

SÉRIE

DYNAMIQUE DE TRANSLATION-THÉORÈME DE L'ÉNERGIE CINÉTIQUE

3^{ème} Sc exp

Prendre $\|\vec{g}\|=10 \text{ m.s}^{-2}$

EXERCICE1 :

On considère un système matériel formé de deux points matériel A et B des masses respectives m_A et m_B telles que $m_A = 4m_B$, liés par une tige de masse négligeable et de longueur L.

Déterminer son centre de masse G. On donne $L= 80 \text{ cm}$.

EXERCICE2

Deux solide S_1 et S_2 , assimilables à deux points matériels de masses respectives $m_1 = 100\text{g}$ et $m_2 = 300\text{g}$ sont en mouvement rectiligne uniforme sur un plan horizontal. À l'instant de date $t = 0\text{s}$, ces deux mobiles passent respectivement par les points A et B d'abscisses $x_A=15\text{cm}$ et $x_B=40\text{cm}$.

1) Déterminer l'abscisse du centre d'inertie G du système S formé par les deux solides S_1 et S_2 à l'instant de date $t = 0 \text{ s}$.

2) Le vecteur vitesse du solide S_1 relativement au repère (O, \vec{i}) est $\vec{v}_1 = 2\vec{i}$.

Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse \vec{v}_2 du solide S_2 pour que le centre d'inertie du système reste fixe.

EXERCICE3

Un solide S de masse $m = 500 \text{ g}$ est lâché sans vitesse initiale du sommet A d'un plan incliné faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale et de longueur $AB = 2 \text{ m}$. En admettant que les forces de frottement qui s'exerce sur le solide sont équivalentes à une force unique \vec{f} opposée à la vitesse et d'intensité $\|\vec{f}\| = 1\text{N}$, déterminer :

- 1) La nature du mouvement du solide S.
- 2) Le temps mis par S pour parcourir la distance AB.
- 3) la vitesse du solide S au point B.

EXERCICE4

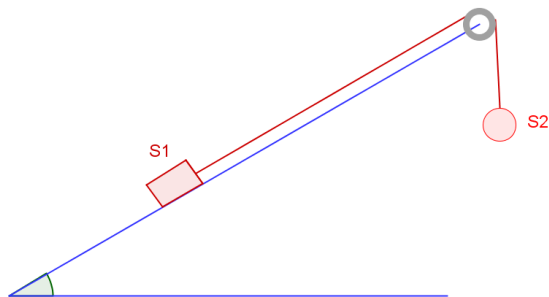
Dans cet exercice on suppose que les frottements sont négligeables.

Un solide S_1 de masse $m_1 = 80\text{g}$ glisse sur un plan incliné faisant un angle $\frac{\pi}{6}$ avec l'horizontale. Ce solide est attaché à un fil fin, inextensible qui passe par la gorge d'une poulie de masse négligeable fixé au sommet d'un plan incliné ; à l'autre extrémité du fil est accroché un solide S_2 de masse $m_2=100\text{g}$.



1) Quelle est la nature du mouvement de S_1 ?

2) Calculer la tension de fil.



EXERCICE5

Deux corps A et B de masses respectives $m_A = 3\text{ kg}$ et $m_B = 4\text{ kg}$ glissent sans frottement sur deux plan inclinés qui font respectivement des angles de 60° et 30° avec l'horizontale. Ces deux corps sont liés entre eux par un fil inextensible de masse négligeable qui passe sur la gorge d'une

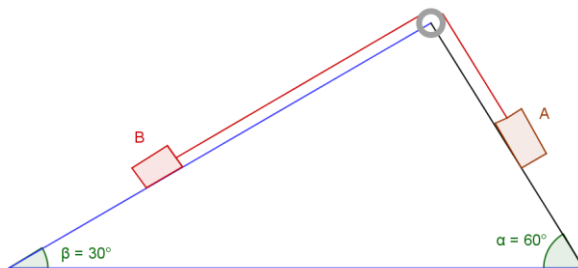
poulie de masse négligeable fixée au sommet de deux

plans. $\|\vec{g}\| = 10\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

1) Déterminer la nature du mouvement de deux corps A et B.

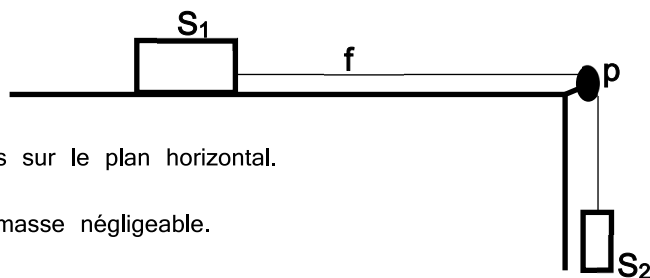
2) Calculer la tension du fil.

3) Étudier le mouvement du centre d'inertie du système formé par les deux corps A et B.



EXERCICE6

On considère le montage représenté par la figure suivante :



Le solide S_1 de masse $m_1 = 2\text{ kg}$ peut glisser sans frottements sur le plan horizontal.

Le fil f est inextensible et sans masse. La poulie p est de masse négligeable.

Le solide S_2 a une masse $m_2 = 0,5\text{ kg}$.

