Exercice 01: Un solide de masse $m = 1Kg$ assimilable à un point matériel se déplace sur une piste constituée de trois parties:

- ▶ Une partie rectiligne AB inclinée d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport à l'horizontale
- ▶ Une partie circulaire BC, de centre O et de rayon $r_1 = 1m$
- ▶ Une partie circulaire CD, de centre O' et de rayon $r_2 = 0{,}7m$

1) Le solide est lancé à partir du point A avec une vitesse $V_A = 6$ m/s.

a) En supposant les frottements négligeables sur la partie AB, calculer la vitesse du solide au point B.

b) En réalité, il existe des forces de frottements équivalentes à une force unique $\vec{f}$ s'exerçant sur le solide sur toute la partie AB . Calculer l'intensité de $\vec{f}$, sachant que la vitesse au point B est nulle. Prendre : $g = 10N/Kg$

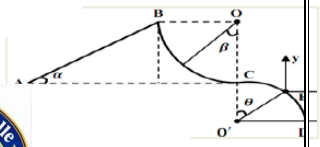
2) Le solide aborde maintenant, sans vitesse initiale, la partie circulaire BC..

La position du solide sur la partie BC est repérée par l'angle $\beta = \left(\overrightarrow{OM};\overrightarrow{OC}\right)$ On suppose les frottements négligeables.

a) Exprimer la vitesse du solide au point M en fonction de r_1 , g et β . b) En déduire la valeur de cette vitesse au point C.

c) En réalité, il existe des forces de frottements équivalentes à une force unique $\vec{f'}$ s'exerçant sur le solide su toute la partie BC. Calculer l'intensité f' , sachant que la vitesse au point C est $V_C = 2$m/s.

3) Le solide arrive au point C avec une vitesse $V_C = 2$m/s ; ou il aborde enfin la partie circulaire CD qui est verglacée ; les frottements seront donc négligés. Le solide passe en un point E de la partie CD, défini par $\theta = \left(\overrightarrow{O'C};\overrightarrow{O'E}\right)$; OD étant porté par l'horizontale.



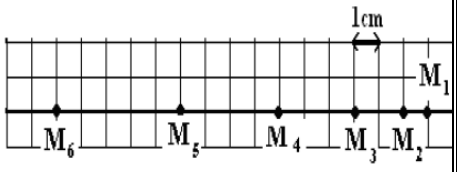
3.1) Exprimer sa vitesse V_E en fonction de g , r_2 , V_c et θ .

3.2) En déduire l'expression de la réaction au point E en fonction de g, r_2 , V_c ,m et θ.

3.1- Déterminer l'équation de la trajectoire dans le repère (E ;x ;y).

3.2- Déterminer les coordonnées des points le plus haut et le plus bas de la trajectoire,

Exercice 02: Un solide ponctuel de masse m=500g glisse sur un plan AO incliné d'un angle$\alpha=30^0$ par rapport à l'horizontale. On enregistre le mouvement de ce solide pendant des intervalles de temps successifs et égaux θ=50ms. Le document de la fig1 représente cet enregistrement.



1 Calculer les vitesses aux points $\mathbf{M_2; M_3 ; M_4 et M_5}$.

2 Calculer les accélérations aux points $\mathbf{M_3; M_4}$, en déduire la nature de son mouvement.

3 Le mouvement se fait-il avec frottement ? Si la réponse est positive déterminer la valeur de cette force de frottement f.

4 Le solide quitte le plan incliné au point O avec la vitesse $\mathbf{V_0 = 2m.s^{-1}}$ et continue son mouvement dans le vide. (voir fig 2)

4.1 Préciser la direction et le sens du vecteur $\vec{\mathbf{V}}_\mathbf{O}$.

4.2 Etudier le mouvement du solide S et calculer l'équation de sa trajectoire

4.3 Déterminer les coordonnées du point de chute du solide s'il a mis 0,5s pour effectuer son mouvement dans le vide.

4.4 En utilisant la conservation de l'énergie mécanique, trouver la vitesse au point de chute.

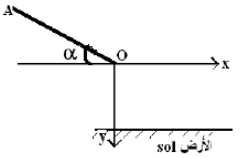


Fig2

Exercice 03: Dans tout l'exercice on néglige les frottements. Un solide S de masse m=2kg assimilable à un point matériel se déplace sur une piste ABC la piste AB est un quart de cercle de centre O et de rayon r=1.8m

AB est une droite incliné d'un angle α= 30° par rapport a l'horizontale. g =10 N/kg (Voir la figure Ci-contre)

1) Le solide S est lâché au point A sans vitesse. Sa position en un point M entre A et B est repérée par l'angle $\boldsymbol{\theta}$ = ($\boldsymbol{O}$A, $\boldsymbol{O}$M)

a) Etablir en fonction de : g, r et $\boldsymbol{\theta}$ La vitesse du solide au point M

b) En déduire la valeur de vitesse au point B

c) Montrer que la réaction de la piste au point M peut se mettre sous la forme : RM =3m.g.sin ($\boldsymbol{\theta}$)

d) En déduire la valeur de la réaction au point B

2) Le solide continue son mouvement sur la piste BC de longueur L=2m

Donner les caractéristiques de la vitesse au point C

3) Le solide quitte la piste au point C avec la vitesse

Vc précédente et effectue un mouvement aérien avant d'atterrir au point I.

