



Devoir maison pour 2bsmf : Les lois de newton _ projectile

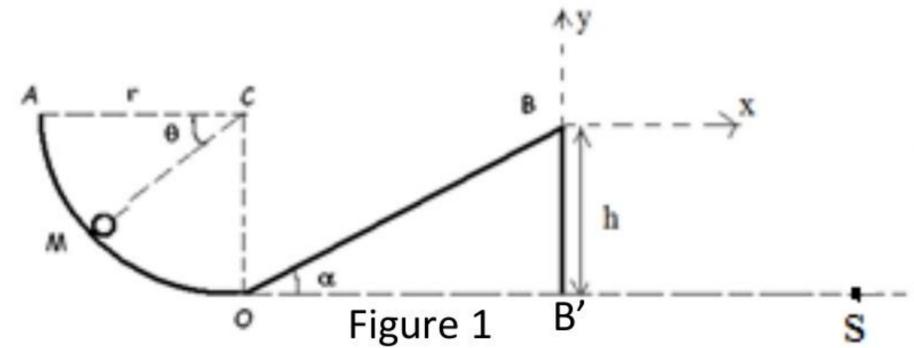
Les mouvements sur des pistes de formes variées sont utilisés dans beaucoup de jeux. Dans une foire, le jeu consiste à lancer sur une piste un projectile afin d'atteindre un réceptacle.

La piste de jeu (figure 1) est constituée d'une partie AO circulaire correspondant à un quart de cercle de rayon $r = 1 \text{ m}$, d'une partie rectiligne OB inclinée vers le haut d'un angle α par rapport à l'horizontale.

Le projectile, assimilable à un point matériel de masse $m = 200 \text{ g}$ est lancé sur la piste à partir du point A avec une vitesse \vec{V}_A tangente au point A.

On négligera les frottements sur les pistes AO et OB.

On prendra $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$



1. On repère la position du solide sur la partie AO à l'instant t par l'angle $\theta = \widehat{ACM}$. Exprimer la valeur V_M de la vitesse du solide en M en fonction de θ , r , V_A et g . En déduire l'expression de la valeur V_O de la vitesse du solide au point O.

2. A partir du théorème du centre d'inertie, donner l'expression de l'intensité de la force \vec{R} que la piste exerce sur le solide au point M en fonction de θ , g , V_A , r et m . En déduire l'expression de sa valeur maximale R_{\max} .

3. On néglige, la perte de vitesse due au raccordement des deux pistes au point O. Le projectile aborde donc la partie inclinée OB avec la vitesse V_O . Il quitte la piste au point B, avec une vitesse \vec{V}_B colinéaire en ce point à la piste. On prendra cet instant comme origine des dates dans le repère (B, x, y) indiqué sur la figure 1.

3.1 Etablir les équations horaires du solide après qu'il ait quitté le point B.

3.2 Déterminer l'expression de l'équation de la trajectoire parabolique décrite à partir du point B en fonction de g , V_B , α et x . Montrer qu'elle peut s'écrire sous la forme : $y = P x^2 + Q x$.

Préciser les expressions de P et Q.

3.3 Le projectile atterrit dans le réceptacle, à une distance $D = B'S = 5,28 \text{ m}$ du point B'. Les points O, B' et S sont dans le même plan horizontal. Déterminer la hauteur h entre B et B' et en déduire la valeur V_A de la vitesse du solide avec laquelle le projectile a été lancée depuis le point A. On donne $\alpha = 30^\circ$ et $V_B = 7 \text{ m.s}^{-1}$

