

**Exercice 1**

On dispose d'un rail AO dont la forme est celle d'un quart de cercle de rayon  $r = 1,0$  m, conformément à la figure ci-contre.

Un point matériel de masse  $m$ , abandonné sans vitesse initiale, glisse sur le rail sans frottement.

En O est fixé un plan incliné vers le bas de  $45^\circ$ . Le point matériel quittant le rail en O décrit une trajectoire qui rencontre le plan incliné en un point O'.

**Données :**  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ;  $m = 10 \text{ g}$ .

1) On repère la position du point matériel par l'angle  $\theta$ .

Exprimer  $V_M$ , norme de la vitesse du point matériel en M en fonction de  $\theta$ ,  $r$  et  $g$ .

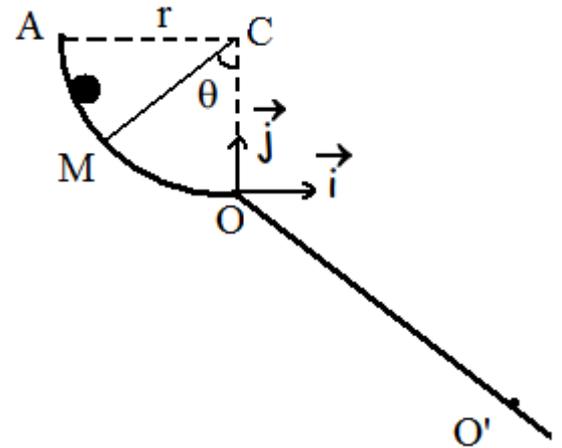
2) Exprimer en fonction de  $\theta$ ,  $g$  et  $m$  l'intensité de la force  $\vec{R}$  que le rail exerce sur le point matériel. En quel point cette intensité est-elle maximale ? La calculer.

3) Après avoir déterminé les caractéristiques de la vitesse  $\vec{V}_0$  au point O, déterminer l'équation de la trajectoire du point matériel entre O et O', point de contact avec le plan incliné dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

4) Exprimer la distance OO' en fonction de  $V_0$  et  $g$  et la calculer.

5) En réalité, la force de frottement agissant tangentiellement entre A et O n'est pas négligeable. Ainsi, l'expérience donne  $OO' = 4,7$  mètres.

Evaluer, alors, l'intensité de la force  $f$  responsable de l'écart entre la valeur expérimentale et la valeur théorique de OO'



**Exercice 2**

Un skieur glisse sur une piste horizontale DA, à vitesse constante. En A, il aborde une piste circulaire de rayon  $r = AB$ .

(B est sur la verticale passant par A).

On admet que le skieur est assimilable à un point matériel M dont la trajectoire suit la forme de la piste.

Tous les frottements sont négligeables : on prendra  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

1) Etablir l'expression littérale de la vitesse  $V_M$  en fonction de l'angle  $\theta$  et de la vitesse  $V_A$ .

2) Le skieur quitte la piste en un point O tel que  $\theta_0$ .

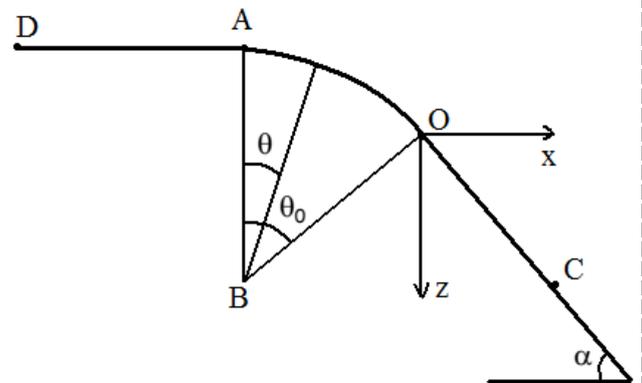
Calculer la valeur de l'angle  $\theta_0$ .

3) Au même point O commence une troisième partie rectiligne faisant un angle  $\alpha = 45^\circ$  avec la verticale.

3.a - Donner l'équation de la trajectoire de M dans le repère  $(O, x, z)$ .

3.b - Le skieur arrive sur la piste de réception au point C ; Calculer la distance OC.

Données :  $V_A = 10 \text{ m.s}^{-1}$ ;  $AB = r = 20 \text{ m}$ .



**Exercice 3**

A un instant choisi comme origine des dates, un plongeur de masse  $m = 67,5 \text{ kg}$ , s'élance de son plongoir depuis le point O avec une vitesse initiale  $v_0 = 5 \text{ m/s}$ , incliné de  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale. Le plongoir est situé à une hauteur  $h = 8 \text{ m}$  au-dessus de la surface de l'eau.

1. Déterminer l'équation de la trajectoire dans le repère indiqué.

2. Calculer la durée écoulée entre l'instant où le plongeur quitte le point O et le moment où il entre dans l'eau.

3. Quelles sont les coordonnées du point où le plongeur touche l'eau ?

4. Déterminer la valeur de la vitesse du plongeur au moment où il touche l'eau.  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ .

