IA PIKINE GUEDIAWAYE Année Scolaire : 2018-2019

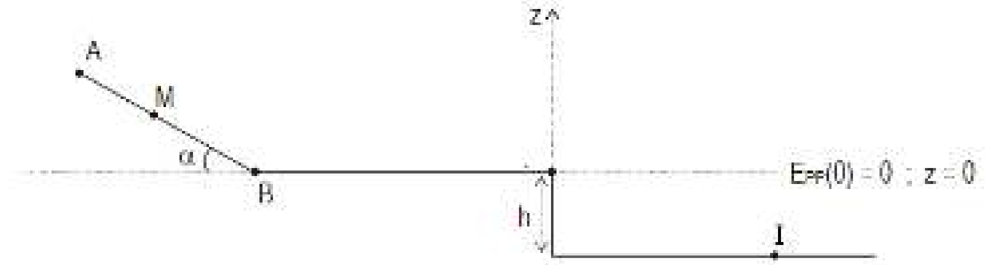
Cellule Pédagogique de Sciences Physiques Classe : **Première S2.**

Série P_3 : ENERGIE POTENTIELLE ET ENERGIE MECANIQUE

EXERCIE1.

Un solide (S) supposé ponctuel de masse m glisse sur un trajet ABC avant de tomber en un point I (voir figure)

Données : AB=L=2m ; BC = L' =1m ; α=30° ; h=2m ; m=25kg ; g =9,8N/kg



On se propose de faire une étude énergétique du système (solide +Terre)

1. Etude énergétique sur AB

La partie AB est inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale. Le solide quitte le sommet A sans vitesse initiale. Les forces de frottement sont négligeables.

1.1. Faire le bilan des forces appliquées au système (solide +Terre). Les représenter qualitativement.

1.2. Montrer que cette force ne modifie pas l'énergie du système.

1.3. Faire le bilan énergétique du système (solide +Terre) en A, M et B.

1.4. Que peut-on dire de l'énergie mécanique du système ?

1.5. En déduire :

1.5.1. La vitesse V_B du solide au point B.

1.5.2. L'altitude z_M du solide au point M sachant que V_M=1,5m/s.

2. Etude énergétique sur BC

En B ; (S) aborde le trajet BC avec la vitesse v_B=4,43 m.s^{-1}. Sur ce trajet, il existe une force de frottement de valeur constante et de sens opposé au vecteur déplacement.

2.1. Représenter les forces qui s'exercent sur le système (solide + Terre) entre B et C.

2.2. Préciser l'influence de chacune de ces forces sur l'énergie mécanique du système.

2.3. Faire le bilan énergétique du système.

2.4. Que peut-on dire de l'énergie mécanique du système ?

2.5. Calculer l'intensité f des forces de frottement sachant que v_C=3m.s^{-1}.

3. Etude énergétique dans le champ de pesanteur

En C, (S) tombe dans le vide, dans le champ de pesanteur, avant de chuter au point I avec la vitesse v_I.

On considère le système (Terre + solide).

3.1. Comment peut-on qualifier un tel système ?

3.2. Quelle est la conséquence sur son énergie mécanique ?

3.3. En déduire la vitesse de chute v_I du solide au point I.

EXERCICE

L'origine des altitudes et la position de référence sont prises au niveau du plan horizontal. Toute application numérique doit être précédée d'une application littérale.

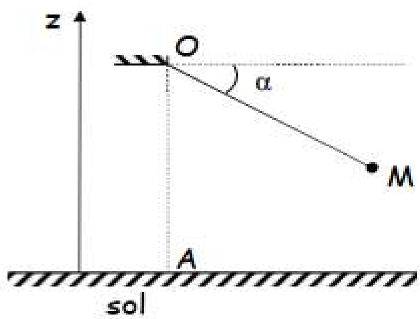
Un solide (S) de masse m = 2kg descend un plan AB incliné d'un angle α = 30° avec l'horizontale. Arrivé au bas du plan incliné, il rencontre un plan horizontal BC où il subit des forces de frottements d'intensité constante f. En C, il monte sur une surface circulaire CD de rayon r. (Voir figure)

1. Déterminer l'énergie mécanique de (S) :
a. Dans la position initiale A
b. Sachant qu'un 1/4 de l'énergie mécanique est perdue par frottement au cours du trajet AB. En déduire la vitesse V_B du solide (S) en B.
2.a. Déterminer et représenter les forces agissant sur le solide pendant le tronçon AB.
b. Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.
c. Déterminer l'intensité de f pour que le solide arrive en C avec 50% de sa vitesse en B.
3. Exprimer la vitesse V_M du solide en fonction de r, θ, V_B et g:
a. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique.
b. En utilisant la conservation de l'énergie mécanique.
c. Montrer que le solide n'arrive pas en D.

