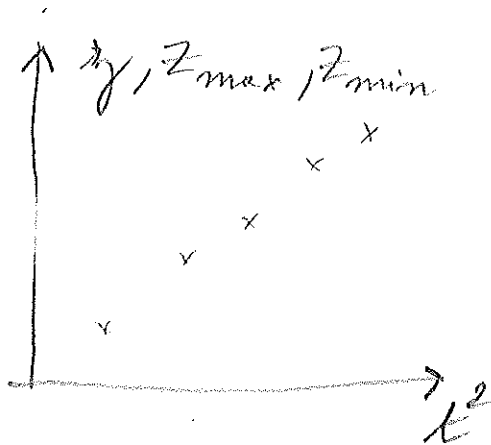
$$\frac{d\vec{p}}{dt} = \sum \vec{F} = \vec{P}$$

$$\vec{e}_y : \ddot{y} = \frac{1}{2} g t^2 + v_0 t + y_0$$

On mesure t au milieu du rectangle
incertitude = demi largeur " "

2

mesure : $h = (\quad \pm \quad) \text{ m}$ $t = (\quad \pm \quad) \text{ s}$

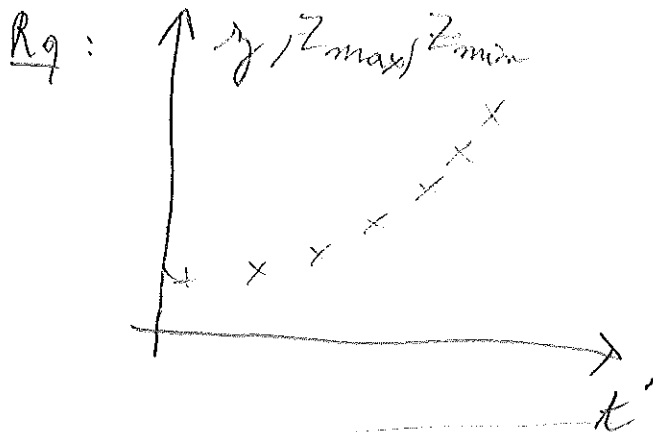


$$\Delta z = 0,2 \text{ cm}$$

ce qui permet de négliger l'incertitude sur le temps

$$\text{pente} = (\quad \pm \quad) \text{ m.s}^{-2}$$

$$\Rightarrow g = 2 \times \text{pente}$$



modélisation par $a_1 * x + a_2 * x^2$

$$a_1 = -0,26$$

$$a_2 = 4,94 \pm 0,05$$

$$\Rightarrow g = 9,88 \text{ m.s}^{-2}$$

3 (II) BILAN ÉNERGÉTIQUE : $m_{\text{bille}} = 16,36 \text{ g}$
 $\rightarrow E_c, E_p, E_m$
 $\rightarrow R \cdot E_m$
 $\rightarrow E_c = \frac{1}{2} m v^2 \quad \rightarrow v = \text{deriv}(z, t)$

$$\frac{\Delta E_c}{E_c} = 2 \frac{\Delta v}{v}$$

$$dv = \frac{dz}{dt} \Rightarrow \frac{\Delta v}{v} = \sqrt{\left(\frac{\Delta z}{z}\right)^2 + \left(\frac{\Delta t}{t}\right)^2}$$

$\uparrow$
 5% reportée sur z

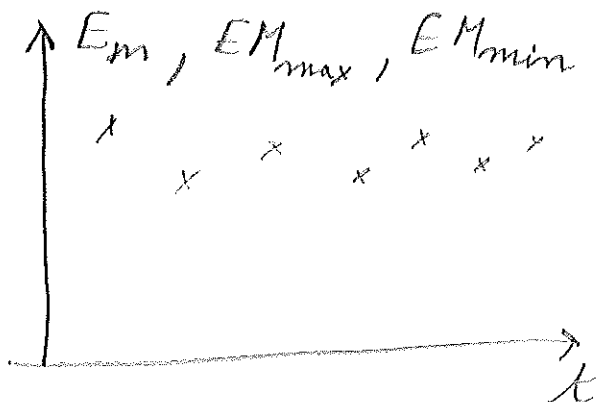
$$\Rightarrow \frac{\Delta E_c}{E_c} = 10\%$$

$$\rightarrow E_p = m g (z_0 - z)$$

$$\frac{\Delta E_p}{E_p} = \frac{\Delta z}{z} = 5\%$$

$$\rightarrow E_m = E_c + E_p$$

$$\Delta E_m = \Delta E_c + \Delta E_p = 15\%$$



modélisation :

$$a_0 = (\pm) \tau$$

$\rightarrow$ On est dans les barres d'erreur,
 $E_m = \text{cte}$ à 15% près.

$\rightarrow$ On vient de faire l'expérience du théorème de l' E_m :

$$\Delta E_m = W(F^{\text{nc}}) \quad \text{ici il n'y a pas de forces non conservatives}$$

frottement négligés

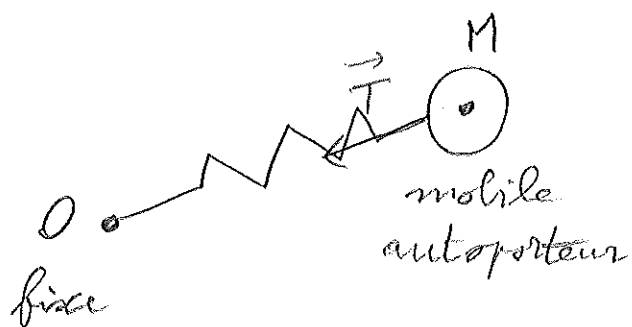
4

(III) THÉORÈME DU MOMENT CINÉTIQUE

→ moment cinétique

→ TMC

1/ Mouvement à force centrale :



$$m_{\text{mobile}} = 626,3 \text{ g}$$

$$\vec{L}_O(M) = \vec{OM} \wedge m \vec{v}$$

$$\vec{M}_O(T) = \vec{OM} \wedge \vec{T} = \vec{0} \quad \text{colinéaires}$$

TMC au mobile, O fixe dans R :

$$\frac{d\vec{L}_O}{dt} = d\vec{L}_O(\vec{T}) = \vec{0}$$

⇒ Le moment cinétique d'un mvt à force centrale conservative se conserve.

Loi des aires : $\|\vec{L}_O(M)\| = C = \vec{OM} \wedge m \vec{v} = \rho m \rho \dot{\theta}$

$$\Rightarrow \rho^2 \dot{\theta} = \frac{C}{m} = cte$$

$$\boxed{\frac{d}{dt} \left(\frac{c}{2} \right) = \frac{cte}{2}}$$

exp : découpage des morceaux ! pesée :

incertitude : estimée à 10%