République du Tchad

Unité-Travail-Progrès

BACCALAUREAT SERIE C

N°22

PHYSIQUE

TYPE BAC RESOLU

CHIMIE

2001-2019

BONNE CHANCE !!!

LYCEE FELIX EBOUE II

OUATCHOUNEBE YAWALE

Contact: (+235) 66 12 73 17

REPUBLIQUE DU TCHAD
UNIVERSITE DE N'DJAMENA
OFFICE DU BACCALAUREAT

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE

Session de juin 2001

Série C et E

EPREUVE DES SCIENCES PHYSIQUES

Durée :4 heures coefficient : 5

A/ Chimie

Exercice 1

Une solution S est un mélange d'acide chlorhydrique (concentration C_A inconnue) et de chlorure de sodium (concentration C_I inconnue). On prélève 10 ml de S et on ajoute progressivement de l'hydroxyle de sodium de concentration $4\cdot10^{-3}$ mol/l, jusqu'à atteindre l'équivalence acido-basique, obtenue pour v_0 = 20 ml. On appelle S' la solution à l'équivalence. On ajoute à 20 ml de S' du nitrate d'argent en excès. Il se forme un précipité blanc de masse m= 478 mg.

1-/ Quel est le pH de S' ?

2-/ Calculer C_A et C_I.

3-/ Quel est le pH de S

Données : M(Ag) = 107,9 g/mol ; M(Cl) = 35,5 g/mol.

Exercice 2

L'acide HA est dérivé d'un acide carboxylique R-COOH dans lequel on a substitué un atome d'hydrogène du groupe R par un atome de chlore. La masse molaire de l'acide HA est M = 108,5 g/mol.

1-/ Donner la formule brute de HA.

2-/ Sachant que HA possède un atome de carbone asymétrique, donner sa formule développé plane et le nommer.

3-/ Dessiner les configurations des deux énantiomères dans un système de représentation dont on précisera les conventions.

B/ Physique

Exercice 1

On considère une bobine assimilable à un solénoïde théorique ayant les caractéristiques suivantes :

- rayon moyen des spires : R = 10 cm
- nombre total des spires : N = 500
- longueur de la bobine : l = 1 m

a/ Calculer l'inductance de la bobine sachant quelle est fonction des caractéristiques du solénoïde : $L = \mu_0 N^2 s/l$.

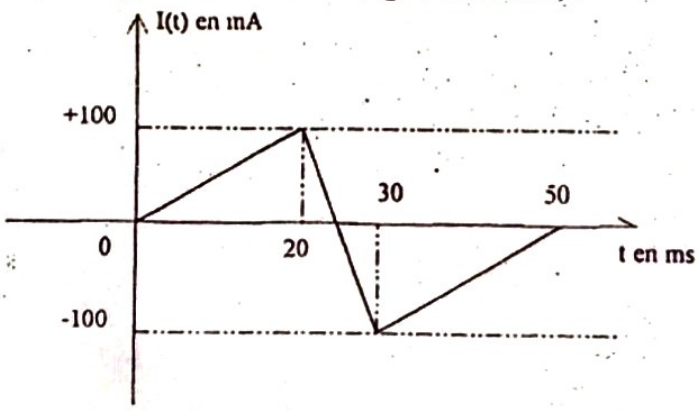
On prendra $\pi^2 = 10$ et $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$ SI.

b/ L'intensité du courant qui circule dans la bobine est caractérisée par les valeurs suivantes exprimées en ampères :

$i_1 = 2$; $i_2 = 5t+2$; $i_3 = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t)$

Calculer la force électromotrice d'auto-induction produite dans la bobine dans chacun des trois cas.

c/ Un courant d'intensité i(t) traverse la bobine (figure ci-dessous) :



Tracer la représentation graphique de la tension u_{MN} aux bornes de la bobine sachant que le sens positif sur le conducteur va de M vers N et que la résistance de la bobine est négligeable.

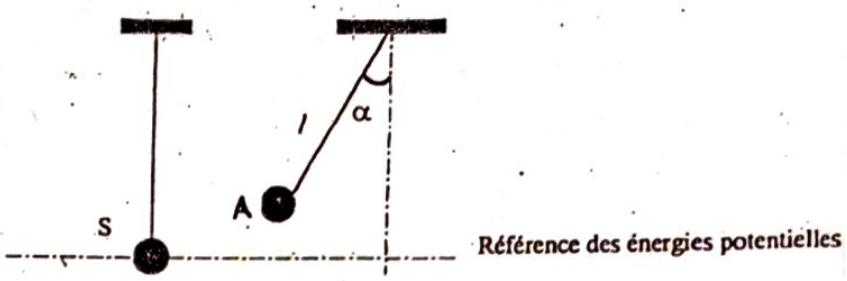
Exercice 2

Un pendule simple est constitué d'une boule S sensiblement ponctuelle, de masse 0,20kg, accrochée à un fil sans masse et de longueur l = 1,0 m. On donne g = 9,8m/s2. On choisit comme origine des énergies potentielles le plan horizontal contenant le centre de la boule S lorsqu'elle est en équilibre, le fil étant vertical.

1-/ On écarte le fil de sa position d'équilibre d'un angle α égal à 60°, et on abandonne le pendule sans vitesse initiale du point A.

a/ Calculer l'énergie mécanique du pendule à cet instant.

b/ Quelle est la vitesse du pendule lorsqu'il repasse par la position verticale, si on néglige tous les frottements ?

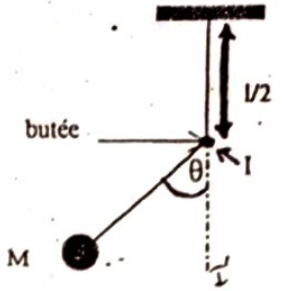


2-/ On place au point I, tel que OI = l /2 = 50 cm, une petite butée. On cherche à savoir jusqu'à quel point M la boule pourra remonter.

a/ Exprimer, en fonction de m, g, l et θ (angle d'inclinaison du fil), l'énergie potentielle du pendule lorsque S est en M.

En déduire l'expression de l'énergie mécanique du pendule à cet instant.

b/ Les frottements étant toujours négligeables, calculer la valeur de l'angle θ. Comparer les altitudes des points A et M (on pourra faire une construction graphique). Interpréter le résultat.



Exercice 3

Les premières raies de la série de Balmer ont pour longueurs d'onde : Hα : 656,3 nm ; Hβ : 486,1 nm ; Hγ : 434,0 nm.

1-/ Rappeler la formule donnant les longueurs d'onde de cette série (loi de Balmer)

Quelle est l'unité SI de la constante de Rydberg ?

2-/ Calculer la valeur de la constante de Rydberg .

3-/ Calculer en eV les énergies des différents niveaux correspondant aux longueurs d'onde données.

4-/ A partir de ces résultats, calculer l'énergie des photons Hβ et Hγ , et leurs longueurs d'onde. Comparer aux valeurs données.

Chimie : Exercice 1

1) pH de la solution S

S { HCl (CA) ; NaCl (C1) }

Equation des réactions

$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$

$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$

$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

A l'équilibre on a

$H_3O^+ + OH^- \longrightarrow 2H_2O$

A l'équivalence

$n_{H_3O^+} = n_{OH^-} \Rightarrow [H_3O^+] = [OH^-]$

le milieu est neutre :

$\boxed{pH_S = 7}$

2) Calcul de C_A et C_1

$n_{acide} = n_{base} \Rightarrow C_A V_A = C_A V_B$

$\boxed{C_A = \frac{C_B V_B}{V_A}}$ $\quad C_A = \frac{4.10^{-3} \times 20}{10}$

$\boxed{C_A = 8.10^{-3}\ mol/l}$

$V_S = 20ml + AgNO_3 \rightarrow$ précipité

Eq de la réaction

$AgNO_3 \longrightarrow Ag^+ + NO_3^-$

$\boxed{Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl}$

nombre de moles de Cl^- dans les 20ml de S'

$n_{AgCl} = \frac{m}{M} = \frac{478.10^{-3}}{143,4}$

$n_{AgCl} = 3,333.10^{-3}\ mol$

$n_{Cl^-_t} = n_{AgCl} = 3,333.10^{-3}\ mol$

nombre de moles de Cl^- dans les 30 ml

$3,333.10^{-3} \longrightarrow 20ml$

$n_{Cl^-_t} \longleftarrow 30ml$

$n_{Cl^-_t} = \frac{3,33.10^{-3} \times 30}{20}$

$\underline{n_{Cl^-_t} = 4,99.10^{-3}\ mol}$

nombre de moles de Cl^- provenant de HCl

$n_{Cl^-_1} = C_A V_B = 8.10^{-3} \times 10.10^{-3}$

$\underline{n_{Cl^-_1} = 8.10^{-5}\ mol.}$

- nombre de Cl^- provenant de NaCl

$n_{Cl^-_2} = 4,99.10^{-3} - 8.10^{-5} = 4,91.10^{-3}$

$n_{Cl^-_2} = C_1 V_S \Rightarrow \boxed{C_1 = \frac{n_{Cl^-_2}}{V_S}}$

$C_1 = \frac{4,91.10^{-3}}{10.10^{-3}} \Rightarrow \boxed{C_1 = 0,49 mol/l}$

3) pH de la solution

$\boxed{pH = -\log C_A}$

$pH = -\log 8.10^{-3}$

$\boxed{pH = 2,1}$

Exercice 2

1) Formule brute de A

$R-C(=O)-OH \rightarrow C_nH_{2n+1}-COOH$

$HA \rightarrow C_nH_{2n}Cl-COOH$

$M = 12n+2n+35,5+12+33$

$M = 14n+80,5$

$108,5 = 14n+89,5$

$n = \frac{108,5-89,5}{14} \Rightarrow n = 2$

$HA \rightarrow C_2H_4ClCOOH$

$\rightarrow \boxed{C_3H_5ClO_2}$

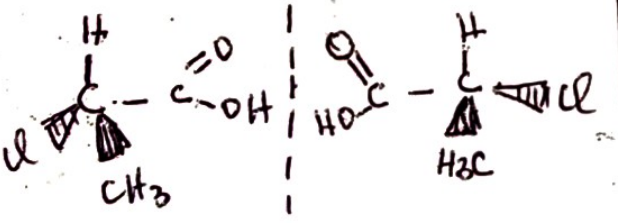
2) Formule semi-développée

$CH_3-CH(Cl)-C(=O)-OH$

Acide chloro-2 propanoïque

3) Configurations de deux énantiomères

- dans le plan
- devant le plan
- derrière le plan



physique

Exercice 1

a) Inductance de la bobine

$L = \frac{\mu_0 N^2 S}{\ell} = \frac{\mu_0 N^2 \pi R^2}{\ell}$

$L = \frac{4\pi^2 \cdot 10^{-7} N^2 r^2}{\ell}$

$L = \frac{4\times10\times10^{-7}\times2,5\cdot10^{4}\times100\cdot10^{-4}}{1}$

$\boxed{L = 10^{-2}\,H}$

b) $i_1 = 2A$; $i_2 = 5t+2$

$i_3 = 2\sqrt{2}\sin 100\pi t$

- Force électromotrice dans les trois cas

$\boxed{e = -L\frac{di}{dt}}$

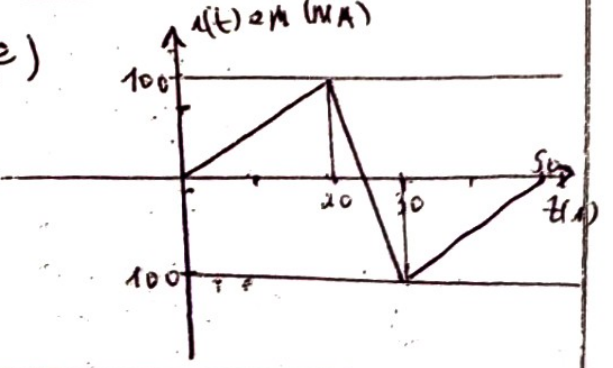
- $e_1 = -L\frac{di}{dt} \Rightarrow \boxed{e_1 = 0}$

- $e_2 = -L\times5 \Rightarrow \boxed{e_2 = -5\cdot10^{-2}\,V}$

- $e_3 = -L[2\sqrt{2}\,100\pi\cos 100\pi t)$

$\boxed{e_3 = -8,88\cos 100\pi t}$

e)

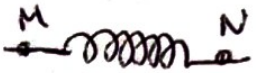


BAC C et E 2001

Représentation graphique de la tension u_{MN}

$u_{MN} = ri - e$ $\quad r \simeq 0$

$u_{MN} = -e$



- $t \in [0, 20]$

$i = at \Rightarrow \boxed{a = \frac{\Delta I}{\Delta t}}$ $\quad a = \frac{100}{1} = 5 A/s$

$\boxed{i = 5t}$ $\quad e = -L\frac{di}{dt} = -5L$

$e = -5.10^{-2} V$

$\boxed{u_{MN} = -e = 5.10^{-2} V}$

$t \in [20, 30]$ $\quad i = a't + b$

$a' = \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{-100 - 100}{10} = -20 A/s$

$i = -20t + b'$

$e = -L\frac{di}{dt} = 20L$

$e = 20.10^{-2} V$

$u_{MN} = -e = -20.10^{-2} V$

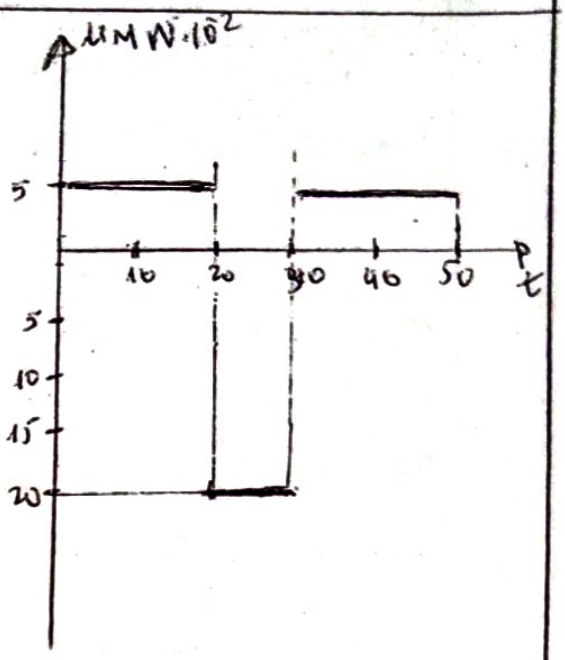
$\boxed{u_{MN} = -20.10^{-2} V}$

$t \in [30, 50)$ $\quad i = a''t + b''$

$a'' = \frac{-100}{20} = -5 A/s$

$i = -5t + b''$ $\quad e = -L\frac{di}{dt} = -5L$

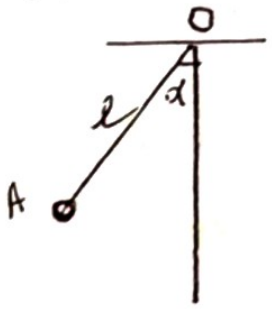
$e = -5.10^{-2} V$ $\quad \boxed{u_{MN} = -e = 5.10^{-2} V}$



Exercice 2 :

$m = 0,20 kg$ $\quad \ell = 1,0 m$

$g = 9,8 m/s^2$



1) Energie potentielle mécanique du pendule

$E_m = E_c + E_p$

$\begin{cases} E_c = 0 \\ E_p = mg\ell(1 - \cos\alpha) \end{cases}$

$\boxed{E_m = mg\ell(1 - \cos\alpha)}$

$E_m = 0,20 \times 9,8 \times 1 (1 - \cos 60)$

$\boxed{E_m = 0,98 J}$

5) Vitesse du pendule à la position verticale

$E_{m_A} = E_{m_O} = E_{c_O} + E_{p_O}$

$E_{p_O} = 0$

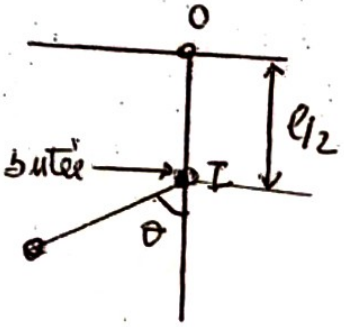
$E_{c_O} = \frac{1}{2} m v_O^2$

$E_{m_O} = \frac{1}{2} m v_O^2 \Rightarrow v_O^2 = \frac{2E_{mO}}{m}$

$\boxed{v_O = \sqrt{\frac{2E_{mO}}{m}}}$ $\quad v_O = \sqrt{\frac{2 \times 0{,}98}{0{,}20}}$

$\boxed{v_O = 3{,}14 \text{ m/s}}$

2)



$OI = \frac{\ell}{2} = 50 \text{ cm}$

a) Energie potentielle en fonction de m, g, ℓ et θ.

$E_p = mgh' = mg\frac{\ell}{2}(1 - \cos\theta)$.

$\boxed{E_p = mg\frac{\ell}{2}(1 - \cos\theta)}$

Energie mécanique en M

$\boxed{E_m(M) = E_{pM} = mg\frac{\ell}{2}(1 - \cos\theta)}$

b) calculer de la valeur de θ

$E_m(M) = E_m(A)$

$mg\frac{\ell}{2}(1 - \cos\theta_0) = mg\ell(1 - \cos\alpha)$.

$1 - \cos\theta_0 = 2(1 - \cos\alpha)$

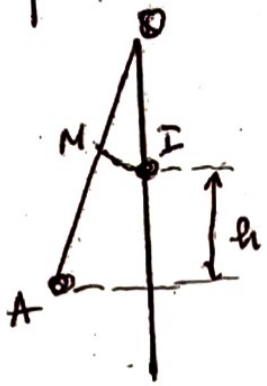
$\cos\theta_0 = -2 + 2\cos\alpha + 1$

$\cos\theta_0 = -1 + 2\cos\alpha$

$= -1 + 2\cos 60 = -1 + 1 = 0$

$\theta_0 = \cos^{-1}(0) \Rightarrow \boxed{\theta_0 = \frac{\pi}{2}}$

Comparaison des altitudes



$h_A = \ell(1 - \cos 60)$

$\boxed{h_A = \frac{\ell}{2}}$

$h_M = \frac{\ell}{2}(1 - \cos 0)$

$\boxed{h_M = \frac{\ell}{2}}$

$\boxed{h_A = h_M}$

Interpretation du resultat

Conservation de l'energie mecanique

Exercice 3

$H\alpha = 656{,}3 \text{ nm}$

$H\beta = 686{,}1 \text{ nm}$

$H\gamma = 434{,}0 \text{ nm}$

1) Rappel de la formule donnant les longueurs d'onde de cette serie

$\boxed{\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2}\right)} \quad n > p$

2) valeur et unité de R_H

$n = 3 \quad p = 2$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

$$R_H = \frac{1}{\lambda_{32}}\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9}\right) = \frac{1}{\lambda_{32}}\left(\frac{5}{36}\right)$$

$$R_H = \frac{36}{5}\left(\frac{1}{656,3\,10^{-9}}\right)$$

$$\boxed{R_H = 1,097 \cdot 10^{7}\ m^{-1}}$$

3) calcul des energies des différents niveaux

$$\boxed{E = -\frac{hc\,R_H}{n^2}} \qquad E_2 = -3,4\ eV$$

$$E_3 = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3\,10^{5} \times 1,09\,10^{7}}{9 \times 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$E_3 = -1,51\ eV$$

$$E_4 = -0,85\ eV$$

$$E_5 = -0,5\ eV$$

4) Energie des photons

$$E_{H\beta} = E_4 - E_2 = -0,85 + 3,4$$

$$\boxed{E_{H\beta} = 2,55\ eV}$$

$$E_{H\gamma} = E_5 - E_2 = -0,54 + 3,4$$

$$E_{H\gamma} = 2,86\ eV$$

longueurs d'onde

$$E_{H\beta} = \frac{hc}{\lambda_\beta} \Rightarrow \boxed{\lambda_\beta = \frac{hc}{E_{H\beta}}}$$

$$\lambda_\beta = \frac{6,62\,10^{-34} \times 3\,10^{8}}{2,55 \times 1,6\,10^{-19}}$$

$$\boxed{\lambda_\beta = 4,86 \cdot 10^{-7}\ m = 486,7\ nm}$$

$$\lambda_\gamma = \frac{hc}{E_{H\gamma}} = \frac{6,62\,10^{-34} \times 3\,10^{8}}{2,86 \times 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$\boxed{\lambda_\gamma = 434\ nm}$$

Comparaison

on retrouve les mêmes valeurs

République du Tchad
Université de N'Djaména
Office du Baccalauréat

Unité – Travail - Progrès

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE
SESSION DE JUIN 2002
EPREUVE DE PHYSIQUE CHIMIE

Chimie

S_1 est une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire $C_1=5\cdot10^{-2}$ mol/l
S_2 est une solution d'acide méthanoïque de concentration molaire $C_2=10^{-1}$ mol/l.
S_3 est une solution de méthanoate de sodium de concentration molaire $C_3=5\cdot10^{-2}$ mol/l.

1/ Le pH de la solution S_1 est égal à 12,7 ; montrer que la valeur de C_1 que l'on peut en déduire est en accord avec celle indiquée ci-dessus.

2/ A 40 cm^3 de la solution S_3 on ajoute 10 cm^3 de solution S_2 ; On obtient une solution dont le pH est égal à 4,1. Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques contenues dans la solution finale. En déduire que la constante pKa du couple acide méthanoïque/ion méthanoate est égale à 3,8.

3/ A 40 cm^3 de la solution S_1 on ajoute progressivement un volume V de solution S_2. Pour $V=V_e$, on atteint l'équivalence acido-basique. Ecrire l'équation de la réaction entre les solutions S_1 et S_2 et en déduire la valeur de V_e.

Physique

Exercice 1

Le système suivant est constitué d'une glissière T soudée à un bâti mobile autour d'un axe vertical Δ. Su la glissière inclinée d'un angle θ par rapport à la verticale est posé un solide S, de masse m, qui peut glisser sans frottement. Ce solide, considéré comme ponctuel, est accroché à un ressort de raideur k et de longueur l_0=20 cm (figure 1).

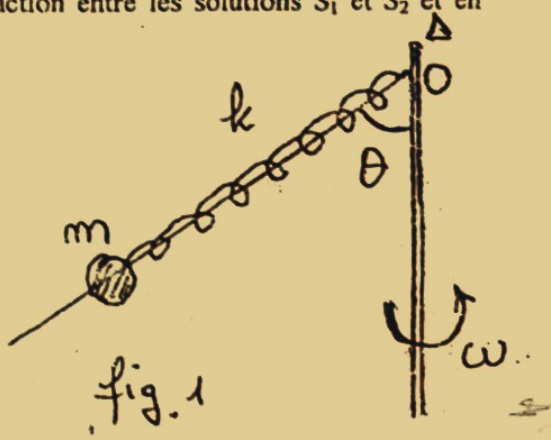


fig. 1

1/ Le système est immobile. L'allongement du ressort est de 10 cm pour un angle θ =60° et une masse m=200g. Calculer la raideur k et la réaction R, de la glissière sur S. Donnée $g=10m/s^2$.

2/ Le système tourne autour de l'axe Δ à la vitesse angulaire constante ω.

a) déterminer la longueur l_2 du ressort et la réaction R_2 de la glissière sur le solide S lorsque celui-ci a atteint sa position d'équilibre . Application numérique : ω = 4 rad/s.
b) Montrer que S décolle de la glissière lorsque ω est supérieure à une valeur ω_0 que l'on calculera.

Exercice 2

Une résistance R=5Ω est mise en série avec une bobine d'inductance L=0,016H, de résistance négligeable. On applique aux bornes de l'ensemble une tension sinusoïdale de valeur instantanée $u=U_M\sin\omega t$.

Faire un schéma.

1/ Si U_M=155,5 V et ω=314 rad/s, calculer les valeurs efficaces de la tension U, de l'intensité I, le facteur de puissance, la puissance moyenne et la fréquence *f*.

2/ Ecrire l'expression numérique de l'intensité instantanée.

3/ On ajoute, à la suite de la bobine, en série avec les appareils précédents, un condensateur de capacités C=300μF. Quelles sont alors les tensions efficaces U_R, U_L et U_C aux bornes de chaque appareil ?

4/ On change la capacité du condensateur, qui dévient C' telle que l'intensité qui traverse l'ensemble soit en phase avec la tension appliquée à ses bornes.

Quelles sont alors les valeurs de U_R, U_L et U_C ?

Comment varierait U_C si on diminuait progressivement R ?

BAC C et E 2002

Chimie

S_1 (NaOH) → $C_1 = 5.10^{-2}$ mol/l
S_2 (HCOOH) → $C_2 = 10^{-1}$ mol/l
S_3 (HCOONa) → $C_3 = 5.10^{-2}$ mol/l

1) pH de S_1 à 12,7
Montrer que la valeur de C_1 est celle indiquée ci-dessus

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$
monobase forte
$pH = 14 + \log C_1 \Rightarrow \boxed{C_1 = 10^{pH-14}}$

$C_1 = 10^{12,7-14} \Rightarrow \boxed{C_1 = 5.10^{-2} \text{ mol/l}}$

2)
$S_3 \begin{pmatrix} V_3 = 40 cm^3 \\ C_3 = 5.10^{-2} \text{ mol/l} \end{pmatrix} + S_2 \begin{pmatrix} V_2 = 10 cm^3 \\ C_2 = 10^{-1} \text{ mol/l} \end{pmatrix}$ pH = 4,1

Concentration des espèces chimiques dans la solution finale
HCOONa + HCOOH

Equation de réaction

$HCOO^- + H_2O \rightleftharpoons HCOOH + OH^-$
$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

Les espèces en solution :
$H_3O^+, OH^-, Na^+, HCOO^-, HCOOH, H_2O$

$[H_3O^+] = 10^{-4,1} = 7,94.10^{-5}$ mol/l
$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{7,94.10^{-5}} = 1,25.10^{-10}$ mol/l
$[Na^+] = \frac{C_3V_3}{V_3+V_2} = \frac{5.10^{-2} \times 40}{50} = 4.10^{-2}$ mol/l

EN
$[HCOO^-] + [OH^-] = [Na^+] + [H_3O^+]$
$[HCOO^-] = [Na^+] + [H_3O^+] - [OH^-]$
$[OH^-] \ll [H_3O^+] \ll [Na^+]$
$[HCOO^-] \simeq [Na^+] = 4.10^{-2}$ mol/l

Conservation de la matière

$[HCOOH] + [HCOO^-] = \frac{C_2V_2 + C_3V_3}{V_2+V_3}$
$[HCOOH] = \frac{C_2V_2}{V_2+V_3}$
$[HCOOH] = \frac{10^{-1} \times 10}{50} = 2.10^{-2}$ mol/l

Valeur de pKa

$pH = pKa + \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$
$\boxed{pKa = pH - \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}}$

$pKa = 4,1 - \log \frac{4.10^{-2}}{2.10^{-2}}$

$\boxed{pKa = 3,798 \simeq 3,8}$

3) $S_1 \begin{pmatrix} V_1 = 40 cm^3 \\ C_1 = 5.10^{-2} \text{ mol/l} \end{pmatrix}$
$S_2 \begin{pmatrix} V_2 = Ve \\ C_2 = 10^{-1} \text{ mol/l} \end{pmatrix}$

$V = Ve \rightarrow$ équivalence acido basique

Equation de la réaction entre S_1 et S_2
$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

A l'equilibre

$HCOOH + OH^- \rightarrow HCOO^- + H_2O$

$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

Calcul de V_2.

