



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

- Conservation de l'énergie mécanique

<http://labotp.org>

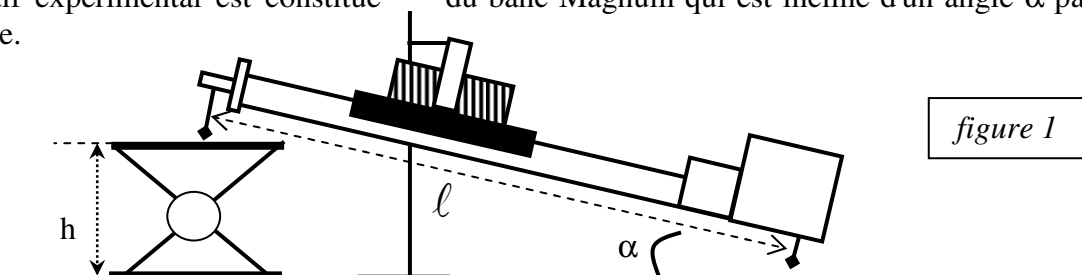
Lycée Louis Armand Eaubonne

J.CLEMENT

- Objectifs:**
- Vérifier que l'énergie mécanique $E_m = E_C + E_P$ est constante lors d'un déplacement, sans frottements.
 - Évaluer le travail des forces de frottements, lorsque l'énergie mécanique ne se conserve pas.

I. Étude du dispositif expérimental :

Le dispositif expérimental est constitué du banc Magnum qui est incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale.



Le **système** chariot est étudié dans le **référentiel** du laboratoire (terrestre, galiléen).

- ❖ Déterminer par pesée la masse du système. $m = \dots\dots\dots \text{kg}$
- ❖ À l'aide du niveau à bulles, régler l'horizontalité du banc. Puis l'incliner à l'aide d'un petit élévateur (h proche de 5 cm)
- ❖ Mesurer h et ℓ (longueur entre les pieds du banc)
 $h = \dots\dots\dots \text{m}$ $\ell = \dots\dots\dots \text{m}$


Exprimer littéralement, puis calculer la valeur de l'angle α .

II. Acquisition des positions du chariot au cours de son mouvement, accès à sa vitesse instantanée :

Consulter la notice sous pochette transparente.

III. Exploitation :

1) Énergie cinétique de translation du chariot :

- Rappeler l'expression littérale de l'énergie cinétique de translation E_C d'un corps de masse m .
 - Remplacer m par sa valeur et donner une expression semi-littérale de E_C .
- ❖ Faire calculer à Regressi la valeur de l'énergie cinétique du chariot à chaque instant t_i :
 Pour cela: Créer une nouvelle grandeur calculée , la nommer E_C , indiquer son unité.
 - ❖ Obtenir le graphe $E_C = f(x)$.
- Commenter ce graphe.

2) Énergie potentielle de pesanteur du chariot :

L'énergie potentielle de pesanteur d'un système de masse m , est définie par $E_P = m.g.z_i$.

Où z_i représente l'altitude du système définie par rapport à une altitude de référence $z_0 = 0$ m.

L'ordinateur indique la distance x_i parcourue par le chariot, mais il ne donne pas son altitude z_i .

- ❖ Regarder dans Regressi quelle est la distance totale parcourue par le chariot, nommons la D .
 $D = \dots\dots\dots$ m

a) À l'aide du schéma suivant, exprimer l'altitude z_i en fonction de D , x_i et α .

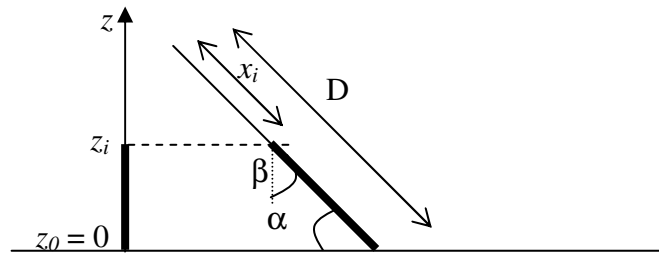


figure 2

b) Donner l'expression littérale de l'énergie potentielle en fonction de m , D , α , x_i et g .

- ❖ Faire calculer à Regressi la valeur de l'énergie potentielle du chariot à chaque instant t_i :

Pour cela: Créer une nouvelle grandeur calculée $\overline{Y+}$, la nommer E_P , indiquer son unité.
Dans son expression, remplacer m , D , α et g par leurs valeurs numériques.

- ❖ Obtenir le graphe $E_P = f(x)$.

c) Comment évolue l'énergie potentielle au cours de la descente? La valeur finale de E_P est-elle cohérente?

3) Conservation de l'énergie mécanique :

L'énergie mécanique E_m est définie comme étant la somme de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle de pesanteur.

- ❖ Faire calculer à Regressi l'énergie mécanique du chariot.

Pour cela: Créer une nouvelle grandeur calculée $\overline{Y+}$, la nommer E_m , indiquer son unité.

- ❖ Sur un même graphique, obtenir $E_C = f(x)$, $E_P = f(x)$ et $E_m = f(x)$. Dans le graphe, faire un clic droit, puis choisir identifier les courbes. Imprimer après avoir montré le graphe au professeur.

Commenter ce graphe.

IV. Mouvement avec frottements :

Le chariot possède une patte avec un morceau de mousse qui permet de créer des frottements lors du mouvement.

Refaire le même travail (accès à v , E_C , E_P , E_m), à partir du II., **mais en abaissant la patte.**

Obtenir le graphique faisant apparaître les trois courbes $E_C = f(x)$, $E_P = f(x)$ et $E_m = f(x)$.

Reporter les valeurs expérimentales obtenues dans le tableau ci-dessous

distance parcourue (m)	D =	masse du chariot	m =
angles (degrés)	$\alpha =$	$\beta =$	
vitesse (m.s ⁻¹)	initiale $v_i =$	finale $v_f =$	
énergies mécaniques E_m (J)	initiale $E_{m i} =$	finale $E_{m f} =$	

- 1) L'énergie mécanique est-elle conservée au cours du mouvement ?
- 2) Effectuer l'inventaire des forces subies par le chariot.
- 3) Exprimer la variation d'énergie cinétique ΔE_C en fonction m , v_i et v_f (vitesses initiales et finales).
- 4) Exprimer la variation d'énergie cinétique ΔE_C en fonction de la somme des travaux des forces.
- 5) Exprimer $W(\vec{P})$, lorsque le chariot a parcouru la distance D , en fonction de m , g , D et de l'angle β indiqué sur la figure 2.
- 6) Que vaut le travail de la force de poussée de l'air au cours du déplacement ? Justifier brièvement.
- 7) Utiliser les expressions littérales précédentes pour exprimer le travail de la force de frottement $W(\vec{f})$ en fonction de m , v_f , v_i , g , D et β .
- 8) À l'aide des valeurs des vitesses mesurées par l'ordinateur, calculer le travail de la force de frottement pour un parcours d'une distance D .
- 9) À l'aide des valeurs des énergies mécaniques, calculer la variation d'énergie mécanique ΔE_m . Comparer cette valeur au travail de la force de frottement.
- 10) Sous quelle forme une partie de l'énergie mécanique a-t-elle été dissipée ?