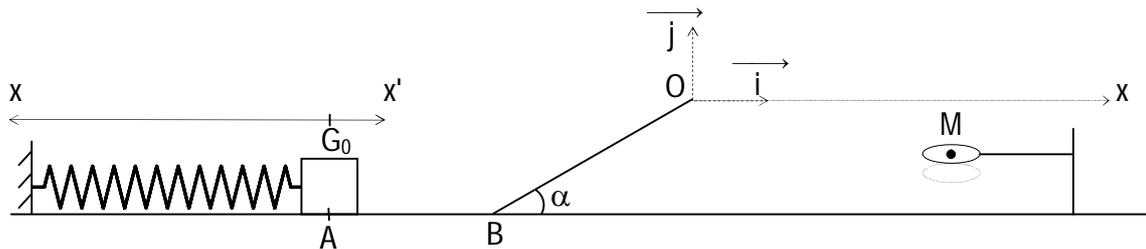




EXERCICE I

Terminale D

Dans tout l'exercice on négligera les forces de frottement et on prendra $g = 10$ (SI)



On considère un jouet d'enfant dont le schéma est représenté ci-dessus. Le jeu consiste à propulser par l'intermédiaire d'un ressort, un palet de masse $m = 20$ g de sorte à l'envoyer dans un panier assimilé à un point M de coordonnées $X_M = + 0,5$ m et $Y_M = - 0,1265$ m dans le repère $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$ après avoir glissés sur le profil ABO situé dans le plan vertical. La partie AB est rectiligne et horizontale, tandis que BO est inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ sur l'horizontale. On donne : $BO = L = 0,8$ m.

1/ Un joueur fixe le palet au ressort. Soit G_0 , la position du centre d'inertie du palet à l'équilibre. Il comprime d'une longueur $a = 5$ cm à partir de la position d'équilibre et le lâche sans vitesse initiale. Malheureusement pour lui, le palet reste collé au ressort et commence à osciller autour de la position d'équilibre.

On donne la constante de raideur $k = 100$ N.m⁻¹

- Calculer la pulsation propre de l'oscillateur.
- Établir l'équation différentielle du mouvement.
- Écrire l'équation horaire du mouvement. On prendra comme origine des abscisses le point G_0 et comme origine des dates l'instant du premier passage du palet en G_0 .

2/ Au bout de six oscillations, le palet se détache du ressort en A.

- Calculer la durée des six oscillations.
- Calculer la vitesse initiale V_A du palet.
- Avec quelle vitesse V_O le palet arrive-t-il en O ?
- Établir dans le repère $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$ l'équation de la trajectoire du palet (assimilé à un point matériel) après qu'il ait quitté la piste en O.
- Le but sera-t-il marqué ?

EXERCICE II

Une bille de masse m , supposée ponctuelle, est abandonnée sans vitesse en un point A d'une sphère lisse de rayon r . La sphère est solidaire à un plan incliné OD, d'inclinaison α (voir figure).

On désigne par θ_0 l'angle $(\vec{Cy} ; \vec{CA})$.

On donne : $m = 5$ g ; $\theta_0 = 10^\circ$; $\alpha = 15^\circ$; $r = 20$ cm

$g = 9,8$ m.s⁻² ; Repère $R(O ; \vec{i} ; \vec{j})$ galiléen

1) Calculer l'angle $\theta_1 = (\vec{Cy} ; \vec{CB})$, B étant le point où la bille quitte la sphère.

En déduire la vitesse de la bille à cet instant.

2) Établir dans le repère $R(O ; \vec{i} ; \vec{j})$, l'équation de la trajectoire de la bille quand elle quitte la sphère.

3) Déterminer les coordonnées du point d'impact de la bille sur le plan incliné.