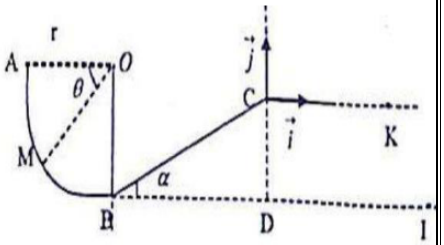
a) Etablir l'équation de la trajectoire du solide S dans le repère $(C,\vec{i},\vec{j})$.

b) A quelle distance de C et à quelle date le solide passe sur le même plan horizontal que C ?

Soit CK cette distance quelle est alors sa vitesse ?

c) Déterminer les coordonnées du point le plus bas de la trajectoire et calculer sa vitesse.

du point I d'impact du solide S sur le plan horizontal AB

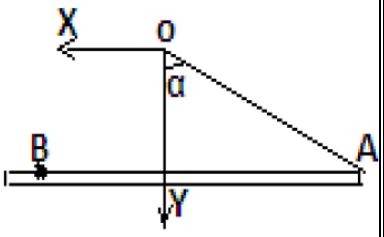


Exercice 04: Un mobile de masse m remonte le long de la ligne de plus grande pente d'un plan **AO** incline d'un angle α par rapport a la verticale. Ce mobile est lance a' partir du point **A** avec la vitesse initiale V_A=**6m/s** .L'enregistrement du mvt du centre d'inertie a été déclenché a' une date que l'on prend comme l'origine des temps :

Le tableau suivant donne les abscisses **X** sur sa trajectoire en fonction du temps :

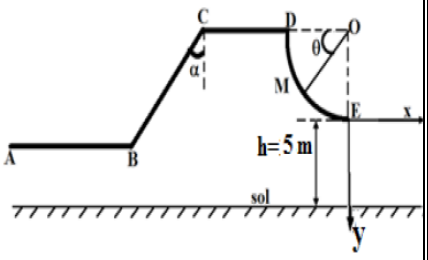
t(s)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
X(m)	0	0,57	1,08	1,53	1,92	2,25	2,52	2,73

1) calculer les valeurs des vitesses aux dates : **t=0,1s ;t=0,2s ;t=0,3s ;t=0,4s.**
2) calculer les accélérations au dates **t=0,2s ;t=0,3s**. et déduire la nature du mvt.
3) on suppose que les frottements sont négligeables établir l'expression de l'accélération et déduire l'angle de α.
4) en fait la mesure direct de α donne 60^0.Donner alors la valeur de la réaction $\vec{R}$ exercée sur le mobile.
5)mobile arrive avec V_0=**0,6m/s** au point **O**, situe a' la hauteur **h** au-dessus du sol ;le mobile son mvt dans le vide.
5.1) écrire dans le repère**(O ;X ;Y)** l'équation de la trajectoire a' partir du point **O**.
5.2) calculer la vitesse au sommet **S** de la trajectoire.
5.3) calculer la hauteur max par le mobile, ainsi que l'abscisse du point **B** de chute.
On prendra : **m =200g;h=1,5m;g=10m/s** .

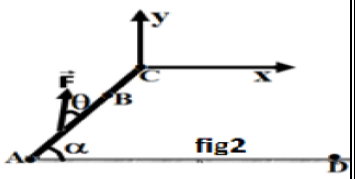


Exercice 05: On néglige les frottements et on prendra g=10m/s² Un skieur de masse totale m=80kg aborde une piste verglacée A, B, C, D et E. (voir figure).