à l'equivalence

$C_1V_1 = C_2V_2 = C_2V_e \Rightarrow$

$$V_e = \frac{C_1V_1}{C_2} \qquad V_e = \frac{5.10^{-2} \times 40}{10^{-1}}$$

$$V_e = 20cm^3$$

Physique

Exercice 1

1) Système immobile

$l_0 = 20cm$ $\quad m = 200g$

$\theta = 60°$ $\quad g = 10m/s^2$

$\Delta l = 10cm$

calcul de la raideur k et la reaction $\vec{R}$ de la glissière

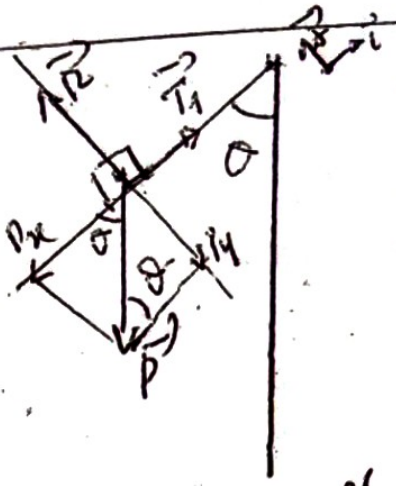
Referentiel : terrestre supposé galiléen

Système ; pendule

Forces appliquées $\vec{P}, \vec{R}, \vec{T}$

A l'equilibre : $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$

$\vec{P} + \vec{R}_1 + \vec{T}_1 = \vec{0}$



Projection sur x

$P_x + R_{1x} + T_{1x} = 0$

$-P\cos\theta + 0 + T_1 = 0$

$-P\cos\theta + k\Delta l = 0$

$mg\cos\theta = k\Delta l$

$$k = \frac{mg\cos\theta}{\Delta l}$$

$$k = \frac{0,2 \times 10 \cos 60}{0,1}$$

$$k = 10 N/m$$

Projection sur y

$P_y + R_{1y} + T_{1y} = 0$

$-P\sin\theta + R_1 + 0 = 0$

$$R_1 = mg\sin\theta$$

$$R_1 = 1,73 N$$

2) le système tourne à la vitesse angulaire ω

a) la longueur l_2 et la reaction R_2 lorsque celui-ci atteint sa position d'equilibre

BAC C et E 2002

Forces appliquées : $\vec{T_2}, \vec{R_2}$ et $\vec{P}$

Il décrit un cercle de centre H et de rayon $SH = l_2 \sin\theta$

D'après la relation fondamentale de la dynamique

$\sum \vec{F_{ext}} = m\vec{a} \rightarrow \vec{P} + \vec{R_2} + \vec{T_2} = m\vec{a}$



Projection suivant x

$P_x + R_{2x} + T_{2x} = ma_x$

$-P\cos\theta + 0 + T_2 = ma_n \sin\theta$

$-P\cos\theta + K(l_2 - l_0) = m\frac{v^2}{r}\sin\theta$

$-P\cos\theta + K(l_2 - l_0) = m r \frac{r^2\omega^2}{r}\sin\theta = mr\omega^2\sin\theta$

$-P\cos\theta + K(l_2 - l_0) = m l_2 \omega^2 \sin^2\theta$

$-mg\cos\theta - Kl_0 = ml_2\omega^2\sin^2\theta - Kl_2$

$-(mg\cos\theta + Kl_0) = l_2(m\omega^2\sin^2\theta - K)$

$$\boxed{l_2 = \frac{mg\cos\theta + Kl_0}{K - m\omega^2\sin^2\theta}}$$

Projection sur y

$P_y + R_{2y} + T_{2y} = ma_y$

$-P\sin\theta + R_2 + 0 = -ma\cos\theta$

$-P\sin\theta + R_2 = -m\omega^2 l_2 \sin\theta\cos\theta$

$R_2 = mg\sin\theta - m\omega^2 l_2 \sin\theta\cos\theta$

$$\boxed{R_2 = m(g\sin\theta - \omega^2 l_2 \sin\theta\cos\theta)}$$

Application numérique

$l_2 = 39,5\,cm$

$R_2 = 1,18\,N$

1) Il n'y a pas contact si $R = 0$. Le solide tourne avec ω telque $R_2 = 0$

$m\sin\theta(g - \omega^2 l_2 \cos\theta) = 0$

$\sin\theta \neq 0$

$g - \omega^2\cos\theta\left(\frac{mg\cos\theta + Kl_0}{K - m\omega^2\sin^2\theta}\right) = 0$

$\frac{g[K - m\omega^2\sin^2\theta] - mg\cos^2\theta\omega^2 - Kl_0\omega^2\cos\theta}{K - m\omega^2\sin^2\theta} =$

$\frac{gK - mg\omega^2\sin^2\theta - mg\omega^2\cos^2\theta - Kl_0\omega^2\cos\theta}{K - m\omega^2\sin^2\theta} = 0$

$\frac{gK - mg\omega^2[\sin^2\theta + \cos^2\theta] - Kl_0\omega^2\cos\theta}{K - m\omega^2\sin^2\theta} = 0$

$Kg - mg\omega^2 - Kl_0\omega^2\cos\theta = 0$

$Kg - \omega^2(mg + Kl_0\cos\theta) = 0$

$\omega^2 = \omega_0^2 = \frac{Kg}{mg + Kl_0\cos\theta}$

$$\boxed{\omega_0 = \sqrt{\frac{Kg}{mg + Kl_0\cos\theta}}}$$

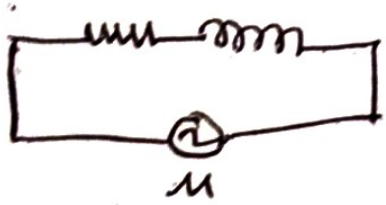
$$\boxed{\omega_0 = 5{,}8\ rad/s}$$

Exercice 2

$R = 5\,\Omega$ $L = 0{,}016\,H$

$u = U_m \sin \omega t$

1) Faire le schema



2) $U_m = 155{,}5\,V$ $\omega = 314$ rad/s

- valeur efficace de U

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{155{,}5}{\sqrt{2}}$$

$$\boxed{U = 109{,}95\,V}$$

- Intensité: $U = ZI$

$$\boxed{I = \frac{U}{Z}} \qquad Z = \sqrt{R^2 + L^2\omega^2}$$

$$Z = \sqrt{5^2 + (0{,}016)^2 \times 314^2}$$

$$Z = 7{,}06\,\Omega$$

$$I = \frac{109{,}95}{7{,}06} \Rightarrow \boxed{I = 15{,}51\,A}$$

Facteur de puissance

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{5}{7{,}06}$$

$$\boxed{\cos\varphi = 0{,}70}$$

Puissance moyenne

$$P = RI^2$$

$$P = 5 \times 15{,}51^2$$

$$\boxed{P = 1202{,}80\,W}$$

fréquence

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow \boxed{f = \frac{\omega}{2\pi}}$$

$$f = \frac{314}{2\pi} \qquad \boxed{f = 50\,Hz}$$

3) $C = 300\,\mu F$

les tensions U_R, U_L et U_C aux bornes de chaque appareil

- calcul de I

$$U = ZI \Rightarrow \boxed{I = \frac{U}{Z}}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

$$L\omega = 0{,}016 \times 314 = 5{,}02\,\Omega$$

$$\frac{1}{C\omega} = \frac{1}{300(10^{-6}) \times 314} = 10{,}61\,\Omega$$

$$\boxed{Z = 7{,}5\,\Omega}$$

$$I = \frac{109{,}95}{7{,}5} \Rightarrow \underline{I = 14{,}66\,A}$$

$$U_R = RI = 5 \times 14{,}66 = 73{,}30\,V$$

$$U_L = L\omega I = 5{,}02 \times 14{,}66 = 73{,}59\,V$$

$$U_C = \frac{1}{C\omega} I = 10{,}61 \times 14{,}66 = 15{,}55\,V$$

4) Valeur de C si l'intensité est en phase avec la tension

République du Tchad
Université de N'Djaména
Office du Baccalauréat

Unité – Travail - Progrès

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE
SESSION DE JUIN 2003
SERIE C et E
EPREUVE DE PHYSIQUE CHIMIE

Chimie

Exercice 1

Toutes les solutions sont à la température de 25°C.

1-/

a-/ Quelle masse de cristaux de chlorure d'ammonium NH_4Cl faut-il dissoudre pour obtenir 500 cm^3 de solution aqueuse de concentration molaire C = 0,100 mol/l ?

On donne les masses molaires atomiques : N : 14,0g/mol ; H : 1,0g/mol ; Cl : 35,5g/mol .

b-/ La mesure du pH de la solution précédente donne 5,1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui s'est produite lors de la dissolution des cristaux et qui justifie le pH acide mesuré.

Déterminer les concentrations molaires des différentes espèces en solution.

2-/

a-/ On place dans un bêcher un volume V=20,0 cm^3 de la solution de chlorure d'ammonium de concentration molaire C=0,100 mol/l. Quelle est la quantité d'ions ammonium présents dans ce bêcher ?

b-/ On place dans un second bêcher un volume V'=5,0 cm^3 de solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire C'=0,200 mol/l. (NaOH)

Evaluer la quantité d'ions OH^- présents dans ce second bêcher ?

c-/ On mélange le contenu des deux bêchers précédents. La mesure du pH du mélange donne 9,2.

Déterminer la quantité d'ions NH_4^+ et OH^- dans le mélange. En déduire qu'une réaction a eu lieu lors du mélange. Ecrire son équation-bilan. Cette réaction est-elle partielle ou pratiquement totale ?

Exercice 2

Les piles au lithium sont utilisées pour alimenter, entre autres, les stimulateurs cardiaques.

Caractéristiques d'une pile lithium/iode :

- Couples Li^+/Li $E^0 = -3,02$ V $M_{Li} = 6,94$ g/mol
  I_2/I^- $E^0 = +0,53$ V $M_I = 127$ g/mol
- Electrolyte anhydre
- Capacité utile : 1,8 Ah
- Intensité du courant débité : I = 100A
- Masse : 23 g

1/ Ecrire les équations aux électrodes. Indiquer les pôles de la pile.

2/ Pourquoi l'électrolyte doit-il être anhydre ?

3/ Quelle est l'autonomie de la pile ?

4/Quelles masses de lithium et de diiode la pile utilise-t-elle ?

5/ Quelle est la vitesse de disparition du lithium en mol/h ?

Physique

Exercice 1

Un réseau de distribution électrique fournit une tension alternative de 120 Volts efficaces à la fréquence de 50 périodes par seconde.

1-/ Quelle est l'expression mathématique de cette tension en fonction du temps ?

MONDESIR

Une ampoule d'éclairage de résistance R consomme 100W lorsqu'elle est alimenté par un courant continu sous une tension de 120 volts. On connecte aux bornes du réseau alternatif, un circuit comprenant l'ampoule R en série avec un condensateur C de 10μF. Quelles sont les d.d.p. efficaces que l'on mesure entre les bornes de R et entre les bornes de C.

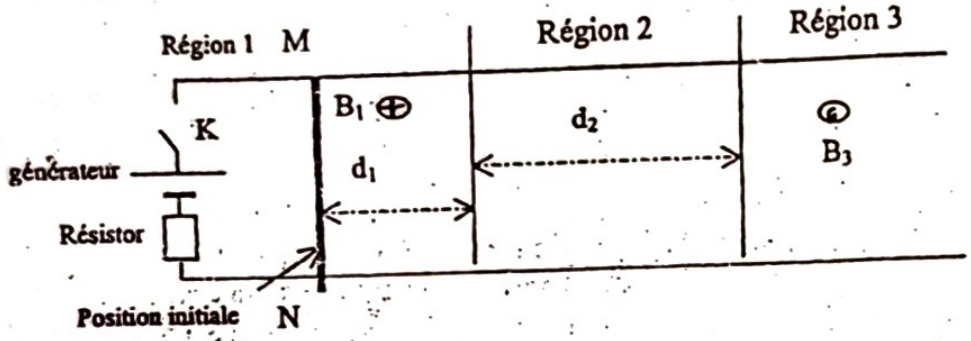
3-/ On ajoute en série avec R et C une bobine de self-induction dont la résistance est négligeable. Quelle valeur faut-il donner à son coefficient de self induction pour obtenir l'intensité efficace maximum ?

4-/ On place entre les deux bornes du réseau, un moteur consommant une puissance électrique de 1,2kW, et dont le facteur de puissance est égal à 0,7. Quelle est la valeur de l'intensité efficace qui traverse le moteur ? On prendra $\pi^2=10$.

Exercice 2

Dans tout l'exercice, on néglige le phénomène d'induction et le champ magnétique terrestre.

1°) Un circuit électrique est composé d'un générateur, d'un interrupteur K, de deux rails métalliques horizontaux, parallèles, d'un resistor de protection et d'un barreau métallique mobile MN horizontal de masse m, pouvant glisser sans frottement en restant perpendiculaire aux rails (voir figure, circuit vu de dessus) :.



Le courant débité par le générateur a une intensité I supposée constante, les contacts électriques en M et N n'introduisant pas de résistances supplémentaires appréciables. La région 1 du schéma ci-dessus est soumise à l'action d'un champ magnétique $\vec{B}_1$ d'intensité B_1 perpendiculaire au plan de rails et dirigé comme indiqué sur la figure. Le barreau MN étant immobile, on ferme l'interrupteur K à l'instant t=0.

a) Dresser la liste des forces que subit alors le barreau mobile MN en donnant les caractéristiques de chacune d'elles.

b) Exprimer le vecteur accélération $\vec{a}_1$ pris par le barreau lors de son mouvement dans la région 1.

Applications numérique : I=5A ; $B_1 = 6\times10^{-3}$ T

Masse de barreau m = 50 g

Longueur du barreau subissant l'action du champ magnétique : MN = l = 10 cm.

c) Déterminer la vitesse V_1 du barreau MN quand il sort de la région 1 après avoir parcouru la distance d_1 = 5 cm.

2°) Le barreau traverse une région 2 de largeur d_2=10cm où le champ magnétique est nul. Quelle est la nature du mouvement ?

Calculer le temps mis pour la traverser.

3°) Le barreau entre dans la région 3 et subit l'action du champ magnétique $\vec{B}_3$ d'intensité $B_3 = 6\times10^{-3}$ T et orienté comme indique la figure.

a) Quel est le vecteur accélération $\vec{a}_3$ du barreau ?

b) A quelle date le barreau repasse-t-il par sa position initiale de la question 1 ?

Chimie

1) a) masse de cristaux de chlorure d'ammonium (NH_4Cl) à dissoudre

NH_4Cl ($c = 0,1$ mol/l, $V = 500$ ml)

$n = \frac{m}{M} = cV \Rightarrow \boxed{m = cVM}$

$M = 14 + 4 + 35,5 = 53,5$ g/mol

$m = 10^{-1} \times 0,5 \times 53,5 = 2,675$ g

$\boxed{m = 2,675 g}$

b) $pH = 5,1$

Concentrations molaires des espèces en solution

Equation bilan de la réaction

$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

Espèces en solution :

$H_3O^+, OH^-, Cl^-, NH_4^+, NH_3, H_2O$

$[H_3O^+] = 10^{-5,1} = 7,94.10^{-6}$ mol/l

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{7,94.10^{-6}} = 1,25.10^{-9}$ mol/l

$[Cl^-] = c = 0,1$ mol/l

Electroneutralité

$[NH_4^+] + [H_3O^+] = [OH^-] + [Cl^-]$

$[NH_4^+] = [OH^-] + [Cl^-] - [H_3O^+]$

$[OH^-] \ll [H_3O^+] \ll [Cl^-]$

$[NH_4^+] = [Cl^-] = 0,1$ mol/l

Conservation de la matière

$[NH_4^+] + [NH_3] = [Cl^-]$

$[NH_3] = [Cl^-] - [NH_4^+]$

$[NH_3] = [Cl^-] - [OH^-] - [Cl^-] + [H_3O^+]$

$[NH_3] = [H_3O^+] = 7,94.10^{-6}$ mol/l

2) NH_4Cl ($c = 0,1$ mol/l, $V = 20$ cm^3)

a) quantité d'ions ammonium présents dans la solution

$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^-$

$n_{NH_4^+} = cV = 0,1 \times 20.10^{-3}$

$n_{NH_4^+} = 2.10^{-3}$ mol

b) $NaOH$ ($c' = 0,2$ mol/l, $V' = 5$ cm^3)

quantité d'ions OH^-

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

$n_{OH^-} = c'V' = 0,2 \times 5.10^{-3}$

$n_{OH^-} = 10^{-3}$ mol

c) pH du mélange est 9,2

$\varphi = 0$

$\tan\varphi = \dfrac{Lw - \frac{1}{Cw}}{R} = 0$

$LC'w^2 - 1 = 0 \Rightarrow w_0^2 = \dfrac{1}{LC'}$

$\boxed{C' = \dfrac{1}{w_0^2 L}}$ $\quad C' = \dfrac{1}{3\,10^2 \times 0{,}016}$

$\boxed{C' = 6{,}33\,10^{-4}\,F}$

valeur de U_R, U_C et U_L

$U = ZI_0 = RI_0 \Rightarrow \boxed{I_0 = \dfrac{U}{R}}$

$I_0 = \dfrac{109{,}95}{5} \Rightarrow \underline{I_0 = 21{,}99A}$

$U_R = RI_0 = 5 \times 21{,}99 = 109{,}95V$

$U_L = LwI_0 = 5{,}02 \times 21{,}99 = 110{,}38V$

$U_C = \dfrac{1}{C'w} \times I_0 = 5{,}02 \times 21{,}99 = 110{,}38V$

si R diminue U augmente

calcul des quantités d'ions NH_4^+ et OH^-

Les espèces en solution H_3O^+, OH^-, Cl^-, NH_4^+, Na^+, NH_3 et H_2O.

calcul des concentrations.

$[H_3O^+] = 10^{-9,2} = 6,30.10^{-10}$ mol/l

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{6,30.10^{-10}} = 1,58.10^{-5}$ mol/l

$[Cl^-] = \frac{cV}{V+V'} = \frac{0,1 \times 20}{25} = 8.10^{-2}$ mol/l

$[Na^+] = \frac{c.V'}{V+V'} = \frac{0,2 \times 5}{25} = 4.10^{-2}$ mol/l

Electroneutralité

$[NH_4^+] + [Na^+] + [H_3O^+] = [OH^-] + [Cl^-]$

$[NH_4^+] = [OH^-] + [Cl^-] - [H_3O^+] - [Na^+]$

$[H_3O^+] << [OH^-] <<$.

$[NH_4^+] = [Cl^-] - [Na^+]$

$[NH_4^+] = 8.10^{-2} - 4.10^{-2}$

$[NH_4^+] = 4.10^{-2}$ mol/l

$n_{NH_4^+} = 4.10^{-2} \times 25.10^{-3}$

$n_{NH_4^+} = 10^{-3}$ mol

$n_{OH^-} = 1,58.10^{-5} \times 25.10^{-3}$

$n_{OH^-} = 3,95.10^{-7}$ mol

---

initialement $n_{NH_4^+} = 2.10^{-3}$ mol

dans le mélange $n_{NH_4^+} = 10^{-3}$ mol

Il y a une réaction entre NH_4^+ et OH^-

$NH_4^+ + OH^- \longrightarrow NH_3 + H_2O$

avec $H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

La réaction est pratiquement totale.

$n_{OH_i} = 10^{-3}$ mol

$n_{OH_f} = 4.10^{-7}$ mol

Tous les ions OH^- provenant de la dissociation de l'eau ont tous disparus pour former NH_3 qui serait en toute évidence $n_{NH_3} = 10^{-3}$ mol

---

Physique

Exercice 1

$U = 120$ V $\quad f = 50$ Hz

1) Expression mathématique de la tension

$u = u_m \cos(\omega t + \varphi)$

$u = U\sqrt{2} \cos(2\pi N t + \varphi$

$u = 120\sqrt{2} \cos(2\pi \times 50 t + \varphi)$

$\boxed{u = 169,7 \cos(157 t + \varphi)}$

2) tensions efficaces aux bornes de la résistance et du condensateur

- calcul de la résistance de la lampoule

$P = UI \quad U = RI \Rightarrow I = \frac{U}{R}$

$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow \boxed{R = \frac{U^2}{P}}$

$R = \frac{120^2}{100} \Rightarrow \boxed{R = 144\,\Omega}$

- impedance du circuit

$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2}$

$\left(\frac{1}{C\omega}\right)^2 = \left(\frac{1}{10.10^{-6} \times 120\pi \times 5}\right)^2 = 1{,}014.10^5\,\Omega$

$Z = 349{,}51\,\Omega$

$U = ZI \Rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{349{,}51}$

$I = 0{,}34\,A$

$U_R = RI = 144 \times 0{,}34$

$\boxed{U_R = 49{,}46\,V}$

$U_C = \frac{1}{C\omega} I = \frac{1}{10.10^{-6} \times 120\pi \times 5} \times 0{,}34$

$\boxed{U_C = 108{,}22\,V}$

3) valeur de l'inductance pour une intensité maximale

$LC\omega^2 - 1 = 0 \Rightarrow \boxed{L = \frac{1}{C\omega^2}}$

$L = \frac{1}{10.10^{-6} \times (120\pi \times 10)^2} \Rightarrow \boxed{L = 1\,H}$

4) Intensité efficace

$\mathcal{P} = UI\cos\varphi \Rightarrow \boxed{I = \frac{\mathcal{P}}{U\cos\varphi}}$

$I = \frac{1{,}2.10^3}{120 \times 0{,}7}$

$\boxed{I = 14{,}28\,A}$

Exercice 2

1) Liste des forces appliquées

a) - Poids $\vec{P}$ de module $P = mg$

* sens : du haut vers le bas

La force de Laplace

$\vec{f} = I\vec{\ell} \wedge \vec{B}$

* module $f = I\ell B$

- dirigée suivant le sens ⊕ (1 → 2)

La réaction $\vec{R}$ des rails de module R est orthogonale au rail,

3) expression du vecteur accélération a_1

D'après la relation fondamentale de la dynamique

$\sum \vec{F_{ext}} = m\vec{a_1}$

$\vec{D} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a_1}$

$\vec{0} + \vec{0} + \vec{F} = m\vec{a_1} \Rightarrow \vec{a_1} = \frac{\vec{F}}{m}$

$\Rightarrow \boxed{a_1 = \frac{F}{m} = \frac{I\ell B}{m}}$ $\boxed{a_1 = 6.10^{-2} m/s^2}$

c.) Vitesse v_1 du barreau

$\Delta E_c = \sum W \vec{F_{ext}}$

$\frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = W_{\vec{F}} + W_{\vec{R}} + W_{\vec{P}}$

$\frac{1}{2}mv_1^2 = Fd_1 \Rightarrow v_1^2 = \frac{2Fd_1}{m}$

$v_1 = \sqrt{\frac{2Fd_1}{m}} = \sqrt{2ad_1}$

$\boxed{v_1 = \sqrt{2ad_1}}$ $v_1 = \sqrt{2 \times 6.10^{-2} \times 10^{-2}}$

$\boxed{v_1 = 7{,}74.10^{-2} m/s}$

2) Dans la région 2 $B = 0$ $a = 0$

Temps mis pour la traverser

$d_2 = vt \Rightarrow \boxed{t = \frac{d_2}{v}}$

$t = \frac{10.10^{-2}}{7{,}74.10^{-2}} \Rightarrow \boxed{t = 1{,}29\,s}$

3) Le champ de la région 3 est opposé à celui de la région 1.

$a_3 = -\frac{I\ell B}{m} = -6.10^{-2} m/s^2$

$\boxed{a_3 = -6.10^{-2} m/s^2}$

5) Date à laquelle le barreau repasse à la position initiale.

Dans la région 3 :

$x = -\frac{1}{2}a_1 t^2 + v_1 t$ $x = 0$

$\boxed{t = \frac{2v_1}{a}}$ $t = \frac{2 \times 7{,}74.10^{-2}}{6.10^{-2}}$

$t = 2{,}58\,s$

à la position initiale

$\boxed{t = 2{,}58 \times 3 = 7{,}74\,s}$

REPUBLIQUE DU TCHAD
UNIVERSITE DE N'DJAMENA
OFFICE DU BACCALAUREAT

UNITE-TRAVAIL-PROGRES

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE

Session de juin 2004

Séries C & E

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 4 heures
Coeff : 5

I- CHIMIE

1. Indiquer les formules semi développés possibles des alcools de formule brute $C_4H_{10}O$.
2. On considère 3 alcools A, B, C de formule brute $C_4H_{10}O$ dont on désire déterminer la formule développée. Pour cela on réalise des expériences complémentaires :
   On ajoute à chacun de ces alcools, une petite quantité d'une solution de dichromate de potassium acidifiée par l'acide sulfurique ; on observe un changement de couleur uniquement pour les solutions B et C.

b) L'oxydation ménagée de C conduit à un composé E donnant un précipité jaune avec la dinitro-2-4 phenyl-hydrazine (D.N.P.H) et ne réagissant pas avec la liqueur de Fehling.

c) Chauffé en présence d'un catalyseur, la molécule B donne une molécule d'eau et une molécule de butène-1.Quel(s) renseignement(s) peut-on déduire de chacun des tests ? En déduire les formules développées des alcools A,B,C.

II- PHYSIQUE

Exercice N°1

Une tige MN est placée perpendiculairement à 2 rails parallèles T et T' contenus dans un plan horizontal et branchés sur un générateur. (figure 1). La tige MN de longueur l = 5cm est soumise entièrement à l'action d'un champ magnétique supposé uniforme et vertical de norme 10^{-2} T.

1- L'intensité du courant étant égal à 12A, déterminer la force de Laplace qui s'exerce sur la tige. Quel travail effectue cette force si la tige se déplace parallèlement à elle même, horizontalement sur une distance d = 10cm ?

2- On incline les rails parallèles d'un angle par rapport à l'horizontal(figure 2). La masse de la tige MN est de 20g. Quelle serait l'intensité du courant qui maintiendrait la tige immobile ? On négligera les forces de frottement. On prendra g = 10ms^{-2}.

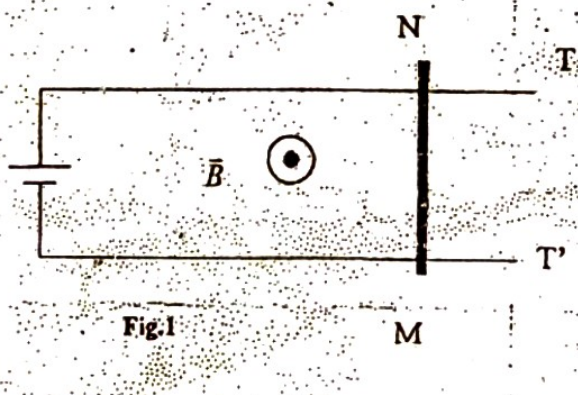


Fig.1

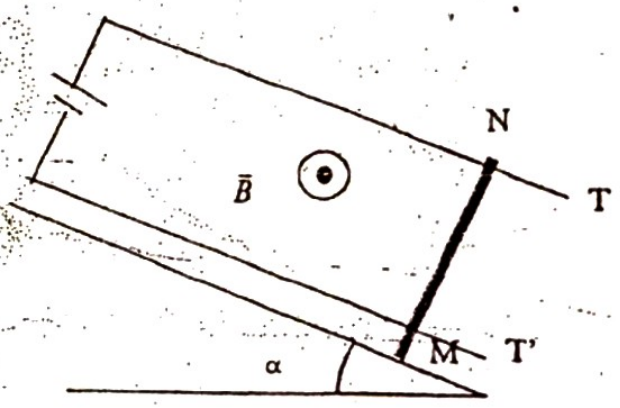


Fig.2

Exercice N°2

Une bobine est alimentée par une tension sinusoïdale dont la fréquence est f = 100hz. Elle est traversée par une intensité dont la valeur efficace est I = 0,28 A. La puissance moyenne fournie à la bobine est alors P = 3,5 W.Le facteur de puissance de la bobine mesuré au phasemètre est 0,74.

