

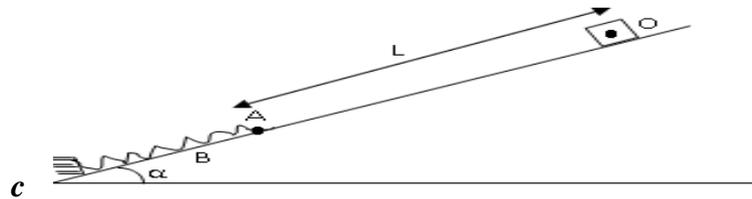
Partie 1

1. Un solide de masse **m** abandonné sans vitesse initiale glisse sans frottement sur un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontal. Après un parcours de longueur **L**; il comprime un ressort de raideur **K**

- a) Exprimer l'énergie cinétique du solide au point A en fonction de m, g, z_O et z_A (01pt)
- b) Retrouver de deux façons l'équation suivante : $-1/2Kx^2 + mgsin\alpha (x + L) = 0$ au moment où le solide s'immobilise en B avant de faire demi-tour. En déduire la diminution de longueur du ressort (01.5pt)

On donne : $m = 100 \text{ g} ; k = 100 \text{ N.m}^{-1} ; L = 20\text{cm} ; \alpha = 30^\circ . g = 10\text{N/Kg}$

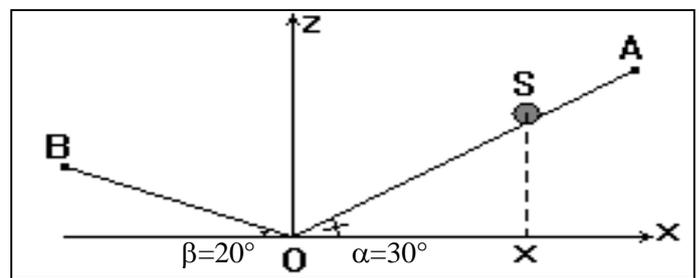
On prendra l'origine des altitudes et de l'énergie potentielle de pesanteur le plan horizontal passant par le point C et A celui de l'énergie potentielle élastique



Partie 2

2. Un petit objet S quasi ponctuel de masse $m = 100\text{g}$ peut se déplacer sur deux plans inclinés (OA) et (OB) en coupe. $g = 10\text{N/Kg}$

On donne : $\begin{cases} OA = 2 \text{ m} ; \alpha = 30^\circ \\ OB = 3 \text{ m} ; \beta = 20^\circ \end{cases}$



On repère la position de l'objet par son abscisse x , sur un axe horizontal d'origine O. **Le point O sera choisi comme origine de l'énergie potentielle.**

- a) Trouver les coordonnées des point A et B ? (0.5pt)
- b) Exprimer, en fonction de x , l'énergie potentielle de l'objet dans le champ de pesanteur terrestre (on distinguera les cas $x > 0$ et $x < 0$). (01pt)
- c) L'objet passe de B à A. Calculer la variation ΔE_p de son énergie potentielle. (0.5pt)

Exercice 5 (04.5points)

Une tige **AB**, mince, homogène et rigide, de section constante est mobile dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (Δ), qui lui est perpendiculaire et passant par l'extrémité A. La tige est de masse $m = 500\text{g}$ et de longueur $2L = 60\text{cm}$. On l'écarte d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à la verticale et on l'abandonne sans vitesse initiale.

- 1) Le moment d'inertie de la tige par rapport à (Δ) est $J_\Delta = \frac{4}{3}mL^2$. Calculer la valeur de J_Δ . (0.5pt)
- 2) Déterminer la vitesse angulaire de la tige lorsqu'elle passe par sa position d'équilibre. (01pt)
- 3) Quelle vitesse minimale faut-il communiquer au point B, lorsque la tige est dans sa position d'équilibre stable pour qu'elle effectue un tour complet autour de l'axe (Δ), si les frottements sont négligeables ? (01pt)
- 4) Dans sa position d'équilibre, la tige est mise en rotation autour de l'axe (Δ) avec une vitesse de 150 tours/s. Elle effectue 5 tours et quart avant de s'arrêter sous l'action d'un couple de forces de frottement. (01pt)
- 5) Calculer le moment de ce couple de forces de frottement. (01pt)

