REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE — Honneur Fraternité Justice
Ministère de l'Enseignement Fondamental et Secondaire — Série : Sciences de la nature
Direction des Examens et des Concours — Durée : 4H Coefficient : 6
Service des Examens

Baccalauréat

Sciences physiques session complementaire2010

Exercice 1

1 Donner les noms des composés suivants et préciser leurs fonctions :
(A)CH_3-CH(CH_3)-CHO ; (B) CH_3-CH(CH_3)-COOH ; (C) CH_3-CH_2-COCl ; (D) CH_3-CH(OH)-CH_2CH_3

2 Parmi les molécules précédentes l'une est chirale; préciser laquelle. Justifier. Représenter les deux énantiomères correspondants.

3 L'oxydation ménagée du composé D avec une solution de permanganate de potassium $(MnO_4^- + K^+)$ conduit à un corps organique qui réagit positivement avec la DNPH mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling. Préciser le nom et la fonction du **composé organique** obtenu.

4 On fait ajouter 40g du composé B sur un alcool primaire $R-OH$ pour obtenir 39 g d'un composé organique F.

4.1 Ecrire l'équation de cette réaction.

4.2 Sachant que le rendement de la réaction est 66 %, donner la formule semi développée du composé F et son nom. En déduire la formule et le nom de l'alcool.

On donne : **C=12g/mol; O=16g/mol; H=1g/mol**

Exercice 2

On introduit 7,42g d'un acide carboxylique dans l'eau pour obtenir un litre de solution. On prélève 30cm^3 de cette solution que l'on neutralise progressivement par une solution de soude de concentration 0,10 mol/L (decimolaire). On note les résultats suivants :

V_b(cm^3)	0	5	10	13	22	24	28	29	31	34	36
pH	2,4	3,4	3,6	3,7	4,0	4,3	5,0	5,5	10,9	11,4	11,5

1.1 Tracer la courbe pH=f(V_b) en utilisant l'échelle :
Sur l'axe des abscisse 1cm $\longrightarrow$ 2cm^3
Sur l'axe des ordonnées 1cm $\longrightarrow$ 1unité de pH

1.2 En déduire le volume de base ajouté pour atteindre le point d'équivalence.

2 Déterminer :

2.1 La concentration de la solution d'acide.

2.2 Si l'acide est fort ou faible.

2.3 La formule semi-développée et le nom de l'acide.

2.4 Le pKa de l'acide considéré.

Exercice 3 *On néglige les frottements*

Le hockey sur gazon est un sport olympique qui se pratique sur une pelouse naturelle ou synthétique, de dimensions quasi identiques à celles d'un terrain de football. Chaque joueur propulse la balle avec une crosse ; l'objectif étant de mettre la balle dans le but.

Dans cet exercice, on étudie le mouvement de la balle de centre d'inertie G et de masse m=160g, dans le référentiel terrestre supposé galiléen.

Cette étude peut être décomposée en deux phases.

Les questions 1 et 2 sont indépendantes.

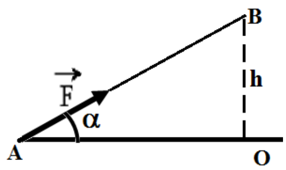


Fig 1

1 Première phase

<u>Durant cette phase, on néglige tout frottement ainsi que le poids de la balle</u>.

La première phase est assimilée à un mouvement effectué sur le plan incliné schématisé par la figure 1.Au point A, la balle est immobile. Entre les points A et B, elle reste en contact avec la crosse. La force $\vec{F}$ exercée par la crosse sur la balle, supposée constante, est représentée sur la fig 1.

Le segment AB représentant la trajectoire de la balle est incliné d'un angle α =30° avec l'horizontale.

1.1 Déterminer la nature du mouvement de la balle entre A et B .

1.2 La force $\vec{F}$ s'exerce pendant une durée t = 0,1 s. La balle part du point A sans vitesse initiale et arrive en B avec une vitesse $\vec{V}_B$ telle que $V_B = 14\ m.s^{-1}$. Calculer la valeur de l'accélération du centre d'inertie de la balle entre les points A et B.

1.3 En utilisant les résultats obtenus en 1.2, calculer l'intensité de la force exercée sur la balle par la crosse. Comparer le poids avec cette force. L'hypothèse concernant le poids de la balle est-elle justifiée ? On donne l'intensité du champ de pesanteur : $g = 9{,}8\ m.s^{-2}$.