1. Quelle est la tension efficace U existant aux bornes de la bobine ?
2. Calculer la résistance R et l'inductance L de la bobine.

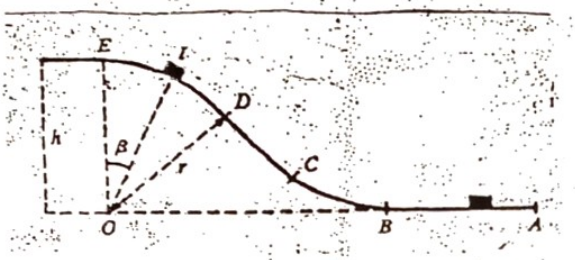
SOUBO TC

3. On place en série avec la bobine un condensateur de capacité variable C tel que l'ensemble ait un facteur de puissance égal à 0,9. Quelles sont les valeurs possibles de C ?
4. Quelle doit être alors la valeur efficace U' de la tension aux bornes de l'ensemble si l'on veut que l'intensité traversant la bobine et le condensateur soit à nouveau I = 0,28A ?

Problème $\mathcal{B}\cdot\mathcal{B}$

Dans les fêtes Européennes, il y a parfois des stands où il est possible de montrer ses qualités athlétiques. Dans l'un d'eux, il s'agit de propulser à une certaine hauteur h, un petit chariot de masse m qui peut se déplacer sur deux rails parallèles. Le schéma ci dessous en donne le profil dans plan vertical. Les rails comportent 4 parties :

- Une portion horizontale AB
- Un premier arc de cercle BC
- Une partie rectiligne CD
- Un dernier arc de cercle DE, de rayon r, de centre O situé sur l'horizontal AB. E est alors sur la verticale passant par EO à une hauteur h = r au dessus de O. Le chariot est considéré comme ponctuel.



1/ On lance le chariot en exerçant, entre A et B une force constante $\vec{F}$, de même sens que $\overrightarrow{AB}$. Entre A et E le chariot glisse le long du guide. Il est soumis à des forces de frottement équivalentes à une force constante $\vec{f}_1$ opposée au vecteur vitesse.

a) Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.
b) Calculer la vitesse du chariot au passage en B pour qu'il arrive en E avec une vitesse nulle. La distance parcourue entre B et E est l.
c) Le chariot étant au repos en A, calculer l'intensité de la force $\vec{f}_2$ qu'il est nécessaire d'exercer entre A et B pour que le chariot arrive en E avec une vitesse nulle.(AB = h/2).
d) A.N : m = 10kg ; h = 2m ; l = 2h ; g = 10ms-2 ; f = 20N ; calculer V_B et f_2.

2/ Repartant de E avec une vitesse nulle, le chariot revient vers son point de départ.

a) Donner l'expression de la vitesse v du chariot en un point I de l'arc ED, en fonction de l'angle β.
b) Calculer en fonction de l'angle β et des autres données, la composante normale de la réaction que les rails exercent su le chariot en ce point I. A.N : β = 40° ; m = 10kg ; h = 2m.
c) Calculer la vitesse du chariot à son passage en B

Chimie

1) Formule semi développée des alcools de formule $C_4H_{10}O$

1- $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$

2- $CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$

3- $CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$

4- $CH_3-COH(CH_3)-CH_3$

2) a)

A $Cr_2O_7^{2-}$ → pas de changement

B $Cr_2O_7^{2-}$ changement de couleur

C $Cr_2O_7^{2-}$ changement de couleur

b) C $\xrightarrow{Ox}$ E ⊕ D.N.P.H ⊖ L.F

c) B $\xrightarrow{Chauffage}$ butène-1

Renseignements qu'on peut prendre

a) B et C sont oxydés, A ne s'oxyde pas

b) C est alcool secondaire, E est une cétone

c) B est un alcool à chaîne linéaire

Formule semi-développée de A, B, et C

A : $CH_3-C(CH_3)OH-CH_3$

C : $CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$

B : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$

physique

Exercice 1

1) Intensité de la force de Laplace

$\boxed{F = IlB}$

$F = 12 \times 5.10^{-2} \times 10^{-2}$

$\boxed{F = 6.10^{-3}\ N}$

2) Travail effectué par cette force

$W_{\vec{F}} = F.d = IlB.d$

$W_{\vec{F}} = 6.10^{-3} \times 0,1$

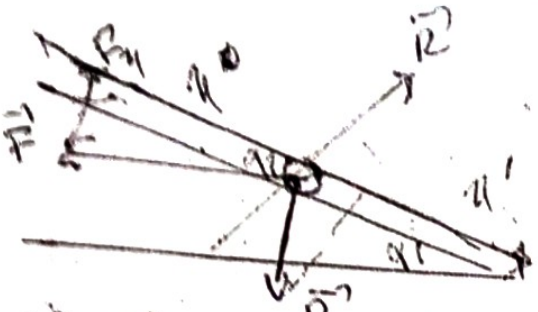
$\boxed{W_{\vec{F}} = 6.10^{-4}\ J}$

2) intensité qui maintient la tige immobile

les forces appliquées

$\vec{P}, \vec{R}, \vec{F}$.

$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$



$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$

$P_x + R_x + F_x = 0$

$-P\sin\alpha + 0 + F\cos\alpha = 0$

$P\sin\alpha = F\cos\alpha$

$mg\sin\alpha = F\cos\alpha$

$IlB\cos\alpha = mg\sin\alpha$

$$\boxed{I = \frac{mg}{lB}\tan\alpha}$$

Exercice 2

$f = 100\,Hz \quad I = 0{,}78\,A$

$P = 3{,}5\,W \quad \cos\varphi = 0{,}74$

1) Tension efficace aux bornes de la bobine

$P = UI\cos\varphi \Rightarrow \boxed{U = \frac{P}{I\cos\varphi}}$

$U = \frac{3{,}5}{0{,}78 \times 0{,}74}$

$\boxed{U = 16{,}90\,V}$

2) Résistance R et l'inductance L de la bobine

$P = RI^2 \Rightarrow \boxed{R = \frac{P}{I^2}}$

$R = \frac{3{,}5}{0{,}78^2}$

$\boxed{R = 44{,}64\,\Omega}$

$Z^2 = R^2 + L^2\omega^2$

$L = \frac{1}{\omega}\sqrt{Z^2 - R^2} = \frac{1}{\omega}\sqrt{\left(\frac{U}{I}\right)^2 - R^2}$

$\boxed{L = 64{,}60\,mH}$

3) Valeurs possible pour C

$\cos\varphi = 0{,}9$

$\tan^2\varphi + 1 = \frac{1}{\cos^2\varphi}$

$\tan^2\varphi = \frac{1}{\cos^2\varphi} - 1$

$\tan^2\varphi' = \frac{1 - \cos^2\varphi'}{\cos^2\varphi'}$

$\tan\varphi_1' = \frac{\sqrt{1 - \cos^2\varphi'}}{\cos\varphi'}$

$\tan\varphi_2' = -\frac{\sqrt{1 - \cos^2\varphi'}}{\cos\varphi'}$

$\tan\varphi_1' = 0{,}4843 ; \tan\varphi_2' = -0{,}483$

$\tan\varphi' = \frac{LC\omega^2 - 1}{RC\omega} \Rightarrow$

$$\boxed{C = \frac{1}{2\pi N(2\pi NL - R\tan\varphi')}}$$

1er cas $C_1 = 83{,}6\,\mu F$

2ème cas $C_2 = 25{,}4\,\mu F$

4) Valeur de U'

$$\boxed{U' = \frac{P}{I\cos\varphi'}} \quad \boxed{U' = 13{,}3\,V}$$

~~EXO 1 Problème~~

b) Vitesse du chariot en B juste avant qu'il arrive en E avec une vitesse nulle.

Ref: terrestre galiléen

Système: chariot

Forces appliquées: $\vec{P}, \vec{R}, \vec{F}$

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}ext} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} + W_{\vec{f}}$

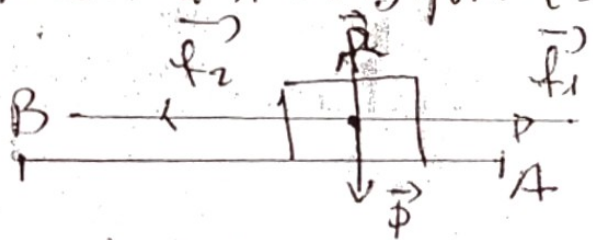
$\frac{1}{2} m V_E^2 - \frac{1}{2} m V_B^2 = -mgh + 0 - f_1 \ell$

$0 - \frac{1}{2} m V_B^2 = -mgh - f_1 \ell$

$V_B^2 = 2gh + 2\frac{f_1 \ell}{m}$

$\boxed{V_B = \sqrt{2gh + \frac{f_1 \ell}{m}}}$

c) Intensité de la force f_2 de F entre A et B pour $V_E = 0$



D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}ext} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} + W_{\vec{f_1}} + W_{\vec{f_2}}$

$\frac{1}{2} m V_B^2 - \frac{1}{2} m V_A^2 = 0 + 0 - f_1 AB + f_2 AB$

($V_A = 0$)

$\frac{1}{2} m V_B^2 = -f_1 AB + f_2 AB$

$\frac{1}{2} m V_B^2 + f_1 AB = f_2 AB$

$f_2 = \frac{\Delta m}{2AB}\left(2gh + 2\frac{f_1}{m}\right) + \frac{f_1 AB}{AB}$

$f_2 = \frac{m}{2\frac{f_1}{2}}\left(2gh + \frac{2f_1}{m} 2h\right) + f_1$

$f_2 = \frac{m}{f_1}\left(2gh + \frac{4f_1 h}{m}\right) + f_1$

$f_2 = 2mg + 4f_1 + f_1$

$\boxed{f_2 = 2mg + 5f_1}$

d) Application numérique

$V_B = \sqrt{2 \times \left(10 \times 2 + \frac{20 \times 2}{2}\right)}$

$\boxed{V_B = 6,97 \text{ m/s}}$

$f_2 = 2 \times 10 \times 16 + 5 \times 20$

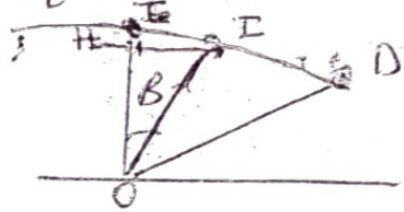
$\boxed{f_2 = 300 \text{ N}}$

2) Expression de la vitesse du chariot au point I

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}ext}$

$\frac{1}{2} m V_I^2 - \frac{1}{2} m V_E^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} + W_{\vec{f}}$



$\frac{1}{2}mV_I^2 - 0 = mgH - f_1 \overrightarrow{EI}$

$H = h - h\cos\beta = h(1-\cos\beta)$

$\overrightarrow{EI} = \ell_1\beta$

$V_I^2 = 2gh(1-\cos\beta) - \frac{2f_1 h\beta}{m}$

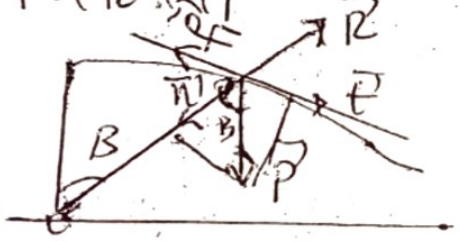
$V_I^2 = 2h\left[g(1-\cos\beta) - \frac{2f_1\beta}{m}\right]$

$$V_I = \sqrt{2h\left[g(1-\cos\beta) - \frac{2f_1\beta}{m}\right]}$$

3) Composante normale de la reaction exercée par les rails sur le chariot: D'après la Relation fondamentale de la dynamique

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f_1} = m\vec{a}$



$P_n + R_n = ma_n$

$P\cos\beta - R = m\frac{V_I^2}{\ell_1}$

$R = mg\cos\beta - \frac{mV_I^2}{\ell_1}$

$R = mg\cos\beta - \frac{m}{\ell_1}\left[2gh - 2gh\cos\beta - 2\frac{f_1}{m}\ell_B\right]$

$R = mg\cos\beta - 2mg + 2mg\cos\beta + 2f_1\beta$

$R = 3mg\cos\beta - 2mg + 2f_1\beta$

$$R = mg(3\cos\beta - 2) + 2f_1\beta$$

$R = 57{,}74\,N$

c) Vitesse du chariot en B

$\Delta E_C = \sum W_{\vec{F}_{ext}}$

$\frac{1}{2}mV_B^2 - \frac{1}{2}mV_E^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} + W_{\vec{f}_1}$

$\frac{1}{2}mV_B^2 - 0 = mgh - f\ell$

$V_B^2 = 2gh - \frac{2f_1\ell}{m}$

$$V_B = \sqrt{2\left(gh - \frac{f_1\ell}{m}\right)}$$

$V_B = 4{,}90\,m/s$

REPUBLIQUE DU TCHAD
UNIVERSITE DE N'DJAMENA
OFFICE DU BACCALAUREAT

UNITE-TRAVAIL-PROGRES

(10)

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE

SESSION DE JUIN 2005

SERIE : C & E

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

I- Chimie

Exercice1

On fait réagir l'acide éthanoïque sur un alcool A saturé non cyclique. L'ester B obtenu a une masse molaire M = 102g/mol.

1/ déterminer la formule brute de l'ester B.

2/ Déterminer la formule brute de l'alcool A. Ecrire les formules semi développées possibles et préciser les noms correspondants.

3/ On réalise par ailleurs l'oxydation ménagée de l'alcool A. Le produit obtenu ne colore pas le réactif de Schiff. Quelle est la nature exacte de l'alcool A.

Exercice2

1/ On dissout 0,8 g d'hydroxyde de sodium (NaOH) dans 500 ml d'eau pure. A la solution obtenue, on ajoute 1 litre d'hydroxyde de sodium de PH= 12. Quel est le PH de la solution finale ?

2/ L'hydroxyde de potassium ou potasse (KOH) donne avec l'eau une réaction totale. On mélange 400 ml d'une solution de potasse de PH = 11,5 avec 200 ml d'une solution d'hydroxyde de sodium de PH= 11. Quel est le PH de la solution finale ?

II- Physique

Exercice1

a) Entre deux points M et N, on branche en série une bobine d'inductance $L = 10^{-3}H$ une résistance $R = 0,2\ \Omega$ et un condensateur de capacité C variable. On produit entre ces deux points une tension sinusoïdale de fréquence $f = 10^3$Hz et de valeur efficace $U = 10^{-4}$V. Quelle valeur C_1 faut-il donner à la capacité du condensateur pour que l'intensité efficace du courant dan le circuit soit maximale. Calculer cette intensité efficace I_1.

b) Le condensateur ayant la capacité C_1, la tension appliquée entre M et N devient :
$u(t) = 10^{-4}.\sqrt{2}\sin(2,5*10^3\pi t)$. Calculer l'intensité efficace I_2 dans le circuit.

c) Exprimer en fonction du temps la valeur instantanée de l'intensité du courant $i_2(t)$.

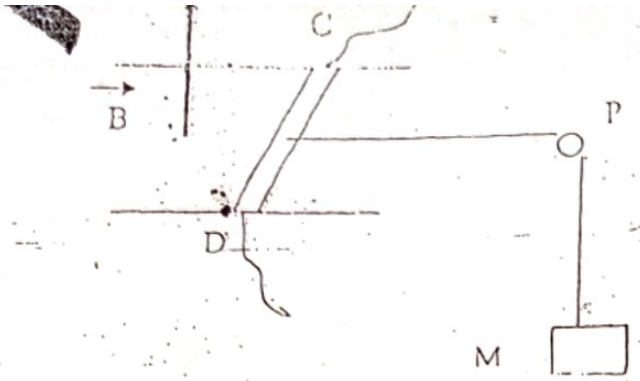
d) comparer les valeurs I_1 et I_2. Indiquer ce que l'on pourrait faire pour redonner à l'intensité efficace I_2 une valeur égale à I_1.

e) Quelle application pratique peut-on envisager pour ce montage.

Pour tout le problème, on prendra $\pi^2 = 10$.

Exercice2

Une tige conductrice CD homogène de masse m =20g peut glisser sans frottement le long de 2 rails parallèles tout en restant perpendiculaire aux rails. Au cours de son déplacement la tige CD se trouve soumise à un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ vertical orienté vers le haut. La tige CD est attachée en son milieu A et est reliée à un solide S de masse M par l'intermédiaire d'un fil inextensible de masse négligeable passant par une poulie. On donne L= CD = 10cm ; B = 1T ; g = 10ms^{-2}.



1/ Le plan des rails est horizontal. Dans quel sens doit circuler le courant d'intensité I = 10A le long de la tige CD pour que celle-ci ne bouge pas ? Donner la valeur de la masse M du solide.

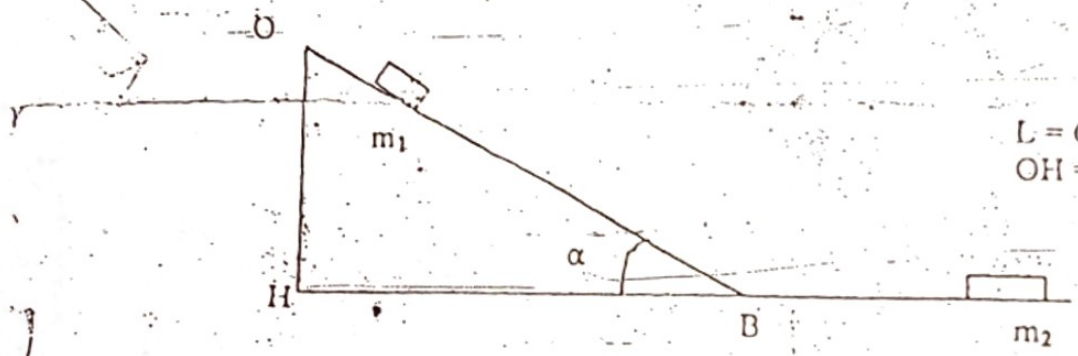
2/ On incline le plan des rails d'un angle $\alpha = 10°$ sur l'horizontal.

a) Le vecteur champ magnétique $\vec{B}$ et le courant dans la tige CD demeurent inchangés de même que la masse du solide. Déterminer la nature du mouvement que prend le centre d'inertie de la tige. Calculer son accélération et en déduire son équation horaire, la vitesse initiale étant supposée nulle. On négligera le phénomène d'induction.

b) Le vecteur champ magnétique B et la masse M du solide restant toujours inchangés, calculer la valeur du courant I pour que le mouvement du centre d'inertie de la tige CD soit rectiligne.

Exercice 3

1/ Le solide de masse $m_1 = 55kg$ est lancé d'un point O avec une vitesse initiale $V_0 = 2ms^{-1}$. Les forces de frottement exercées sur le solide sont équivalentes à une force $\vec{f}$, parallèle à la trajectoire d'intensité $f = 44N$. On prendra $g = 10ms^{-2}$.



L = OB = 200m
OH = h = 40m

a) Déterminer l'équation horaire du mouvement

b) Calculer la durée t_1 de la descente.

c) Déterminer la norme V_B de la vitesse en B.

2/ Au bas de la pente, le solide aborde une piste horizontale verglacée sans frottement. Il s'accroche à un autre solide de masse $m_2 = 60kg$. Quelle est la vitesse de l'ensemble des deux mobiles après le choc ? L'énergie cinétique est-elle conservée ? Conclure

BAC C+E 2005

chimie

Exercice 1

1) Formule brute de l'ester B

CH_3COOH + alcool → Ester

de masse $M = 102 g/mol$

$CH_3-C(=O)-OH + C_nH_{2n+1}OH \rightarrow$

$CH_3-C(=O)-O-C_nH_{2n+1} + H_2O$

$M = 14n + 60 = 102$

$n = 3$

d'où : $C_5H_{10}O_2$

2) Formule brute de l'alcool

A : C_3H_8O ou C_3H_7OH

Formules semi-développées possibles et les noms :

$CH_3-CH_2-CH_2OH$ Propanol-1

$CH_3-CHOH-CH_3$ propanol-2

3) Nature de l'alcool A

A est un alcool secondaire

$CH_3-CHOH-CH_3$ 2propanol-2

Exercice 2

1) pH de la solution finale

S_1 $m = 0,8\,g$ $V_1 = 0,5\,l$

S_2 $pH = 12$ $V_2 = 1\,l$

Equation simulant la réaction

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

S_1

$n_{OH^-} = \frac{m}{M} = \frac{0,8}{40} = 2.10^{-2}\,mol$

Solution S_2

$pH = 12 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-12}\,mol/l$

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-12}} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-2}\,mol/l$

$n_{2OH^-} = C_2 V_2 = 10^{-2} \times 1 = 10^{-2}\,mol$

$n_{OH^-} = n_1 + n_2 = 3.10^{-2}\,mol$

$[OH^-] = \frac{n_{OH^-}}{V_t}$

$pH = 14 + \log\left(\frac{n_1 + n_2}{V_1 + V_2}\right)$

$pH = 14 + \log \frac{3.10^{-2}}{1,5}$

$pH = 12,30$

2) KOH ($V_1 = 400\,ml$, $pH_1 = 11,5$)

NaOH ($V_2 = 200\,ml$, $pH_2 = 11$)

pH de la solution final

Equation des réactions

$KOH \rightarrow K^+ + OH^-$

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$

$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

solution 1 $pH = 11,5$

$[H_3O^+] = 10^{-11,5} = 3,16 \times 10^{-12}\,mol/l$

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{3,16.10^{-12}} \Rightarrow [OH^-] = 3,16.10^{-3}\,mol/l$

$n_{1OH^-} = 3,16.10^{-3} \times 0,4 = 1,26.10^{-3}\,mol$

Solution 2 $[H_3O^+] = 10^{-11}\,mol/l$

$[OH^-] = 10^{-3}\,mol/l$

$n_{2OH^-} = 10^{-3} \times 0,2 = 2.10^{-4}\,mol$

$n_{OH^-} = 1,26.10^{-3} + 2.10^{-4} = 1,46.10^{-3}\,mol$

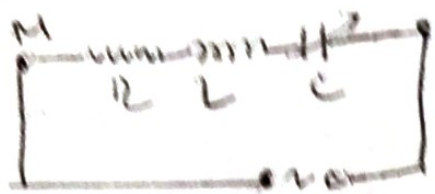
$pH = 14 + \log[OH^-]$

$pH = 14 + \log \frac{1,46.10^{-3}}{0,6}$

$pH = 11,38$

Physique

Exercice 1



$L = 10^{-3}$ H $R = 0,2\ \Omega$, $f = 10^5$ Hz

$U = 10^{-4}$ V

a) intensité efficace maximale phénomène de résonance

* calcul de C_1

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

$L\omega - \frac{1}{C\omega} = 0 \Rightarrow LC\omega^2 = 1$

$$C = C_1 = \frac{1}{L\omega^2}$$

$$C_1 = \frac{1}{4(2\pi f)^2} = \frac{1}{L 4\pi^2 f^2}$$

$$C_1 = \frac{1}{4\times10\times10^{3}\times10} \Rightarrow C_1 = 2,5\times10^{-9}\ F$$

Intensité I_1 : $U = ZI_1 \Rightarrow I_1 = \frac{U}{Z}$

or $Z = R \Rightarrow I_1 = \frac{U}{R}$

$$I_1 = \frac{10^{-4}}{2\times10^{1}} \Rightarrow I_1 = 5\cdot10^{-6}\ A$$

b) $u = 10^{-4}\sqrt{2}\sin(2,5\cdot10^{5}\pi t)$

calcul de l'intensité

$U = RI_2 \Rightarrow I_2 = \frac{U}{R} = \frac{U}{\sqrt{R^2\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}}$

$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_m = U\sqrt{2}$

$$I_2 = \frac{10^{-4}}{\sqrt{(0,2)^2 + \left(10^{-3}\times2,5\cdot10^{5}\times\pi\times10 - \frac{1}{2,5\cdot10^{-9}\times\pi}\right)^2}}$$

$I = 3,1\cdot10^{-7}$ A

c) Expression de $i(t)$ en fonction du temps

$i_2(t) = I_m\cos(\omega t + \varphi)$

$i_2(t) = I\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$

$\tan\varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$

$$\varphi = \tan^{-1}\left(10^{-3}\times2,5\cdot10^{5}\times\pi\times10 - \frac{1}{2,5\cdot10^{-9}\times2,5\cdot10^{5}\times\pi\times10}\right)$$

$\varphi = 89,95 \simeq \frac{\pi}{2}$ rad

$i(t) = 3,5\cdot10^{-7}\sqrt{2}\cos\left(2,5\cdot10^{5}\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$

d) Comparaison de I_1 et I_2

$I_1 = 5\cdot10^{-6}$ A

$I_2 = 3,5\cdot10^{-7}$ A

$\Rightarrow I_1 > I_2$

pour avoir $I_2 = I_1$ on pourrait faire varier la fréquence

Exercice 2

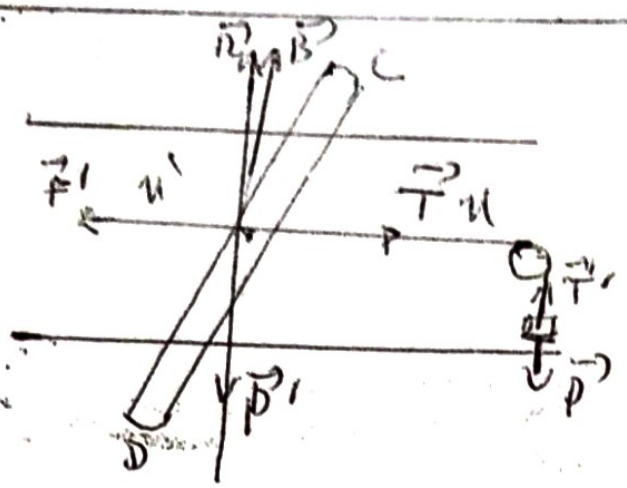
Données

$m = 20$ g ; $B = 1$ T

$\ell = CD = 10$ cm

$g = 10$ m/s²

1) sens du courant dans CD.



