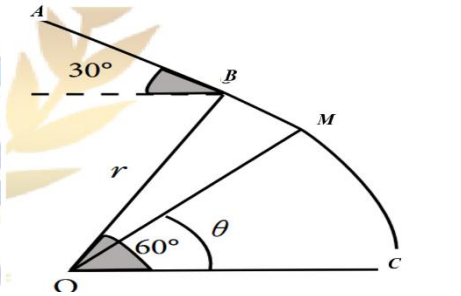
Exercice (1)

Une glissière est formée de deux parties (figure). AB est un plan incliné de 30° par rapport à l'horizontale, de longueur AB = L = 1m ; BC est une portion de cercle de centre O, de rayon r = 2m et d'angle $\theta_0 = (\overrightarrow{OC}\,;\,\overrightarrow{OB})$ =60°.
On prendra g =10 m.s-2 et on considérera les frottements comme négligeables.
1. Un solide ponctuel, de masse m = 100 g, quitte A sans vitesse initiale.
Exprimer et calculer la vitesse V_B du solide en B.
2. Le solide aborde la partie circulaire de la glissière avec la vitesse V_B.
Exprimer, en un point M du cercle tel que , $\theta = (\overrightarrow{OC}\,;\,\overrightarrow{OM})$, la vitesse VM en fonction de V_B, r, g et θ
3. Quelle est au point M, la réaction R de la glissière sur l'objet ?
Exprimer R en fonction de VB, r , g, θet m.
4. Montrer que le solide quitte la piste circulaire en un point N et calculer $\theta_0 = (\overrightarrow{OC}\,;\,\overrightarrow{ON})$

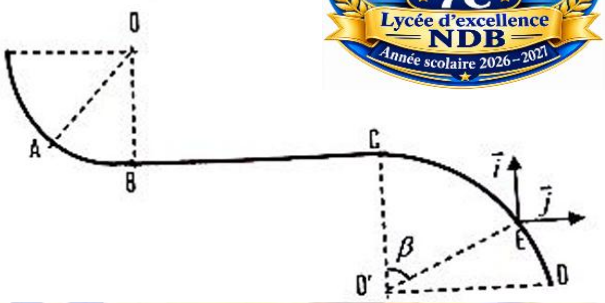


Exercice (2)

Un solide G, de masse m = 1 kg, considéré comme ponctuel peut glisser entre les points A et O d'une piste représentée sur la figure
Le solide est lâché du point A avec une vitesse initiale nulle. La trajectoire est contenue dans le plan vertical. On donne g = 10 m.s-2.
1. Si l'on suppose qu'il n'y a pas de frottement, avec quelle vitesse le solide arrive-t-il en O ?
2. Arrivé en O, le solide quitte la piste.
a) Dans le repère (O, $\vec{i},\vec{j}$) établir l'équation littérale de la trajectoire aérienne de G (on néglige les frottements de l'air). Quelle est la nature de la trajectoire.
b) Quelle distance OC sépare le point O du point de chute C qui se trouve sur le plan incliné OP ? On commencera par calculer les coordonnées du point C.
c) Déterminer la vitesse VG du solide G au point de chute

Exercice (3)

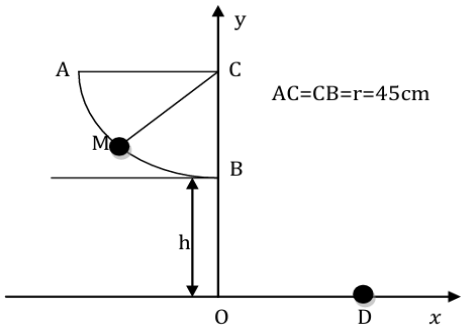
Un skieur de masse m = 60 kg, glisse sur une piste formée de trois parties AB, BC et CD:
- la partie AB est un arc de cercle de rayon R, de centre O et telle que $(\widehat{AOB})=\frac{\pi}{4}$
- la partie BC est horizontale de longueur 2R;
- la partie CD est un quart de cercle de rayon R, de centre O' et telle que (COD) $=\frac{\pi}{2}$
Le skieur démarre en A avec une vitesse nulle.
Le long du trajet ABC, les frottements se réduisent à une force f. Toute la trajectoire est située dans le plan vertical. On assimilera le mouvement du skieur à celui d'un point matériel.



