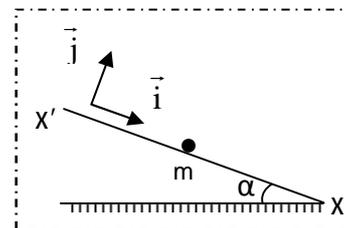


CLASSE : Terminale C Année scolaire 2008/2009
TRAVAUX DIRIGES DE PHYSIQUES : MOUVEMENT DU CENTRE D'INERTIE.

EXERCICE 1

Un mobile de masse m , assimilable à un point matériel est lâché sans vitesse initiale sur une table inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale (voir figure). On suppose que le mobile est soumis au cours du mouvement à une force de frottement \vec{f} opposée à sa vitesse.



1. 1.1 Faire le bilan des forces agissant sur le mobile et les représenter sur un schéma.

1.2 Montrer que l'accélération du centre d'inertie G du mobile vaut $a = g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m}$

2. Un relevé des distances parcourues par le centre d'inertie du mobile au cours du temps à partir de l'instant initial $t = 0$ s, a donné le tableau suivant :

t(s)	0,00	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,42
d (10 ⁻² m)	0,0	1,1	2,5	4,4	6,9	10,0	13,6
t ² (10 ⁻² s ²)	0,00	1,4	3,2	5,8	9,0	13,0	17,6

2.1 Représenter le graphique $d = f(t^2)$.

Echelles : en abscisses : 1 cm représente 10⁻² s² ; en ordonnées : 1 cm représente 10⁻² m

2.2 Déterminer la pente ou le coefficient directeur du graphe.

2.3 L'équation horaire du mouvement est de la forme : $d = \frac{1}{2} a t^2$. En déduire la valeur de l'accélération du mouvement.

2.4 Calculer la valeur de la force de frottement qui agit sur le mobile dans ce cas.

Données : $\alpha = 30^\circ$; $m = 0,5$ kg ; $g = 10$ m.s⁻².

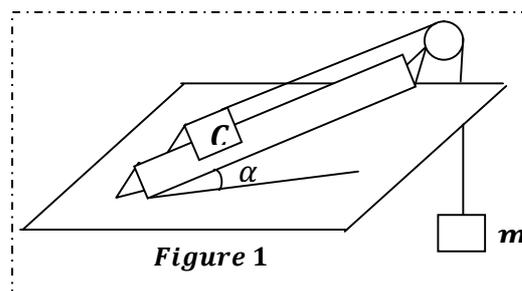


EXERCICE 2

Un chariot C de masse $M = 380$ g se déplace quasiment sans frottement sur un banc à coussin d'air incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale. Il est relié à une charge de masse $m = 250$ g par un fil inextensible passant par la gorge d'une poulie dont on néglige les frottements et le moment d'inertie (voir figure 1). On donne $g = 9,81$ m.s⁻²

Le chariot est muni d'un dispositif d'étincelage électrique qui permet l'enregistrement de la position du mobile à intervalles de temps régulier $\Delta t = 60$ ms sur une bande de papier.

L'enregistrement réalisé est reproduit à la figure 2.



1. 1.1 Déterminer la vitesse instantanée du chariot pour les positions enregistrées aux dates t_2, t_3, t_4, t_5, t_6 et t_7 . Regrouper les résultats sous forme de tableau.

1.2 Faire la représentation graphique de la vitesse du mobile en fonction du temps. Indiquer la nature de son mouvement. Déterminer la valeur de son accélération. Echelles : 1cm ↔ 60ms ; 1cm ↔ 0,05 m.s⁻¹

2. Représenter les forces qui s'exercent sur la masse m puis déterminer la valeur de la tension du fil.

3. Représenter les forces qui s'exercent sur le chariot C puis déterminer la valeur de l'angle α d'inclinaison du banc par rapport à l'horizontale.

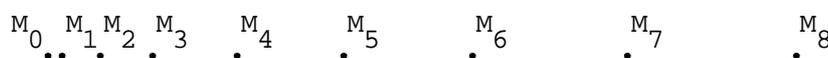


Figure 2 représentée à 50%

EXERCICE 3

Un pendule est constitué d'une masse $m=200\text{ g}$ et d'un fil inextensible de longueur l . On écarte le pendule, fixé au point O , d'un angle $\theta_0 = 60^\circ$ par rapport à la verticale. (fig.1)

On lâche le pendule sans vitesse initiale. On négligera les frottements dans un premier temps. On prendra $g = 10\text{ N.kg}^{-1}$, $l = 1\text{ m}$.

- Déterminer la vitesse v_A de la masse lors de son passage par la position d'équilibre, en fonction de g , l et θ_0 . Calculer cette vitesse.
- Exprimer la tension du fil au passage du pendule à la position d'équilibre : \vec{T}_A en fonction de m, g et θ_0 dans la base de Frenet (\vec{u}, \vec{n}) . Calculer cette tension.
- Au passage à la position d'équilibre, le pendule rencontre un clou C situé à une distance $OC = \frac{OA}{2}$ (Fig.2)
 - Déterminer l'angle α_D dont remonte la pendule en fonction de v_A, g et l puis en fonction de θ_0 . Calculer cet angle.
 - Déterminer la tension du fil à la position α_D du pendule.
- Le pendule ne remonte qu'à une position $\alpha = 60^\circ$.
 - Y-a-t-il conservation de l'énergie mécanique ? Justifier votre réponse.
 - On considère que les forces de frottements sont équivalentes à une force d'intensité constante \vec{f} . En utilisant la question précédente, déterminé puis calculer f .

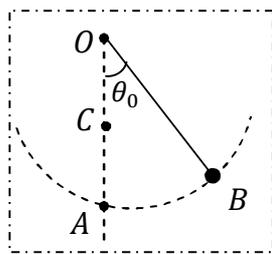


Fig. 1

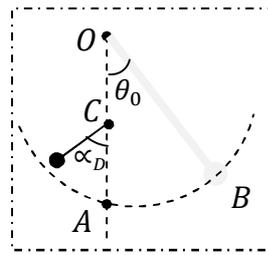


Fig. 2

EXERCICE 4

Un solide S assimilable à un point matériel de masse $m = 10\text{ g}$ peut glisser à l'intérieur d'une demi-sphère de centre O et de rayon $r = 1,25\text{ m}$. On lâche d'un point A sans vitesse initiale du solide S . Sa position à l'intérieur de la demi-sphère est repérée par l'angle $\alpha = (\text{BOM})$.

- On admet que S glisse sans frottements.
 - Exprimer sa vitesse au point M en fonction de g, r, α .
 - Calculer sa valeur au point B . $g = 10\text{ m.s}^{-2}$.
- En réalité S arrive en B avec une vitesse $v_B = 4,5\text{ m/s}$. S est soumis à une force de frottement \vec{f} colinéaire au vecteur-vitesse \vec{v} mais de sens opposé et d'intensité constante. Calculer l'intensité de \vec{f} .
- On néglige de nouveau les forces de frottement. Quelles sont, en M les caractéristiques de la force exercée par la demi-sphère sur le solide ? Exprimer son intensité en fonction de g, r et α . Calculer sa valeur en B .


ga soutra
Docs à portée de main