équilibre du système

$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0} \Rightarrow \vec{P'} + \vec{R} + \vec{T} + \vec{F} = \vec{0}$

en projetant sur (x'x)

$P'_x + R_x + T_x + F_x = 0$

$0 + 0 + T - F = 0$

$F = T$

sur le même M

$\vec{P} + \vec{T'} = \vec{0} \Rightarrow P - T' = 0$

$P = T'$

La tension a même valeur

$T = T'$

$F = P \Rightarrow IlB = Mg$

$$M = \frac{IlB}{g}$$

$M = \frac{1 \times 10 \times 0,1}{10}$

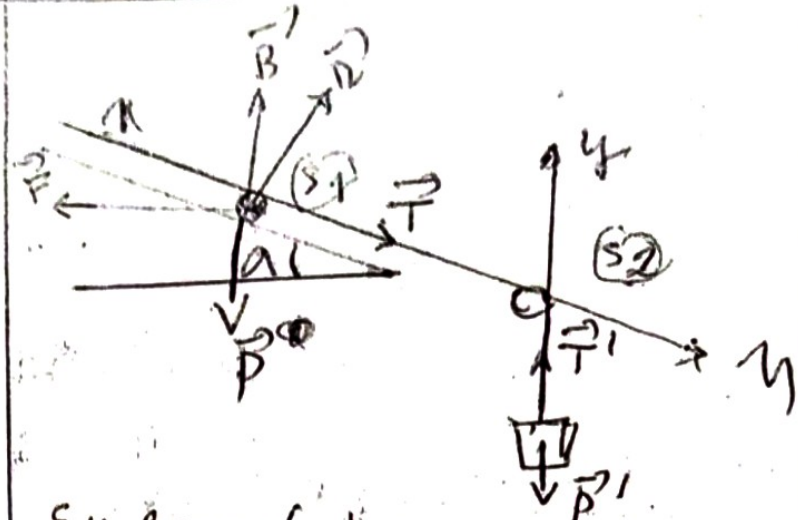
$M = 0,1\ kg$

2) Nature du mouvement

sur le système S_1

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_1$

$\vec{P'} + \vec{R} + \vec{T} + \vec{F} = m\vec{a}_1$



En projetant sur y'y

$P\sin\alpha + T - F\cos\alpha = ma_1$

$T = ma_1 + F\cos\alpha - P\sin\alpha$

sur le système S_2

yy' ascendant

$P - T' = Ma_2$

$T' = Mg - Ma_2$

l'accélération est la même en tout point

$a = a_1 = a_2$

$ma + F\cos\alpha - mg\sin\alpha = Mg - Ma$

$a(m+M) = Mg + mg\sin\alpha - F\cos\alpha$

$a(m+M) = g(M + m\sin\alpha) - IlB\cos\alpha$

$$a = \frac{(M + m\sin\alpha)g - BIl\cos\alpha}{M+m}$$

$a = cte \Rightarrow$ mouvement uniformément varié

REPUBLIQUE DU TCHAD
UNIVERSITE DE N'DJAMENA
OFFICE DU BACCALAUREAT

UNITE - TRAVAIL - PROGRES

(11)

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE
Session de juin 2006
Première série d'épreuves écrites
Série C & E

EPREUVE DE : SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

Chimie

Exercice 1

1) Quel volume V de soude à 0,1 mol/l faut-il ajouter à $20cm^3$ d'acide éthanoïque à 0,1mol/l pour obtenir une solution de pH = 5,2 ? Le pKa d'un acide éthanoïque est égal à 4,7. Calculer les concentrations des espèces chimiques dans le mélange.
2) On souhaite maintenant préparer une solution de pH = 5,2 en mélangeant $10cm^3$ d'acide éthanoïque à 0,1 mol/l et V' en cm^3 d'éthanoate de sodium à 0,1 mol/l. Calculer V'.

Exercice 2

La formule brute d'un composé organique A, donnée par l'analyse, est $C_4H_8O_2$. On réalise, pour identifier, les expériences suivantes :

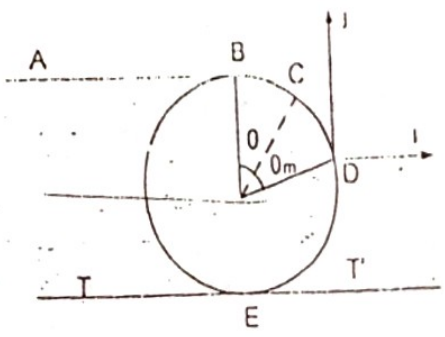
a) l'action prolongée, à chaud, d'un excès d'eau sur A conduit à la formation de deux composés B et C que l'on sépare ;
b) Le composé B, par dissolution dans l'eau, donne une solution acide ;
c) Pour identifier C, on fait réagir avec du dichromate de potassium en milieu acide. On obtient un composé organique D.
   - D réagit avec le dinitro-2,4 phenylhydrazine pour donner des cristaux jaunes.
   - D ne réagit pas avec le liqueur de Fehling.

1) Identifier, à partir de ces observations, les groupes fonctionnels présents dans les composés A, B, C et D.
2) Ecrire les formules développées de ces composés et nommer les produits B, C et D

Physique

Exercice 1

Une sphère de centre O, de rayon r repose en E sur le sol horizontal de trace TT'. Un rail horizontal AB repose en B sur le sommet de la sphère. Un point matériel de masse m, lancé de A avec une vitesse V_A se déplace sur le rail avant de décrire sur la sphère la trajectoire BCD d'angle $\theta = \left(\vec{OB}, \vec{OC}\right)$ et $\theta_m = \left(\vec{OB}, \vec{OD}\right)$.



1) Déterminer en fonction de r, m, V_A, g et θ le module F de l'action exercée par la sphère sur le point matériel G.

2) Le point matériel n'est plus en contact avec la sphère lorsqu'il atteint D avec une vitesse V_D. Exprimer le module V_D de cette vitesse en fonction de r, g et θ_m.

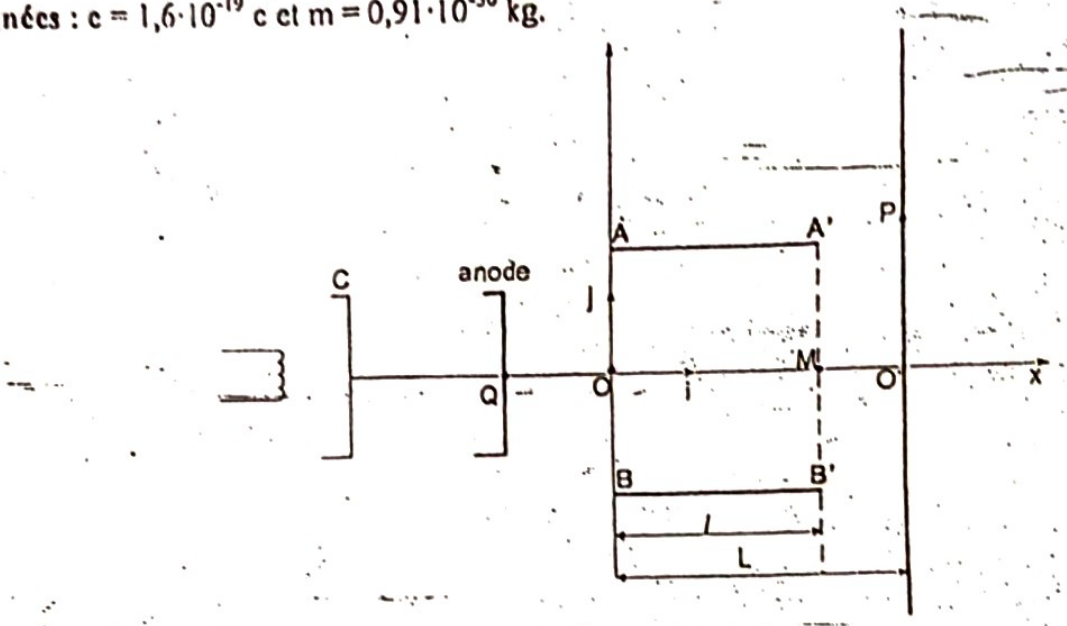
3) Etablir dans le repère $\left(0, \vec{i}, \vec{j}\right)$ l'équation de la trajectoire.

Données : r = 0,5m ; g = 9,8 m/s² ; $\theta_m = 30°$.

Exercice 2

Des électrons sont émis par une cathode C avec une vitesse initiale négligeable. Ils sont alors accélérés par une différence de potentiel U_0 et arrivent en Q avec une vitesse $\vec{V}_0$ parallèle à ox. Le poids des électrons à un effet négligeable.

Données : $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ c et $m = 0{,}91 \cdot 10^{-30}$ kg.



1) Déterminer l'expression de la valeur de la vitesse $\vec{V}_0$ des électrons en Q en fonction de U_0, m et e.

2) Les électrons venant de Q pénètrent en O, avec la vitesse $\vec{V}_0$ à l'intérieur d'un condensateur plan. Ce dernier est constitué par deux armatures planes AA' et BB', parallèles à ox et perpendiculaires à oy, de longueur l et séparées par une distance d. On applique, entre les plaques AA' et BB' une différence de potentiel U positive et l'on suppose que les effets de bords sont négligeables.
   a. Soit F la force électrique qui s'exerce sur un électron à l'intérieur du condensateur. Dans la base orthonormée $\left(\vec{i}, \vec{j}\right)$, exprimer ce vecteur $\vec{F}$ en fonction de U, d et e.
   b. x et y étant les coordonnées d'un électron dans un repère $\left(0, \vec{i}, \vec{j}\right)$, déterminer l'expression de y en fonction de U, e, d, x, m et V_0 pour $0<x<l$.
   c. Etablir l'expression de y en fonction de U, U_0, d et x.
   d. Etablir la relation d'inégalité entre U, U_0, d et l pour que le faisceau d'électrons sorte du système déviateur sans toucher la plaque AA'.
   e. Calculer la déviation angulaire des électrons à la sortie du condensateur (x = l).
   Données : U = 100V, U_0 = 500V, d = 10cm et l = 15 cm.

3) Le faisceau d'électrons donne un spot P sur un écran fluorescent E placé perpendiculairement à ox, à la distance L de O.
   a. Déterminer la déviation D=O'P du faisceau en fonction de U, U_0, d, l et L.
   b. Calculer D avec L = 40 cm.

Chimie : Ex 1

1) Volume v de soude à ajouter à l'acide éthanoïque

$NaOH \begin{pmatrix} C_b = 0,1 \text{ mol/l} \\ V = \end{pmatrix}$

$CH_3COOH \begin{pmatrix} C_a = 0,1 \text{ mol/l} \\ V_a = 20 cm^3 \end{pmatrix}$

$pH = 5,2 \quad pKa = 4,7$

Eq bilan de la réaction

$CH_3COOH + OH^- \rightarrow CH_3COO^- + H_2O$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

Les espèces en solution : Na^+, CH_3COO^-, CH_3COOH, H_3O^+, OH^-, H_2O

* Calcul des concentrations

$[H_3O^+] = 10^{-5,2} = 6,30.10^{-6}$ mol/l

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{6,30.10^{-6}} = 1,58.10^{-9}$ mol/l

$[Na^+] = \frac{C_b V_b}{V_t}$

Electroneutralité

$[CH_3COO^-] + [OH^-] = [Na^+] + [H_3O^+]$

$[CH_3COO^-] = [Na^+] + [H_3O^+] - [OH^-]$

$[OH^-] << [H_3O^+] << [Na^+]$

$[CH_3COO^-] = [Na^+] = \frac{C_b V_b}{V_t}$

Conservation de la matière

$[CH_3COOH] + [CH_3COO^-] = \frac{C_a V_a}{V_t}$

$[CH_3COOH] = \frac{C_a V_a - C_b V_b}{V_t}$

$pH = pKa + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

$pH - pKa = \log \frac{C_b V_b}{C_a V_a - C_b V_b}$

$pH - pKa$

$\frac{C_b V_b}{C_a V_a - C_b V_b} = 10 = 3,16$

$C_b V_b = 3,16 (C_a V_a - C_b V_b)$

$4,16 C_b V_b = 3,16 C_a V_a$

$V_b = \frac{3,16 C_a V_a}{4,16 C_b}$

$V_b = \frac{3,16 \times 0,1 \times 20}{4,16 \times 0,1}$

$V_b = 15,19 cm^3$

Concentration des espèces en solution

$[H_3O^+] = 6,30.10^{-2}$ mol/l

$[OH^-] = 1,58.10^{-9}$ mol/l

$[Na^+] = 4,31.10^{-2}$ mol/l

$[CH_3COO^-] = 4,31.10^{-2}$ mol/l

$[CH_3COOH] = 1,36.10^{-2}$ mol/l

2) $CH_3COOH \begin{pmatrix} C_a = 0,1 \text{ mol/l} \\ V_a = 10 cm^3 \end{pmatrix}$

$CH_3COONa \begin{pmatrix} C_b = 0,1 \text{ mol/l} \\ V_1 \end{pmatrix}$

$pH = 5,2$

Equation de la réaction

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

Les espèces en solution :
H_3O^+, OH^-, Na^+, CH_3COO^-, CH_3COOH, H_2O

Calcul des concentrations

$[H_3O^+] = 6{,}30 \cdot 10^{-6}$ mol/L

$[OH^-] = 1{,}58 \cdot 10^{-9}$ mol/L

$[Na^+] = \frac{C_b V'}{V_t}$

Electroneutralité

$[CH_3COO^-] + [OH^-] = [Na^+] + [H_3O^+]$

$[CH_3COO^-] = [Na^+] + [H_3O^+] - [OH^-]$

$[OH^-]$ et $[H_3O^+]$ sont négligeables devant $[Na^+]$

$[CH_3COO^-] \approx [Na^+] = \frac{C_b V'}{V_t}$

Conservation de la matière

$[CH_3COOH] + [CH_3COO^-] = \frac{C_a V_a + C_b V'}{V_t}$

$[CH_3COOH] = \frac{C_a V_a}{V_t}$

$pH - pK_a = \log \frac{C_b V'}{C_a V_a}$

$\frac{C_b V'}{C_a V_a} = 10^{pH - pK_a} = 3{,}16$

$C_b V' = 3{,}16\, C_a V_a$

$V' = \frac{3{,}16 \times 10{,}1 \times 10}{0{,}1}$

$V' = 31{,}6$ cm³

Exercice 2

A : $C_4H_8O_2$

a) $C_4H_8O_2 + H_2O \rightarrow B + C$

b) B est un acide

c) $C \xrightarrow{Cr_2O_7^{2-}} D$ ⊕ DNPH ⊕ LF

1) Groupes fonctionnels présents dans les composés A, B, C et D.

A : Ester $R-C(=O)-O-R'$

B : Acide carboxylique $R-C(=O)-OH$

C : Alcool $R-OH$

D : cétone $R-CO-R'$

2) Formules développées des composés B, C et D

B : $HCOOH$: acide méthanoïque

C : $CH_3-CHOH-CH_3$ propan-2-ol

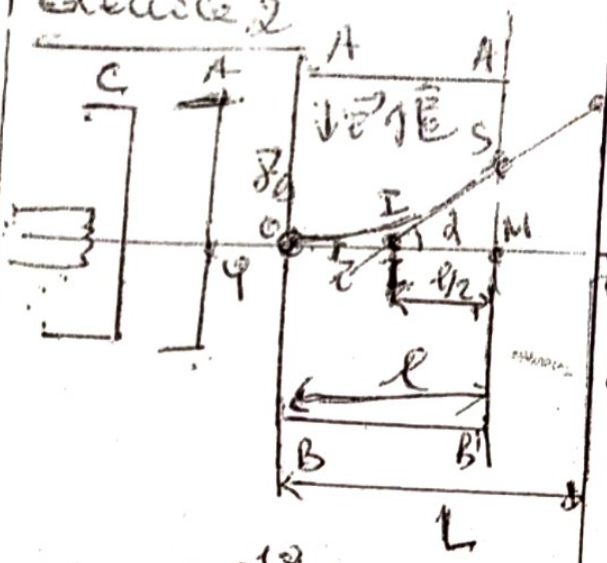
D : $CH_3-CO-CH_3$ propanone

Physique

Exercice 1

1) Module de la réaction F exercée par la sphère sur le point matériel.

Exercice 2



$e = 1,6.10^{-19}$ C

$m = 0,9.10^{-30}$ kg

1) vitesse v_0 des électrons en O en fonction de V_0, m et e

Ref : Lab ou terre supposé galiléen

système : électron

Forces appliquées $\vec{P}$, $\vec{F_e}$

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}_{ext}} = W_{\vec{P}+\vec{F}_e}$

$\frac{1}{2} m v_0^2 = eV_0$

$v_0^2 = \frac{2eV_0}{m}$

$$v_0 = \sqrt{\frac{2eV_0}{m}}$$

2) a) Exprimer la valeur de $\vec{F}$ en fonction de U, d et e.

$\vec{F} = q\vec{E} = -e\vec{E} = -e\frac{-U}{d}\vec{j}$

$\vec{F} = e\vec{E}\vec{j} = e\frac{U}{d}\vec{j}$

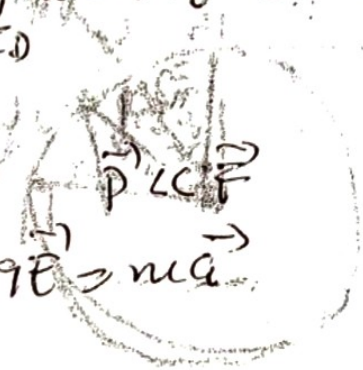
$$\vec{F} = e\frac{U}{d}\vec{j}$$

b) Exprimer y en fonction de U, e, d, m, x et v_0 sachant d'après la RFD

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{F} = m\vec{a}$

$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow q\vec{E} = m\vec{a}$



$$\vec{a} = \frac{q}{m}\vec{E}$$

$\vec{a}\begin{pmatrix} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{q}{m}E \end{pmatrix}$ $\vec{v}\begin{pmatrix} v_x = v_0 \\ v_y = -\frac{q}{m}Et \end{pmatrix}$

$\vec{OM}\begin{pmatrix} x = v_0 t \\ y = -\frac{1}{2}\frac{q}{m}Et^2 \end{pmatrix}$

$x = v_0 t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0}$

$y = -\frac{1}{2}\frac{q}{m}E\frac{x^2}{v_0^2}$ $\quad q = -e$ $\quad E = \frac{U}{d}$

$$y = \frac{1}{2}\frac{e}{m}\frac{U}{d}\frac{x^2}{v_0^2}$$

c) Exprimer y en fonction de v_0, U d et x

$y = \frac{1}{2}\frac{e}{m}\frac{U}{d}\frac{x^2}{\frac{2eV_0}{m}}$

$$y = \frac{1}{4}\frac{U}{V_0}\frac{x^2}{d}$$

d) Relation d'inégalité entre U, U_0, d et ℓ pour que le faisceau sorte sans toucher AA'

$x_S = \ell \qquad y_S < \frac{d}{2}$

$\frac{1}{4}\frac{U}{U_0}\frac{\ell^2}{d} < \frac{d}{2} \rightarrow \frac{U}{2U_0} < \frac{d^2}{\ell^2}$

e) Déviation angulaire à la sortie

$\tan\alpha = \frac{y_S}{\ell/2} = \frac{2y_S}{\ell} = \frac{2}{\ell}\left(\frac{1}{4}\frac{U}{U_0}\frac{\ell^2}{d}\right)$

$\tan\alpha = \frac{1}{2}\frac{U}{U_0}\frac{\ell}{d} \Rightarrow \boxed{\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\frac{U}{U_0}\frac{\ell}{d}\right)}$

$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\frac{100}{500}\frac{15}{10}\right) = 8,46 \simeq 8,50$

$\boxed{\alpha = 8,50^0}$

3) La déviation $D = O'P$ du faisceau sur l'écran en fonction de U, U_0, d, ℓ et L

$\tan\alpha = \frac{O'P}{L - \frac{\ell}{2}} \rightarrow OP = \tan\alpha\left(L - \frac{\ell}{2}\right)$

$O'P = \frac{1}{2}\frac{U}{U_0}\frac{\ell}{d}\left(L - \frac{\ell}{2}\right)$

$O'P = 4,85.10^{-2} \simeq 4,90.10^{-7}\ m$

$\boxed{O'P \simeq 4,90\ cm}$

REPUBLIQUE DU TCHAD
UNIVERSITE DE N'DJAMENA
OFFICE DU BACCALAUREAT

UNITE-TRAVAIL-PROGRES

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE

Session de Juin 2007 /Première série d'épreuves écrites

Séries C et E

EPREUVE DES SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

CHIMIE

Exercice 1

Trois solutions aqueuses ont un pH identique de valeur égale à 2,7.

- La première est une solution de concentration 0,005 mol/l d'acide monochloréthanoïque.
- La seconde est une solution de concentration 0,25 mol/l d'acide éthanoïque.
- La troisième est une solution de concentration 0,002 mol/l d'acide chlorhydrique.

1- Calculer la concentration en mol/l, des ions H_3O^+ dans ces solutions. A partir de ce résultat, classer les trois acides par force croissante en justifiant, le plus simplement possible, cette classification.

2- Calculer le pKa du couple correspondant à l'acide monochloroethanoïque.

3- On rappelle que le pKa du couple correspondant à l'acide éthanoïque a pour valeur 4,8. Comparer la force des acides éthanoïque et monochloroethanoïque. Ce résultat est-il en accord avec le classement établi à la première question. Ecrire la formule développée de l'acide monochloroethanoïque, et dire l'influence, sur ces propriétés acides, de la présence de l'atome de chlore dans la molécule.

Exercice 2

Dans l'eau pure, on dissout de chlorure d'hydrogène, puis on ajoute de l'eau de sorte que le volume final soit de 200 cm^3. Le pH de la solution S ainsi obtenue est 1,5.

1- Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit lors de la dissolution.

2- Déterminer la masse de chlorure d'hydrogène que l'on a dissous pour obtenir cette solution. On Donne M(O)=16g/mol ; M(Cl)=35,5g/mol ; M(H)=1g/mol ;

PHYSIQUE

Exercice 1

Un circuit comprend en série, les éléments suivants :

- Un générateur de courant alternatif sinusoïdal de fréquence N et de pulsation : $\omega = 2\pi N$;
- Un condensateur de capacité C=0,5 µF ;
- Une résistance R=100 Ω ;
- Une inductance pure L=0,5 H ;
- Un ampèremètre A de résistance négligeable ;

La tension aux bornes de générateur est de la forme : $u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$ avec U constante.

Le courant qui traverse le circuit vaut : $i = I\sqrt{2}\cos(\omega t - \varphi)$

1-

a. Pour quelle valeur ω_0 de ω a-t-on $\varphi = 0$? Pour quelles valeurs de ω a-t-on $\varphi < 0$ et $\varphi > 0$?

b. A toute pulsation $\omega_1 < \omega_0$ correspondant à un déphasage $\varphi = \varphi_1$, on peut associer une autre pulsation $\omega_2 > \omega_0$ correspondant à un déphasage $\varphi_2 =$ [illegible] qu'on a : $\omega_1 \omega_2 = \omega_0^2$.

c. Calculer ω_1 et ω_2 pour avoir $|\varphi_1| = |\varphi_2| = \frac{\pi}{4} rad$

2- On pose $x = \frac{\omega}{\omega_0}$ et on appelle Z l'impédance du circuit.

a. Exprimer le facteur de qualité Q de ce circuit en fonction de L, R et ω_0 et calculer sa valeur numérique.

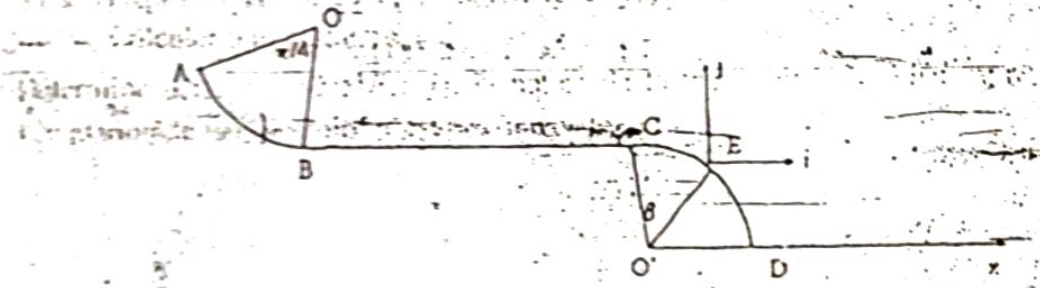
b. Montrer que l'on a : $\frac{Z}{R} = \sqrt{1 + Q^2\left(x - \frac{1}{x}\right)^2}$.

Exercice 2

Un skieur de masse m=60 kg glisse sur une portion de piste formée de quatre parties AB, BC, CD et Dx.

AB représente une portion de circonférence de rayon r, de centre O tel que $(\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}) = \frac{\pi}{4} rad$.

BC est une partie rectiligne horizontale de longueur 2r.
CD est un quart de cercle de centre O' et de rayon r, Dx est une partie horizontale.
Toute la trajectoire est située dans un plan vertical. On prendra g = 9,81 m/s².



Le skieur démarre sur la piste, en A avec une vitesse nulle. Dans tout le problème on assimilera le mouvement du skieur à celui d'un point matériel.

1- La piste est bien émergée et, pour simplifier, on admettra que le long du trajet ABC, la force de frottement $\vec{f}$, exercée par la neige se réduit à une force unique de même direction que $\vec{V}$ mais de sens contraire et de valeur constante f.

a. Exprimer la vitesse du skieur en B et C (V_B et V_C) en fonction de f, r, m et g.

b. Le skieur arrive en C avec une vitesse nulle, déterminer l'expression littérale et la valeur numérique de f.

2- Le skieur aborde la partie CD (V_C=0). La piste est maintenant verglacée, les frottements sont négligeables. Il perd le contact avec la piste en un point E tel que $(\overrightarrow{O'C}, \overrightarrow{O'E}) = \beta$.

a. Exprimer sa vitesse V_E en fonction de β, r, et g.

b. Calculer numériquement β.

3- Détermine dans le repère $(\vec{E}, \vec{i}, \vec{j})$, la nature de la trajectoire du skieur après son passage en E. L'équation de la trajectoire n'est pas demandée.

$\alpha_3 = \frac{[H_3O^+]}{c_3} = 1$

$\alpha_2 < \alpha_1 < \alpha_3 \Rightarrow CH_3COOH < CH_2ClCOOH < HCl$

2) Calcul du pKa du couple $CH_2ClCOOH / CH_2ClCOO^-$

* Equation bilan de la réaction

$CH_2ClCOOH + H_2O \rightleftharpoons CH_2ClCOO^- + H_3O^+$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

* les espèces en solution : H_3O^+, OH^-, CH_2ClCOO^-, $CH_2ClCOOH$, H_2O

* calcul des concentrations

$[H_3O^+] = 2.10^{-3}$ molle

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{2.10^{-3}} = 5.10^{-12}$ molle

Electroneutralité

$[CH_2ClCOO^-] + [OH^-] = [H_3O^+]$

$[CH_2ClCOO^-] = [H_3O^+] - [OH^-]$

$[OH^-] << [H_3O^+]$

$[CH_2ClCOO^-] = [H_3O^+] = 2.10^{-3}$ molle

Conservation de la matière

$[CH_2ClCOOH] + [CH_2ClCOO^-] = C$

$[CH_2ClCOOH] = C - [CH_2ClCOO^-]$

$[CH_2ClCOOH] = 5.10^{-3} - 2.10^{-3} = 3.10^{-3}$ molle

$pH = pKa + \log \frac{[CH_2ClCOO^-]}{[CH_2ClCOOH]}$

$pKa = pH - \log \frac{[CH_2ClCOO^-]}{[CH_2ClCOOH]}$

$pKa = 2,7 - \log \frac{2.10^{-3}}{3.10^{-3}}$

$pKa = 2,9$

3) Comparaison

Un acide est d'autant

BAC C et E 2007

Chimie

Exercice 1 :

1) calculons les concentrations en ions H_3O^+ dans les solutions

$CH_2ClCOOH$: $c_1 = 5.10^{-3}$ molle

CH_3-COOH : $c_2 = 2,5.10^{-1}$ molle

HCl : $c_3 = 2.10^{-3}$ molle

$[H_3O^+] = 10^{-2,7} = 2.10^{-3}$ molle

- classification des acides par force croissante

$\alpha_1 = \frac{[H_3O^+]}{c_1} = 0,4$

$\alpha_2 = \frac{[H_3O^+]}{c_2} = 0,08$

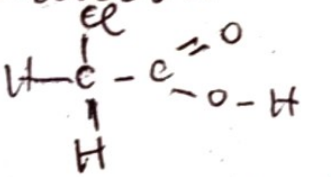
plus fort que son pka est faible.

