



DEVOIR N°2 DU PREMIER SEMESTRE DE SCIENCES PHYSIQUES DUREE (2 HEURES)

Exercice 1 :

On donne en g.mol^{-1} : $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{Cl}) = 35,5$

Dans un eudiomètre, on introduit un volume V_1 d'un alcane gazeux A avec du dioxygène gazeux en excès. Tous les volumes sont mesurés dans les conditions où le volume molaire est $V = 24 \text{ L.mol}^{-1}$. On fait jaillir une étincelle électrique. Après retour aux conditions initiales, on constate que le rapport du volume de l'alcane gazeux A sur la masse du dioxyde de carbone formé est donné par : $\frac{V_1}{m(\text{CO}_2)} = \frac{3}{22}$

1-1/ Définir un hydrocarbure saturé aliphatique. Puis rappeler la formule générale des alcanes aliphatiques ayant n atomes de carbones

1-2/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion d'un alcane dans le dioxygène.

1-3/ Montrer que l'alcane A renferme quatre (4) atomes de carbone dans sa formule. En déduire sa formule brute.

1-4/ Ecrire ses formules semi-développées possibles et les nommer.

1-5/ On fait réagir une masse $m_A = 10 \text{ g}$ de A avec le dichlore en présence de la lumière et on obtient un composé organique B de masse $m_B = 21,89 \text{ g}$.

1-5-1/ Définir la réaction de substitution des alcanes ?

1-5-2/ En utilisant la formule brute de A, écrire l'équation-bilan générale de sa réaction avec le dichlore.

1-5-3/ Déterminer la formule brute de B.

1-5-4/ Sachant qu'il existe deux dérivés chlorés de A, identifier A par sa formule semi-développée.

1-5-5/ Donner les formules semi-développées de B et les nommer.

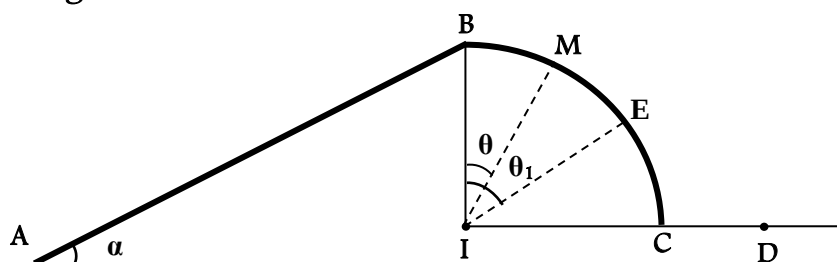
Exercice 2 :

Dans tout l'exercice, on appliquera le théorème relatif à l'énergie cinétique.

On considère un solide ponctuel (S), de masse $m = 200 \text{ g}$ en mouvement sur une piste constituée de deux parties :

- ✓ Une partie rectiligne $AB = L$, incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale
- ✓ Une partie circulaire $\widehat{BC}$ de centre I et de rayon $r = 0,8 \text{ m}$

On prendra $g = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$



2-1/ Mouvement du solide (S) sur la partie rectiligne AB :

Le solide ponctuel (S) lancé au point A avec une vitesse $V_A = 6 \text{ m.s}^{-1}$ arrive au point B avec une vitesse

$$V_B = \sqrt{\frac{4}{5}gL}.$$

On néglige les frottements sur la partie AB.

2-1-1/ Représenter les forces qui s'exercent sur le solide entre A et B.

2-1-2/ Etablir l'expression de la longueur L du plan incliné en fonction de g , V_A et α .

Faire l'application numérique pour $\alpha = 60^\circ$.

2-1-3/ De quel angle α par rapport à l'horizontale doit-on incliner le plan rectiligne AB pour que le s (S) lancé au point A avec la même vitesse $V_A = 6 \text{ m.s}^{-1}$ arrive au point B sans vitesse.

On prendra $L = 3,6 \text{ m}$ dans l'application numérique.