1) On abandonne le système à lui-même sans vitesse initiale. Le solide S_2 a une masse $m_2 = 0,5\text{ kg}$.

a) Déterminer la nature du mouvement de S_1 et calculer son accélération.

b) Calculer la tension du fil.

2) On relie le solide S_1 à un deuxième solide S' de masse

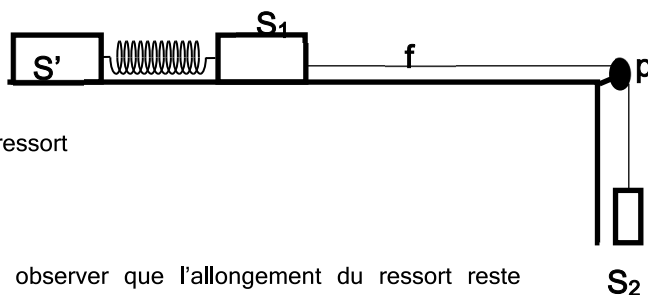
$M' = 2,50\text{ kg}$ (mobile aussi sans frottement sur la table), par un ressort

de coefficient de raideur $K = 50\text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$,

On étudie le mouvement du système abandonné à lui-même et on observe que l'allongement du ressort reste constant pendant le mouvement.

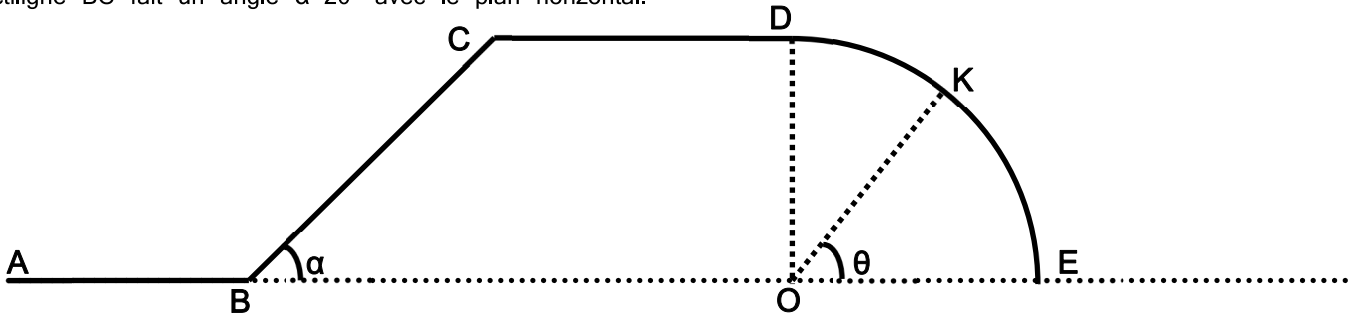
Calculer : a) L'accélération du système livré à lui-même.

b) l'allongement du ressort pendant le mouvement.



EXERCICE7 :

Un skieur de masse totale $m= 90 \text{ Kg}$ aborde une piste verglacée ABCDE. Le skieur, partant sans vitesse, est d'abord poussé par un dispositif approprié sur le parcours AB de longueur $l = 20 \text{ m}$ pour acquérir au point B une vitesse V_B qui lui permet d'atteindre un point C se trouvant à une distance $l'=60\text{m}$ de B. Le tronçon de piste rectiligne BC fait un angle $\alpha=20^\circ$ avec le plan horizontal.



- I) 1) Calculer la valeur de la vitesse \vec{v}_B que doit avoir le skieur en B pour qu'il atteigne C avec une vitesse nulle.
- 2) Calculer alors la valeur, supposée constante, de la force \vec{F} à exercer sur le skieur entre A et B parallèlement à la piste pour lui communiquer la vitesse \vec{v}_B .
- 3) Déterminer la nature du mouvement du skieur entre B et C.
- II) En arrivant en C le skieur s'aide de ses bâtons pour repartir de la piste CD, horizontale, et acquérir au point D une vitesse de valeur $\|\vec{v}_D\| = 10 \text{ m.s}^{-1}$ avec laquelle il entame le tronçon circulaire DE de rayon $r= OD$.

Exprimer :

- a) la valeur $\|\vec{v}_K\|$ de la vitesse du skieur au point K en fonction de $\|\vec{v}_D\|$, r , g et de l'angle θ .
- b) La valeur $\|\vec{R}\|$ de la réaction exercée par la piste sur le skieur au point K en fonction des mêmes paramètres.
- c) Application numérique : Calculer $\|\vec{v}_K\|$ et $\|\vec{R}\|$ pour $\theta = 60^\circ$.

Calculer la valeur de l'angle θ_0 pour lequel le skieur décolle de la piste.

EXERCICE8

Un pendule simple de longueur $L = 80 \text{ cm}$ est écarté de sa position d'équilibre d'un angle $\alpha = 60^\circ$. La boule considérée ponctuelle est lâchée sans vitesse initiale.

- 1) Exprimer la vitesse de la boule en passant de la position d'équilibre. La calculer.
- 2) Ce même pendule est écarté d'un angle α_0 .
- a) Exprimer la vitesse v_M à un point M tel que Le pendule fait un angle α avec la verticale.
- b) Exprimer la tension $\|\vec{T}\|$ du fil en passant par M.

