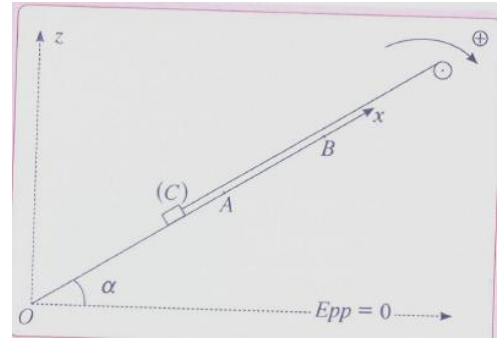


Physique: 13 pts

Exercice 1:

Pour tracter une charge (C) de masse $m=100\text{kg}$ sur une pente inclinée par rapport à l'horizontal d'un angle α ; on utilise un moteur qui actionne une poulie homogène mobile autour d'un axe fixe et horizontal (Δ) dont le moment d'inertie par rapport à cet axe est J_A .

Un fil inextensible et de masse négligeable enroule sur la gorge de la poulie est relié à la charge (C). On donne : $\alpha=30^\circ$, $r=10\text{cm}$ et $g=10\text{N.kg}^{-1}$. les frottements dus à l'action du plan incliné sur la charge (C) sont négligeable.



- Au cours de cette étape, la charge (C) parcourt la distance OA à la vitesse constante $v=3\text{m.s}^{-1}$.
 - Exprimer le travail du poids de la charge sur le déplacement OA en fonction de m , g , OA et α . **1pt**
 - Montrer que la tension du fil s'exprime par la relation $T = mg \sin \alpha$. Calculer T . **1pt**
 - Déterminer la nature du mouvement de la poulie dans cette étape ; calculer sa vitesse angulaire ω . **1pt**
 - Le couple moteur de moment constant \mathcal{M}_m développe une puissance constante $P_m=1.8\text{kW}$. En plus, les frottements dus à l'axe (Δ) sont équivalents à un couple résistant dont le moment noté \mathcal{M}_c est constant.
 - Calculer le moment \mathcal{M}_m du couple moteur. **0.5pt**
 - Déterminer la valeur du moment \mathcal{M}_c du couple de frottement. **1pt**
- A l'instant t_A le moteur s'arrête et le fil est alors détendu, la charge (C) poursuit son mouvement jusqu'au point B, où il s'arrête, la poulie continue à tourner avant de s'arrêter après avoir effectué n tours sous l'effet du couple de frottement.
 - Déterminer Le moment d'inertie J_A de la poulie. **1pt**
 - Exprimer le nombre de tours n effectués par la poulie dans cette étape en fonction de ω , J_A et \mathcal{M}_c . **0.5pt**
 - Montrer que l'énergie potentielle de pesanteur, du corps solide (S), en un point d'abscisse x s'écrit : $E_{pp} = m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot x$ **0.5pt**
 - Montrer que l'énergie mécanique se conserve au cours de cette étape. **0.5pt**
 - En déduire la distance AB en fonction de m , g , α et v . Calculer AB . **1pt**

Exercice 2:

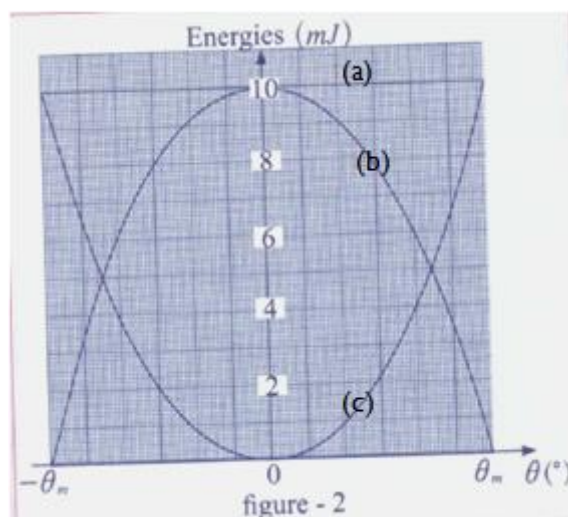
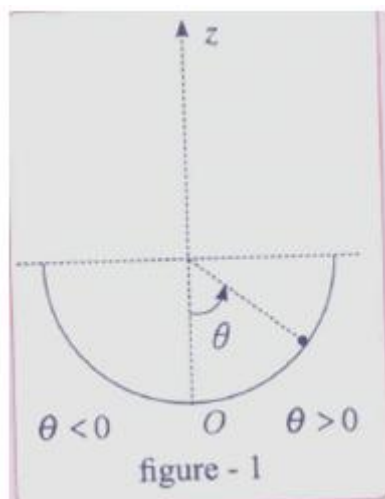
Une bille (S) de masse m et de dimensions négligeables peut glisser sans frottement dans une cuvette hémisphérique de rayon r et de centre O , se trouvant dans un plan vertical.

Les positions de la bille sont déterminées par l'abscisse angulaire θ . La bille est lancée sans vitesse initiale à partir d'un point M_0 d'abscisse θ_0 ($\theta_0 > 0$, M_0 est situé à droite de O), voir (figure 1). (sachant que $\theta_0 = \theta_m$)

Données : $m=12.5\text{g}$; $r=40\text{cm}$; $g=10\text{N.kg}^{-1}$.

On prend comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur, le plan horizontal passant par O , origine de l'axe (Oz).

1. Exprimer l'énergie potentielle de pesanteur en un point M d'abscisse θ , en fonction de m , g , r et θ . **1pt**
2. La figure (2) représente le diagramme énergétique du mouvement de la bille en fonction d'abscisse θ .
 - 2.1. Faire correspondre, en le justifiant à chacune des courbes (a) et (b) et (c), l'énergie qui lui correspond. **1pt**
 - 2.2. Déterminer l'abscisse angulaire maximale θ_m . **1pt**
3. Déterminer la vitesse maximale de la bille. **1pt**
4. Trouver l'abscisse θ de la position à laquelle l'énergie cinétique de la bille représente 20% de son énergie potentielle de pesanteur. **1pt**



Chimie : 7pts

Partie I :

On veut préparer $V=100\text{mL}$ d'une solution de chlorure de fer (III) (sachant que Fer III (Fe^{3+})) telle que la concentration molaire effective en ions chlorure soit $[\text{Cl}^-]=0,750\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

1. Écrire la formule statistique de composé ionique du chlorure fer (III). **1pt**
2. Écrire l'équation de la réaction de dissolution du chlorure de fer (III) dans l'eau. **1pt**
3. Quelle est la concentration molaire apportée en chlorure de fer (III) ? **1pt**

Partie II :

Le chlorate de potassium KClO_3 est une poudre utilisée dans les feux d'artifice pour obtenir des étincelles violettes sa réaction avec du carbone C donne du dioxyde de carbone CO_2 et le chlorure de potassium KCl .

On réalise la transformation chimique à partir de 25 g de KClO_3 et de 40 g de carbone solides.

1. Écrire l'équation chimique de la réaction. **1pt**
2. Calculer les quantités de matière initiales des réactifs. **1pt**
3. Construire le tableau d'avancement de la réaction. Déterminer l'avancement maximal de la réaction. **1pt**
4. Calculer le volume de dioxyde de carbone gazeux obtenu dans les conditions de l'expérience. **1pt**

Données : Volume molaire d'un gaz dans les conditions de l'expérience : $V_m = 24\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

Masses molaires atomiques : $M(\text{K}) = 39,1\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{Cl}) = 35,5\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$