1)Exprimer les vitesses V_B et Vc du skieur en B et en C en fonction de m, g, f et R.
2) Le skieur arrive en C avec une vitesse nulle. Déterminer la valeur de f.
3) Le skieur aborde la partie CD avec une vitesse nulle. Les frottements sont négligeables.
3.1) Exprimer la vitesse V_E en fonction de R, g et ß en appliquant le TEC.
3.2) Exprimer la réaction Re du sol en E en fonction de m, get ß en appliquant le RFD
3.3)Le skieur perd le contact au oint E. Calculer la valeur de l'angle ß.
3.4) Déterminer dans le repère (E,i,j) l'équation cartésienne de la trajectoire. En déduire la nature du mouvement.

Exercice (4)

Khadijetou, une élève de terminale C, décide de déterminer la vitesse d'un solide à son point de chute. Elle considère pour cela un solide ponctuel de masse m qui glisse sans frottement sur une piste circulaire dont le profil est représenté ci-contre
Le solide part du point A sans vitesse initiale
1- a) Exprime la vitesse V_M du solide en M
b) Exprime la réaction R de la piste
c) Etablis l'expression de la vitesse du solide au point B



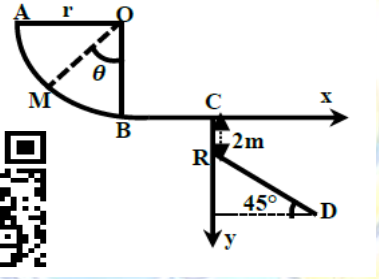
2- Après le point B, le solide quitte la piste. On considère qu'il part de B avec une vitesse de 3m.s-1. Il atteint le sol au point D
a) Etablis dans le repère les équations horaires du mouvement entre B et D
b) Déduis l'équation de la trajectoire
c) Calcule la durée de chute de h=0,8m
d) Calcule alors la vitesse le solide à son arrivé au sol. On donne g=10m.s-2

Exercice ⑤

Une gouttière ABC sert de parcours à un mobile supposé ponctuel, de masse m=100g. Le mouvement a lieu dans un plan vertical.

1. Sa partie curviligne AB est un arc de cercle parfaitement lisse $(\overrightarrow{OA},\overrightarrow{OB})=\frac{\pi}{2}rad$ *;* $r=OA=OB=1m$.

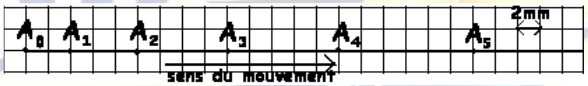
Le mobile est lancé en A avec une vitesse $v_A=5m.s^{-1}$ *verticale dirigé vers le bas et glisse sur la portion AB. a)) Etablir l'expression littérale de la vitesse* V_M *du mobile en un point M tel que* $(\overrightarrow{OB},\overrightarrow{OM})=\theta$*, en fonction de* V_A*, g, r et* θ*. Calculer numériquement* V_M *en B.*
b)) Etablir l'expression littérale de la réaction R de la piste sur le mobile en M en fonction de m, g, θ*, r et* v_A*. Calculer numériquement R en B.*
2. La portion BC rectiligne et horizontale est rugueuse. Les frottements peuvent être assimilés à une force f unique, constante, opposée au mouvement d'intensité f. Sachant que le mobile arrive en C avec une vitesse $V_C=5m.s^{-1}$*. On donne BC=3m.*
a)) Calculer littéralement puis numériquement f.
b)) Calculer l'accélération du mobile et en déduire la nature de *son mouvement.*
c)) Déterminer le temps mis par le mobile pour traverser BC.
d)) Enoncer « le théorème de l'énergie mécanique ». Calculer l'énergie mécanique du système {mobile ; Terre} en B et en C. Conclure.
3. En C, le mobile quitte la piste avec sa vitesse V_C*.*
a)) Etablir, dans le repère $(\overrightarrow{Cx},\overrightarrow{Cy})$*, l'équation de sa trajectoire.*
b)) Calculer la distance CD où D est le point d'impact du mobile.
c)) Calculer la durée du saut et en déduire la vitesse V_D*.*
d)) Calculer l'énergie mécanique du système {mobile ;Terre} en D. Conclure



