

**Année scolaire
2019-2020**
Prof.Saida Elajoumi

Devoir surveillé

N°2 Séminestre 1

**1er Bac Sc
Math Biot
Lycée Saleh sarghini Ben-Guerir**

Physique: 13 pts

Exercice1:

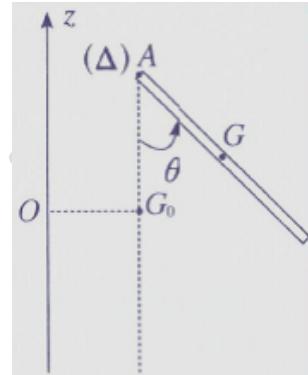
On considère une barre homogène (AB), de longueur $L=40\text{cm}$ et de masse $m=240\text{g}$ pouvant de tourner dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (Δ) passant par son extrémité A. son moment d'inertie par rapport à (Δ) est $J_\Delta=1/3mL^2$.

On considère la position d'équilibre stable comme état de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. La position de la barre est définie par θ .

1. On écarte la barre de sa position d'équilibre d'un angle $\theta_m = 60^\circ$ et on la lâche sans vitesse initiale. On prend $g=10\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$
 - 1.1. Établir l'expression d' E_{pp} à un instant où la position de la barre est repérée par une abscisse angulaire θ quelconque. **Ipt**
 - 1.2. Écrire l'expression de son énergie mécanique. Et montrer qu'il y a conservation d'énergie mécanique. **Ipt**
 - 1.3. Calculer la valeur de la vitesse angulaire ω de la barre à l'instant du passage par sa position d'équilibre stable. **Ipt**
 - 1.4. Déduire v_B la valeur de la vitesse linéaire de l'extrémité B à cet instant. **Ipt**
 2. Une mesure expérimentale de cette vitesse donne $v'_B = 2 \text{ m/s}$.
 - 2.1. Expliquer la différence entre v'_B et v_B . **Ipt**
 - 2.2. Déterminer l'expression du moment (supposé constant) du couple résistant appliqué à la barre au niveau de l'axe de rotation. (*sans calculer sa valeur*). **Ipt**

Bonus 2pt : question facultative

- 2.3. Déterminer l'expression de la quantité de chaleur échangée par le système



Exercice 2:

Le système figure ci-contre comprend :

- Un solide considéré comme ponctuel, de masse $m=400\text{g}$ pouvant glisser sur une piste formée de deux parties :
- Une partie AB de longueur $L=125\text{cm}$ inclinée d'un angle $\alpha=30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Les frottements sur la partie AB sont négligeables.
- Une partie horizontale BC de longueur $d=80\text{cm}$. Les forces des frottements sont équivalentes à une force \vec{f} opposée à la vitesse \vec{v} de (S).
- Une poulie homogène de rayon $r=4\text{cm}$ et d'axe (Δ), de moment d'inertie par rapport à cet axe, $J_\Delta=1,6 \cdot 10^{-4}\text{kg}\cdot\text{m}^2$. les frottements dus à l'axe (Δ) sont équivalents à un couple de moment constant $\mathcal{M}_c=-8 \cdot 10^{-3}\text{N}\cdot\text{m}$
- Un fil inextensible et de masse négligeable assure la liaison entre la poulie et le corps (S).
- Un pendule constitué d'un corps (S') ponctuel, suspendu à un fil inextensible de masse négligeable, et de longueur $l=12\text{cm}$.
On prend $g=10\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$.

Lorsqu'on abandonne le système sans vitesse initiale, le corps (S) se trouve en A, à l'instant $t_A=0$.

1. Exprimer le travail de la force \vec{T} exercée par le fil sur le corps (S), entre les instants t_A et t_B , en fonction de m , v_B , g , L et α . **Ipt**
2. Exprimer le travail de la force \vec{T}' exercée par le fil sur la poulie, entre les instants t_A et t_B ,

en fonction de J_A , v_B , r , \mathcal{M}_c et L . Ipt

3. Montrer que $v_B = \sqrt{\frac{2L(mg \sin \alpha + \frac{\mathcal{M}_c}{r})}{m + \frac{J_A}{r^2}}}$ (sachant que $W(\vec{T}) = -W(\vec{T}')$); Vérifier que $v_B = 3 \text{ m.s}^{-1}$. Ipt

À la date t_B , le corps (S) arrive au point B , le fil se détache de la poulie, celle-ci continue à tourner et s'arrête après avoir effectué n tours.

4. Déterminer le nombre n . Ipt

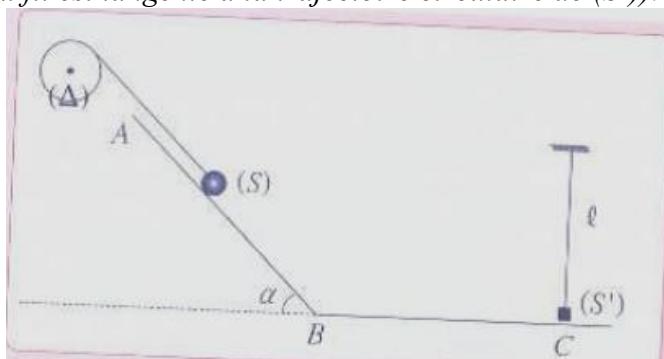
le corps (S) continue son mouvement sur la piste BC et arrive au point C par la vitesse $v_C = 2,8 \text{ m.s}^{-1}$

5. Déterminer l'intensité f de la force de frottement. Ipt

Au point C , le corps (S) heurte le corps (S') au repos, en lui communiquant 25.5% de son énergie cinétique. Sachant que (S') prend au point C la vitesse $v_{C'} = 2 \text{ m.s}^{-1}$.

6. Déterminer la masse m' du corps (S'). Ipt

7. Déterminer l'angle θ donnant la position d'arrêt du corps (S'), en appliquant le théorème de l'énergie cinétique à (S') entre la position C et la position d'arrêt (sachant que $W(\vec{T}) = 0$ car la force \vec{T} du fil est tangente à la trajectoire circulaire de (S')). Ipt



Chimie : 7pts

Partie I :

Écrire l'équation de dissolution dans l'eau et exprimer la concentration effective des ions en solution en fonction de la concentration molaire C de la solution :

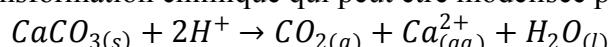
- Sulfure de fer II $FeSO_4$ Ipt
- Chlorure d'aluminium $AlCl_3$ Ipt

Partie II :

Dans un ballon, on verse un volume $V = 100 \text{ mL}$ d'acide chlorhydrique (H^+, Cl^-) de concentration $C = 0.1 \text{ mol/L}$.

On introduit rapidement dans le ballon une masse $m = 2 \text{ g}$ de carbonate de calcium $CaCO_{3(s)}$.

Il se produit alors une transformation chimique qui peut être modélisée par l'équation :



1. Calculer les quantités de matière initiales des réactifs. Ipt
2. Tracer le tableau d'avancement de la transformation, et déterminer l'avancement maximal. En déduire le réactif limitant. Ipt
3. Faire le bilan de la matière à l'état final. Ipt
4. Calculer le volume du gaz dégagé dans les conditions où le volume molaire est $V_m = 24 \text{ mol/L}$. Ipt
5. Calculer les concentrations des ions présents dans la solution à l'état final, sachant que le volume de la solution n'a pas changé. Ipt

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

Masses molaires atomiques : $M(Ca) = 40,1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$