$pka(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4,8$

$2,9 < 4,8 \Rightarrow CH_2ClCOOH$ > CH_3COOH

Ce resultat est en accord avec le classement établi à la question 1.

Formule développée de $CH_2ClCOOH$:



Influence du chlore sur cet acide:

l'atome de chlore est électronégatif. Il attire vers lui le doublet d'électrons; ceci facilite le départ du proton.

Exercice 2

HCl ($V = 200 cm^3$, $pH = 1,5$)

1) Equation bilan de la réaction.

$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

2) Calcul de la masse du chlorure d'hydrogène dissous.

$pH = 1,5 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-1,5} = 3,16.10^{-2}$ mol/l

$n = CV \Rightarrow \frac{m}{M} \Rightarrow m = CVM$

$M_{HCl} = 36,5$ g/mol

$m = 3,16.10^{-2} \times 0,2 \times 36,5$

$m = 0,23$ g.

Physique

Exercice 1

$\omega = 2\pi N$; $C = 0,5\ \mu F$

$R = 100\ \Omega$ $L = 0,5$ H

$u = U\sqrt{2}\cos(\omega t)$, $i = I\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$

1) a) valeur de ω_0 pour $\varphi = 0$

$L C \omega_0^2 - 1 = 0 \Rightarrow L C \omega_0^2 = 1$

$\omega_0^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2000$ rad/s

* valeur de ω pour $\varphi < 0$

$\tan\varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R} < 0$

$L\omega - \frac{1}{C\omega} < 0 \Rightarrow \omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\omega < 2000$ rad/s

* valeur de ω pour $\varphi > 0$

$\tan\varphi > 0 \Rightarrow \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R} > 0$

$L\omega - \frac{1}{C\omega} > 0 \Rightarrow \omega > \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\omega > 2000$ rad/s

b) $\omega_1 < \omega_0 \Rightarrow \varphi = \varphi_1$

$\omega_2 > \omega_0 \Rightarrow \varphi_2 = -\varphi_1$

Montrer que $\omega_1\omega_2 = \omega_0^2$

$\varphi_2 = -\varphi_1$

$\tan\varphi_2 = -\tan\varphi_1 \Rightarrow \left(\frac{L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2}}{R}\right) = -\left(\frac{L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1}}{R}\right)$

$\Rightarrow \frac{LC\omega_2^2 - 1}{RC\omega_2} = -\left(\frac{LC\omega_1^2 - 1}{RC\omega_1}\right)$

$LC\omega_2^2\omega_1 - \omega_1 = -LC\omega_2^2\omega_2 + \omega_2$

$LCw_1w_2^2 + LCw_1^2w_2 = w_1 + w_2$

$LCw_1w_2(w_1 + w_2) = w_1 + w_2$

$LCw_1w_2 = 1$ | or $LCw_0^2 = 1$; $w_0^2 = \frac{1}{LC}$

$w_1 w_2 = \frac{1}{LC}$

$w_1 \cdot w_2 = w_0^2$

c) Calcul de w_1 et w_2 pour $|\varphi_1| = |\varphi_2| = \frac{\pi}{4}$

$\tan\varphi_2 = 1 \Rightarrow \frac{Lw_2 - \frac{1}{Cw_2}}{R} = 1$

$Lw_2 - \frac{1}{Cw_2} = R$

$LCw_2^2 - 1 = RCw_2 \Rightarrow LCw_2^2 - RCw_2 - 1 = 0$

$\Delta = R^2C^2 + 4LC$

$w_2 = \frac{RC + \sqrt{R^2C^2 + 4LC}}{2LC}$

$w_2 = 210^2$ rad/s

$\tan\varphi_1 = -1 \Rightarrow \frac{Lw_1 - \frac{1}{Cw_1}}{R} = -1$

$LCw_1^2 + RCw_1 - 1 = 0$

$\Delta = R^2C^2 + 4LC$

$w_1 = -\frac{RC + \sqrt{R^2C^2 + 4LC}}{2LC}$

$w_1 = 190^2$ rad/s

2) a) Expression du facteur de qualité en fonction de R et w_0

$Q = \frac{Lw_0}{R}$ $\quad Q = 10$

b) Montrer que

$\frac{Z}{R} = \sqrt{1 + Q^2\left(x - \frac{1}{x}\right)^2}$

$x = \frac{w}{w_0}$

$Z = \sqrt{R^2 + \left(Lw - \frac{1}{Cw}\right)^2}$

$Z = \sqrt{R^2\left[1 + \left(\frac{Lw}{R} - \frac{1}{RCw}\right)^2\right]}$

$\frac{Lw}{R} = \frac{Lw_0}{R}\frac{w}{w_0} = Qx$

$\frac{1}{RCw} = \frac{1}{RCw_0}\times\frac{w_0}{w} = Q\cdot\frac{1}{x}$

$Z = \sqrt{R^2\left[1 + \left(Qx - Q\frac{1}{x}\right)^2\right]}$

$\frac{Z}{R} = \sqrt{1 + Q^2\left(x - \frac{1}{x}\right)^2}$

Exercice 2

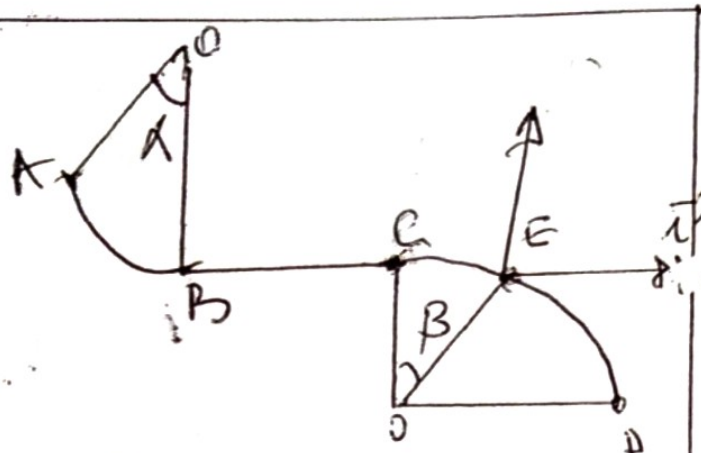
1) a) v_B et v_C en fonction de E, r, m, g.

Système : skieur

Référentiel terrestre galiléen

Bilan des forces extérieures $\vec{P}, \vec{R}, \vec{F}$

$\Delta E_C = \sum W_{\vec{F}_{ext}} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{F}} + W_{\vec{R}}$



$\frac{1}{2}mv_B^2 = mgh - f\overline{AB}$

$\frac{1}{2}mv_B^2 = mgr(1-\cos\beta) - f\frac{r\pi}{4}$

$v_B = \sqrt{2gr\left(1-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - f\frac{r\pi}{2m}}$

* vitesse en C

$\frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = -f\,BC$

$\frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = -2fr$

$v_C^2 = 2gr\left(1-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \frac{fr}{\pi}\left(4+\frac{\pi}{2}\right)$

$v_C = \sqrt{2gr\left(1-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \frac{fr}{m}\left(4+\frac{\pi}{2}\right)}$

5) Expression littérale de f pour $v_C = 0$

$2gr\left(1-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \frac{fr}{m}\left(4+\frac{\pi}{2}\right)$

$f = \frac{2mg\left(1-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)}{\frac{\pi}{2}+4}$

$f = 61,9\,N$

c) vitesse v_E (β, relation)

Théorème de l'énergie cinétique

$\frac{1}{2}mv_E^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}}$

$\frac{1}{2}mv_E^2 = mgh$

$\frac{1}{2}mv_E^2 = mgr(1-\cos\beta)$

$v_E = \sqrt{2gr(1-\cos\beta)}$ ⇔

calcul de β

RFD

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$

$P_n + R_n = ma_n$

$mg\cos\beta - R = \frac{m}{r}\left[2gr(1-\cos\beta)\right]$

le skieur perd contact

$R = 0$

$\cos\beta = 2 - 2\cos\beta$

$3\cos\beta = 2$

$\cos\beta = \frac{2}{3} \Rightarrow \beta = \cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$

$\beta = 48,2°$

* Vitesse $v_E = \sqrt{2gr\left(1-\frac{2}{3}\right)}$

$v_E = \sqrt{\frac{2gr}{3}}$

3) La trajectoire est une parabole

$a = \frac{(0,1 + 0,02\sin 10)10 - 1 \times 10 \times \cos 10}{0,12}$

$\boxed{a = 0,14 \text{ m/s}^2}$

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$ $\begin{cases} x_0 = 0 \\ v_0 = 0 \end{cases}$

$x = \frac{1}{2}at^2$

$x = \frac{1}{2} 0,14 t^2$

$\boxed{x = 0,27t^2}$

b) Mouvement rectiligne uniforme

$a = 0$

$\frac{(M + m\sin\alpha)g - BI\cos\alpha = 0}{M+m}$

$\boxed{I = \frac{(M + m\sin\alpha)g}{B\cos\alpha}}$

$I = \frac{(0,1 + 0,02\sin 10) \times 10}{1 \times 10 \times \cos 10}$

$\boxed{I = 10,1 \text{ A}}$

Exercice 3

a) Equation horaire du mouvement

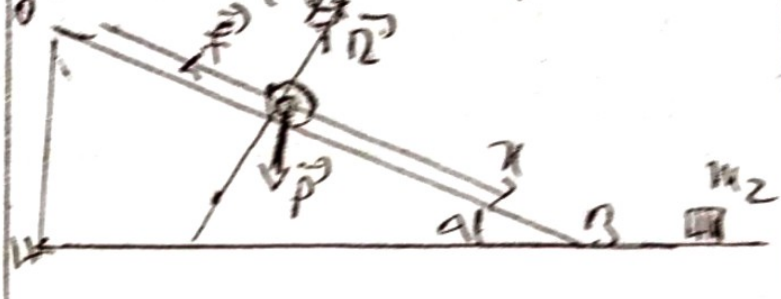
Référentiel : Solide
Ref : Terrestre galiléen

Forces appliquées : $\vec{P}$, $\vec{R}$, $\vec{F}$

D'après la RFD

$\sum \vec{F}_{ex} = m\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a}$



Projection sur x'x

$P_x + R_x + F_x = ma_x$

$P\sin\alpha + 0 - f = ma$

$\boxed{a = g\sin\alpha - \frac{f}{m}}$

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \quad x_0 = 0$

$x = \frac{1}{2}\left(g\sin\alpha - \frac{f}{m}\right)t^2 + 2t$

$\sin\alpha = \frac{OH}{L}$

$x = \frac{1}{2}\left(10\,\frac{40}{100} - \frac{44}{55}\right)t^2 + 2t$

$\boxed{x = 0,6t^2 + 2t}$

b) la durée t de la descente

$x = L = OB$

$200 = 0,6t^2 + 2t$

$100 = 0,3t^2 + t$

$0,3t^2 + t - 100 = 0$

$t_1 = \frac{-1+11}{0,6} = \frac{10}{0,6} = \frac{100}{6}$

$t_1 = 16,66\,s \geq 16,7\,s$

$t_2 < 0$

c) La norme de la vitesse v_B

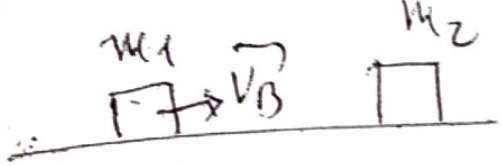
$v_B^2 - v_0^2 = 2gL$

$v_B = \left[v_0^2 + 2\left(g\frac{h}{L} \cdot \frac{L}{m}\right)\right]^{1/2}$

$v_B = \left(4 + 2(9,1,2.)/200\right)^{1/2}$

$v_B = 22\,m/s$

2) La vitesse de l'ensemble après le choc



Avant le choc

$\vec{p}_1 = m_1\vec{v}_B + m_2\vec{v}_2 \quad , \vec{v}_2 = \vec{0}$

$\vec{p}_1 = m_1\vec{v}_B$

Après le choc

$\vec{p}_2 = (m_1+m_2)\vec{v}$

Conservation de quantité de mouvement

$\vec{p}_1 = \vec{p}_2$

$m_1\vec{v}_B = (m_1+m_2)\vec{v}$

$\vec{v} = \frac{m_1\vec{v}_B}{m+m_2}$

soit $v = \frac{m_1}{m_1+m_2} v_B$

$v = \frac{55}{115} \times 22$

$v = 10,5\,m/s$

Avant le choc

$E_{c1} = \frac{1}{2} m_1 v_B^2$

$E_{c1} = \frac{1}{2} 55 \times 22^2 = 1,331 \cdot 10^4\,J$

Après le choc

$E_{c2} = \frac{1}{2}(m_1+m_2)v^2$

$E_{c2} = \frac{1}{2}(55+60)10,5^2$

$E_{c2} = 6,34.10^3\,J$

$E_{c2} < E_{c1}$

Il n'y a pas conservation d'énergie cinétique

→ choc mou

MONDESIR DADJINANTE.

REPUBLIQUE DU TCHAD
UNIVERSITE DE N'DJAMENA
OFFICE DU BACCALAUREAT

UNITE-TRAVAIL-PROGRES

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE

Session de Juin 2008
Première série d'épreuves écrites
Série C & E
EPREUVE de Physique – Chimie

Durée 4 h
Coef:

C = 35,5
Mn = 54,9

Chimie

Exercice 1

On prépare une solution A de permanganate de potassium $KMnO_4$ en dissolvant une masse m = 3 g de ce corps dans un volume V= 500 cm³ de solution.

1. Quelle est la concentration C des ions permanganate dans cette solution ?
2. On verse le volume V_1=10 cm³ de cette solution A dans un bécher et on ajoute un volume V_2= 50 cm³ d'acide sulfurique. Quelle est la concentration C' des ions permanganate dans la solution contenue dans le bécher ?

Exercice 2

Un corps A contenant du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène est oxydé totalement à l'air. 3,70g de A produisent 8.80g de dioxyde de carbone et 4,50g d'eau.

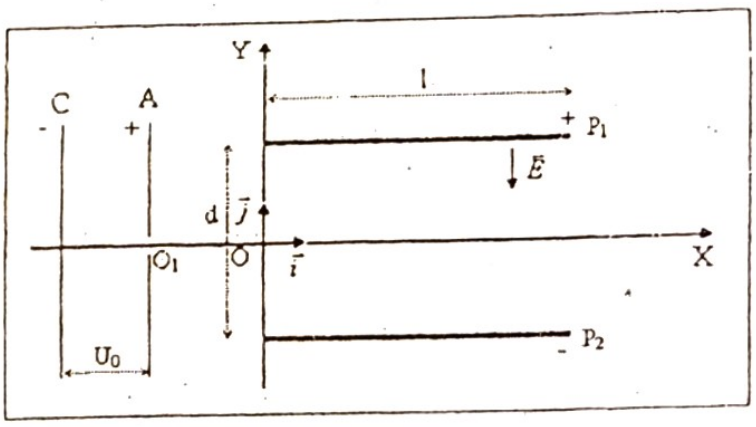
1. Déterminer le pourcentage de chacun des éléments dans ce composé.
2. la densité de vapeur par rapport à l'air du corps A est 2,55. Déterminer la formule moléculaire. Ecrire les formules développées des différents isomères possibles pour ce composé et les nommer.
3. Ce corps A réagit avec un acide, donne un ester et par oxydation managée, donne un aldéhyde, puis un acide. Quelle (s) formule (s) développées peut-on attribuer à ce corps ?

On donne les masses atomique des éléments : H : 1 ; C : 12 ; O : 16.

Physique

Exercice 1 :

Un faisceau d'électrons est émis dans le vide avec une vitesse initiale négligeable par une cathode C et est accéléré par une tension U_0 appliquée entre l'anode A et la cathode C. La plaque de l'anode est percée d'un trou noté O_1.



1. Exprimer littéralement la vitesse V_1 des électrons lorsqu'ils traversent le trou O_1 ; calculer sa valeur pour U_0= 1000V.
2. Quelle est la nature de leur mouvement après la traversée de O_1 ?

Les électrons pénètrent ensuite au point O entre les armatures P_1 et P_2 d'un condensateur plan, de longueur l et distante de d. La tension régnant entre les armatures est $U_{P_1P_2}$= 100V.

1. Quelle est la vitesse V_0 à l'entrée du condensateur ?
2. Etudier le mouvement des électrons dans le condensateur et en déduire l'équation de leur trajectoire dans le repère $\left(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\right)$. Représenter sur un schéma la trajectoire des électrons.

Données : m=9,1.10^{-31} Kg ; q = -e = -1,6.10^{-19}C ; l = 6 cm ; d = 2cm.

Exercice n°2 :

Un réseau de distribution électrique fournit une tension alternative de 220 V efficace à la fréquence de 50 périodes par seconde.

1. Quelle est l'expression mathématique de cette tension en fonction du temps ?
2. Une ampoule d'éclairage de résistance R consomme 100 W lorsqu'elle est alimentée par un courant continu sous une tension de 220V. On connecte aux bornes du réseau alternatif un circuit comprenant l'ampoule R en série avec un condensateur C de capacité 10 µF. Quelles sont les d.d.p efficaces que l'on mesure entre les bornes de R et les bornes de C.
3. On ajoute en série avec R et C une bobine de sel-induction dont la résistance est négligeable. Quelle valeur faut-il donner à son coefficient de sel-induction pour obtenir l'intensité efficace maximum ?
4. On place entre les deux bornes du réseau un moteur consommant une puissance électrique de 1,2 KW et dont le facteur de puissance est égal à 0,7. Quelle est la valeur de l'intensité efficace qui traverse le moteur ? On prendra π^2 = 10.

chimie

Exercice 1

1) concentration des ions MnO_4^-

$[MnO_4^-] = \frac{n}{V}$ et $n = \frac{m}{M}$

$[MnO_4^-] = \frac{m}{MV} = \frac{3}{158 \times 0,5}$

$[MnO_4^-] = 3,8 \cdot 10^{-2}$ mol/l

2) concentration c' des ions MnO_4^-

$c' = \frac{cV}{V_1+V_2} = \frac{3,8 \cdot 10^{-2} \times 10}{60} = 6,33 \cdot 10^{-3}$ mol/l

Exercice 2 :

A contient du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène

1) Pourcentage de C, H et O.

$\%C = \frac{12}{44} \times \frac{m_{CO_2}}{m_A} = 64,9\%$

$\%H = \frac{2}{18} \frac{m_{H_2O}}{m_A} = 13,5\%$

$\%O = 100 - (\%C + \%H) = 21,6\%$

2) Formule du composé A

Masse molaire $d = \frac{M}{29}$

$\Rightarrow M = 29d = 74 g/mol$

Formule du composé $C_xH_yO_z$

$\frac{12x}{64,9} = \frac{y}{13,5} = \frac{16z}{21,6} = \frac{M}{100}$

$x = \frac{M \times 64,9}{1200} = 4$

$y = \frac{M \times 13,5}{100} > 10$

$z = \frac{M \times 21,6}{1200} = 1$

donc A : $C_4H_{10}O$

Formules semi-développées possibles

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$ butanol-1

$CH_3-CH_2-CHOH-CH_3$ butanol-2

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$ methyl-2 propanol-1

$CH_3-COH(CH_3)-CH_3$: methyl-2 propanol-2

3) Formules développées possibles pour le corps A

A + Acide → Ester + eau

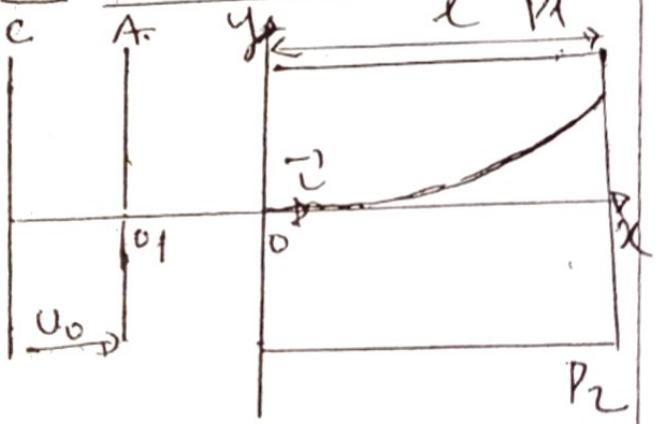
A $\xrightarrow{[O]}$ Aldehyde → Acide

A est un alcool primaire

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2OH$

Exercice physique : Ex 1



1) Expression de la vitesse v_1 et sa valeur pour $U_0 = 1000$ V

système : faisceau d'électrons

Ref : Le solide étudié est l'électron
Les forces appliquées : $\vec{F_e}$, $\vec{P}$
D'après le théorème de l'énergie cinétique
$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}_{ext}}$

$\frac{1}{2}mv_1^2 = W_{\vec{F}_e} + W_{\vec{P}}$

$\frac{1}{2}mv_1^2 = eU_0 \Rightarrow v_1^2 = \frac{2eU_0}{m}$

$v_1 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 1{,}6 \cdot 10^{-19} \times 1000}{9{,}1 \cdot 10^{-31}}}$

$v_1 = 1{,}87 \cdot 10^7 \text{ m/s}$

2) $U_{P_1P_2} = 100 \text{ V}$

1) Vitesse v_0 à l'entrée du condensateur
Entre anode et O $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$

$\Rightarrow \vec{v} = \overrightarrow{cte} \Rightarrow v_0 = v_1 = 1{,}87 \cdot 10^7 \text{ m/s}$

2) Etude du mouvement des électrons dans le condensateur
D'après la relation fondamentale de la dynamique
$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{F_e} = m\vec{a}$

$\vec{P} \ll \vec{F_e} \Rightarrow \vec{F_e} = m\vec{a}$

$q\vec{E} = m\vec{a} \Rightarrow \boxed{\vec{a} = \frac{q}{m}\vec{E}}$

$\vec{a}\begin{pmatrix} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{q}{m}E \end{pmatrix}$ $\vec{v}\begin{pmatrix} v_x = v_0 \\ v_y = -\frac{q}{m}Et \end{pmatrix}$

$\overrightarrow{OM}\begin{pmatrix} x = v_0 t \\ y = -\frac{1}{2}\frac{q}{m}Et^2 \end{pmatrix}$

équation de la trajectoire
$x = v_0 t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0}$

$y = -\frac{1}{2}\frac{q}{m}E\frac{x^2}{v_0^2}$

$y = \frac{1}{2}\frac{eU}{md}\frac{x^2}{v_0^2}$

La trajectoire est un arc de parabole

Exercice 2

$U_m = 220 \text{ V}$ $f = 50 \text{ Hz}$

1) Expression mathématique de la tension en fonction du temps :
$u = U_m \cos(\omega t + \varphi)$
$u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t + \varphi)$

2) Tensions aux bornes de la résistance et du condensateur
$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{100} = 484 \Omega$

* impédance du circuit
$Z = \sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}} = 579{,}30 \Omega$

$U = ZI \Rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{220}{579{,}30}$

$I = 0{,}38 \text{ A}$

• Aux bornes de la résistance
$U_R = RI = 484 \times 0{,}37$
$U_R = 184 \text{ V}$

• Aux bornes du condensateur
$U_C = Z_C I = \frac{1}{C\omega} I = \frac{1 \times 0{,}38}{10 \times 10^{-6} \times 2 \times 50}$
$U_C = 121 \text{ V}$

3) Coefficient du sel inductif

Pour avoir l'intensité maximale $Z = \sqrt{R^2 + \left(Lw - \frac{1}{Cw}\right)^2}$

$Lw - \frac{1}{Cw} = 0 \Rightarrow LCw^2 - 1 = 0$

$L = \frac{1}{Cw^2} = \frac{1}{10.10^{-6}(2\pi \times 50)^2}$

$L = 1,01\ H.$

4) $P = 1,12\ kW \quad \cos\varphi = 0,7$

Intensité efficace qui traverse le moteur

$P = UI\cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P}{U\cos\varphi}$

$I = \frac{1,12.10^3}{220 \times 0,7} \Rightarrow I = 7,8A$

REPUBLIQUE DU TCHAD
OFFICE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DU SUPERIEUR
DIRECTION DES EXAMENS ET CONCOURS

UNITE – TRAVAIL - PROGRES

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE
Session de Juin 2009
Première série d'épreuves écrites Série C & E
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 4 heures **Coefficient : 5**

Chimie

Exercice n° 1

1. On mélange 20cm^3 d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire 0,10 mol/l et 40 cm^3 d'éthanoate de sodium de concentration 0,10 mol/l. Le pH du mélange obtenu est de 4,8.
   a. Calculer les concentrations molaires des diverses espèces présentes dans le mélange.
   b. Quel est le pKa du couple acide éthanoïque – ion éthanoate ?
2. On mélange maintenant 20 cm^3 de solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire 0,10 mol/l et 40 cm^3 de méthanoate de sodium de concentration molaire C. Le pH du mélange obtenu est de 4,8. Sachant que le pKa du couple acide méthanoïque – ion méthanoate est 3,8, calculer C. On donne Ke=10^{-14}.

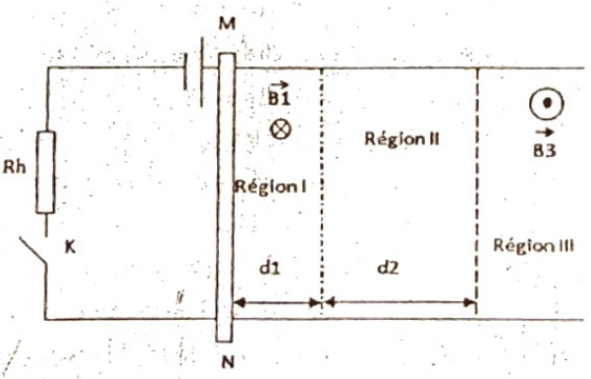
Exercice n° 2

Dans un bêcher, on mélange les solutions aqueuses suivantes : V_1= 50 ml de chlorure d'hydrogène de concentration $C_1=10^{-3}$ mol/l ; V_2=75 ml de d'acide nitrique de concentration $C_2=10^{-4}$ mol/l ; V_3=75 ml de d'acide bromohydrique de concentration $C_3=10^{-1}$ mol/l ; V_4=300 ml d'eau distillée.

a. Calculer la concentration de toutes les espèces présentes dans le mélange:
b. Quel est le pH du mélange ? On néglige OH^- provenant de l'autoprolyse.

PHYSIQUE

Exercice n° 1 :



1. Un circuit électrique est composé d'un générateur, d'un interrupteur K, de deux rails métalliques horizontaux parallèles, d'un rhéostat de protection et d'un barreau métallique MN, de masse m pouvant glisser sans frottement en restant perpendiculaire aux rails. Le courant débité par le générateur a une intensité I supposée constante, les contacts électriques en M et N n'introduisant pas de résistances supplémentaires appréciables.

La région I du schéma est soumise à l'action d'un champ magnétique $\overrightarrow{B_1}$ d'intensité B_1 perpendiculaire au plan des rails et dirigé comme indiqué sur la figure. Le barreau MN étant immobile, on ferme l'interrupteur K à l'instant t=0.

a. Dresser la liste des forces que subit alors le barreau mobile en précisant les caractéristiques de chacune d'elles.