Exercice ⑥

Un solide S de masse m=200g se déplace sur une piste ABC, constituée d'une partie rectiligne et horizontale AB =1,6m et d'une partie curviligne BC de centre O et de rayon r=0,7m.

Le solide quitte le point A sans vitesse initiale sous l'action d'une force constante $\vec{F}$ *qui ne s'exerce qu'entre A et B (figure 1).*
On enregistre à des intervalles de temps réguliers $\tau = 20ms$
les positions occupées par le solide et on obtient l'enregistrement de la figure 2 ci contre:
1.1 -Déterminer la nature du mouvement et calculer la valeur expérimentale de son accélération.



1.2- Sachant que la valeur de la force $\vec{F}$ *est F=2N dire: est ce que le mouvement se fait sans frottement ou avec frottement? Déterminer la valeur de la réaction exercée par la piste sur le solide ainsi que l'angle* β *qu'elle fait avec la verticale.*
1.3- Calculer la valeur de la vitesse au point B.
2 -Le solide continue son mouvement sans frottement sur la partie curviligne BC.
2.1- Déterminer les caractéristiques de la vitesse au point C.
2.2 -Calculer la valeur de la réaction $\vec{R}c$ *qu'exerce la piste sur le solide au point C*
3 -Le solide quitte la piste au point C avec la vitesse $\vec{V}c$ *et effectue un mouvement aérien avant d'atterrir au point D.*
3.1- Déterminer l'équation de la trajectoire dans le repère (O, i, j) .
3.2- déterminer les coordonnées des points le plus haut et le plus bas de la trajectoire

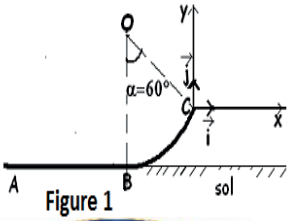


Figure 1

Exercice ⑦

La figure 1 ci-dessous représente une piste ABCD située dans le plan vertical :

- ***La partie AB est rectiligne de longueur $\ell = 1m$ et inclinée d'un angle $\alpha = 30°$ sur l'horizontale.***
- ***La partie BC est un arc de cercle de centre O, de rayon $r = 1m$ et telle que l'angle $\theta C = (OB, OC) = 10°$.***
- ***La partie CD est un arc de cercle de centre O', de rayon $r' = 1m$.***
- ***Les parties BC et CD sont tangentes en C.***

Sur la partie AB, les frottements sont équivalents à une force f parallèle à la piste, opposée à la vitesse et d'intensité f constante.

Les frottements sont négligeables sur les autres parties de la piste. On prendra $g = 10\ m.s^{-2}$.

Un solide S ponctuel de masse $m = 200g$ part du point A sans vitesse initiale. Il reste sur la piste ABCD jusqu'en D et l

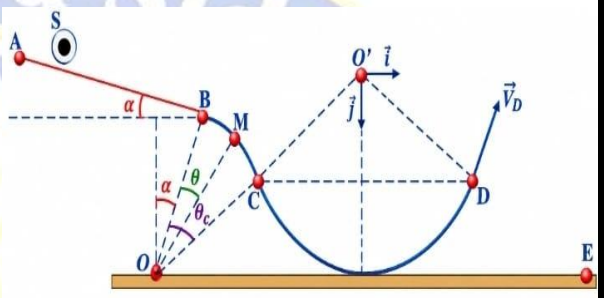


Figure 1

1. Première partie : Etude du mouvement du solide sur la piste

1.1. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.