2 Deuxième phase

Dans cette phase, on néglige seulement la résistance de l'air.

Au point B, la balle quitte la crosse à la date t = 0 avec le vecteur vitesse $\vec{V}_B$ contenu dans le plan (xOy) ; c'est la deuxième phase du mouvement correspondant à la figure 2.On étudie le mouvement du centre d'inertie G de la balle dans le champ de pesanteur supposé uniforme. L'origine O des axes est située à la verticale du point B telle que OB = h = 0,40 m.

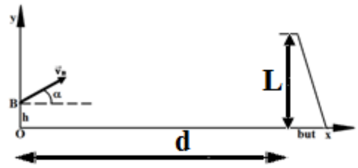


Fig2

2.1 Ecrire dans le repère (O ; x ; y) l'équation de la trajectoire du mouvement de la balle à partir du point B.

2.2 Montrer que la valeur V_S de la vitesse de la balle au sommet S de la trajectoire est $V_S = 12\ m.s^{-1}$.

3 La ligne de but est située à une distance d = 15 m du point O. La hauteur du but est L = 2,14 m. On néglige le diamètre de la balle devant la hauteur du but.

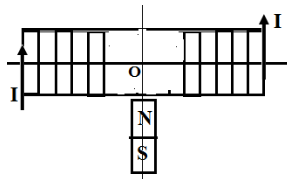
3.1 Quelles conditions doivent satisfaire les coordonnées x et y du centre d'inertie G, pour que le but soit marqué ?

3.2 Vérifier que ces conditions sont bien réalisées.

Exercice 4

On néglige le champ magnétique terrestre et on donne $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ S.I

On considère une bobine de longueur $\ell = 50$ cm comprenant N=1000 spires de rayon moyen r=1 cm.



1 La bobine est traversée par un courant d'intensité I. L'intensité B_b du vecteur champ magnétique au centre de cette bobine est 10^{-2}T.

1-1 Calculer l'intensité du courant I.

1-2 Indiquer par un schéma clair comment se placerait une aiguille aimantée au centre de la bobine en choisissant un sens de parcours du courant.

2 Un aimant droit situé dans le plan horizontal est placé perpendiculairement à l'axe de la bobine horizontale, toujours traversée par le même courant.

2.1 Reproduire le schéma en représentant au centre de la bobine les vecteurs champs magnétiques $\vec{B}_a$ (de valeur $B_a = 1{,}5.10^{-2}$T) crée par l'aimant droit et $\vec{B}_b$ crée par la bobine. .

2.2 Préciser l'angle α que fait l'aiguille avec sa postions initiale. Quelle est l'intensité B_t du champ résultant ?

3/ La bobine est maintenant en circuit ouvert. Dans le champ magnétique supposé uniforme horizontal $\vec{B}_a$, un dispositif approprié permet de faire tourner librement la bobine autour d'un axe vertical passant par son centre avec une vitesse angulaire constante $\omega = 4\pi$ rad / s.

3.1 A l' instant t=0, l'axe de la bobine et $\vec{B}_a$ sont parallèles. La normale aux spires étant orientée dans le sens de $\vec{B}_a$, calculer le flux Φ_0 de la bobine.

3.2 A une date t quelconque, la bobine a tourné de l'angle $\theta = \omega t$. Montrer que l'expression du flux $\Phi(t)$ à travers la bobine est $\Phi(t) = NBS\cos\omega t$. Le calculer à la date t=0,25s.

3-3 Montrer que la bobine est le siège d'une force électromotrice d'induction e(t). Calculer sa valeur maximale.

Solution

Exercice 1

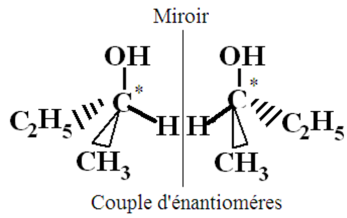
1-

(A) :CH_3-CH(CH_3)-CHO **2-methylpropanal(aldéhyde)**

(B) :CH_3-CH(CH_3)-COOH **Acide 2-methylpropanoique (acide carboxylique)**

(C) :CH_3-CH_2-COl **Chlorure de propanoyle(chlorure d'acide)**

(D) :CH_3-CH$(OH)-CH_2-CH_3$ butan-2-ol(alcool)



