



COURS DE VACANCES : MOUVEMENT DU CENTRE D'INERTIE D'UN SOLIDE

Une glissière est formée de trois parties comme l'indique la figure ci-dessous. AB est une portion complètement lisse de longueur l et inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale ; BC est une portion rugueuse de longueur d , parfaitement rectiligne ; CD portion de cercle parfaitement lisse, de centre O et de rayon r . Sur cette glissière, une bille considérée comme ponctuelle, de masse m part de A sans vitesse initiale. Tous les mouvements sont dans le plan vertical.



1. Sur la portion AB.

1.1. Établir l'expression de la vitesse V_B de la bille à son passage en B et en fonction de g , l , et α puis calculer sa valeur.

1.2. Calculer l'accélération algébrique a_1 de la bille, pendant son trajet AB puis calculer le temps mis par la bille pour arriver en B.

2. Sur la portion BC

Ils existent des frottements assimilables à une force unique de valeur constante f et opposée au sens du mouvement de la bille. La bille arrive en C à la vitesse v_c telle $v_c = 8\text{ m/s}$.

2.1. Exprime et calcule la valeur des frottements.

2.2. Calculer la nouvelle accélération a_2 de la bille sur la portion et en déduire la nature du mouvement de la bille.

3. La bille aborde la portion CD lisse avec la vitesse V_C .

3.1. Exprime, lorsque la bille arrive au point M, la vitesse v_M en fonction de v_c , r , g et θ puis calculer sa valeur.

3.2/ Exprime en M, l'intensité R de la réaction de la glissière sur la bille en fonction de m , g , r , et θ puis calculer sa valeur.

3.3. Détermine l'angle θ' pour lequel la bille quitte la glissière.

Données : $m = 100\text{ g}$; $l = 10\text{ m}$; $r = 2\text{ m}$; $d = 2\text{ m}$; $g = 10\text{ m/s}^2$; $\alpha = 30^\circ$ et $\theta = 60^\circ$

