



Devoir maison 8 : Application des lois de Newton – Sc Exp et Sc tech,

Evolution d'un système mécanique

Etude du mouvement d'un solide sur un plan incliné

On lance, à l'instant $t_0 = 0$, un solide (S) de la position O avec une vitesse initiale $\vec{v}_0 = v_0 \cdot \vec{i}$. Le solide glisse selon la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale. On étudie le mouvement de G, dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) lié à la Terre supposé galiléen (figure1).

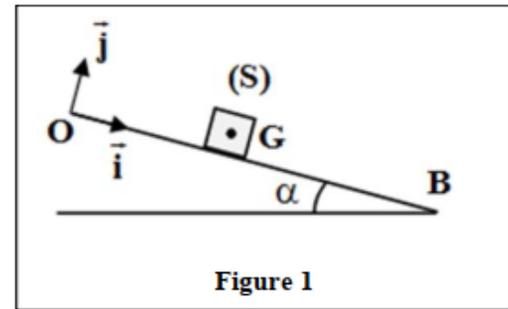


Figure 1

L'abscisse de G à $t_0 = 0$ est $x_G = x_0 = 0$.

Données : $m = 0,2 \text{ kg}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $v_0 = 2 \text{ m.s}^{-1}$; $\alpha = 11^\circ$

1.1. On suppose les frottements négligeables.

1.1.1. En appliquant la deuxième loi de Newton, exprimer l'accélération a_1 du mouvement de G en fonction de g et α .

Déduire la nature du mouvement de G.

1.1.2. Écrire l'expression numérique de l'équation horaire du mouvement de G.

1.2. La chronophotographie du mouvement de (S) à l'aide d'un système d'acquisition convenable a permis d'obtenir la courbe de la figure (2) qui donne les variations de la vitesse v_G de G en fonction du temps.

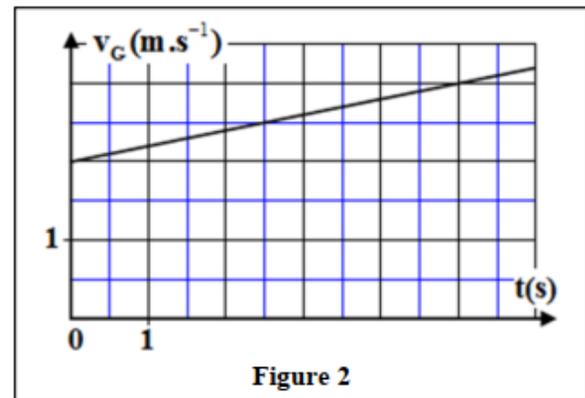


Figure 2

1.2.1. Déterminer graphiquement la valeur expérimentale de l'accélération a_2 du mouvement de G.

1.2.2. Montrer que le mouvement de G se fait avec frottement.

1.2.3. Les frottements auxquels est soumis le solide (S) sont équivalents à une force \vec{f} constante colinéaire à la vitesse \vec{v} et de sens contraire. Déterminer l'intensité de la force \vec{f} .