1.2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique :

a) Exprimer la vitesse V_B du solide au point B en fonction de m, g, ℓ, f et α.

b) Montrer que la vitesse V du solide au point M est donnée par la relation $V = \sqrt{2gr\left[\sin\alpha + \cos\alpha - \cos(\alpha+\theta) - \frac{f}{g}\right]}$

1.3. Énoncer la deuxième loi de Newton.

1.4. En appliquant la deuxième loi de Newton :

a) Exprimer l'intensité de la réaction de la piste sur le solide en fonction de m, g, α, θ, r et V.

b) En déduire que R peut se mettre sous la forme : $R = mg[3\cos(\alpha+\theta) - 2(\sin\alpha+\cos\alpha)] + 2f$.

1.5. Trouver l'intensité de la force f sachant que la valeur de la réaction en C est $R_C = 0,132\ N$.

1.6. En déduire la vitesse V_C de la vitesse en C.

2. Deuxième partie : Etude du mouvement du saut du solide

Le raccordement est tel que le solide quitte la piste au point D situé sur la même horizontale que C avec une vitesse $V_D = 2\ m.s^{-1}$.

2.1. Montrer que, dans le repère (O', $\vec{i}$, $\vec{j}$) indiqué sur la figure 1, les équations horaires x(t) et y(t) du mouvement du solide S à partir du point D s'écrivent :

$$x(t) = V_D.\cos(\alpha+\theta c)t + r.\sin(\alpha+\theta c)$$

$$y(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 - V_D.\sin(\alpha+\theta c).t + r.\cos(\alpha+\theta c)$$

2.2.2. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire du mouvement du solide puis faire l'application numérique.

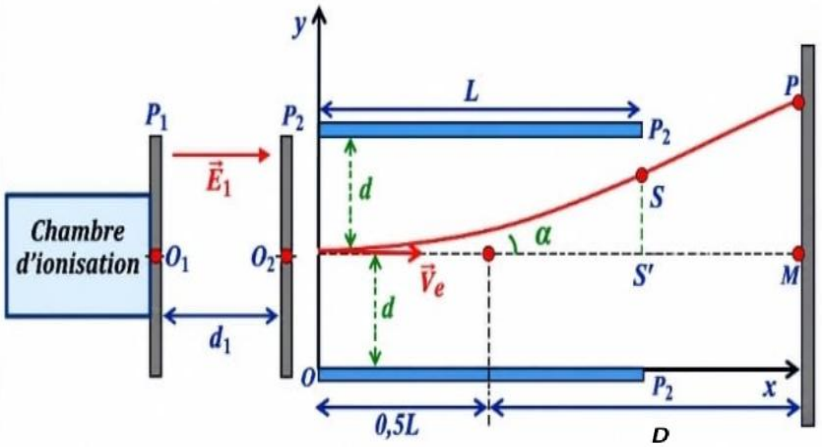
2.2.3. Montrer que les coordonnées du point de chute E du solide au sol ont pour valeur : yE =1m et xE = 3,93m

2.2.4. Le solide arrive au point E avec une vitesse V E. Donner les caractéristiques de V_E

Exercice

Données : $|q| = 2e$; $e = 1,6.10^{-19}\ C$; $E_1 = E = 2.10^4\ V/m$; $m = 4.10^{-27}\ kg$; $d_1 = 11,25\ cm$; $d = 10\ cm$; $L = 2d$; $D = L$

Une particule X de masse m et de charge q est accélérée entre les armatures P_A et P_B d'un condensateur où règne un champ électrique uniforme de vecteur $\vec{E}$ après sa sortie sans vitesse de la chambre d'ionisation. Dans tout l'exercice, on néglige le poids devant la force électrique.



1. *Préciser le signe de la charge q de X, puis établir l'expression de sa vitesse en O_2 en fonction de la charge élémentaire e, de l'intensité du champ électrique E_1, de la masse m et de la distance d_1. En déduire sa valeur.*

2. A t = 0 s, la particule X pénètre avec la vitesse V_0 entre les armatures P_1 et P_2 où règne un champ électrique uniforme de vecteur $\vec{E}$ et émerge au point S.

