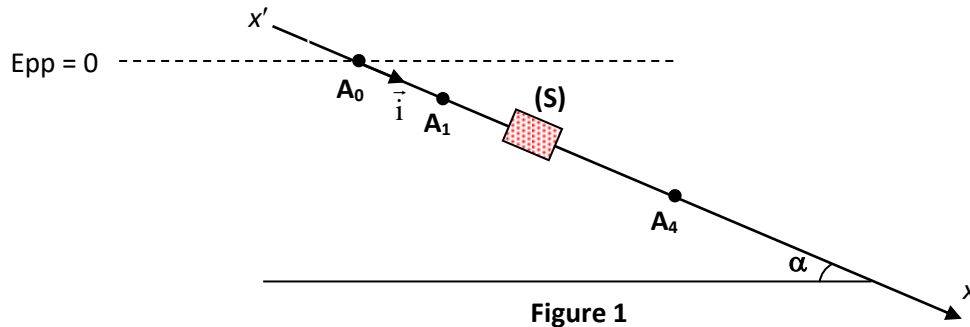


Exercice 1 : 10points

Application de la deuxième loi de Newton

Un mobile (S), de masse $M = 100 \text{ g}$ et de centre d'inertie G , peut glisser sur un rail incliné d'un angle α sur l'horizontale tel que $\sin\alpha = 0,40$.

G peut alors se déplacer sur un axe $x'x$ parallèle au rail (figure 1). On donne $g = 10 \text{ m/s}^2$.



On lâche (S) sans vitesse initiale à la date $t_0 = 0$ et on enregistre, à des intervalles de temps successifs et égaux à $\tau = 100 \text{ ms}$, quelques positions de G : $A_0, A_1, A_2, \dots, A_5$ aux dates respectives $t_0 = 0, t_1, t_2, \dots, t_5$.

Les valeurs des abscisses $x = \overline{A_0G}$ de G sont inscrites dans le tableau suivant :

t	$t_0 = 0$	$t_1 = \tau$	$t_2 = 2\tau$	$t_3 = 3\tau$	$t_4 = 4\tau$	$t_5 = 5\tau$
$x \text{ (cm)}$	0	$A_0A_1 = 1,00$	$A_0A_2 = 4,00$	$A_0A_3 = 9,00$	$A_0A_4 = 16,00$	$A_0A_5 = 25,00$

- 1) Vérifier que les valeurs de la vitesse du mobile aux dates $t_1 = \tau, t_2 = 2\tau$ et $t_3 = 3\tau$ sont respectivement $V_1 = 0,20 \text{ m/s}, V_2 = 0,40 \text{ m/s}$ et $V_3 = 0,60 \text{ m/s}$.
- 2) 2.1) Calculer l'énergie mécanique du système (mobile- Terre) aux dates t_1 , et t_3 , sachant que le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur est le plan horizontal passant par le point A_0 .
2.2) Peut-on admettre que le mobile se déplace sans frottement sur le rail ? justifier.
- 3) Déterminer la variation de la quantité de mouvement $\Delta \vec{P} = \vec{P}_3 - \vec{P}_1$ de (S) durant $\Delta t = t_3 - t_1$.
- 4) 4.1) Faire l'inventaire des forces s'exerçant sur (S).
4.2) Montrer que la somme $\Sigma \vec{F}$ de ces forces s'écrit $\Sigma \vec{F} = (Mg \sin\alpha - f) \vec{i}$.
- 5) En admettant que Δt est suffisamment petit, on peut confondre $\frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$ et $\frac{d\vec{P}}{dt}$; vérifier que la valeur du module de \vec{f} est $0,2N$.