

Le 31 mars 2008, l'Australien Robbie Maddison a battu son propre record de saut en longueur à moto.

Soit un tremplin incliné d'un angle  $\alpha=27^\circ$  par rapport à l'horizontale. on considère que Maddison a parcouru le tremplin AB avec une vitesse constante  $V=160$  km/h. Au point B, il s'est envolé pour un saut d'une portée  $BC = 107$  m.

Entre B et C, toute force autre que le poids est supposée négligeable.

On choisit l'altitude du point A comme référence des énergies potentielles de pesanteur.

1. Exprimer l'énergie mécanique du système {motard + moto} en fonction de la valeur de la vitesse  $V$  et de l'altitude  $y$ .

2. Calculer l'énergie cinétique du système au point A.

3. a. Exprimer l'altitude  $y_B$  du point B en fonction de AB et de  $\alpha$

b. En déduire l'expression de la variation d'énergie potentielle de pesanteur du système, lorsque le système passe du point A au point B. Calculer cette variation d'énergie potentielle.

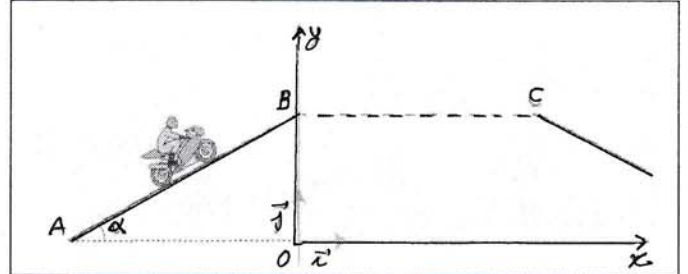
c. Comment évolue l'énergie mécanique du système lorsqu'il passe de A à B? Justifier la réponse.

4. Comment évolue l'énergie mécanique du système lorsqu'il passe de B à C? Justifier la réponse.

5. En déduire sa vitesse au point C.

Données :  $g = 9,8$  N/kg la distance  $AB = 7,86$  m

La masse du système  $m = 180$  kg



### EXERCICE II

un corps solide(S) ponctuel de masse  $m=500$ g glisse le long d'un rail formé de deux parties :

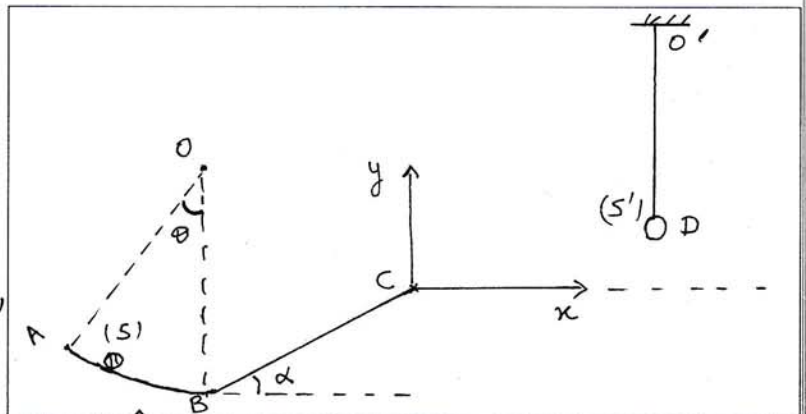
- AB circulaire de rayon  $r=80$ cm ou les frottements sont représentés par une force d'intensité constante  $f=0,025P$
- BC rectiligne de longueur  $L=80$ cm inclinée d'un angle  $\alpha=10^\circ$  avec l'horizontale (on néglige les frottements sur BC)

On lâche le corps sans vitesse initiale en A tel que OA forme un angle  $\theta=45^\circ$  par rapport à la verticale OB.

1- Calculer la vitesse du corps au point B

2- Déterminer l'expression de la vitesse au point C en fonction de  $\alpha$ ,  $g$ ,  $r$ ,  $L$ , et  $\theta$  calculer  $V_C$

- 3- Le corps S arrive au point D avec une vitesse  $V_D = V_C \cos \alpha$  et entre en choc avec un corps (S') de masse  $m'=500$ g au repos suspendu à un fil de masse négligeable de longueur  $L'=2$ m
- Au cours du choc (S) cède 80% de son  $E_C$  au corps (S')
- Calculer l'angle maximal d'inclinaison du fil.



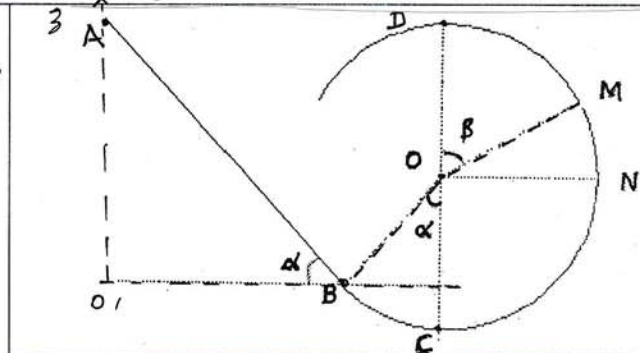
### EXERCICE III

Une glissière ABCND est constituée d'une partie rectiligne

$AB=2$ m inclinée d'un angle  $\alpha=45^\circ$  sur l'horizontale et d'une

Partie circulaire BCND de centre O et de rayon  $r=0,5$ m

Un solide S de masse  $m=100$ g est abandonné en A sans vitesse initiale.



On choisit comme référence de l'énergie potentielle de pesanteur le plan horizontal passant par B. on donne  $g=9,8$  N/Kg

1- exprimer l'énergie potentielle du solide S en A, M, et D en fonction des données (on donne  $\beta=60^\circ$ )

2- En supposant les frottements négligeables, déduire en appliquant la conservation de l'énergie mécanique, la vitesse du solide au point M et au point D.

3- La vitesse en D doit être supérieure ou égale à  $\sqrt{g \cdot r}$ . sinon le point D n'est pas atteint. Quelle doit être l'énergie minimale en A permettant d'atteindre D. en déduire la distance minimale de AB permettant d'atteindre D

4- En réalité des forces de frottements s'exercent sur le solide S sur la partie AB et reste sans frottement dans la boucle BCD. On constate que le solide ne parvient qu'au point N. en déduire l'intensité  $f$  des forces de frottements.