

- Transformation d'énergie potentielle de pesanteur en énergie cinétique.

- Conservation de l'énergie

I. Étude du dispositif expérimental:

<http://labotop.org>

J.CLEMENT LPO Armand

❖ masse du système. $m = 54.10^{-3}$ kg (variable selon les chariots)

❖ $h = 5,0.10^{-2}$ m $\ell = 63,5.10^{-2}$ m

$$\sin \alpha = \frac{h}{\ell}$$

$$\sin \alpha = \frac{5,0}{63,5} \quad \text{d'où } \alpha = \arcsin\left(\frac{5,0}{63,5}\right) = 4,5^\circ$$

II. Acquisition des positions du chariot au cours de son mouvement:

III. Exploitation:

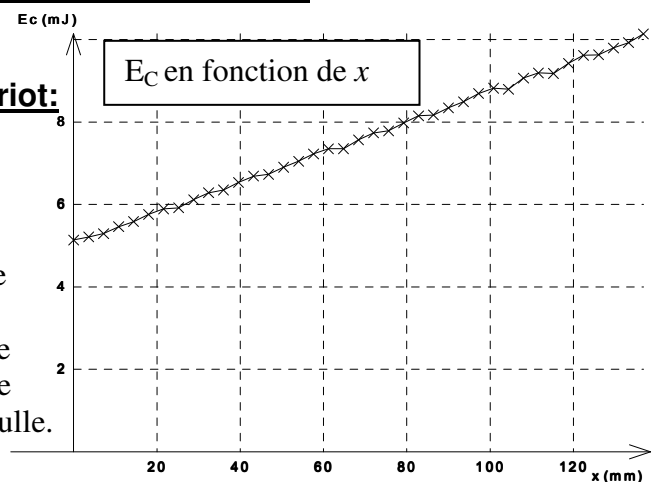
1) Énergie cinétique de translation du chariot:

a) $E_C = \frac{1}{2} m.v^2$

b) $E_C = 27.10^{-3} \times v^2$

c) Commentaires: On obtient une droite croissante qui ne passe pas par l'origine.

Le chariot gagne de l'énergie cinétique au cours de sa descente. Et à $t = 0$ s, le chariot arrive devant le capteur de position avec une vitesse initiale non nulle.



2) Énergie potentielle de pesanteur du chariot:

distance totale parcourue par le chariot $D = 0,1440$ m

a) $\sin \alpha = \frac{z_i}{(D - x_i)}$

donc $z_i = (D - x_i) \cdot \sin \alpha$

b) $E_P = m.g.z_i$

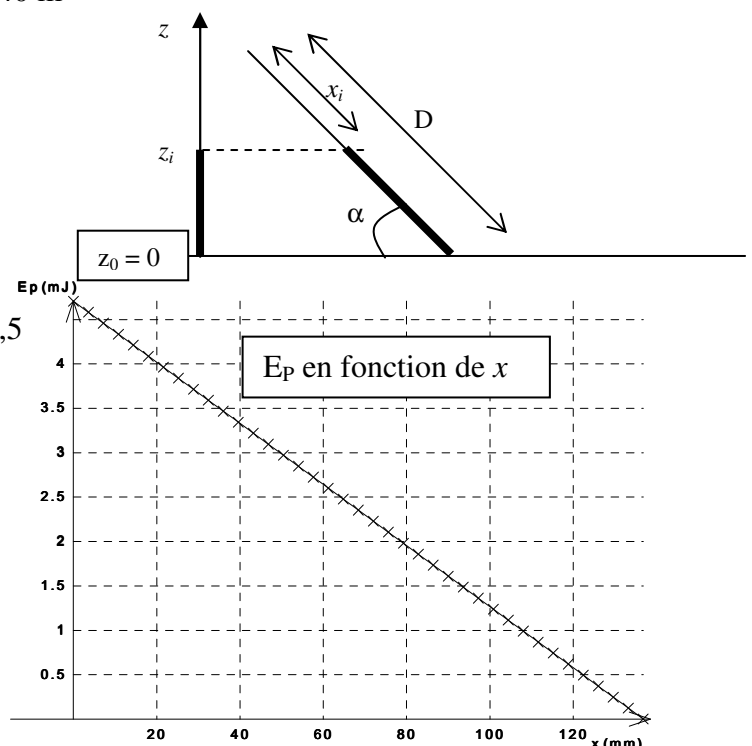
$E_P = m.g. (D - x_i) \cdot \sin \alpha$

dans Regressi, on tape :

$$E_P = 54.10^{-3} \times 9,81 \times (14,40.10^{-2} - x_i) \times \sin 4,5$$

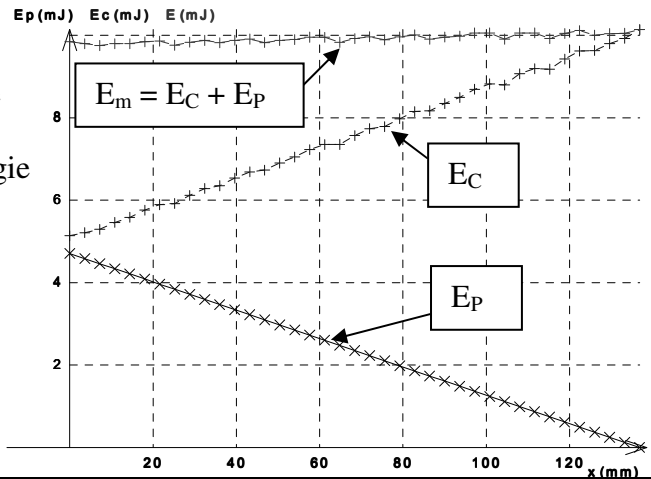
c) L'énergie potentielle du chariot diminue au cours de sa descente.