2-La molécule**(D)** est chirale car elle contient un carbone asymétrique

3-Le composé obtenu par oxydation ménagé du composé D réagit avec la DNPH mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling :C'est un alcène CH_3-CO$-CH_2-CH_3$ buta none

4- 1 Equation de la réaction : CH_3-CH(CH_3)-COOH + R-OH $\rightleftharpoons$ CH_3-CH(CH_3)-COO-R+H_2O

4.2La masse molaire de B : M_B=4.12++8+32=88g.mol^{-1}

D'autre part : $m_B = M_B.n_B \Rightarrow n_B = \dfrac{m_B}{M_B} = \dfrac{40}{88} mol$

Le rendement de la réaction : $\dfrac{n_F}{n_B}.100 = 66 \Rightarrow n_F = \dfrac{66.n_B}{100} = \dfrac{66.\dfrac{40}{88}}{100} = 0,3mol$

La masse molaire de F : $m_F = n_F.M_F \Rightarrow M_F = \dfrac{m_F}{n_F} = \dfrac{39}{0,3} = 130g/mol$

$M_F(C_4H_7O_2-R) = 4.12+7+32+12n+2n+1 = 88+14n$

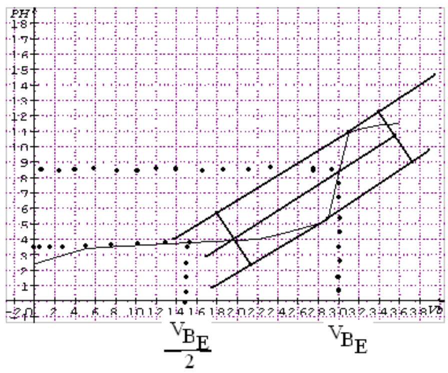
$88+14n = 130 \Rightarrow n = \dfrac{130-88}{14} = 3$

La formule et le nom de F : CH_3-CH(CH_3)-COO-CH_2-CH_2-CH_3 2-methylpropanoate de propyle

La formule et le nom de l'alcool : CH_3-CH_2-CH_2-OH propan-1-ol

Exercice 2

1.1



1.2De la courbe $V_{B_E} = 30Cm^3$

2-A l'équivalence : $C_AV_A = C_BV_{BE} \Rightarrow C_A = \dfrac{C_BV_{BE}}{V_A}$

$AN: C_A = \dfrac{0,1.30.10^{-3}}{30.10^{-3}} = 0,1mol/L$

2.2 L'acide est faible

2.3La formule et le nom de l'acide : $m_A = M_A.n_A = M_A.C_AV_A \Rightarrow M_A = \dfrac{m_A}{C_AV_A} = \dfrac{7,42}{0,1.1} = 74,2g.mol^{-1}$

$M(C_nH_{2n}O_2) = 12n+2n+32 = 14n+32$

$14n+32 = 74,2 \Rightarrow n = \dfrac{74,2-32}{14} = 3$

L'acide est : $CH_3 - CH_2 - COOH$ Acide propanoique

2.4 Graphiquement $PK_a = 3,8$

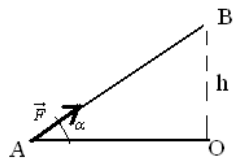
Exercice 3

1ère phase :

1.1 $\vec{F} = m\vec{a}$ *La projection suivant* $AB : F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = Cte$

Le mouvement est r.u.v

1.2 $a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{14}{0,1} = 140 ms^{-1}$



1.3La force exercée par la crosse : $F = ma \;\; AN : a = 160.10^{-3}.140 = 22,4N$

Le poids de la balle : $P = mg = 160.10^{-3}.9,8 = 1,568N$

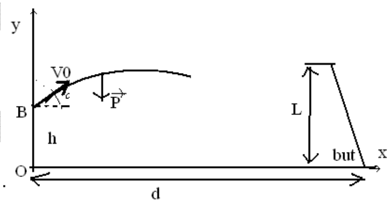
L'hypothèse est bien justifiée car le poids est très inferieur à la force

2eme phase :

2.1 Etude du mvt de la balle : $\vec{P} = m\vec{a}$

-Projection suivant OX :

$0 = \text{ma}_\text{x} \Rightarrow a = \frac{0}{m} = 0 \; le \; mvt \; est \; r.u$



$V_{0x} = V_0 \cos 30° = 14 \cos 30° = 12,12 m/s \quad , x_0 = 0$

Les équations horaires sur l'axe OX : $\begin{cases} a_x = 0 \\ Vx = V_{ox} = 12,12 m/s \\ x = 12,12t \end{cases}$

