IA PIKINE-GUEDIAWAYE/ **LYCEE DE THIAROYE** Année Scolaire : 2017 - 2018

Cellule Pédagogique de Sciences Physiques Classe : **Première S_1.**

COMPOSITION DU PREMIER SEMESTRE

(Durée : 03 heures)

Masses molaires atomiques en g/mol : M(C) = 12 ; M(O) = 16 ; M(H) = 1 ; M(Cℓ) = 35,5 ; M(Ca)= 40.

EXERCICE 1 **(03 points)**

On prépare l'acétylène C_2H_2 par action del'eau sur le carbure de calcium CaC_2 de masse m = 32 g. Il se forme en meme temps de l'hydroxyde de calcium $Ca(OH)_2$.

1.1- Ecrirel'équation-bilan dela éaction . **(0,5 pt)**

1.2- Le volume d'acétylène obtenu ocupe dans les CNTP un volume de10 litres .
Déteriner le rendement de la réaction. **(0,75 pt)**

1.3- Sur l'acétylène obtenu , on fait réagir du chlorure d'hydrogène HCℓ.

1.3.a- Ecrire l'équation –bilan de la réaction et nomer le produit organique obtenu. **(0,5 pt)**

1.3.b- Calculer la masse du produit oganique obtenu. **(0,5 pt)**

1.4- Ecrire l'équation de polymérisation du produit organique obtenu précédement. Calculer l'indice de polymèrisation sacahnt que sa masse molaire moléculaire est de 37,5 kg/mol. **(0,75 pt)**

EXERCICE 2 **(03 points)**

Un mélange gazeux d'un alcane linéaire A et d'un alcène B, a une masse de 28,4 g et un volume de 13,44L mesuré dans les CNTP.

L'hydratation totale du mélange conduit à la formation de produits organiques C et D (produit majoritaire) de même masse molaire M = 60 g/mol. La masse de C et D formée est de 24 g.

2.1- En utilisant les formules brutes, écrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit. **(0,5 pt)**

2.2- Déterminer la composition en moles de ce mélange. **(01 pt)**

2-3- Trouver la formule brute de l'alcène B. En déduire sa formule semi-développée et son nom. **(0,5 pt)**

2.4- Ecrire les formule semi-développées et nom de C et D. **(0,5 pt)**

2.5- Déterminer la masse molaire de l'alcane A. En déduire sa formule brute ainsi que son nom. **(0,5 pt)**

EXERCICE 3 **(06 points)**

Un objet ponctuel de masse m= 1,5kg est lâché sans vitesse initiale au point A et glisse sur la piste (A,B,C,D) comme l'indique la ***figure 1***.

- La partie AB de la piste est circulaire de rayon R= 2m et de centre O. La droite (0A) est horizontale et l'angle $(\widehat{AOB})= \theta_0= 60°$.
- La partie BD de la piste est rectiligne et forme un angle α= 30° avec l'horizontale.

Le mouvement de l'objet ponctuel est freiné au point C coïncidant avec l'extrémité libre d'un ressort de constante de raideur k= 97,2N/m. L'axe du ressort reste toujours parallèle à la piste. On prendra g= 10N/kg.

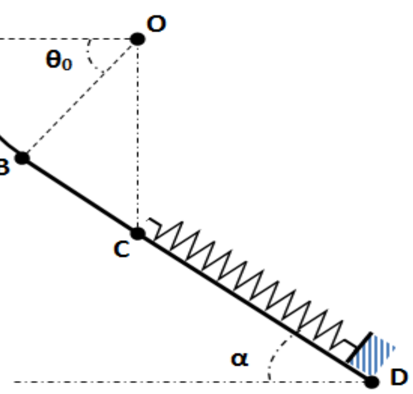

figure 1

3.1- Les forces de frottement existant entre A et B sont équivalentes à une force unique $\vec{f}$ tangente à la piste et d'intensité constante *f* = 3N.

3.1.a- Exprimer la vitesse de l'objet en un point M situé entre A et B en fonction de R, m, g, *f* et $\theta= \widehat{AOM}$. **(01,25 pt)**

3.1.b- En déduire la valeur V_B de la vitesse de l'objet au point B. **(0,75 pt)**

3.2- La droite (O,C) est verticale et la distance OC= h= 4m. Les forces de frottement sont négligeables entre B et D.

Etablir l'expression V_C de la valeur de la vitesse de l'objet lorsqu'il arrive au point C en fonction de m, g, h, R et θ_0. Faire l'application numérique. **(01,25 pt)**

3.3- Le plan passant par la position C est choisi comme état de référence des énergies potentielles.

