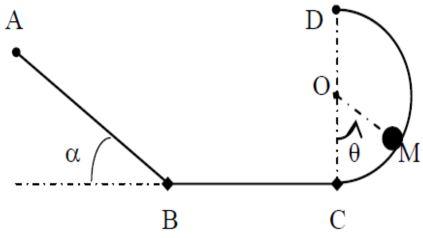
ISF **Cellule : SP**	**P2 : ENERGIE CINETIQUE**	**Année scolaire 2021/2022** **Classe : 1S2**

<u>Exercice</u> 1 :

On considère la glissière représentée ci-dessous.

- AB est un plan rugueux incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par apport à l'horizontale et de longueur AB = L = 4m.
- BC un plan horizontale rugueux de longueur L'.
- CD est un demi-cercle lisse de centre O et de rayon r = 0,5m.



L'ensemble du trajet est contenu dans un plan vertical.

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

1°) Déterminer l'intensité des forces de frottements équivalente à une force unique $\vec{f}$ s'exerçant sur le solide sur le plan incliné, sachant que le solide arrive en B avec une vitesse V_B =11,66m/s

2°) Le solide aborde le plan BC dont les frottements ont pour valeur sur ce plan f' = 0,5N ; et arrive en C avec une vitesse V_C = 6m/s . Déterminer la distance L'.

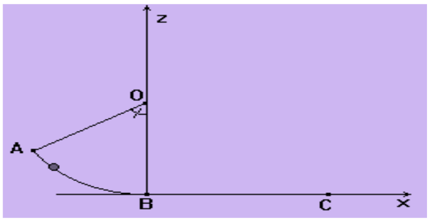
3°) Etablir l'expression de la vitesse du solide en M en fonction de m, g, r, θ et V_c.

3-1°) En déduire la valeur de la vitesse du solide au point D.

4°) Avec quelle vitesse, le solide retombe-t-il sur le plan B. On prendra g = 10m/s².

<u>Exercice</u> 2 :

Un skieur de masse m = 80 kg glisse sur un début de piste formée de deux parties AB et BC. La piste AB représente un sixième de circonférence de rayon r = 10 m ; BC est une partie rectiligne horizontale d'une longueur L = 50 m.



Tout la trajectoire a lieu dans un même plan vertical.

Le skieur part de A sans vitesse initiale. On peut remplacer le mouvement du skieur par le mouvement de son centre d'inertie.

1) La piste verglacée : on peut alors supposer les frottements négligeables. Calculer la vitesse du skieur en B et C.

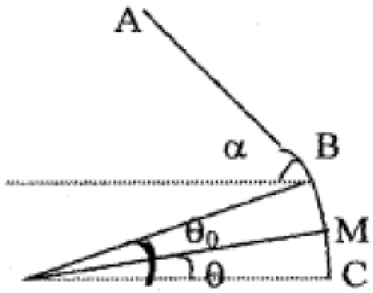
2) La piste est recouverte de neige. La force de frottement est toujours tangente à la trajectoire et a une intensité constante f.

a) Exprimer V_A et V_B en fonction de m, r, f et L.

b) Calculer l'intensité f qui amène le skieur en C avec une vitesse nulle. On prendra g = 10 N/kg.

<u>Exercice</u> 3 :

Une piste de ski a le profil représenté ci-contre. La partie AB est inclinée de $\alpha = 10°$ par rapport à l'horizontale et sa longueur est AB = 3 m. La partie BC est une portion de cercle de centre O, de rayon r = 3 cm et tel que $(\overrightarrow{OB}, \overrightarrow{OC}) = \theta_0 = 80°$. Les frottements sont supposés négligeables. On donne : g = 9,8 SI



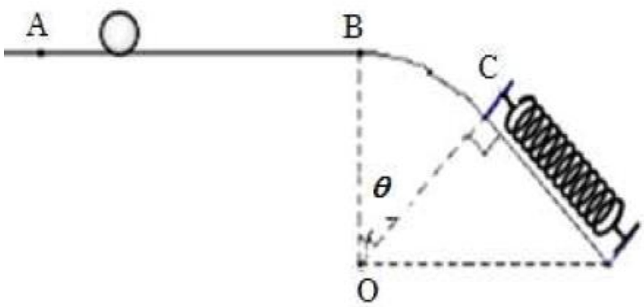
1) Le skieur part de A avec une vitesse initiale nulle. Calculer sa vitesse au passage de B.

2) Le skieur aborde ensuite la partie BC. La position d'un point M quelconque de la partie BC est repérée par l'angle tel que $\theta = (\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OM})$. Exprimer la vitesse v du skieur au passage en M en fonction des données.