-Projection suivant Oy :

$-P = ma_y = -mg$

$a_y = -g = Cte \;\; le \;\; mvt \, est \;\; r.u.v$

$V_{0y} = V_0 \sin 30° = 14.0,5 = 7m/s \quad , y_0 = 0,4m$

Les équations horaires du mvt sur Oy

$\begin{cases} a_y = -9,8 ms^{-2} \\ Vy = -9,8t + 7 \\ y = -4,9t^2 + 7t + 0,4 \end{cases}$

L'équation de la trajectoire :

$\begin{cases} x = 12,12t & (1) \\ y = -4,9t^2 + 7t + 0,4 & (2) \end{cases}$

$de \; (1) \; t = \frac{x}{12,12} \;\; on \; remplace \; dans \;\; (2)$

$y = -4,9(\frac{x}{12,12})^2 + 7(\frac{x}{12,12}) + 0,4$

$y = -0,033x^2 + 0,58x + 0,4$

2.2Au sommet de la trajectoire la vitesse de la balle est :

$Vs = \sqrt{V_{xs}^2 + V_{ys}^2} \quad or \;\; V_{ys} = 0 \Rightarrow Vs = V_{xs} \simeq 12m/s$

3-1 pour que le but soit marqué il faut que : $x = 15m \;\; et \;\; y \leq 2,14m$

3.2

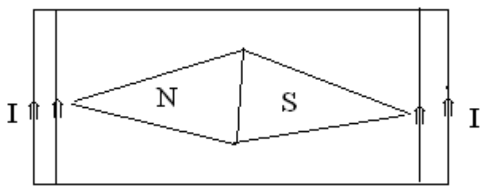
$xi \quad x = 15m \Rightarrow y = -0,033(15)^2 + 0,58.15 + 0,4$
$= -7,425 + 9,1 = 1,575m$ Cette condition est bien vérifiée.

Exercice 4

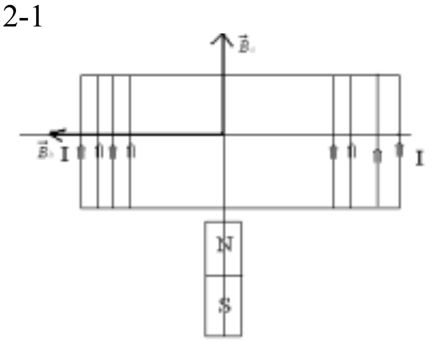
1.1Au centre de la bobine le champ magnétique est donné par **:** $B_b = \mu_0 \dfrac{N}{\ell} I$

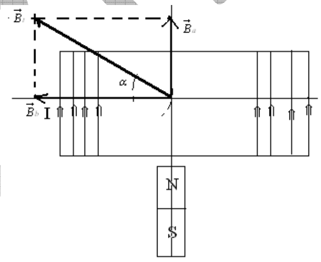
Donc $I = \dfrac{B_b.\ell}{N.\mu_0}$ $AN : I = \dfrac{10^{-2}.50.10^{-2}}{4\pi.10^{-7}.1000} = 3,98A$

1-2



2-1





2.2

$-tg\alpha = \dfrac{B_a}{B_b} = \dfrac{1,5.10^{-2}}{10^{-2}} = 1,5 \therefore \alpha = 56,3°$

$B_t = \sqrt{(B_a)^2 + (B_b)^2}$ $AN : B_t = \sqrt{(1,5.10^{-2})^2 + (10^{-2})^2} = 1,8.10^{-2}T$

3-.1 Calcul du flux :

$\varphi_0 = NB_a S \cos\theta$

$AN : \varphi_0 = 1000.1,5.10^{-2}.\pi(10^{-2})^2.1 = 4,71.10^{-3}Wb$

3.2 si $\theta = \omega t$ le flux devient : $\varphi(t) = NB_a S \cos\omega t$

$à \ t = 0,25s \ \varphi(t) = 1000.1,5.10^{-2}.\pi(10^{-2})^2 \cos(4.3,14.0,25) = 4,7.10^{-3}Wb$

3.3 $e = -\dfrac{d\varphi}{dt} = NB_a S\omega \sin\omega t$ $\qquad e_m = NB_a S\omega$ $AN : e_m = 1000.1,5.10^{-2}.\pi(10^{-2})^2.4\pi = 59,032.10^{-3}V$