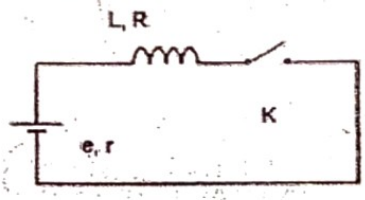
b. Exprimer le vecteur accélération $\overrightarrow{a_1}$, pris par le barreau lors de son mouvement dans la région I.
Donner : I=5A, $B_1=6.10^{-3}$T, m=50g, MN=10 cm

c. Déterminer la vitesse V_1 du barreau MN quand il sort de la région I pour avoir parcouru la distance d_1=5cm.

2. Le barreau traverse la région II de largeur d_2=10 cm où le champ magnétique est nul. Quelle est la nature de son mouvement ? Calculer le temps mis pour la traverser.
3. Le barreau entre alors dans la région III et subit l'action d'un champ magnétique $\overrightarrow{B_3}$ d'intensité $B_3=6.10^{-3}$T et orienté comme l'indiqué sur la figure.
   a. Quelle est la valeur du vecteur accélération $\overrightarrow{a_3}$ du barreau ?
   b. A quelle date le barreau repasse t-il par sa position initiale de la question 1.

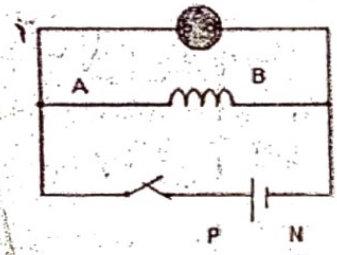
N.B. On négligera le phénomène d'induction électromagnétique et le champ magnétique terrestre.

Exercice n °2 :



Un circuit est constitué d'une bobine dont le coefficient d'auto-induction est L=1,0H et la résistance R=13Ω, d'un générateur de f.e.m. e=4,5V, de résistance interne r=1Ω, et d'un interrupteur K

1. Quelle est l'intensité du courant dans le circuit ?
2. Quelle l'énergie emmagasinée dans la bobine ?



3. Une lampe au néon est branchée en parallèle avec la bobine. Elle est constituée de deux électrodes distantes de 1mm baignant dans du néon sous faible pression. Cette lampe s'allume par décharge dans le néon si la tension à ses bornes atteint 80V. Lorsqu'on ouvre l'interrupteur K, la lampe au néon s'allume. Quelle est la variation de flux dans le circuit à l'ouverture du circuit ?
4. Quelle est la durée de l'éclaire, en admettant que la tension aux bornes de la lampe reste égale à 80V ?

Exercice n° 3 :

Un solide S de centre d'inertie G, de masse m=0,1kg, fixé à un ressort de raideur K=10N/m, coulisse sur une tige horizontale. On désigne par x(t) la position de G dans le repère (O, I) à l'instant t, O étant la position de G à l'équilibre.

On écarte S de sa position d'équilibre et on le lâche en lui donnant une vitesse initiale. On donne x(0)=0,05m et $\dot{x}(0) = -0{,}5$m/s.

1. On néglige les forces de frottement.
   a. Rappeler l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie G du solide S.
   b. En déduire l'équation horaire du mouvement de G en précisant les valeurs numériques de l'amplitude, de la pulsation et de la phase.
   c. Calculer la position et la vitesse de S à l'instant t=5s.
   d. Tracer la courbe représentative (C) de l'élongation du mouvement de G.
2. Le mouvement de S est amorti par des frottements dont la force est proportionnelle à la vitesse et opposée au déplacement de la forme $\vec{F} = \lambda \cdot \vec{v}$.
   Etablir l'équation différentielle de son mouvement.

Chimie

Exercice 1

HCl ($C_a = 0{,}10$ mol/l, $V_a = 20\,cm^3$) CH_3COONa ($C_b = 0{,}10$ mol/l, $V_b = 40\,cm^3$)

1) Concentration des espèces en solution

Equation bilan de la réaction

$CH_3COO^- + H_3O^+ \rightarrow CH_3COOH + H_2O$

$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

Les espèces en solution

H_3O^+, OH^-, Na^+, Cl^-, CH_3COO^-, CH_3COOH, H_2O

$[H_3O^+] = 10^{-4,8} = 1{,}58.10^{-5}$ mol/l

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{1{,}58.10^{-5}} = 6{,}30.10^{-10}$ mol/l

$[Na^+] = \frac{C_b V_b}{V_a + V_b} = \frac{0{,}10 \times 40}{60} = 6{,}66.10^{-2}$ mol/l

$[Cl^-] = \frac{C_a V_a}{V_a + V_b} = \frac{0{,}10 \times 20}{60} = 3{,}33.10^{-2}$ mol/l

Electroneutralité

$[CH_3COO^-] + [OH^-] + [Cl^-] = [Na^+] + [H_3O^+]$

$[CH_3COO^-] = [Na^+] + [H_3O^+] - [OH^-] - [Cl^-]$

$[OH^-] < [H_3O^+] < [Cl^-]$

$[CH_3COO^-] = [Na^+] - [Cl^-] = 6{,}66.10^{-2} - 3{,}33.10^{-2}$

$[CH_3COO^-] = 3{,}33.10^{-2}$ mol/l

Conservation de la matière

$[CH_3COOH] + [CH_3COO^-] = \frac{C_b V_b}{V_a + V_b}$

$[CH_3COOH] = \frac{C_b V_b}{V_a + V_b} - [CH_3COO^-]$

$[CH_3COOH] = 6{,}66.10^{-2} - 3{,}33.10^{-2} = 3{,}33.10^{-2}$ mol/l

3) Valeur de pKa

$pH = pKa + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

$pKa = pH - \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

$pKa = 4{,}8 - \log \frac{3{,}33.10^{-2}}{3{,}33.10^{-2}}$

$pKa = 4{,}8$

2) HCl ($C_a = 0{,}10$ mol/l, $V_a = 20\,cm^3$)

$HCOONa$ (C, $V_b = 40\,cm^3$)

$pH = 4{,}8$

$pKa = 3{,}8$

Calcul de C

Equations des réactions

$HCOONa \rightarrow HCOO^- + Na^+$

$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

A l'équilibre nous avons :

$HCOO^- + H_3O^+ \rightleftarrows HCOOH + H_2O$

$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

Les espèces en solution :

H_3O^+, OH^-, Na^+, Cl^-, $HCOO^-$, $HCOOH$, H_2O

Calcul des concentrations

$[H_3O^+] = 10^{-4,8} = 1{,}58.10^{-5}$ mol/l

$[OH^-] = 6{,}30.10^{-10}$ mol/l

$[Na^+] = \frac{C V_b}{V_a + V_b}$

$[Cl^-] = \frac{C_a V_a}{V_a + V_b} = \frac{0{,}1 \times 20}{60}$

$[Cl^-] = 3{,}33.10^{-2}$ mol/l

Electroneutralité

$[HCOO^-] + [OH^-] + [Cl^-] = [Na^+] + [H_3O^+]$

$[OH^-] < [H_3O^+] \leq [Cl^-]$

$[HCOO^-] = [Na^+] - [Cl^-]$

$[HCOO^-] = \frac{CV_5 - C_aV_a}{V_a+V_5}$

Conservation de la matière

$[HCOOH] + [HCOO^-] = \frac{CV_5}{V_a+V_5}$

$[HCOOH] = \frac{CV_5}{V_a+V_5} - [HCOO^-]$

$[HCOOH] = \frac{CV_5 - CV_3 + C_aV_a}{V_a+V_5}$

$[HCOOH] = \frac{C_aV_a}{V_a+V_5}$

$pH = pK_a + \log \frac{CV_5 - C_aV_a}{C_aV_a}$

$\frac{CV_5 - C_aV_a}{C_aV_a} = 10^{pH-pK_a} = 10^{4,8-3,8} = 10^1$

$CV_5 - C_aV_a = C_aV_a \times 10$

$CV_5 = 11 C_aV_a \Rightarrow \boxed{C = \frac{11 C_aV_a}{V_5}}$

$C = \frac{11 \times 0,10 \times 20}{40}$

$\boxed{C = 0,55 \text{ mol/l}}$

Exercice 2

$HCl \begin{pmatrix} c_1 = 10^{-3} \text{ mol/l} \\ V_1 = 50 \text{ ml} \end{pmatrix}$ $HNO_3 \begin{pmatrix} c_2 = 10^{-4} \text{ mol/l} \\ V_2 = 75 \text{ ml} \end{pmatrix}$

$HBr \begin{pmatrix} c_3 = 10^{-1} \text{ mol/l} \\ V_3 = 75 \text{ ml} \end{pmatrix}$

$V_{eau} = 300 \text{ ml}$

a) Concentration de toutes les espèces en solution

Equation des réactions

$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

$HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + NO_3^-$

$HBr + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Br^-$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

Espèces en solution :

$H_3O^+, OH^-, Cl^-, Br^-, NO_3^-, H_2O$

$[H_3O^+] = \frac{C_1V_1 + C_2V_2 + C_3V_3}{V_1+V_2+V_3+V_e}$

$[H_3O^+] = \frac{10^{-3} \times 50 + 10^{-4} \times 75 + 10^{-1} \times 75}{500}$

$[H_3O^+] = 1,51 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{1,51 \cdot 10^{-2}} = 6,61 \cdot 10^{-13} \text{ mol/l}$

$[Cl^-] = \frac{C_1V_1}{V_t} = \frac{10^{-3} \times 50}{500} = 10^{-4} \text{ mol/l}$

$[NO_3^-] = \frac{C_2V_2}{V_t} = \frac{10^{-4} \times 75}{500} = 1,50 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$

$[Br^-] = \frac{C_3V_3}{V_t} = \frac{75 \times 10^{-1}}{500} = 1,50 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$

b) pH du mélange

$pH = -\log(H_3O^+)$

$pH = -\log 1,51 \cdot 10^{-2}$

$pH = 1,82$

Physique

Exercice 1

Remarque : on prendra le sens positif orienté de la région 1 → région 3

a) Liste des forces et leurs caractéristiques

- le poids $\vec{P}$
  - module $P = mg$
  - sens vers le bas
  - direction : verticale
- La réaction $\vec{R}$ des rails
  - module : R
  - sens : vers le haut
  - direction : $\perp$ aux rails

- La force de Laplace
$\vec{F} = I\vec{MN} \wedge \vec{B}$
module : $F = IMNB$ suivant le sens positif choisi

5) Expression du vecteur accélération a_1
D'après la relation fondamentale de la dynamique.
$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a_1}$
$\vec{P} + \vec{R} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a_1}$
$\Rightarrow F = ma_1 \Rightarrow a_1 = \frac{F}{m}$
$\Rightarrow \boxed{a_1 = \frac{IlB_1}{m}}$ $\boxed{a_1 = 6\ m/s^2}$

c) La vitesse du barreau
$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}_{ext}}$
$\frac{1}{2}mV_1^2 - \frac{1}{2}mV_0^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} + W_{\vec{F}}$
($V_0 = 0$, $W_{\vec{P}} = 0$, $W_{\vec{R}} = 0$)
$\frac{1}{2}mV_1^2 = Fd_1 \Rightarrow V_1^2 = \frac{2Fd_1}{m}$
$V_1^2 = 2a_1d_1 \Rightarrow \boxed{V_1 = \sqrt{2a_1d_1}}$
$\boxed{V_1 = 7{,}74.10^2\ m/s}$

2) Dans la région 2 $B = 0$ & $a = 0$
mouvement du barreau est rectiligne uniforme de vitesse $V_1 = 7{,}74.10^2\ m/s$
le temps mis pour parcourir la région.
En prenant l'origine des abscisses à la frontière entre les régions 1 et 2 on aura : $d_2 = V_1 t$

$t = \frac{d_2}{V} = \frac{10.10^{-2}}{7{,}74.10^2} = 1{,}29\ s$

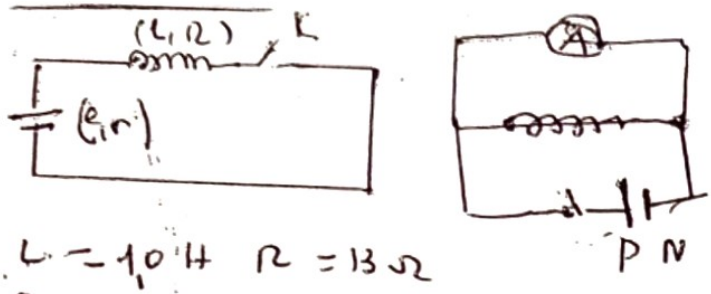
3) Le barreau entre dans la région 3. Le champ dans la région est en sens opposé à celui de la région 1 mais de même module. La force de Laplace dans cette région sera dirigée dans le sens contraire du sens positif choisi.
l'accélération $a_3 = -\frac{IlB_3}{m}$
$a_3 = -6.10^2\ m/s^2$
le mouvement est décéléré

5) Date à laquelle le barreau repasse par sa position initiale.
soit $t = 0$, la date d'entrée dans la région 3.
$\vec{V_1} = V_1\vec{i}$ et $\vec{a_3} = -a_1\vec{i}$, $x_0 = 0$

$$\begin{cases} x = -\frac{1}{2}a_1t^2 + V_1t \\ V = -a_1t + V_1 \end{cases}$$

En remontant de la région 3 à 2 $x = 0$
$-\frac{1}{2}a_1t^2 + V_1t = 0$
$\Rightarrow t = \frac{2V_1}{a} = 2{,}58\ s$
Pour remonter à la position initiale :
$t' = 2{,}58 \times 3$
$t' = 7{,}74\ s$

Exercice 2



$L = 1,0\,H \quad R = 13\,\Omega$

$E = 4,5\,V \quad r = 1\,\Omega$

1) intensité du courant

$i = \frac{E}{\Sigma R} = \frac{E}{R+r} \Rightarrow i = \frac{4,5}{14} = 0,32\,A$

2) Energie emmagasinée

$\mathcal{E} = \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 0,32^2 \Rightarrow \mathcal{E} = 5,16\,10^{-2}\,J$

3) variation du flux à l'ouverture du circuit $\Delta\phi = Li$

4) Durée de l'éclair

$u = Ri - e = Ri - \left(\frac{d\phi}{dt}\right)$

$u = Ri + \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

$\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = u - Ri = 80 - 13 \times 0,32 = 75,84$

$\Delta t = \frac{\Delta\phi}{75,84} = \frac{Li}{75,84} = \frac{1 \times 0,32}{75,84}$

$\Delta t = 4,17 \cdot 10^{-3}\,s$

Exercice 3 :

$m = 0,1\,kg \quad K = 10\,N/m \quad x_0 = 5\,cm$

$v_0 = -0,5\,m/s$

1) frottement négligeable

a) Equation différentielle

$\ddot{x} + \frac{K}{m} x = 0 \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}} = 10\,rad/s$

b) Equation horaire :

la solution de l'équation différentielle est $x = x_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$

sa dérivée $\dot{x} = -x_m \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi)$

$t = 0 \begin{cases} x_0 = x \\ v_0 = v \end{cases}$ (1)

$\begin{cases} x_0 = x_m \cos\varphi \quad (2) \\ v_0 = -x_m \omega_0 \sin\varphi \quad (1) \end{cases}$

$\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{v_0}{x_0} = -\omega_0 \tan\varphi$

$\tan\varphi = \frac{v_0}{-x_0 \omega_0} = \frac{-0,5}{-10 \times 0,05}$

$\tan\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0,78\,rad = \frac{\pi}{4}$

$\varphi = 0,78\,rad = \frac{\pi}{4} = 45°$

$x_0 = x_m \cos\varphi \Rightarrow x_m = \frac{x_0}{\cos\varphi}$

$x_m = \frac{0,05}{\cos 45} = 7,07 \cdot 10^{-2}\,m$

$x = 7,07 \cdot 10^{-2} \cos\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)$

c) calcul de la position et de la vitesse pour $t = 6\,s$

$x = 7,07 \cdot 10^{-2} \cos\left(10 \times 6 + \frac{\pi}{4}\right)$

$x = 6,15 \cdot 10^{-2}\,m$

$\dot{x} = -x_m \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi)$

$\dot{x} = -7,07 \cdot 10^{-2} \times 10 \sin\left(10 \times 6 + \frac{\pi}{4}\right)$

$\dot{x} = -0,34\,m/s$

2) frottement non négligeable

Equation différentielle

Relation fondamentale de la dynamique

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} + \vec{F} = m\vec{a}$



$P_x + R_x + T_x + F_x = ma_x$

$0 + 0 - T - F = ma_x$

$-Kx - 2v = ma$

$m\ddot{x} + 2\dot{x} + Kx = 0$

$\ddot{x} + \frac{2}{m}\dot{x} + \frac{K}{m} x = 0$

REPUBLIQUE DU TCHAD
Office National des Examens et Concours du Supérieur
Direction des Examens et Concours

Unité – Travail – Progrès

جمهورية تشاد
الهيئة الوطنية للامتحانات والمسابقات العالية
ادارة الامتحانات و المسابقات

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE
Session de Juin 2010
Série C - E
EPREUVE DE PHYSIQUE & CHIMIE

Durée : 4 H

Coefficient : 5

Chimie

Exercice 1

Une solution d'acide chlorhydrique a un pH de 2,3.

1. A l'aide de cette solution , on souhaite préparer 2 litres de solution ayant un ph égal à 3. Comment procéder ? On précisera, notamment, la verrerie nécessaire pour cette préparation.
2. Quel volume de gaz HCl, pris à 25°C sous une pression de 101,3 kPa, faut-il dissoudre dans 2 litres d'eau pure pour obtenir la même solution.

Exercice 2

Soit l'alcool de formule : $CH_3 - CH_2 - CH(CH_2OH) - CH_2 - CH_3$

1°) Donner le nom de cet alcool et préciser sa classe.
2°) Indiquer le nom de l'alcane ayant le même squelette carboné.
3°) Donner le nom et la formule du premier produit, appelé A, obtenu par oxydation ménagée de cet alcool.
4°) Indiquer dans la liste suivante le ou les réactifs qui permettent de caractériser A :

- Solution aqueuse de chlorure d'ammonium ;
- Liqueur de Fehling ;
- Ion diamine argent I ou réactif de Tollens ;
- Hélianthine ;
- Sulfate de cuivre II.

PHYSIQUE

Exercice 1

Un générateur de courant alternatif maintient entre deux bornes A et B une tension sinusoïdale dont la valeur maximale est $U_m = 282,2$ V et la fréquence N = 60 Hz.

On branche en série entre les bornes A et B, un condensateur de capacité C = 13,25 microfarads et une bobine B dont la résistance est R = 15 ohms et dont l'inductance L peut être choisie à volonté entre 0,1 et 1 henry.

1°) Quelle est la valeur efficace U de la tension entre les points A et B ?
2°) En utilisant la construction de Fresnel, établir la relation qui existe entre U et l'intensité efficace du courant dans le circuit lorsque l'inductance est L.
3°) La bobine est réglée de sorte que L = 0,797 henry ; on demande de calculer :

a) L'impédance du circuit ;
b) L'intensité efficace I du courant ;
c) Les tensions efficace U_1 et U_2 aux bornes de la bobine et du condensateur ;
d) Les énergies W_1 et W_2 dissipées en 10 minutes, sous forme thermique dans la bobine et dans le condensateur ;
e) Le facteur de puissance du circuit.

4°) Quelle doit être la valeur L_0 de L pour que le circuit se comporte comme une résistance pure ? Cette condition étant réalisée. Calculer l'intensité efficace I du courant et les tensions efficaces U_1' et U_2' aux bornes de la bobine et du condensateur.

Exercice 2

Dans un stand de fête foraine, un objet (S), de masse m = 5 kg assimilable à un point matériel, est placé sur des rails horizontaux de longueur AB. Pour « tester sa force », une personne pousse cette masse avec une force $\vec{F}$, constante, horizontale pendant une durée t = 3 secondes.

1°)

a) Déterminer la nature du mouvement de (S) , en supposant que (S) glisse sans frottement sur les rails, en partant de la position de repos.

b) Sachant qu'à la fin de la fin de la période de lancement (S) à une vitesse égale à 6 $m.s^{-1}$, calculer la valeur numérique de la force $\vec{F}$ appliquée.

c) Calculer la distance de lancement AB et le travail effectué par la personne.

2°) Arrivé en B, (S) doit s'élever sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30°$ par rapport au plan horizontal.

a) En supposant les frottements négligeables, et le plan incliné suffisamment long, quelle longueur devrait parcourir l'objet (S) sur le plan incliné jusqu'à ce que sa vitesse s'annule ? (on prendra $g = 10\ m.s^{-2}$)

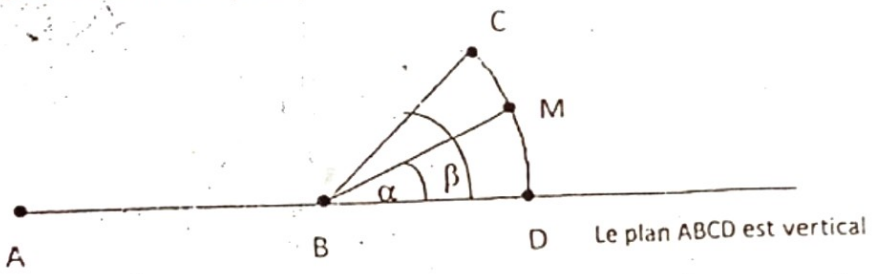
b) En réalité, on constate que (S) parcourt la distance BC = l_1 = 3 m le long du plan incliné. En supposant que les frottements sont équivalents à une force unique $\vec{f}$ parallèle au plan incliné et dirigée en sens contraire du vecteur vitesse $\vec{v}$, calculer la norme de $\vec{f}$.

3°) A l'extrémité C du plan incliné BC, le mobile (S) aborde sans vitesse une piste circulaire CD de centre B et de rayon l_1 = BC = 3 m.

La position de l'objet (S) sur la piste circulaire CD est repérée par l'angle $\beta = (\vec{BD}, \vec{BM})$. Les frottements son négligés.

Exprimer en fonction de l_1, α, β, et g, la vitesse de (S) au point M.

Calculer cette vitesse pour $\beta = 20°$.



Le plan ABCD est vertical

Chimie :

Ex1

$\begin{cases} pH_1 = 2,3 \\ V_1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} V_2 = 2\,\ell \\ pH = 3 \end{cases}$

comment procéder ?

Il faut la dilution

la verrerie : pipette et fiole jaugée.

Principe de dilution

$C_1V_1 = C_2V_2 \Rightarrow \boxed{V_1 = \dfrac{C_2V_2}{C_1}}$

$V_1 = \dfrac{10^{-3} \times 2}{10^{-2,3}} \Rightarrow \boxed{V_1 = 0,4\,\ell}$

2) Volume de gaz

$V_2 = 2\,\ell$

$C_2 = 10^{-3}\,mol/\ell$

$V_m = 22,4\,\ell$

$n = C_2V_2 \qquad n = \dfrac{V_g}{V_m}$

$\Rightarrow C_2V_2 = \dfrac{V_g}{V_m} \Rightarrow \boxed{V_g = C_2V_2V_m}$

$V_g = 22,4 \times 10^{-3} \times 2 \Rightarrow \boxed{V_g = 44,8.10^{-3}\,\ell}$

ou $V_g = 24,5 \times 10^{-3} \times 2$

$V_g = 49.10^{-3}\,\ell$

Ex2

1) nom et classe de l'alcool

$CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3OH}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$

éthyl-2 butanol-1 (primaire)

2) nom de l'alcane

Alcane ayant même squelette carboné

$CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$

méthyl-2 pentane

3) Nom et formule du premier produit A obtenu par oxydation ménagée.

$CH_3-CH_2-\underset{\underset{\underset{H}{|}}{C=O}}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$

éthyl-2 butanal

4) réactifs qui permet tout de caractériser A

- 2,4 DNPH
- ion diamine argent I
ou réactifs Tollens

Physique

Ex1

$U_M = 282,2\,V$

$N = 60\,Hz$

$C = 13,25\,\mu F$

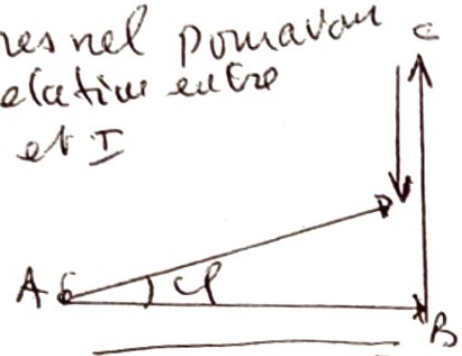
$R = 15\,\Omega$

1) Valeur de la tension efficace

$U = \dfrac{U_M}{\sqrt{2}}$

$U = \frac{282,2}{\sqrt{2}} \Rightarrow \boxed{U = 200\,V}$

2) Utilisation de la construction de Fresnel pour avoir la relation entre U et I



$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$

$\boxed{U = ZI = I\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}}$

3) $L = 0,797\,H$

a) L'impédance du circuit

$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$

$L\omega = 0,797 \times 2\pi \times 60 = 300,5\,\Omega$

$\frac{1}{C\omega} = \frac{1}{13,25 \times 10^{-6} \times 120\pi} = 200,2\,\Omega$

$\boxed{Z = 101,4\,\Omega}$

b) intensité efficace

$U = ZI \Rightarrow \boxed{I = \frac{U}{Z}}$

$I = \frac{200}{101,4} = 1,97$

$\boxed{I = 1,97\,A}$

c) tensions U_1 et U_2 aux bornes de la bobine et du condensateur

$U_1 = Z_1 I \quad Z_1 = \sqrt{R^2 + L^2\omega^2}$

$Z_1 = \sqrt{(1\Omega)^2 + (300,1)^2}$

$Z_1 = 300,9\,\Omega$

$U_1 = 1,97 \times 300,9$

$\boxed{U_1 = 592,7\,V}$

$U_2 = Z_2 I = \frac{1}{C\omega} I$

$U_2 = 1,97 \times 200,2$

$\boxed{U_2 = 394,4\,V}$

d) $t = 10 \times 60 = 600\,s$

Energie dissipée dans la bobine et dans le condensateur

bobine $W_1 = RI^2 t$

$W_1 = (15 \times 1,97)^2 \times 600$

$\boxed{W_1 = 34928,1\,J}$

Condensateur

$W_2 = 0$ car $R = 0$ dans le condensateur

e) le facteur de puissance

$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{15}{101,4}$

$\boxed{\cos\varphi = 0,148}$

4) La valeur de L_0

$L\omega_0^2 C = 1 \Rightarrow L_0 = \frac{1}{C\omega^2}$

$L_0 = \frac{200}{120\pi}$ | $L_0 = 0,53\,H$

tension U_1' et U_2' aux bornes de la bobine et du condensateur

$U = RI' \Rightarrow I' = \frac{U}{R} = \frac{200}{15}$

$I' = 13,33\,A$.

