Lycée de Kounoune

2014-2015

Devoir surveillé N°2

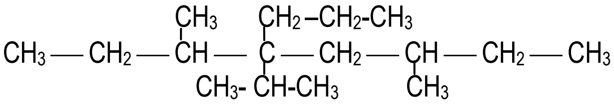
- $1^{ère}\ S_2$ - durée : 2heures

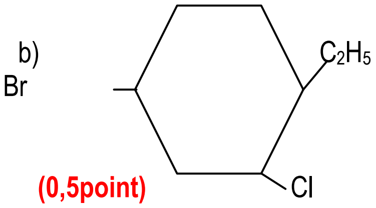
M.Diagne.

Sc.physiques

Chimie :(8 points)

1°) Donner le nom des composés organiques suivants : **(1x2=2points)**

a) 

b) 

2°) Ecrire la formule semi-développée des composés suivants :

a) Tétrabromo-méthane. **(0,5point)**

b) 3-éthyl -2,3-diméthyl pentane. **(0,5point)**

3°) Un alcane A est tel que la masse de carbone qu'il contient est cinq fois la masse d'hydrogène qu'il renferme.

a) Déterminer la formule brute de A. **(1point)**

b) Ecrire ses différentes formules semi développées et les nommer. **(1,5 point)**

c) Sachant que l'alcane considéré possède un atome de carbone lié à aucun atome d'hydrogène, identifier A.**(0,5 point)**

d) On réalise la mono - chloration de A. On obtient un dérivé chloré B.

- Donner la formule brute de B. **(0,5 point)**
- Calculer le pourcentage massique de chlore dans B. **(0,5 point)**
- Ecrire l'équation bilan de la réaction de formation de B. **(0,5 point)**
- Donner le ou les différente(s) formule(s) semi développée(s) de B et les nommer. **(0,25x2 point)**

Physique :(12points)

Exercice 1 :(4points)

Une barre homogène OA est mobile sans frottement au tour d'un axe horizontal Δ passant par son extrémité O. sa masse est m = 1,2 kg, sa longueur est l = 80 cm et son moment d'inertie par rapport à l'axe Δ est $J_\Delta = \frac{ml^2}{3}$.

La barre étant initialement dans sa position d'équilibre stable, on lui communique une vitesse angulaire ω_o. La barre tourne alors autour de l'axe, dans un plan vertical. Sa position est repérée par l'angle θ qu'elle fait avec la verticale.

1. Déterminer la vitesse angulaire ω de la barre en fonction de θ, de ω_o et des autres paramètres du système. **(1,5point)**
2. Calculer l'écart maximal pour α_m pour ω_o = 3,3 rad/s. On prendra g = 9,8 N/kg. **(1,5point)**
3. Quelle doit être la valeur minimale de ω_o pour que la barre quitte sa position verticale jusqu'à sa position d'équilibre instable. **(1 point)**

Exercice 2 :(8points)

Un skieur de masse m = 80kg glisse sur un début de piste formée de trois parties AB, BC et CD.

La partie AB représente un sixième de circonférence verticale de rayon R = 5m et de centre O.

BC est une partie rectiligne horizontale de longueur R.CD est un quart de circonférence verticale de rayon R et de centre O.

Toute la trajectoire a lieu dans le même plan vertical.

Le skieur part de A sans vitesse initiale. Pour simplifier ses calculs, son mouvement sera dans tout le problème, assimilé à celui d'un point matériel.

1°) Lors d'un premier essaie, la piste ABC est verglacée. Les frottements sont alors suffisamment faibles pour être négligés. Calculer dans ces conditions, avec quelles vitesses v_B et v_C, le skieur passe en B et en C. **(1,5point)**

2°) Au cours d'un autre essaie, la piste ABC est recouverte de neige. Le skieur est donc freiné. On supposera pour simplifier que la résultante des forces de frottement, constamment tangente à la trajectoire, garde un module constant F sur tout le trajet ABC.

a) Exprimer v_C et fonction de m, R, F v_B **(1 point)**

b) Exprimer v_B en fonction de m, R, F g. **(1 point)**

c) Calculer l'intensité de la force de frottement si le skieur arrive en C avec une vitesse nulle. **(1,5point)**