2-1. Représenter les plaques P_1 et P_2 en y précisant le signe de leurs charges puis représenter le vecteur champ électrique $\vec{E}$.

2.2. Etablir les équations paramétriques du mouvement de X en fonction de la charge élémentaire e, du champ électrique E, de la masse m, de la vitesse V_0, de la distance d et du temps t

2.3. Montrer que l'équation de la trajectoire peut se mettre sous la forme : $Y=\frac{eE}{mV_0^2}x^2+d$

En déduire la condition d'émergence de la particule X.

2.4. Déterminer les coordonnés du point de sortie S.

.3. A sa sortie des plaques P1 et P2, X se déplace le long du segment [SP] avec P son point d'impact sur l'écran.

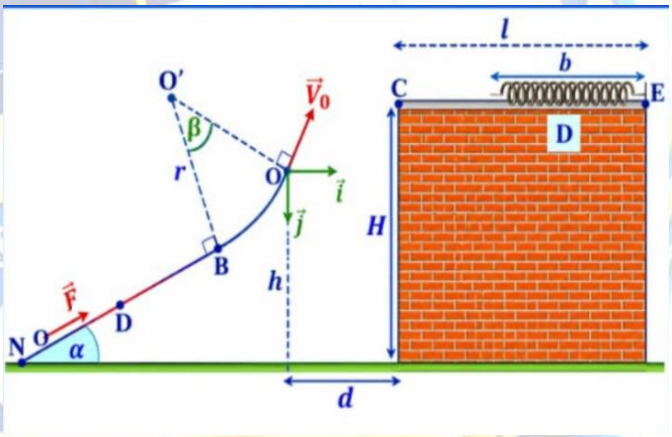
.3.1. Montrer que la tangente de l'angle α de déflexion peut s'exprimer selon la relation suivante : $tan\alpha=\frac{4eEd}{mV_0^2}$

3.2. *Etablir en fonction de la charge élémentaire e, du champ électrique E, de la distance d, de la masse m et de la vitesse V0, l'expression de la déflexion électrique MP. En déduire sa valeur.*

Exercice

Une bille de masse m=300g, supposée ponctuelle, est initialement au repos en A. On la lance sur une piste en faisant agir sur elle une force constante $\vec{F}$ d'intensité F = 9,51 N sur la distance AD = $\frac{L}{2}$

La piste est constituée d'une partie rectiligne AB de longueur L = 2 m inclinée d'un angle α = 30° par rapport à l'horizontale et d'une partie circulaire BO de rayon r et de centre O' (figure cidessus).



La force $\vec{F}$ est parallèle à AB. On donne : g = 10 m.s-2.

1. Enoncer le the ore me de l'e énergie cinétique puis exprimer la vitesse V_0 de passage de la bille en O en fonction de m, F, L, α, β, r et g.

2. En appliquant le the ore me du centre d'inertie, montrer que la re action de la piste en O peut s'e crire sous la forme : $R_0=mg\left[3cos(\alpha+\beta)-2cos\alpha+\frac{L}{r}\left(\frac{F}{mg}-2sin\alpha\right)\right]$

3. La bille quitte la piste en O et poursuit son mouvement dans le champ de pesanteur terrestre et doit atterrir en un point C sur une piste horizontale avec une vitesse parallèle à CE de valeur V_C. La piste CE de hauteur H = 2,72 m et de longueur l = 1 m est a une distance d =1,56 m du point O. Un ressort de longueur a vide l 0 = 55 cm, de raideur k = 900 N.m-1 , dont l'une des extrémité est fixe e en E, est pose sur ce plan horizontal.

3.1. Etablir, dans le repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$, les équations horaires du mouvement de la bille au-delà de

3.2. En utilisant ces équations horaires montrer que :

$$Tan(\alpha+\beta)=\frac{2(H-h)}{d}$$

En déduire la valeur de l'angle β et celle la vitesse VC . On donne h = 1,37 m.