$Z_1' = \sqrt{R^2 + (L_0\omega)^2}$

$Z_1' = \sqrt{15^2 + (0,53 \times 120\pi)^2}$

$Z_1' = 200,4\,\Omega$

$U_1' = Z_1' I' = 200,4 \times 13,33$

$U_1' = 2671,33\,V$

$U_2' = Z_2 I' = 200,11 \times 13,33$

$U_2' = 2668,66\,V$

Exo 2

1) a) nature du mvt

Ref : terrestre galiléen

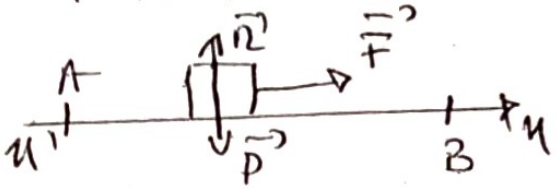
système : solide

Forces appliquées : $\vec{P}, \vec{R}, \vec{F}$

D'après le RFD

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a}$



Projection sur l'axe x'x

$P_x + R_x + F_x = ma$

$0 + 0 + F = ma$

$a = \frac{F}{m}$ $\quad a > 0$

$\Rightarrow$ MRUV

b) valeur numérique de F

$v = at = \frac{F}{m} t$

$mv = Ft \Rightarrow F = \frac{mv}{t}$

$F = \frac{5 \times 6}{3}$

$F = 10\,N$

c) Distance et travail effectué

$v^2 - v_0^2 = 2ad$

$d = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} = \frac{v^2 - 0}{2a}$

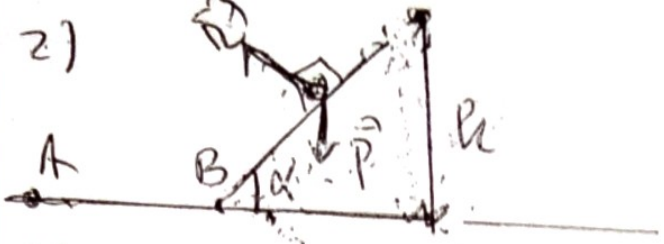
$d = \frac{mv^2}{2F}$

$d = \frac{5 \times 6^2}{2 \cdot 10} \Rightarrow d = 9\,m$

Travail $W_{\vec{F}} = F \cdot d$

$W_{\vec{F}} = 10 \times 9 = 90\,J$

2)



a) Longueur pour que la vitesse s'annule.

$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}ext}$

$\frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}}$

$0 \quad\quad 0$

$-\frac{1}{2}mv_B^2 = -mgh = -mgl_0\sin\alpha$

$\frac{1}{2}mv_B^2 = mgl_0\sin\alpha$

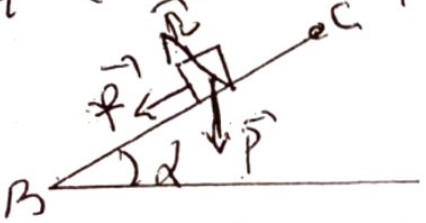
$$l_0 = \frac{v_B^2}{2g\sin\alpha}$$

$$l_0 = \frac{6^2}{2\times10\sin30} \Rightarrow l_0 = 3{,}6\,m$$

b) intensité de la force f

$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}ext}$

$\frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} + W_{\vec{f}}$



$0 - \frac{1}{2}mv_B^2 = -mgh + 0 - fl_1$

$\frac{1}{2}mv_B^2 = mgl_1\sin\alpha + fl_1$

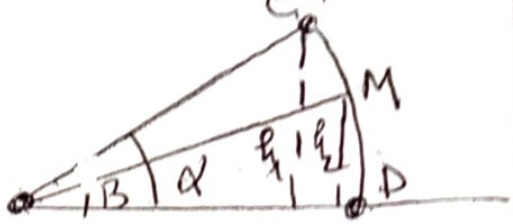
$\frac{1}{2}mv_B^2 - mgl_1\sin\alpha = fl_1$

$f = \frac{mv_B^2}{2l_1} - mg\sin\alpha = m\left(\frac{v_B^2}{2l_1} - g\sin\alpha\right)$

$f = 5\left(\frac{6^2}{2\times3} - 10\sin30\right)$

$$f = 5\,N$$

3) expression de v_M en fonction de l_1, α, β et g



$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}ext} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}}$

$\frac{1}{2}mv_M^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 = mgh + 0$

$\quad\quad\quad\quad 0$

$v_M^2 = 2gh$

$h = h_1 - h_2$

$h_1 = l_1\sin\alpha$

$h_2 = l_1\sin\beta$

$v_M^2 = 2gl_1(\sin\alpha - \sin\beta)$

$$v_M = \sqrt{2gl_1(\sin\alpha - \sin\beta)}$$

$v_M = \sqrt{2\times10\times3(\sin30 - \sin20)}$

$$v_M = 3{,}07\,m/s$$

République du Tchad Unité – Travail – Progrès جمهورية تشـــــــــــاد وحدة عمل تقدم
Office National des Examens et Concours du Supérieur الهيئة الوطنية للامتحانات و مسابقات التعليم العالي

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE
Session unique de Juin 2011
Série : C et E

Durée:4h

Epreuve de : Physique Chimie

Exercices 1

Une solution aqueuse d'un acide carboxylique AH de concentration 0,010 mol/litre a un PH égal à 2,9 à 25°C.

1/ Calculer les concentrations molaires de toutes les espèces chimiques en solution.

2/ Sachant que pour préparer 500cm^3 de cette solution, il a fallu dissoudre dans l'eau 0,23g d'acide pur, calculer la masse molaire de cet acide carboxylique et donner sa formule et son nom.

3/ On fait réagir cet acide carboxylique AH sur un alcool B saturé non cyclique. On obtient un ester C de masse molaire M=88g.

a) Déterminer la formule brute de l'ester C
b) Déterminer la formule brute de l'alcool B. Ecrire les formules semi développées possibles et préciser la classe des alcools correspondants.

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

Exercices 2

Un corps pur A liquide de formule brute $C_4H_{10}O$ donne par oxydation ménagée un composé B qui réagit sur le nitrate d'argent ammoniacal et la liqueur de Fehling. Par déshydratation de A, (à une température supérieure à 400°C en présence d'alumine), on obtient un seul alcène : le butène-1.

1/ Quel réactif peut-on utiliser pour réaliser l'oxydation ménagée de A? Ecrire l'équation bilan de la réaction de B avec le nitrate d'argent ammoniacal. Déduire de ces renseignements la formule développée et le nom des corps A et B.

2/ Le composé A réagit avec un excès d'oxydant pour donner un composé C. Donner le nom et la formule développée de C.

3/ Le composé C réagit avec l'ammoniac pour donner un composé D. Donner la formule de D.

4/ Un lent chauffage de D conduit à sa déshydratation. Ecrire l'équation de la réaction. Quelle est la fonction chimique du composé E obtenu ? Ecrire sa formule développée.

Physique

Exercice 1

1/ Une tension instantanée $u(t) = 2{,}5.\cos(3700t)$ en volts est établie aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R = 220 Ω.

a) Calculer la période de la tension appliquée aux bornes du dipôle
b) Donner l'expression de l'intensité instantanée du courant traversant le conducteur ohmique.
c) Calculer l'intensité efficace du courant.

2/On remplace le conducteur ohmique par un condensateur de capacité C= 1,00 μF.

a) Donner l'expression de l'intensité instantanée du courant traversant le condensateur.
b) Calculer l'intensité efficace du courant.

3/ On remplace le condensateur par une bobine supposée non résistive d'inductance L = 20mH.

a) Donner l'expression de l'intensité instantanée du courant traversant la bobine.
b) Calculer l'intensité efficace du courant.

N.B : Pour les trois cas étudiés, représenter les vecteurs de Fresnel de l'intensité et de la tension aux bornes du dipôle considéré.

Exercice 2

A l'intérieur d'un guide circulaire de rayon r, un mobile ponctuel peut glisser sans frottement dans un plan vertical (voir figure). Il est repéré par l'angle θ à un instant t. Le mobile est lancé en O avec une vitesse v_O horizontale.

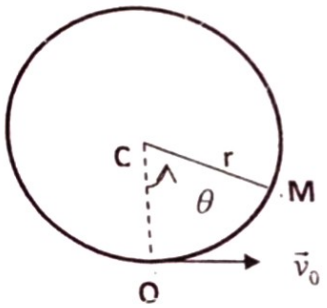
1/ Exprimer l'accélération $\vec{a}$ du mobile par rapport au référentiel du laboratoire en projection dans le repère de Frenet.

2/ En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, trouver une relation entre v (vitesse en M), v_0, r, g et θ.

3/ Déterminer la norme R de la réaction $\vec{R}$ du guide en M en fonction de m, v_0, r, g, θ.

4/ La réaction $\vec{R}$ est toujours dirigée de M vers le centre C sinon le mobile quitte le guide.

a) Pour quelle valeur de v_0, la réaction R s'annule t-elle pour θ= π ? Calculer la vitesse v du mobile à cet instant en fonction de g et r.
b) On lance le mobile avec une vitesse v_0 telle que $v_0 = 4gr$. Pour quelle valeur de θ le mobile quitte-il le guide ? Exprimer en fonction de g et r la vitesse en ce point



Chimie : Exercice

1) calcul des concentrations

Equation de la réaction

$AH + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + A^-$

$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

Inventaire des espèces en solution

$H_3O^+, OH^-, A^-, AH, H_2O$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,9} = 1,26.10^{-3}$ mol/l

$[OH^-] = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{1,26.10^{-3}} = 7,94.10^{-12}$ mol/l

Electroneutralité de la solution

$[A^-] + [OH^-] = [H_3O^+]$

$[A^-] = [H_3O^+] - [OH^-]$

$[OH^-] << [H_3O^+]$

$[A^-] \simeq [H_3O^+] \simeq 1,26.10^{-3}$ mol/l

Conservation de la matière

$[AH] + [A^-] = C_0$

$[AH] = C_0 - [A^-]$

$[AH] = 10^{-2} - 1,26.10^{-3}$

$[AH] = 8,74.10^{-3}$ mol/l

2) calcul de la concentration molaire de l'acide carboxylique

$n = \frac{m}{M}$

$C = \frac{n}{V}$ $\Rightarrow \boxed{M = \frac{m}{CV}}$

$M = \frac{0,23}{10^{-2} \times 0,5} \Rightarrow \boxed{M = 46 g/mol}$

Détermination de la formule de l'acide

$C_nH_{2n}O_2 \rightarrow M = 14n + 32$

$14n + 32 = 46 \Rightarrow n = \frac{46-32}{14}$

$n = 1$, alors l'acide a pour formule CH_2O_2 : Acide méthanoïque

3) Réaction de l'acide AH sur un alcool B $\rightarrow$ ester de masse molaire $M = 88 g/mol$.

a) Détermination de la formule brute de l'ester

$AH + B \rightleftarrows C + H_2O$

$HCOOH + C_nH_{2n+1}OH \rightleftarrows HCOOC_nH_{2n+1} + H_2O$

$M = 14n + 12 + 32 + 2 = 88$

$= 14n + 46 = 88 \Rightarrow$

$n = \frac{88-46}{14} \Rightarrow n = 3$

d'où c a pour formule $C_4H_8O_2$

b) formule brute de l'alcool B : C_3H_8O

- les formules semi-développées possibles et classes d'alcools
- $CH_3-CH_2-CH_2OH$ alcool primaire
- $CH_3-CHOH-CH_3$ alcool secondaire

Exercice 2

A : $C_4H_{10}O$

1) On peut utiliser le réactif comme le dichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) ou le permanganate de potassium ($KMnO_4$)

Equation bilan de B avec le nitrate d'argent ammoniacal

$$C_3H_7-\overset{=O}{\underset{|}{C}}-H + 3OH^- \rightarrow C_3H_7COO^- + 2H_2O + 2e^-$$

$$(Ag(NH_3)_2^+ + e^- \rightarrow Ag + 2NH_3) \times 2$$

$$C_3H_7-CHO + 3OH^- \rightarrow C_3H_7COO^- + 2H_2O + 2Ag + 4NH_3$$

Formule développée et nom des corps A et B'

A : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$ → butanol-1

B : $CH_3-CH_2-CH_2-CHO$ → butanal

2) Le nom et formule développée du corps C

$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{=O}{\underset{|}{C}}-OH$

Acide butanoïque

3) Formule de D

$$C_3H_7-\overset{=O}{\underset{|}{C}}-OH + NH_3 \rightarrow$$

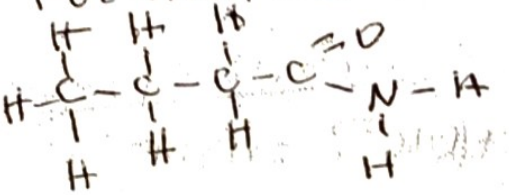
$$C_3H_7-\overset{=O}{\underset{|}{C}}-O^-, NH_4^+$$

4) $C_3H_7COO^-, NH_4^+ \xrightarrow{\Delta}$

$$C_3H_7-\overset{=O}{\underset{|}{C}}-NH_2 + H_2O$$

$C_3H_7-\overset{=O}{\underset{|}{C}}-NH_2$; le composé E est une amide

Formule développée



Physique

Ex1 : $R = 220\,\Omega$

$u = 2,5\cos 3700t$

1) a) Calcul de la période de la tension

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = \frac{2\pi}{3700}$$

$$\boxed{T_0 = 1,7.10^{-3}\,s}$$

b) Expression de l'intensité instantanée

$u = Ri \rightarrow i = \frac{u}{R}$

$i = \frac{2,5}{220}\cos 3700t$

$i = 1,14.10^{-2}\cos 3700t$

c) calcul de l'intensité efficace.

$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{1,14.10^{-2}}{\sqrt{2}}$

$\boxed{I = 8,04.10^{-3} A}$

2) $C = 1,00 \mu F$

a) Expression de l'intensité instantanée

$i = \frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt}(Cu) = C\frac{du}{dt}$

$i = +CU_m\omega \sin\omega t$

$i = +CU_m\omega(-\sin\omega t)$

$i = CU_m\omega \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$i = 10^{-6} \times 24 \times 3700 \cos(3700t + \frac{\pi}{2})$

$\boxed{i = 9,25.10^{-3} \cos(3700t + \frac{\pi}{2})}$

b) intensité efficace

$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{9,25.10^{-3}}{\sqrt{2}}$

$\boxed{I = 6,54.10^{-3} A}$

3) $L = 20 mH$

a) intensité instantanée qui traverse la bobine

$u = L\frac{di}{dt} \Rightarrow i = \frac{1}{L}\int_0^t u\,dt$

$i = \frac{2,5}{20.10^{-3}} \int_0^t \cos 3700t\,dt$

$i = \frac{24}{20.10^{-3} \times 3700} \sin 3700t$

$\boxed{i = 3,38.10^{-2} \sin 3700t}$

b) intensité efficace

$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{3,38.10^{-2}}{\sqrt{2}}$

$\boxed{I = 2,39.10^{-2} A}$

Exercice 2

Système : un mobile

Référentiel : terrestre supposé galiléen

Bilan des forces appliquées

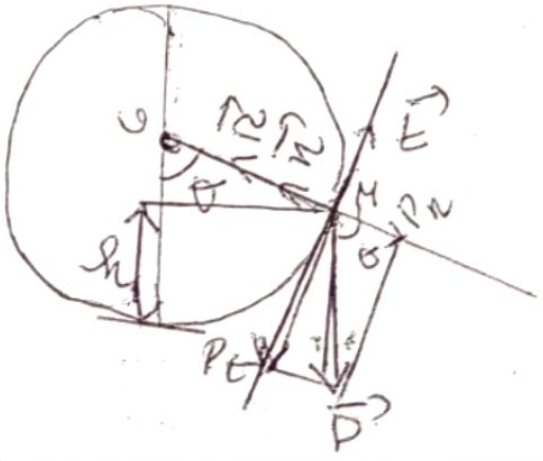
- le poids $\vec{P}$
- la réaction $\vec{R}$ du guide

1) Expression de l'accélération $\vec{a}$ du mobile

D'après la relation fondamentale de la dynamique

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$



Projection suivant la base de Frenet

$$\begin{cases} P_n + R_n = ma_n \\ P_t + R_t = ma_t \end{cases}$$

$$\begin{cases} -P\cos\theta + R = ma_n \\ -P\sin\theta + 0 = ma_t \end{cases}$$

$$\begin{cases} -mg\cos\theta + R = ma_n \\ -mg\sin\theta = ma_t \end{cases} \Rightarrow$$

$$\boxed{\begin{aligned} a_n &= -g\cos\theta + \frac{R}{m} \\ a_t &= -g\sin\theta \end{aligned}}$$

$$\vec{a} = \vec{a_n} + \vec{a_t} = a_n\vec{n} + a_t\vec{t}$$

$$\boxed{\vec{a} = \left(-g\cos\theta + \frac{R}{m}\right)\vec{n} + (-g\sin\theta)\vec{t}}$$

2) Relation entre v, v_0, r g et θ.

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}ext}$$

$$\frac{1}{2}mv_M^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}}$$

$$\frac{1}{2}m(v_M^2 - v_0^2) = -mgh + 0$$

$$v_M^2 - v_0^2 = -2gh$$

$$v_M^2 = -2gh + v_0^2$$

$$h = r(1-\cos\theta)$$

$$v_M^2 = -2gr(1-\cos\theta) + v_0^2$$

$$\boxed{v_M = \sqrt{v_0^2 - 2gr(1-\cos\theta)}}$$

3) Détermination de la valeur de la réaction normale $\vec{R}$ en fonction de : m, v_0, r, g et θ.

$$a_n = -g\cos\theta + \frac{R}{m}$$

$$\frac{v_M^2}{r} = -g\cos\theta + \frac{R}{m}$$

$$\frac{v_M^2}{r} + g\cos\theta = \frac{R}{m}$$

$$R = \frac{mv_M^2}{r} + mg\cos\theta$$

$$R = \frac{m}{r}\left[v_0^2 - 2gr(1-\cos\theta)\right] + mg\cos\theta$$

$$R = \frac{m}{r}\left[v_0^2 - 2gr + 2gr\cos\theta\right] + mg\cos\theta$$

$$R = \frac{mv_0^2}{r} - 2mg + 2mg\cos\theta + mg\cos\theta$$

$$R = \frac{mv_0^2}{r} + 3mg\cos\theta - 2mg$$

$$\boxed{R = m\left[g(3\cos\theta - 2) + \frac{v_0^2}{r}\right]}$$

4) Calcul de la vitesse v du mobile en fonction de g, θ et r.

$\theta = \pi$ et $R = 0$ lorsque le mobile quitte le guide circulaire.

$m\left[g(3\cos\theta - 2) + \frac{v_0^2}{r}\right]$

$m\left[g(3\cos\pi - 2) + \frac{v_0^2}{r}\right] = 0$

$m\left[g(-3 - 2) + \frac{v_0^2}{r}\right] = 0$

$m\left(-5g + \frac{v_0^2}{r}\right) = 0$

$m \neq 0$

$-5g + \frac{v_0^2}{r} = 0 \Rightarrow -5g = -\frac{v_0^2}{r}$

$\Rightarrow v_0^2 = 5gr \Rightarrow \boxed{v_0 = \sqrt{5gr}}$

$\boxed{v_0 = 7{,}74\ m/s}$

d'où $v = \sqrt{v_0^2 - 2gr(1-\cos\theta)}$

$v = \sqrt{5gr - 2gr(1-\cos\theta)}$

$v = \sqrt{5gr - 2gr(1-\cos\pi)}$

$v = 5gr - 2gr + 2gr\cos\pi$

$v = \sqrt{5gr - 2gr - 2gr}$

$\boxed{v = \sqrt{gr}}$ $\boxed{v = 3{,}46\ m/s}$

valeur de θ pour que le mobile quitte le guide

$v_0^2 = 4gr$

$R = m\left[g(3\cos\theta - 2) + \frac{v_0^2}{r}\right] = 0$

$m \neq 0$

$g(3\cos\theta - 2) + \frac{16g^2r^2}{r} = 0$

$g(3\cos\theta - 2) = -16g^2r$

$3\cos\theta - 2 = -16gr$

$3\cos\theta = 2 - 16gr$

$\cos\theta = \frac{2}{3} - \frac{16}{3}gr$

$\boxed{\theta = \cos^{-1}\left(\frac{2}{3} - \frac{16}{3}gr\right)}$

ou

$\boxed{\theta = \cos^{-1}\left[\frac{2}{3}(1 - 8gr)\right]}$

Vitesse en ce point

$v = \sqrt{v_0^2 - 2gr(1-\cos\theta)}$

$v = \sqrt{16g^2r^2 - 2gr\left(1 - \frac{2}{3} + \frac{16}{3}gr\right)}$

$v = \sqrt{16g^2r^2 - 2gr + \frac{4gr}{3} - \frac{32}{3}g^2r^2}$

$\boxed{v = \sqrt{\frac{16g^2r^2}{3} - \frac{2}{3}gr}}$

$\boxed{v = \sqrt{\frac{2}{3}gr(8gr - 1)}}$

RE PUBLIQUE DU TCHAD
Office National des Examens et Concours du Supérieur
Direction des Examens et Concours

Unité - Travail - Progrès
وحدة - عمل - تقدم

جمهورية تشاد
الهيئة الوطنية للامتحانات والمسابقات العالية
ادارة الامتحانات و المسابقات

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE
Session spécial d'octobre 2012
Série C et E
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 4 H — Coefficient : 5

Chimie

Exercice 1 :

1) On dispose d'un corps A de formule C_4H_8O dont la chaine carbonée est linéaire. Il donne un précipité avec la DNPH (dinitro-2,4 Phenylhydrazine) et réagit avec le nitrate d'argent ammoniacal. Quelle est la formule semi-développée de A ? Quel est son nom ?
2) L'oxydation catalytique de A par le dioxygène produit un corps B. Quelle est sa formule semi-développée ? Quel est son nom ?
3) B réagit avec un alcool C pour donner un corps odorant D de masse molaire M=116g/mol et de l'eau. Ecrire l'équation bilan de cette réaction. Quels sont les noms et les formules semi-développées de C et D ?
4) On fait réagir B sur le pentachlorure de phosphate PCl_5 ou sur le chlorure de thionyle $SOCl_2$: On obtient un dérivé E. Quelle est sa formule semi-développée ? Quelle est son nom ?

Exercice 2 : Cinq tubes contiennent chacun une solution différente. Les 5 solutions chacune de concentration molaire volumique 0,01mol/l sont :

- Une solution de chlorure de sodium A
- Une solution d'hydroxyde de sodium B
- Une solution d'acide chlorhydrique C
- Une solution d'acide éthanoïque (acide acétique) D
- Une solution d'éthanoate de sodium E

Les étiquettes posées sur ces tubes sont enlevées et mélangées. Pour identifier les solutions, on mesure le PH de chacune d'entre elles.

1- Rendre à chacune son étiquette en complétant le tableau ci-après par les lettres A, B, C, D et E. Justifier sommairement vos choix.

N° du tube	1	2	3	4	5
PH	12	8,4	2	3,4	7
Solution					

Faire le bilan des espèces chimiques présentes dans la solution du tube N° 4 et calculer leurs concentrations (exprimer les résultats sous la forme de $K.10^{-n}$, $1<K<10$; n étant un entier).
En déduire le PKa du couple acide-base puis le pourcentage d'acide transformé en sa base conjuguée. Donner vos conditions

2- On désire préparer une solution dont le PH soit égal à 5 ; pour cela, on mélange la solution du tube la solution du tube N°4 avec celle du tube N°2. Le Pka du couple acide – base du tube N° 4 vaut 4,8.

En négligeant dans la solution obtenue la concentration en ion H_3O^+ devant celle en ion Na^+, calculer les volumes de chacune des solutions à mélanger pour obtenir 100cm³ de solution de PH=5. Quelle est la propriété de la solution de PH=5 ainsi préparée ?

PHYSIQUE

Exercice 1 : Soit un dipôle électrique AB dont la nature exacte est inconnue. On sait qu'il peut être formé des éléments suivants :

Cas n°1 : une bobine de résistance R, d'inductance L
Cas n° : un conducteur ohmique de résistance R et un condensateur de capacité C en série
Cas n°3 : un conducteur ohmique de résistance R

1- On alimente ce dipôle par une tension continue et on constate qu'un courant d'intensité constante le traverse
Montrer que le cas n°2 ne peut convenir

A l'ampèremètre, que l'intensité efficace dans AB est I=0,5A

Au voltmètre que la tension efficace aux bornes de AB est U=100V

Grâce à ses indications, déterminer la nature exacte du dipôle AB (le cas n°2 ayant été éliminé précédemment)

Déterminer les éléments composants AB et leur valeur numérique.

3- Le dipôle AB est placé en série avec un condensateur de capacité variable. L'ensemble est alimenté par la même tension sinusoïdale qu'au 2°.

Déterminer littéralement puis numériquement la valeur C' de la capacité pour que la tension et le courant aux bornes de AB soient en phase.

Exercice 2 :

1) le solide de masse m_1=55kg est lancée d'un point O avec une vitesse initiale 2m/s. les forces de frottement exercées sur le solide sont équivalentes à une force f parallèle à la trajectoire et d'intensité f=44N

a- Déterminer l'équation horaire du mouvement

b- Calculer la durée t_1 de la descente.

c- Déterminer la norme V_B de la vitesse en B.

2) Au bas de la pente, le solide aborde une piste horizontale verglacée sans frottement. Il s'accroche à un autre solide de masse m_2=50kg.

Quelle est la vitesse de l'ensemble de deux mobiles après le choc ? L'énergie cinétique est elle conservée ? Conclure

L = OB = 200M OH = h = 40M

Exercice 3 :

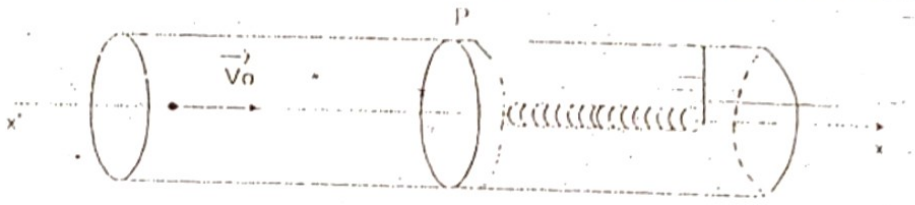
Un piston P de masse m_1= 1kg peut coulisser sans frottement dans un cylindre ouvert à ses extrémités. Le piston est relié à un ressort de masse négligeable et raideur K=1500N/m. On veut mesurer la vitesse d'éjection d'une balle de fusil. La balle, assimilable à un point matériel de masse m_2 est animé d'une vitesse V_0 dont la déserion est confondue avec l'axe du ressort. Elle vient s'incruster dans le piston au repos. Des oscillations prennent naissance.

1) Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie G de l'ensemble (piston+balle).

2) Calculer la vitesse de G juste après le choc données : m_2=20g ; amplitude maximale x_m=30cm.

3) Déterminer l'équation horaire du mouvement de G. On prendra l'orientation indiquée sur la figure ci-dessous et l'origine des dates à l'instant de choc.

4) Calculer l'énergie mécanique totale du système (piston+ressort+balle) après le choc. Conclure



BAC C et E 2012

Chimie

Exercice 1

1) A : C_4H_8O ⊕ D.N.P.H ⊕ $Ag(NH_3)_2^+$

A est un aldehyde.

