



Devoir maison 1 : Application des lois de Newton – Sc Exp et Sc tech,

On lance vers le haut, depuis la position O , avec une vitesse initiale \vec{v}_0 , suivant la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontal, un solide (S) de masse m (figure 1). Le solide (S) arrive en A après avoir parcouru la distance $OA = L$, puis redescend. Tout au long de son mouvement, (S) est soumis à des frottements modélisés par une force constante \vec{f} de sens opposé au sens du vecteur vitesse.

On étudie le mouvement du centre d'inertie G du solide (S) dans un repère (O, \vec{i}) lié à la Terre supposé galiléen. L'abscisse de G à $t_0 = 0$ est $x_G = x_0 = 0$.

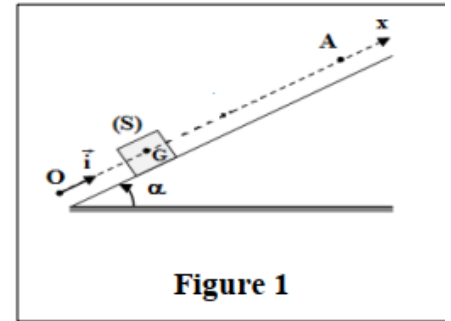


Figure 1

Données : $m = 200 \text{ g}$; $v_0 = 3 \text{ m.s}^{-1}$; $\sin \alpha = 0,1$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $L = 3 \text{ m}$

1. En appliquant la deuxième loi de Newton, montrer que l'équation différentielle vérifiée par x_G lors

de la montée s'écrit :
$$\frac{d^2 x_G}{dt^2} = -\frac{f}{m} - g \cdot \sin \alpha .$$

Déduire, en justifiant, la nature du mouvement de (S) .

2. Le solide (S) atteint la position A à l'instant $t_1 = 2 \text{ s}$. Déterminer pour cette phase la valeur de l'accélération a_G et celle de l'intensité f .

3. Lors de la descente, on choisit l'instant de départ de la position A comme nouvelle origine de temps $t_0 = 0$.

3.1. Montrer que l'équation horaire du mouvement de (S) lors de la descente est :

$$x(t) = -0,25.t^2 + 3 \text{ (m)} .$$

3.2. Déterminer la valeur algébrique de la vitesse de (S) lorsqu'il repasse par O .