2-2/ Mouvement du solide sur la partie circulaire $\widehat{BC}$:

Le solide (S) aborde maintenant, sans vitesse initiale, la partie circulaire $\widehat{BC}$.

On repère la position du solide sur cette partie en M par l'angle $\theta = (\overrightarrow{IB} ; \overrightarrow{IM})$

2-2-1/ Représenter les forces qui s'exercent sur le solide au point M.

2-2-2/ Etablir l'expression de la vitesse du solide (S) au point M en fonction de r , g et θ .

2-2-3/ Sur le trajet $\widehat{BE}$, on montre que la réaction $\vec{R}$ exercée par le support $\widehat{BC}$ sur le solide (S) au point M a pour expression $R = mg(3\cos\theta - 2)$.

Sachant que la bille quitte la piste au point E tel que $\theta_1 = (\overrightarrow{IB} ; \overrightarrow{IE})$.

a/ Montrer que la valeur de $\theta_1 = 48,2^\circ$.

b/ En déduire la valeur de la vitesse du solide (S) au point E.

2-3/ Mouvement du solide au-delà du point E :

En E, le solide (S) quitte la piste avec la vitesse V_E calculée précédemment et atterrit au point D.

Calculer la vitesse du solide au point D.

Exercice 3 :

Dans tout l'exercice les frottements sont négligés ainsi que l'action de l'air et on prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Une tige rigide, homogène de longueur $L = 60 \text{ cm}$ et de masse $m = 300 \text{ g}$ peut tourner dans un plan vertical autour d'un axe horizontal (Δ) passant par le point O tel que $OG = \frac{1}{4} L$; où G est le centre d'inertie de la tige. Le moment d'inertie de la tige par rapport à l'axe (Δ) est $J_\Delta = \frac{7}{48} mL^2$.

3-1/ On écarte la tige de sa position d'équilibre stable d'un angle $\theta_0 = 60^\circ$ puis on l'abandonne sans vitesse initiale (voir figure 2)

3-1-1/ Exprimer la vitesse angulaire, lorsque la tige fait un angle θ avec la verticale, en fonction de g , L , θ_0 et θ .

3-1-2/ En déduire l'expression de la vitesse linéaire V_A du point A une extrémité de la tige (voir figure 2).

3-1-3/ Trouver les valeurs de la vitesse linéaire V_A du point A lorsque la tige :

a/ Fait 30° avec la verticale.

b/ Passe par la position d'équilibre stable.

3-2/ On écarte à nouveau la tige de sa position d'équilibre stable, d'un angle $\theta_0 = 60^\circ$, puis au communiqué au point A une vitesse $\vec{V}_0$ perpendiculaire à la tige et dirigée vers le bas (figure 3).

3-2-1/ Exprimer la vitesse angulaire, lorsque la tige fait un angle θ avec la verticale, en fonction de V_0 , g , L , θ_0 et θ .

3-2-2/ Trouver la valeur minimale $V_{0\min}$ de V_0 pour que la tige puisse effectuer un tour.

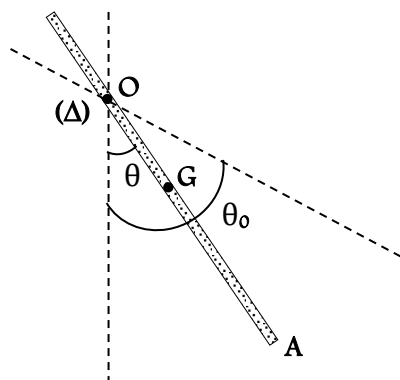


Figure 2

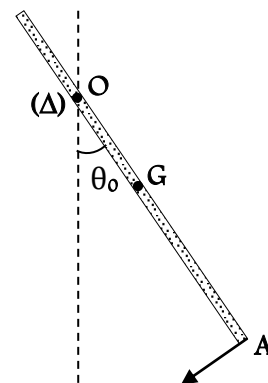


Figure 3