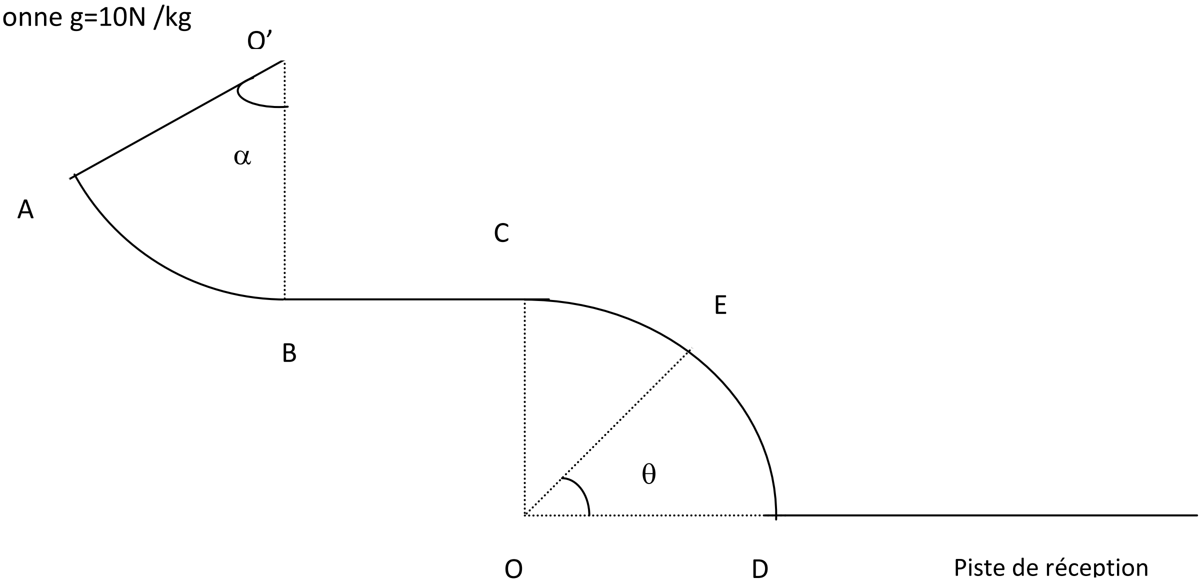
3°) Le skieur arrive en C avec une vitesse nulle ; il aborde la partie CD qui est verglacée ; les frottements seront donc négligés.

a) Le skieur passe en un point E de la piste CD, défini par (OD, OE) = θ ; OD étant porté par l'horizontale. Exprimer sa vitesse v_E en fonction de g, R et θ **(1point)**

b) Le skieur quitte la piste en E avec la vitesse v_E = 5,77m/s, calculer la valeur de l'angle θ

c) Avec quelle vitesse, le skieur atterrit- il sur la piste de réception en un point X **(1point)**

On donne g=10N /kg



Correction du devoir surveillé N°2

Chimie :(8 points)

1°) Donnons le nom des composés organiques suivants

a) 4-isopropyl-3,6-diméthyl-4-propyl octane **(1point)**
b) 1-bromo-3-chloro-4-éthyl cyclohexane **(1point)**

2°) Ecrire la formule semi-développée des composés suivants :

a) Tétrabromo-méthane $C(Br_4)$ **(0,5point)**
b) 3-éthyl -2,3-diméthyl pentane $CH_3 — CH(CH_3) — (C_2H_5)\ C(CH_3) — CH_2 — CH_3$ **(0,5point)**

3°)

a) Déterminons la formule brute de A

m(C)=5m(H) $\Rightarrow$ 12n=5(2n+2) $\Rightarrow$ 12n-10n=10 $\Rightarrow$ n=5 d'où A est le C_5H_{12} **(1point)**

b) Ecrivons ses différentes formules semi développées et les nommons **(0,5 x 3point)**

$CH_3 — CH_2 — CH_2 — CH_2 — CH_3$ n-pentane $CH_3 — CH(CH_3) — CH_2 — CH_3$ 2-méthyl butane

$CH_3 — C(CH_3)_2 — CH_3$ 2,2-diméthyl propane

c) A c'est le 2,2-diméthyl propane **(0,5point)**
d) - La formule brute de B $C_5H_{11}Cl$ **(0,5point)**
   - Le pourcentage massique de chlore dans B : %Cl= $\frac{35,5}{106,5}x100$=33,33% **(0,5point)**
   - l'équation bilan de la réaction de formation de B

$$C_5H_{12} + Cl_2 \rightarrow C_5H_{11}Cl + HCl$$ **(0,5point)**

La formule semi-developpée de B et son nom : $CH_3 — C(CH_3)_2 — CH_2Cl$ 1-chloro-2,2-diméthyl propane **(0,25x2point)**

Physique :(12points)

Exercice 1 :(4points)

1. Déterminons la vitesse angulaire ω de la barre en fonction de θ, de ω_0 et des autres paramètres du système.

Système : la barrre

Bilan des forces : le poids de la barre et la réaction de l'axe

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique : $E_{cf}-E_{ci}=W(\vec{P}) + W(\vec{R})$

$\frac{1}{2}J_\Delta\omega^2-\frac{1}{2}J_\Delta\omega_0^2=-mg\frac{l}{2}(1-\cos\theta)+0 \rightarrow \omega^2=\omega_0^2-mg\frac{l}{J_\Delta}(1-\cos\theta) \rightarrow \boldsymbol{\omega=\sqrt{\omega_0^2-\frac{3g}{l}(1-\cos\theta)}}$ **(1,5point)**

2. Calculons l'écart maximal pour α_m

Au max ω =0 donc $\omega_0^2=\frac{3g}{l}(1-\cos\alpha_m) \Rightarrow \frac{l}{3g}\omega_0^2=1-\cos\alpha_m \Rightarrow$

$\cos\alpha_m=1-\frac{l}{3g}\omega_0^2$ **AN :** $\cos\alpha_m=1-\frac{0,8}{3x8}x\ 3,3^2=0,7 \Rightarrow$ $\boldsymbol{\alpha_m=45,3°}$ **(1,5point)**

3. la valeur minimale de ω_0 pour que la barre quitte sa position verticale jusqu'à sa position d'équilibre instable.