Dans cet Exercice le skieur sera assimilé à un point matériel confondu avec son centre d'inertie G.
1 Partant sans vitesse du point A il est Poussé sur le parcours AB par une force $\vec{F}$ parallèle à la piste pour arriver en B avec une vitesse $\vec{v_B}$.
Cette vitesse $\vec{v_B}$ lui permet d'atteindre le point C. AB=l=20m; BC=l'=40m; g=10m/s² etα=60°.
1.1 Calculer la valeur de la vitesse $\vec{v_B}$ pour laquelle le skieur arrive en C avec une vitesse nulle.
1.2 Calculer alors la valeur supposée constante de la force $\vec{F}$.
1.3 Déterminer la nature du mouvement du skieur entre B et C sachant que $\vec{F}$ ne s'exerce qu'entre A et B.
2. en arrivant en c le skieur s'aide de ses bâtons pour repartir sur CD, horizontale, et acquérir au point D une vitesse de valeur v_D = 10m/s avec la quelle il entame le tronçon circulaire DE de rayon r=OD=OE=2,2m.
2.1 exprimer :
2.1.1 la valeur v_M de la vitesse du skieur au point M en fonction de v_D ,r,g et de l'angle θ et en déduire sa valeur au point E.
2.1.2 la valeur R de la réaction exercée par le skieur au point M en fonction de m,v_D ,r, g et θ
2.2 le skieur quitte la piste au point E pour arriver au point P situe sur le sol.
2.2.1 calculer l'équation de la trajectoire dans le repère (E,x,y).
2.2.2 calculer l'abscisse du point de chute.

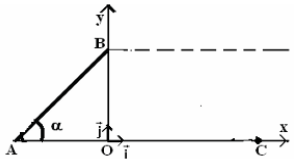


Exercice 06: Sur un tremplin de surface parfaitement lisse incliné d'un angle α =30°par rapport à l'horizontale, un jouet S d'enfant constitué d'une petite voiture en partie cassable initialement au repos au point A, est tiré par une force constante F , inclinée d'un angle θ par rapport au plan du tremplin.
Ce jouet S a une masse m=100g. (Voir fig2)
On donne cos θ = 0,8 ; AB = 2m ; AC=2,7m.
1. La vitesse atteinte par S au point B après le parcours rectiligne AB est égale à VB = 4 m.s-1.
1.1. Calculer la valeur de F .
1.2. Déterminer la nature du mouvement de S sur le trajet AB.
1.3. Au point B, l'action de la force F cesse, le solide poursuit son mouvement rectiligne jusqu'au sommet C du tremplin. Déterminer la nature du mouvement de S sur le trajet BC. Calculer la vitesse de S au point C.
2. Le solide quitte le tremplin au point C, origine du repère (C, i , j) .
2.1. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire de S dans le repère (C, i , j) .
L'instant de passage de S en C est considéré comme origine des dates.
2.2. S atteint le sol au point d'impact D. Calculer les coordonnées de ce point D.



Exercice 7

On lance un solide S de masse m=400g à partir d'un point A avec la vitesse VA=4m/s sur un plan AB incliné d'un angle =30°. On prendra g=10m/s² ; AB=0,7m



1- On néglige les frottements sur AB.

1.1- Donner l'expression de l'accélération du solide S et calculer sa valeur.

1.2 -Calculer la vitesse au point B.

1.3- Calculer le temps mis entre A et B.

2 - On considère que les frottements sur AB équivalent à une force tangente à la trajectoire et de sens opposé au mouvement. Le solide S arrive au point B avec la vitesse VB=2m/s.

2.1- Déterminer la valeur de la force de frottement.

2.2- Déterminer la valeur de la réaction R exercée par le plan AB sur le solide.

3- Le solide quitte le plan incliné AB au point B avec la vitesse VB=2m/s et effectue un mouvement aérien pour tomber au point C.

3.1- Ecrire dans le repère(O; i ; j) i ;j) l'équation de la trajectoire du saut entre B et C.

3.2- Déterminer les coordonnées du sommet de la trajectoire du saut.

3.3- Déterminer les coordonnées du point C et en déduire la valeur de la distance BC.

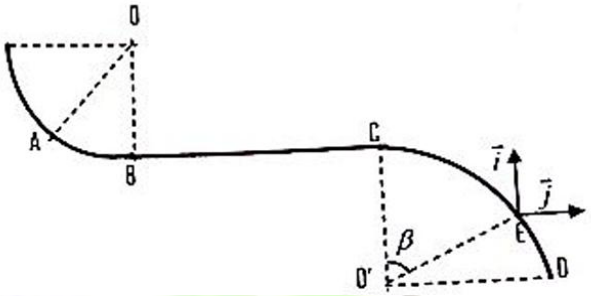
Exercice 8

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 $(\widetilde{AOB})=\frac{\pi}{4}$

- 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.

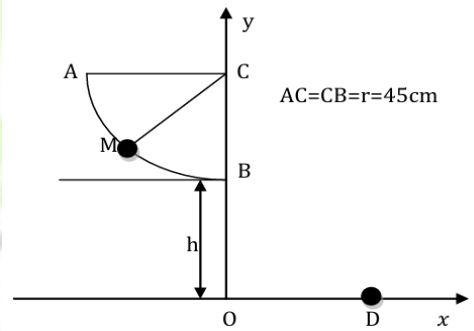
3.1) Exprimer la vitesse V_E en fonction de R, g et ß en appliquant le TEC.

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 mouvemen

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 VM 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