Données : g=10N/kg ; h=2m ; BC=150m ; r=10dm

EXERCICE

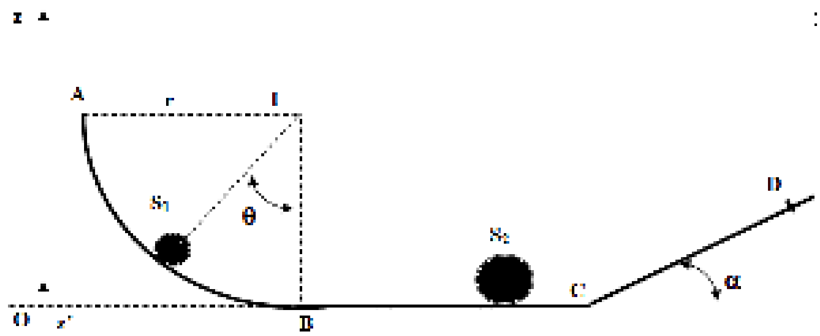
Dans tout l'exercice, les frottements sont négligés.
Un pendule est constitué d'une tige rigide de masse négligeable, de longueur ℓ=OA=OM et d'un corps assimilable à un point matériel de masse m fixé en A à la tige. Le système est initialement dans la position d'équilibre stable : OA vertical (voir figure ci-contre).
À partir de cette position d'équilibre, on lance le pendule avec une vitesse V en A.
1. Exprimer en fonction de m, g, ℓ et α l'énergie potentielle du corps lorsqu'il passe en un point M, en prenant comme état de référence pour l'énergie potentielle
1.1. Le point A (niveau du sol)
1.2. Le point O
1.3. Les comparer et conclure.
2. Calculer la variation d'énergie potentielle du corps lors de son déplacement de A à M :
2.1. ΔE**P** pour l'état de référence en A.
2.2. ΔE**P'** pour l'état de référence en O.
2.3. Comparer ΔE**P** et ΔE**P'.** Conclure



3. Exprimer en fonction de g et ℓ, la vitesse minimale V_{min} avec laquelle il faut lancer le corps pour que celui-ci puisse atteindre le point A' symétrique de A par rapport à O

EXERCICE

On se propose d'étudier le mouvement d'un solide S_1 supposé ponctuel, de masse m_1=100g le long du trajet ABCD représenté sur la figure. Le trajet AB est circulaire de centre I et de rayon r= 0,2 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 α = 30° avec l'horizontale.



Le solide S_1 est lâché sans vitesse initiale au point A, On prendra g = 10 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 $V_2=1 m.s^{-1}$. 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 cm.

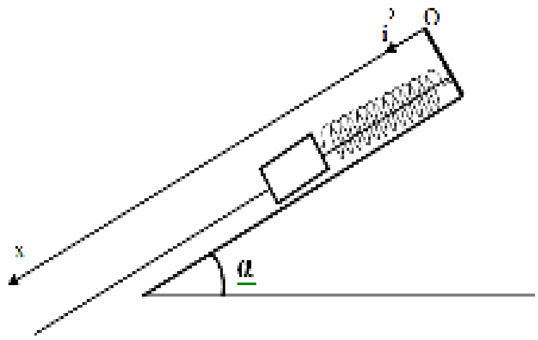
4-1- Montrer que le solide S_2 est soumis à une force de frottement f entre les points C et D.

4-2- Donner les caractéristiques de f.

EXERCICE

Un solide de masse m_1=100g peut coulisser le long d'un plan inclinée $\alpha=30°$ par à rapport à l'horizontal. Le solide S est relié à un ressort de constante de raideur 100N/m dont l'autre extrémité est fixe (voir figure)

La position O, à l'équilibre, de l'extrémité M du ressort est prise comme origine $(O,\vec{i})$ d'un repère orienté comme le montre la figure



1. Donner l'expression littérale et calculer potentielle élastique Ep_e du système en équilibre en fonction de l'allongement Δl_0 du ressort .Donnée :g=10N/kg
2. Un manipulateur saisit le solide S et le tire vers de telle sorte que l'abscisse de M soit égale X_M=-a=-3cm

Donner l'expression littérale et calculer l'énergie potentielle élastique du système

3. Donner l'expression littérale et calculer l'énergie potentielle de pesanteur du solide en adoptant la position d'équilibre initiale comme état de référence
4. Le manipulateur lâche le solide S qui effectue alors des oscillations le long du plan incliné d'amplitude a ; les frottements sont négligeables

Donner l'expression en fonction de x de l'énergie potentielle élastique E_{Pe} et de l'énergie potentielle de pesanteur

En déduire l'expression de l'énergie cinétique E_C

Calculer la vitesse du solide lorsque x=2cm

5. Représenter graphiquement en fonction de x, E_{PP}, E_{Pe} et E_C

Mettre en évidence l'expression de la somme $E_M=E_{PP}+E_{Pe}+E_C$