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre les deux positions d'équilibre: $E_{cf}-E_{ci}=W(\vec{P}) + W(\vec{R})$

$-\frac{1}{2}J_\Delta\omega_0^2=-mgl$ donc $\frac{1}{2}x\frac{1}{3}ml^2\omega_0^2=mgl$ en simplifiant $\omega_0^2=\frac{6g}{l}$ ➡ $\omega_0=\sqrt{\frac{6g}{l}}$ AN : $\omega_0=\sqrt{\frac{6x9{,}8}{0{,}8}}$

$\mathbf{\omega_0 = 8{,}57 rd.s^{-1}}$ **(1point)**

Exercice 2 :(8points)

1) Calculons les vitesses v_B et v_C du skieur

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre A et B: $E_{cB}-E_{cA}=W(\vec{P}) + W(\vec{R})$

$\frac{1}{2}mv_B^2-0=mgh=mgR(1-\cos\alpha)$ ➡ $v_B^2=2gR(1-\cos\alpha)$ ➡ $V_B=\sqrt{2gR(1-\cos\alpha)}$

AN : $V_B=\sqrt{2x9{,}8x5x(1-\cos60)}$; $\mathbf{V_B = 7m.s^{-1}}$ **(1point)**

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre B et C: $E_{cC}-E_{cB}=W(\vec{P}) + W(\vec{R})=0+0$ donc $\mathbf{V_C = V_B = 7m.s^{-1}}$ **(0,5point)**

2) a) Exprimons v_C et fonction de m, R, F v_B

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre B et C: $E_{cC}-E_{cB}=W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{F})$

$$\frac{1}{2}mv_C^2-\frac{1}{2}mv_B^2=-FxR \text{ donc } \frac{1}{2}mv_C^2=\frac{1}{2}mv_B^2-FxR \text{ d'où } \mathbf{V_C}=\sqrt{\mathbf{v_B^2}-\frac{\mathbf{2FR}}{\mathbf{m}}}$$ **(1point)**

b) Exprimons v_B en fonction de m, R, F g.

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre A et B: $E_{cB}-E_{cA}=W(\vec{P}) + W(\vec{R}) + W(\vec{F})$

$\frac{1}{2}mv_B^2=mgR(1-\cos\alpha)-FxR\frac{\pi}{3}$; $V_B=\sqrt{2gR(1-\cos\alpha)-FxR\frac{2\pi}{3m}}$ or $\alpha=\frac{\pi}{3}$ donc

$\mathbf{V_B}=\sqrt{\mathbf{gR-FxR\frac{2\pi}{3m}}}$ **(1point)**

L'intensité de la force de frottement

$V_C=\sqrt{v_B^2-\frac{2FR}{m}}=0$ donc $v_B^2=\frac{2FR}{m}$ ➡ $gR-FxR\frac{2\pi}{3m}=\frac{2FR}{m}$ ➡ $g=Fx\frac{2\pi}{3m}+\frac{2F}{m}$

$F=\frac{mg}{2+\frac{2\pi}{3}}$ AN : $F=\frac{80x10}{2+\frac{2\pi}{3}}$ ➡ **<u>F=195N</u>** **(1,5point)**

3) Exprimons sa vitesse v_E en fonction de g, R et θ

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre C et E: $E_{cE}-E_{cC}=W(\vec{P}) + W(\vec{R})$

$$\frac{1}{2}mv_E^2-0=mgh=mgR(1-\sin\alpha) \text{ donc } V_E=\sqrt{2gR(1-\sin\theta)}$$

La valeur de l'angle θ $\frac{v_E^2}{2gR}=1-\sin\theta$ ➡ $\sin\theta=1-\frac{v_E^2}{2gR}$ AN : $\sin\theta=1-\frac{5{,}77^2}{2x10x5}=0{,}67$ ➡ **θ=41,8°** **(1point)**

<u>La vitesse en X</u>

Appliquons le théorème de l'énergie cinétique entre E et X : $E_{cX}-E_{cE}=W(\vec{P})$

$\frac{1}{2}mv_X^2-\frac{1}{2}mv_E^2=mgR\sin\theta$ ➡ $V_X=\sqrt{v_E^2+2gR\sin\theta}$ **AN :** $V_X=\sqrt{5{,}77^2+2x10x5 \ x\ 0{,}67}$

$\mathbf{V_X = 10m/s}$ **(1point)**