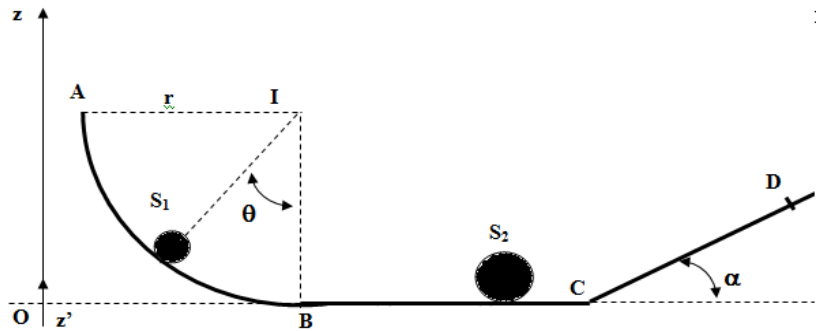


### EXERCICE 1

On se propose d'étudier le mouvement d'un solide  $S_1$  supposé ponctuel, de masse

$m_1 = 100\text{g}$  le long du trajet ABCD représenté sur la figure. Le trajet AB est circulaire de centre I et de rayon  $r = 0,2\text{ m}$ , le trajet BC est horizontal. Les frottements sont négligeables le long de ABC. Le trajet CD est un plan incliné dont la ligne de plus grande pente fait un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale.



Le solide  $S_1$  est lâché sans vitesse initiale au point A, On prendra  $g = 10\text{ N/kg}$ .

1- En appliquant le théorème d'énergie cinétique, établir l'expression de la vitesse du solide  $S_1$  au point B.

2- Montrer que le mouvement du solide  $S_1$  est uniforme le long du trajet BC.

3- La vitesse  $V_1$  acquise par  $S_1$  en B est celle avec laquelle il entre en collision parfaitement élastique (choc) avec un solide  $S_2$  de masse  $m_2$  initialement au repos. La vitesse de  $S_2$  juste après le choc est  $V_2 = 1\text{ m.s}^{-1}$ . Sachant que  $V_2/V_1 = 2m_1/(m_1 + m_2)$ , calculer  $m_2$ .

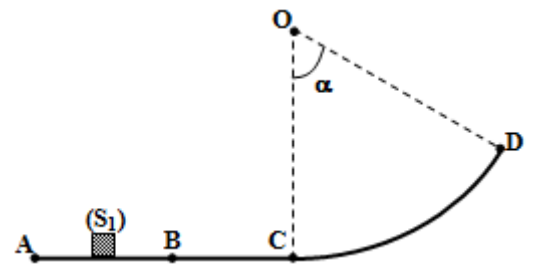
4- Arrivant au point C à la vitesse  $V_2$ , le solide  $S_2$  aborde la partie inclinée du parcours et arrive avec une vitesse nulle au point D. On donne  $CD = 20\text{ cm}$ .

4-1- Montrer que le solide  $S_2$  est soumis à une force de frottement  $f$  entre les points C et D.

4-2- Donner les caractéristiques de  $f$ .

### EXERCICE 2

1-La piste de lancement d'un projectile constitué d'un solide ponctuel ( $S_1$ ), comprend une partie rectiligne horizontale (ABC) et une portion circulaire (CD) centré en un point O, de rayon  $r = 1\text{ m}$ , d'angle au centre  $\alpha = 60^\circ$  et telle que OC est perpendiculaire à AC. Le projectile ( $S_1$ ) de masse  $m_1 = 0,5\text{ kg}$  est lancé suivant AB de longueur  $AB = 1\text{ m}$ , avec une force horizontale  $\vec{F}$  d'intensité  $150\text{ N}$ , ne s'exerçant qu'entre A et B. ( $S_1$ ) part du point A sans vitesse initiale. On prendra  $g = 10\text{ N/kg}$ .



1-Déterminer la valeur de la vitesse  $\vec{v}_D$  du projectile au point D. On néglige les frottements

2- Déterminer l'intensité minimale qu'il faut donner à  $\vec{F}$  pour que le projectile atteigne D.

3- En réalité la piste ABCD présente une force de frottement  $\vec{f}$  d'intensité  $1\text{ N}$ .

4- Déterminer la valeur de la vitesse  $\vec{v}_D$  avec laquelle le projectile quitte la piste en D sachant que  $BC = 0,5\text{ m}$ .

### EXERCICE 3

Une machine tournante a une fréquence de rotation égale à  $200\text{ tr/min}$ . Son moment d'inertie par rapport à son axe de rotation est égal à  $50\text{ kg.m}^2$ . On prendra  $g = 10\text{ N/kg}$ .

Pour l'arrêter on exerce une force tangentielle constante de  $150\text{ N}$ .

1- Calculer la variation d'énergie cinétique au cours du freinage.

2- Calculer le moment de la force de freinage sachant que la machine peut être assimilée à un disque de diamètre  $80\text{ cm}$ .

3- Calculer le nombre de tours effectués par la machine avant l'arrêt.

### EXERCICE 4

Un volant est constitué d'un cylindre de fonte de masse  $M = 1\text{ tonne}$  entièrement répartie sur une circonférence de rayon  $R = 1\text{ m}$ . Il tourne à une vitesse de  $300\text{ tours par minute}$ . On prendra  $g = 10\text{ N/kg}$ .

1- Calculer son moment d'inertie.  $J = \frac{1}{2} M.R^2$

2- Déterminer l'énergie cinétique du volant

3- On l'utilise pour effectuer un travail, il ralentit et ne fait plus que  $120\text{ tr/min}$ . Calculer ce travail

4- Calculer le moment du couple s'opposant à la rotation.