Pour $x_i = D$, alors $z = z_0 = 0$ m, il est donc cohérent de trouver E_P finale = 0.



3) Conservation de l'énergie mécanique:

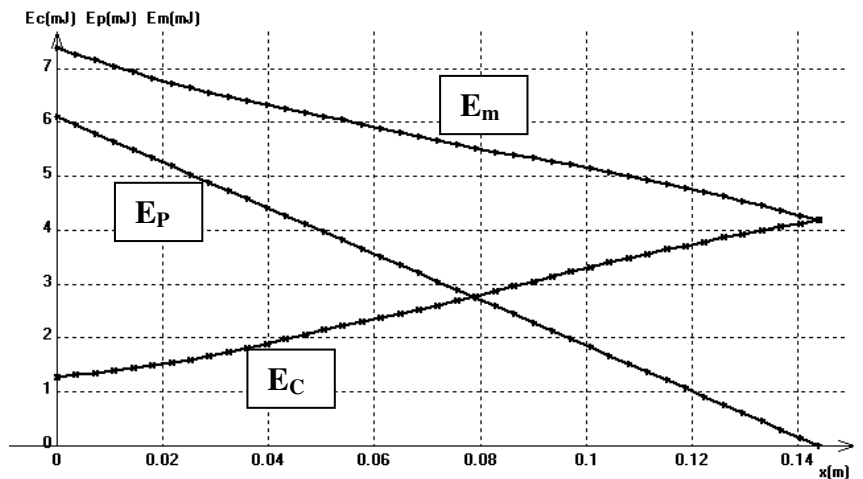
La somme $E_m = E_C + E_P$ est presque constante au cours de la descente.
Lors d'un mouvement sans frottements, l'énergie mécanique se conserve.



IV. Mouvement avec frottements :

distance parcourue	$D = 0,144 \text{ m}$	masse du chariot	$m = 54 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$
angles	$\alpha = 4,5^\circ$		$\beta = 180 - 90 - 4,5 = 85,5^\circ$
vitesses	initiale $v_i = 0,218 \text{ m.s}^{-1}$		finale $v_f = 0,394 \text{ m.s}^{-1}$
énergies mécaniques E_m	initiale $E_{mi} = 7,38 \cdot 10^{-3} \text{ J}$		finale $E_{mf} = 4,19 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

1) La courbe représentative de E_m montre que l'énergie mécanique diminue au cours du mouvement.
L'énergie mécanique **n'est pas conservée**.



2) Le chariot subit: -son poids \vec{P} ,
- la force de poussée de l'air exercée par le banc \vec{A}
- la force de frottement exercée par le banc \vec{f} (à cause de la patte en mousse).

$$3) \Delta E_C = E_{Cf} - E_{Ci} = \frac{1}{2} m \cdot v_f^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_i^2$$

$$4) \Delta E_C = W(\vec{P}) + W(\vec{A}) + W(\vec{f})$$

$$5) W(\vec{P}) = \vec{P} \cdot \vec{D} = m \cdot g \cdot D \cdot \cos \beta$$

$$6) \text{Le travail de la poussée de l'air est nul. } W(\vec{A}) = \vec{A} \cdot \vec{D} = A \cdot D \cdot \cos 90 = 0$$

$$7) \Delta E_C = \frac{1}{2} m \cdot v_f^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_i^2 = m \cdot g \cdot D \cdot \cos \beta + W(\vec{f})$$

$$W(\vec{f}) = \frac{1}{2} m \cdot v_f^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_i^2 - m \cdot g \cdot D \cdot \cos \beta$$

$$W(\vec{f}) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot [(v_f^2 - v_i^2) - 2 \cdot g \cdot D \cdot \cos \beta]$$

$$8) W(\vec{f}) = 0,5 \times 54 \cdot 10^{-3} \times [(0,394^2 - 0,218^2) - 2 \times 9,81 \times 0,144 \times \cos 85,5]$$

$$W(\vec{f}) = -3,08 \times 10^{-3} \text{ J} = -3,08 \text{ mJ} < 0 \text{ car travail résistant.}$$

$$9) \Delta E_m = E_{mf} - E_{mi} = 4,19 \cdot 10^{-3} - 7,38 \cdot 10^{-3}$$

$$\Delta E_m = -3,19 \cdot 10^{-3} \text{ J} = -3,19 \text{ mJ}$$

On constate que à 0,1 mJ près on a l'égalité $\Delta E_m = W(\vec{f})$

10) Une partie de l'énergie mécanique a été dissipée sous forme de chaleur à cause des frottements.