3.3.a- Etablir l'expression de l'énergie mécanique du système Terre-objet-ressort lorsque l'objet dépasse le point C en fonction de m, g, k, x (raccourcissement du ressort) et sa vitesse V. **(01 pt)**

3.3.b- Calculer l'énergie mécanique de ce système au point C. **(0,75 pt)**

3.3.c- En déduire le raccourcissement maximal x_m du ressort. **(01 pt)**

EXERCICE 4 (08 points)

Deux cylindres (C_1) et (C_2), coaxiaux, solidaires l'un de l'autre ont respectivement pour rayon $R_1 = 10cm$ et $R_2 = 5cm$. Ils constituent un système (S) pouvant tourner au tour d'un axe horizontal confondu avec leur axe de révolution, sur le quel se trouve le centre de gravité. Le moment d'inertie du système (S) par rapport à cet axe de révolution J_Δ vaut $27.10^{-4}kg.m^2$. On prendra pour accélération de la pesanteur $g = 10m.s^{-2}$.

PARTIE I

Le cylindre (C_1) soutient un corps (A_1) de masse $m_1 = 100g$, par l'intermédiaire d'un fil inextensible, de masse négligeable, fixé au cylindre. Le cylindre (C_2) soutient, de la même façon, un corps (A_2) de masse $m_2 = 120g$.

Les fils étant verticaux et leur sens d'enroulement tel que (A_1) et (A_2) se déplacent en sens contraire, on libère ce dispositif sans vitesse initiale.

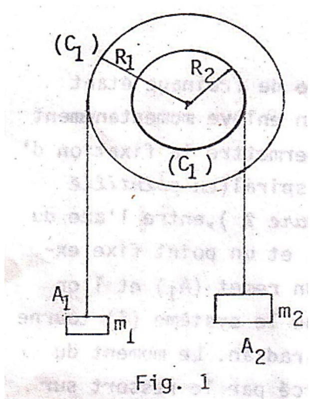

Fig. 1

4.1- Dans quel sens va tourner le système (S). Justifier. **(01 pt)**

4.2- Exprimer l'énergie cinétique du système formé par (S) – (A_1) – (A_2) en fonction de m_1, m_2, J_Δ, R_1, R_2 et V_1 vitesse de (A_1) à l'instant t. **(0,75 pt)**

4.3- A l' instant où la vitesse de (A_1) est $V_1 = 2m/s$, on coupe le fil maintenant (A_2) et l'on freine le du système (S) en le soumettant à un couple de moment constant. Les mouvements de (S) et (A_1) sont alors ralentis.

Déterminer la valeur du moment du couple de freinage pour que l'arrêt se produise au bout de dix tours de (S). **(01,5 pt)**

PARTIE II

Le couple de freinage étant supprimé, on enlève momentanément (A_1) pour mettre la fixation d'un ressort spiral (en pointillé sur la figure 2), entre l'axe du système (S) et un point fixe extérieur.

On remet (A_1) et l'on constate que le système (S) tourne de $\theta_0 = 0,2rad$ et s'immobilise. Le moment du couple exercé par le ressort sur le système (S) est un moment de rappel, constamment proportionnel à l'angle de rotation θ ; $\mathcal{M} = -C\theta$.

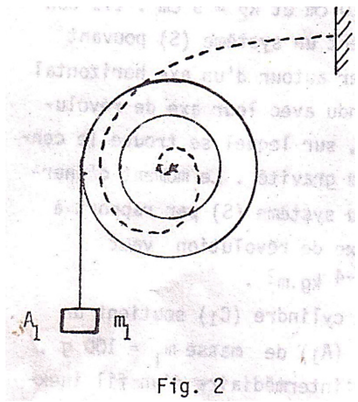

Fig. 2

4.4- Calculer la constante de torsion C en exploitant la condition d'équilibre de ce nouveau dispositif. **(01 pt)**

4.5- Calculer l'énergie potentielle de l'ensemble à l'équilibre. On choisira ressort non tordu comme état de référence pour l'énergie potentielle élastique de torsion et la position d'équilibre de (A_1) comme état de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur. **(0,75 pt)**

4.6. Le système (S)-(A_1) étant en équilibre, on déplace (A_1) vers le bas d'une distance $d = \pi cm$ et on l'abandonne sans vitesse initiale à l'instant $t = 0$.

4.6.a- De quel angle θ_1 supplémentaire est tordu le ressort à t= 0? **(0,5 pt)**

4.6.b- Exprimer l'énergie mécanique de l'ensemble à t = 0 en fonction de θ_1, θ_0, C, m_1, g, et d. **(0,75 pt)**

4.6.c- Déterminer la vitesse avec laquelle , (A_1) repasse à sa position d'équilibre. **(01,75 pt)**

BON TRAVAIL !