3) Il existe en réalité des forces de frottement d'intensité f entre le skieur et la piste. f est de sens contraire au vecteur vitesse du centre d'inertie du skieur. Exprimer la vitesse VM du skieur au passage en M. Calculer V en C. On donne f = 0. 2N.

<u>Exercice</u> 4 :

Une petite bille de masse m = 300 g glisse sans roulement sur le trajet ABC. Il existe des forces de frottement d'intensité constante f = 0,03N durant tout le parcours de la bille. Le trajet BC est un arc de cercle de centre O et de rayon R = 2m. On donne : AB = l = 500m ; θ = 45° et g = 10 N.kg^{-1}.



1) Quelle est la vitesse V_A de la bille lors de son passage en A Sachant qu'elle s'arrête en B ?

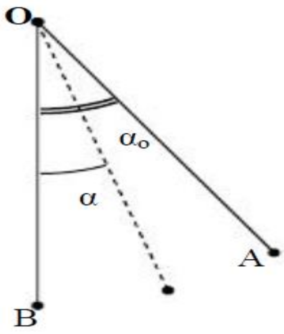
2) L'équilibre de la bille en B est installée, celle-ci glisse alors vers le point C. Déterminer la vitesse V_C de la bille au point C.

3) Le point C est placée a l'extrémité d'un ressort de raideur k = 500 $N.m^{-1}$. La bille bute en C sur le ressort avec la vitesse V_C = 3,4 $m.s^{-1}$ qu'il comprime. Soit x la compression maximale du ressort (x est positif).

3.1. Par application du théorème de l'énergie cinétique, montrer la relation suivante : $kx^2 + 2x(f - mg.\sin\alpha) - mV_C^2 = 0$.

3.2. Calculer la compression maximale x du ressort.

Exercice 5 :



Un pendule simple est constitué d'une petite bille assimilable à un point matériel, de masse m = 50 g .Attachée à un fil inextensible de longueur ℓ = 40 cm .L'ensemble est fixé en un point O et on considère que les force s de frottements sont négligeables. (g = 9,81N.kg−1)

1°/ On écarte le pendule de sa position d'équilibre d'un angle α_o = 40° (position Ade la bille). On le lâche sans vitesse initiale. On repère la position du pen dule par la valeur α de l'angle que fait le fil avec la verticale.

Exprimer le travail des forces s'exerçant sur la bille lorsque l'angle que fait le fil avec la verticale passe de la valeur α_o à la valeur α .

2°/ Exprimer la valeur de la vitesse de la bille lorsque l'angle que fait le fil avec la verticale a pour valeur α .

3°/ Calculer sa vitesse en B.

4°/ Le pendule oscille autour de sa position d'équilibre. Pour quelles valeurs de α la vitesse de la bille est–elle nulle ?

Exercice 6 :

Un cylindre homogène de rayon R et de hauteur h a pour moment d'inertie J par rapport à son axe longitudinal. (J = 1/2 MR² ; M est la masse du cylindre).

La masse volumique de la substance qui constitue le cylindre est μ = 7,8 g/mL.

Données numériques : R = 0,10 cm ; h = 10 cm

1. Etablir la relation entre la masse volumique μ, le rayon R, la hauteur h et le moment d'inertie J du cylindre

2. Quelle est l'énergie cinétique du cylindre animé de la vitesse de rotation N = 1000 trs/min autour de son axe longitudinal ?

3. Un frein exerce une force constante tangente au cylindre et de valeur F = 8 N. Quel sera le nombre de tours n effectué par le cylindre avant de s'arrêter ?

a) Quelle devrait être la vitesse de translation du cylindre pour que son énergie cinétique de translation ait la même valeur que celle calculée à la question 2.

b) Quelle serait la valeur de la force opposée constante qui provoquerait son arrêt après que son centre d'inertie ait parcouru une distance de 2πRN.

Exercice 7 :

Un volant de masse m = 1960 kg tourne autour de son axe de révolution (Δ) à raison de N = 1200trs/min. Il est assimilable à un cylindre homogène plein de rayon R = 50 cm.

1. Calculer le moment d'inertie J_Δ du volant par rapport à l'axe (Δ).

2. Quelle est la variation de la vitesse angulaire du volant (en tours par minute) lorsque le volant perd 1/100 de son énergie cinétique ?

3. On applique au volant une force $\vec{F}$ en un point A situé à d = 40 cm de l'axe (Δ) et tangente au cercle passant par A et centré sur l'axe (Δ). Au bout de combien de tours le volant va-t-il s'immobiliser ?

FIN DE SERIE.