Formule semi-developpée

$CH_3-CH_2-CH_2-CHO$

butanal

2) A $\xrightarrow{oxyd}$ B (acide carboxylique)

$CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ (acide butanoïque)

3) B + alcool (C) → D (M_D = 116 g/mol)

equation de la reaction

$$CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-OH + C_nH_{2n+1}-OH \rightleftarrows CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-O-C_nH_{2n+1}$$

$M = 48 + 12n + 2n + 8 + 32 = 88 + 14n$

$n = \frac{M-88}{14} = \frac{116-88}{14} = 2$

→ $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-O-C_2H_5$

nom et formule de C et D

C : CH_3-CH_2OH

→ ethanol

D : $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-O-CH_2-CH_3$

butanoate d'ethyle

4) B + PCl_5 → E

Formule semi-developpée et nom de E

$CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-OH + PCl_5$

→ $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-Cl + POCl_3 + HCl$

chlorure de butanoyle

Exercice 2

C = 0,01 mol/l

A → NaCl

B → NaOH

C → HCl

D → CH_3COOH

E → CH_3COONa

1) Remplir le tableau en justifiant

NaCl → $Na^+ + Cl^-$

solution neutre

PH = 7 → becher 5

NaOH → $Na^+ + OH^-$

$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

NaOH monobase forte

$PH = 14 + \log C$

$PH = 14 + \log 10^{-2}$

pH = 12 → bécher 1

$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

HCl monoacide fort

$pH = -\log C = -\log 10^{-2}$.

pH = 2 → bécher 3

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

$pH \neq -\log C \quad pH < 7$

bécher → 4

$CH_3COONa \longrightarrow CH_3COO^- + Na^+$

$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

$pH \neq 14 + \log C \quad pH > 7$

Bécher → 2

N° bécher	1	2	3	4	5
pH	12	8,4	2	3,4	7
Solution	B	E	C	D	A.

Espèces chimiques dans le bécher 4 et leurs concentrations.

Equation bilan de la réaction

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

Les espèces chimiques : H_3O^+, OH^-, CH_3COO^-, CH_3COOH, H_2O

$[H_3O^+] = 10^{-3,4} = 4.10^{-4}$ molle

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{4.10^{-4}} = 2,5.10^{-11}$ molle

Electroneutralité

$[CH_3COO^-] + [OH^-] = [H_3O^+]$

$[CH_3COO^-] = [H_3O^+] - [OH^-]$

$[OH^-] << [H_3O^+]$

$[CH_3COO^-] \simeq [H_3O^+] = 4.10^{-4}$ molle

Conservation de la matière

$[CH_3COOH] + [CH_3COO^-] = C$

$[CH_3COOH] = C - [CH_3COO^-]$

$[CH_3COOH] = 9,6.10^{-3}$ molle

* valeur de pKa

$pH = pKa + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

$pKa = pH - \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

$pKa = 3,4 - \log \frac{4.10^{-4}}{9,6.10^{-3}}$

$\boxed{pKa = 4,78}$

Pourcentage d'acide transformé en sa base.

$\alpha = \frac{[CH_3COO^-]}{C} \times 100$

$\alpha = \frac{4.10^{-4}}{10^{-2}} \times 100$

$\boxed{\alpha = 4\%}$

a) Un courant continu ne peut traverser un condensateur. Il se comporte comme un interrupteur ouvert.

2) $f = 50Hz$ $I_e = 0,5A$
$U_e = 100V$ $P = 25$

$P = UI\cos\varphi \rightarrow \cos\varphi = \frac{P}{UI}$

$\cos\varphi = \frac{25}{100 \times 0,5} = 0,5 \neq 1$

L'élément est la bobine

(L, R)

Détermination des éléments composant le dipôle

- valeur de la résistance

$P = RI^2 \Rightarrow \boxed{R = \frac{P}{I^2}}$

$R = \frac{25}{(0,5)^2} = 100 \Rightarrow \boxed{R = 100\Omega}$

- Valeur de la bobine

$Z = \sqrt{R^2 + L^2\omega^2}$

$\frac{U}{I} = \sqrt{R^2 + L^2\omega^2}$

$\left(\frac{U}{I}\right)^2 = R^2 + L^2\omega^2$

$L^2\omega^2 = \frac{U^2}{I^2} \cdot R^2$

$L\omega = \sqrt{\frac{U^2}{I^2} - R^2}$

$\boxed{L = \frac{1}{\omega}\sqrt{\left(\frac{U}{I}\right)^2 - R^2}}$

$L = \frac{1}{2\pi f}\sqrt{\left(\frac{U}{I}\right)^2 - R^2}$

$\boxed{L = 0,55H}$

3) La valeur de C à la résonance on a $LC\omega^2 - 1 = 0$

$\boxed{C' = \frac{1}{L\omega^2}}$

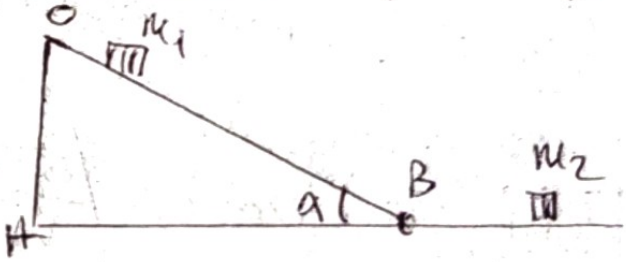
$C' = \frac{1}{L(2\pi f)^2}$

$C' = \frac{1}{0,55[2\pi \times 50]^2}$

$\boxed{C' = 1,84 \cdot 10^{-5} F}$

Exercice 2

Données : $m_1 = 55kg$



$L = OB = 200m$
$OH = h = 40m$
$f = 44N$
$v_0 = 2m/s$

2/ tube 4 + tube 2

$(CH_3COOH) + (CH_3COONa)$

$pH = 5$

$pKa = 4,8$

Volumes des solutions à mélanger pour obtenir 100 cm³

Equation de la réaction

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

$pH = pKa + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

Inventaire des espèces

$H_3O^+, OH^-, Na^+, CH_3COO^-$

CH_3COOH, H_2O

EN

$[H_3O^+] + [Na^+] = [CH_3COO^-] + [OH^-]$

$[CH_3COO^-] = [Na^+] + [H_3O^+] - [OH^-]$

$[OH^-] \ll [H_3O^+] \ll [Na^+]$

$[CH_3COO^-] = [Na^+] = \frac{C_b V_b}{V_a + V_b}$

Conservation de matière

$[CH_3COOH] + [CH_3COO^-] = \frac{C_a V_a + C_b V_b}{V_a + V_b}$

$[CH_3COOH] = \frac{C_a V_a}{V_a + V_b}$

$pH = pKa + \log \frac{C_b V_b}{C_a V_a}$

$\frac{C_b V_b}{C_a V_a} = 10^{pH - pKa} = 10^{5 - 4,8}$

$\frac{C_b V_b}{C_a V_a} = 1,58$

$C_b V_b = 1,58 C_a V_a$

$V_b = 1,58 \frac{C_a V_a}{C_b}$

$C_a = C_b$

$V_b = 1,58 V_a$

$V_a + V_b = 100 cm^3$

$V_a + 1,58 V_a = 100$

$2,58 V_a = 100$

$V_a = 38,75 cm^3$

$V_b = 61,25 cm^3$

La solution est une solution tampon

Physique

Ex 1

cas 1 — L, R

cas 2 — R, C

cas 3 — R

1/ Montrons que les cas 2 ne peut convenir

1) a equation horaire du mouvement

Ref : T=0

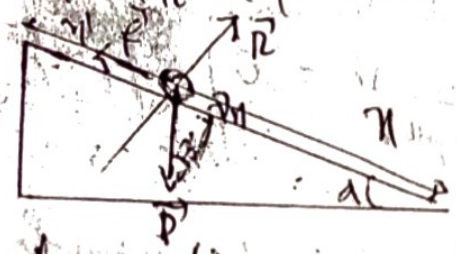
Système solide

Forces appliquées : $\vec{P}, \vec{R}, \vec{f}$

D'après la relation fondamentale de la dynamique

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$



Projection sur l'axe x'x

$P_x + R_x + f_x = ma_x$

$P\sin\alpha + 0 - f = ma$

$a = g\sin\alpha - \frac{f}{m}$

$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ $x_0 = 0$

$x = \frac{1}{2}\left(g\sin\alpha - \frac{f}{m}\right)t^2 + v_0t$

$x = \frac{1}{2}\left(10\frac{40}{200} - \frac{44}{15}\right)t^2 + 2t$

$x = 0{,}6t^2 + 2t$

3) Durée t_1 de la descente

$x = OB = \ell = 0{,}6t^2 + 2t$

$200 = 0{,}6t^2 + 2t$

$100 = 0{,}3t^2 + t$

$0{,}3t^2 + t - 100 = 0$

$t = \frac{-1+11}{0{,}6} = \frac{100}{6}$

$t = 16{,}66\,s \simeq 16{,}7\,s$

4) Norme de la vitesse v_B

$v_B^2 - v_0^2 = 2aL$

$v_B^2 = 2aL + v_0^2$

$v_B^2 = v_0^2 + 2\left(g\sin\alpha - \frac{f}{m}\right)L$

$v_B^2 = v_0^2 + 2\left(g\frac{h}{L} - \frac{f}{m}\right)L$

$v_B^2 = v_0^2 + 2\left(gh - \frac{fL}{m}\right)$

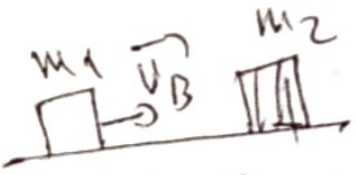
$$v_B = \left[v_0^2 + 2\left(gh - \frac{fL}{m}\right)\right]^{1/2}$$

$v_B = \left[2^2 + 2\left(10\times 46 - \frac{44\times 200}{55}\right)\right]^{1/2}$

$v_B = 22\,m/s$

2) $m_2 = 60\,kg$

Vitesse des 2 mobiles après le choc



Avant le choc

$\vec{P} = m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2$ $\vec{v}_2 = 0$

$\vec{P}_1 = m_1\vec{v}_1$

Après le choc

$\vec{P_2} = (m_1+m_2)\vec{v}$

Conservation de quantité de mouvement

$\vec{P_1} = \vec{P_2} \rightarrow m_1\vec{v_1} = (m_1+m_2)\vec{V}$

$\vec{V} = \frac{m_1}{m+m_2}\vec{v_B}$

$$\boxed{V = \frac{m_1}{m_1+m_2} v_B}$$

$V = \frac{55}{11} \times 22$

$$\boxed{V = 10,5 \text{ m/s}}$$

Avant le choc $E_{c_1} = \frac{1}{2} m v_B^2$

$E_{c_1} = \frac{1}{2} 55 \times 22^2 \rightarrow E_{c_1} = 1,33.10^4 \text{ J}$

Après le choc

$E_{c_2} = \frac{1}{2}(m_1+m_2)V^2$

$E_{c_2} = \frac{1}{2}(55+60)^2 \times 10,5^2$

$E_{c_2} = 6,34.10^3 \text{ J}$

$E_{c_2} < E_{c_1}$ → Il y a conservation d'énergie cinétique le choc est mou

Exercice n°3

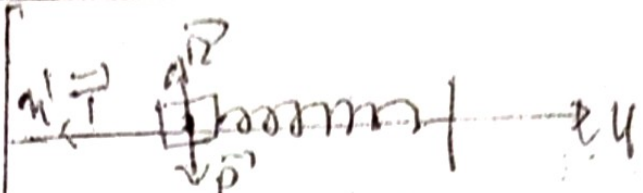
$m_1 = 1 \text{ kg}$ $K = 1500 \text{ N/m}$

1) Equation différentielle

Système : piston + balle

Référentiel : la terre

Forces appliquées : $\vec{P}, \vec{T}, \vec{R}$



d'après la RFD

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}$

$P_x + R_x + T_x = (m_1+m_2)a_x$

$0 + 0 - T = (m_1+m_2)\ddot{x}$

$-Kx = (m_1+m_2)\ddot{x}$

$$\boxed{\ddot{x} + \frac{K}{m_1+m_2} x = 0}$$

$\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$

$\omega_0^2 = \frac{K}{m_1+m_2}$

2) Vitesse juste après le choc

Conservation de l'énergie mécanique

Etat initial $x = 0$ v_0

Etat final $x = x_m$ $v = 0$

$\frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} K x_m^2$

$v_0^2 = x_m^2 \frac{K}{m_1+m_2}$

$$\boxed{v_0 = x_m \sqrt{\frac{K}{m_1+m_2}}}$$

$v_0 = 0,3 \sqrt{\frac{1500}{1,02}}$

$$\boxed{v_0 = 11,5 \text{ m/s}}$$

3) Equation horaire du mouvement

$$\begin{cases} x = x_m \cos(\omega_0 t + \varphi) \\ \dot{x} = x_m \cos(\omega_0 t + \varphi) \end{cases}$$

A $t=0$ $\begin{cases} x = x_0 \quad (1) \\ \dot{x}_0 = x_m \omega_0 \sin\varphi \quad (2) \end{cases}$

$x_0 = 0$

$\begin{cases} 0 = x_m \cos\varphi \quad (1) \\ \dot{x}_0 = x_m \omega_0 \sin\varphi \quad (2) \end{cases}$

$\cos\varphi = 0 \Rightarrow \boxed{\varphi = \pm \frac{\pi}{2}}$

$\sin\varphi = \frac{-\dot{x}_0}{x_m \omega_0}$ si $\varphi < 0$

$\Rightarrow \boxed{\varphi = -\frac{\pi}{2}}$

$$\boxed{x = 0{,}3 \cos\left(38{,}3t - \frac{\pi}{2}\right)}$$

4) Energie mécanique du système après choc

$E_m = \underbrace{E_p}_{0} + E_{pe} + E_c$

$E_m = E_{pe} + \underbrace{E_c}_{0}$

$$\boxed{E_m = \frac{1}{2} K x_m^2}$$

$E_m = \frac{1}{2} 1500 \times 10^{-2} = 67{,}5\ J$

Avant le choc

$E_{mo} = \frac{1}{2} m_2 v_0^2$

calcul de v_0

$m_2 v_0 = (m_1 + m_2) V_0 \Rightarrow \boxed{V_0 = \frac{m_1 + m_2}{m_2} V_0}$

$$\boxed{V_0 = \left(\frac{m_1}{m_2} + 1\right) V_0}$$

$v_0 = \left(\frac{1}{0{,}02} + 1\right) \times 11{,}5$

$v_0 = 51 \times 11{,}5 = 586{,}5\ m/s$

$$\boxed{v_0 = 586{,}5\ m/s}$$

$E_{mo} = \frac{1}{2} 0{,}02 \times 586{,}5^2$

$E_{mo} = 3{,}44 \cdot 10^3\ J$

L'énergie mécanique ne se conserve pas.

REPUBLIQUE DU TCHAD
OFFICE NATIONAL DES EXAMENS ET CONCOURS DU SUPERIEUR

Unité – Travail - Progrès
وحدة – عمل – تقدم

جمهورية تشاد
هيئة الوطنية للامتحانات والمسابقات العالية

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE
Session de juin 2013
Série C, E
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 4 heures — Coefficient : 5

CHIMIE

Exercice 1 :

Une solution aqueuse d'ammoniac de concentration molaire C=4 10^{-2} mol/l a un pH de 10,9.

1. En déduire la valeur de la constante PKA du couple ion ammonium/ammoniac.
2. Dans 20 cm^3 de cette solution, on verse x cm^3 d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration 3 10^{-2} mol/l. Ecrire l'équation de la réaction. Quel doit être la valeur de x pour obtenir une solution de pH=9,2 ? Quelle propriété possède la solution ainsi obtenue ?
3. On prend 20 cm^3 de la solution d'ammoniac. On y ajoute de la solution d'acide chlorhydrique de façon à obtenir l'équivalence. Comment le pH de la solution se situe t-il par rapport à 7 ? justifier votre réponse.

Exercice 2 :

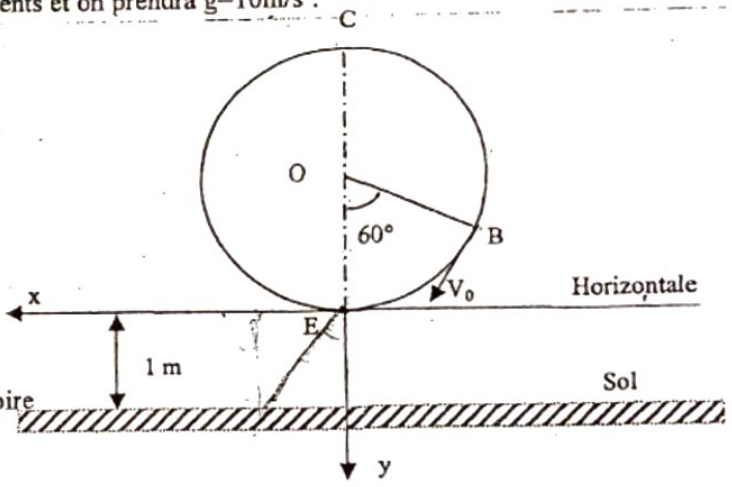
On désigne par A un acide carboxylique à chaine saturée.

1. On désigne par n le nombre d'atomes de carbone contenus dans le radical R fixé au groupe carboxyle. Exprimer en fonction de n la formule générale de cet acide.
2. On désigne par B un alcool de formule CH_4O. Préciser la formule développée, la classe et le nom de cet alcool.
3. L'acide A est estérifié par l'alcool B. A partir de la formule de l'acide A (déterminer à la question 1), écrire l'équation de cette réaction. Sachant que la masse molaire de l'ester obtenu est 88g/mol, déterminer la formule exacte et le nom de A.
4. On désigne par C le chlorure d'acyle correspondant à A. Quelle est sa formule développée ? Expliquer comment obtenir cette formule à partir de celle de A. Préciser les différences importantes qui existent entre action A sur B et celle de C sur B.

PHYSIQUE

Exercice 1 : dans tout l'exercice on négligera les frottements et on prendra g=10m/s^2.

Un solide assimilable à une masse ponctuelle m=550 g suspendu à un point fixe O par l'intermédiaire d'un fil inextensible, de masse négligeable, de longueur l=1,0m. On écarte le pendule ainsi constitué de 60° par rapport à sa position d'équilibre et on le lance dans cette position vers le bas avec un vecteur vitesse $\vec{V}_0$ Le fil restant tendu, le solide décrit un cercle de centre O dans le plan vertical contenant la position de B et $\vec{V}_0$. Soit C et E les deux points de ce cercle situés sur la verticale passant par O



1. Le solide passe en C, point le plus haut de sa trajectoire avec une vitesse Vc = 5,0m/s. Calculer :
   a. La valeur de V_0,
   b. La valeur de la tension du fil lors du passage en C.
2. Quand le solide repasse en E, point le plus bas de sa trajectoire, avec une vitesse V_E, le fil casse.
   a. Calculer V_E
   b. Déterminer l'équation littérale de sa trajectoire dans le repère direct Ex, Ey, Ez (Ez est perpendiculaire au plan de la figure).
   c. Le point E est situé à une altitude de 1m par rapport au sol horizontal. Calculer l'abscisse x du point d'impact du solide sur le sol.

Exercice 2 :

Entre deux points A et B, on applique une tension u = U_m sin100πt.

1. Un résistor de 100Ω branché entre A et B est traversé par une intensité de 1,2 A. calculer U_m.
2. Une bobine pure placée seule entre A et B laisse passer la même intensité.
   a. Calculer l'inductance de la bobine.
   b. Exprimer l'intensité i(t) dans la bobine.
3. On monte entre A et B un condensateur de capacité C=10mF et le résistor en plus de la bobine.
   a. Calculer l'intensité du courant
   b. Calculer la différence de potentiel aux bornes de chaque appareil.
   c. Construire le diagramme des tensions.
   d. Calculer la puissance consommée par chaque portion du circuit.

BAC C et E 2013

Chimie

Exercice 1

1) Valeur de pKa

$c = 4.10^{-2}$ mol/L pH = 10,9

Equation de la reaction

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

les espèces chimiques presentes

H_3O^+, OH^-, NH_4^+, NH_3 et H_2O

$[H_3O^+] = 10^{10,9} \Rightarrow [H_3O^+] = 1,26.10^{-11}$ mol/L

$[OH^-] = 10^{-pH+10,9} \Rightarrow [OH^-] = 7,94.10^{-4}$ mol/L

Electroneutralité de la solution

$[OH^-] = [NH_4^+] + [H_3O^+]$ or $[H_3O^+] << [OH^-]$

$\Rightarrow [OH^-] \simeq [NH_4^+] = 7,94.10^{-4}$ mol/L

Conservation de la matière

$[NH_3] + [NH_4^+] = C_1$

$[NH_3] = C_1 - [NH_4^+] = 4.10^{-2} - 7,94.10^{-4}$

$[NH_3] = 3,92.10^{-2}$ mol/L

$pH = pKa + \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$

$$pKa = pH - \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$$

$pKa = 10,9 - \log \frac{3,92.10^{-2}}{7,94.10^{-4}}$

$$pKa = 9,2$$

2) NH_3 ($V_b = 20\ cm^3$, $C_b = 4.10^{-2}$ mol/L) + HCl ($X\ (cm^3)$, $C_a = 3.10^{-2}$ mol/L)

Valeur de x pour que pH = 9,2

Equation de la reaction

$NH_3 + H_3O^+ \longrightarrow NH_4^+ + H_2O$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

pH = pKa $\Rightarrow$ demi-equivalence

A l'equivalence

$C_bV_b = V_aC_a \Rightarrow V_a = \frac{C_bV_b}{C_a}$

à la demi-equivalence

$$X = \frac{V_a}{2} = \frac{C_bV_b}{2C_a}$$

$X = \frac{4.10^{-2} \times 20}{2 \times 3.10^{-2}} = 13,33$

$$X = 13,33\ cm^3$$

Propriété que possède la solution

Une solution tampon est une solution dont le pH varie peu lors d'une dilution modérée ou d'ajout d'acide fort ou de base forte

3) le pH se situe en dessous de 7. La solution obtenue à l'equivalence est une solution de NH4Cl et comme les ions ne sont inertes dans la solution, les ions NH_4^+ qui réagissent avec l'eau selon l'equation

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$

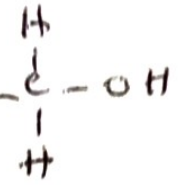
le milieu est acide.

Exercice 2

1) La formule générale en fonction de n : $C_nH_{2n+1}COOH$

2) B : CH_4O

Formule développée



CH_3-OH

classe : alcool primaire

nom : méthanol

3) Equation bilan

$C_nH_{2n+1}-C(=O)-OH + CH_3-OH \rightleftharpoons C_nH_{2n+1}-C(=O)-O-CH_3 + H_2O$

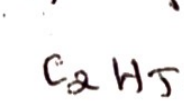
$M(\text{ester}) = 88\ g/mol$

$M = 14n + 60 \Rightarrow n = \frac{M-60}{14} = \frac{88-60}{14}$

$n = 2$

A : C_2H_5COOH acide propanoïque

4) La formule développée



C_2H_5COCl chlorure de propanoyle

$C_2H_5COOH + SOCl_2 \rightarrow C_2H_5-C(=O)-Cl + SO_2 + HCl$

ou

$C_2H_5COOH + PCl_5 \rightarrow C_2H_5-C(=O)-Cl + POCl_3 + HCl$

- A+B : réaction lente, limitée, réversible et athermique
- C+B : réaction totale, rapide et exothermique

Physique

Exercice 1 :

1) Calcul de v_0

système : un solide

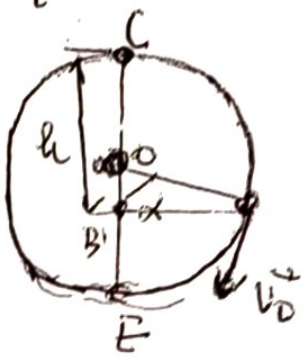
référentiel : terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : $\vec{P}$, $\vec{T}$

Théorème de l'énergie cinétique entre B et B'

$\Delta E_C = \sum W_{F_i}$

$\frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{T}}$



$\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 = mgh + 0$

$v_0^2 - v_C^2 = 2gh$

$v_0^2 = 2gh + v_C^2$

$h = CO + OB' = l + l\cos\theta$

$= l(1+\cos\theta)$

$v_0^2 = 2gl(1+\cos\theta) + v_C^2$

$$\boxed{v_0 = \sqrt{2gl(1+\cos\theta) + v_C^2}}$$

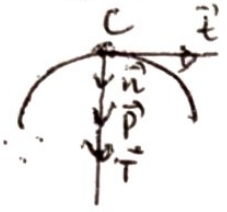
$v_0 = \sqrt{2\times10\times1(1+\cos60) + 5^2}$

$$\boxed{v_0 = 7{,}4\ m/s}$$

b) tension du fil en C

Théorème du centre d'inertie

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$



base de Frenet

$P_n + T_n = ma_n$

$P + T = \frac{mv_c^2}{\ell}$

$T = \frac{mv_c^2}{\ell} - mg$

$\boxed{T = m\left(\frac{v_c^2}{\ell} - g\right)}$

$T = 0,55\left(\frac{5^2}{0,5} - 10\right)$

$\boxed{T = 8,25\ N}$

2) a) Calcul de V_E

Théorème de l'énergie cinétique entre G et E

$\frac{1}{2}mV_E^2 - \frac{1}{2}mV_c^2 = W\vec{P} + W\vec{T}$

$\frac{1}{2}m(V_E^2 - V_c^2) = mgh$

$V_E^2 - V_c^2 = 2gh \quad h = 2\ell$

$V_E^2 = 4g\ell + V_c^2 \Rightarrow \boxed{V_E = \sqrt{4g\ell + V_c^2}}$

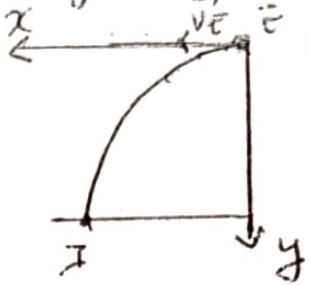
$V_E = \sqrt{5^2 + 4 \times 10 \times 1} = 8,06\ m/s$

$\boxed{V_E = 8,06\ m/s}$

3) Equation de la trajectoire dans le repère E_x, E_y, E_z d'après le théorème de centre d'inertie

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a}$

$m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$



$t = 0 \quad \vec{V}_E \begin{cases} V_{Ex} = V_E \\ V_{Ey} = 0 \end{cases}$

$\vec{a} \begin{pmatrix} a_x = 0 \\ a_y = g \end{pmatrix} \Rightarrow \vec{V} \begin{cases} v_x = V_E \\ v_y = gt \end{cases}$

$\Rightarrow \overrightarrow{OM} \begin{cases} x = V_E t \\ y = \frac{1}{2}gt^2 \end{cases}$

$x = V_E t \Rightarrow t = \frac{x}{V_E}$

$\boxed{y = \frac{1}{2}\frac{g x^2}{V_E^2}}$

c) Calcul de l'abscisse x_I avec $y_I = 1\ m$

$y_I = \frac{1}{2}\frac{g x_I^2}{2V_E^2}$

$x_I^2 = \frac{2y_I V_E^2}{g}$

$\boxed{x_I = \sqrt{\frac{2y_I V_E^2}{g}}}$

$x_I = \sqrt{\frac{2 \times 1 \times (8,06)^2}{10}}$

$\boxed{x_I = 3,6\ m}$

Exercice 2

$u = U_m \sin 100\pi t$

$R = 100\,\Omega$ $\quad I = 1,2\,A$.

1) Calcul de U_m

$\boxed{U_m = RI_m \Rightarrow RI\sqrt{2}}$

$U_m = 100 \times 1,2\sqrt{2} \Rightarrow \boxed{U_m = 169,7\,V}$

2) Calcul de l'inductance de la bobine

$Z_L = Lw$ or $Z_L = Z = \frac{U_m}{I_m}$

$\frac{U_m}{I_m} = Lw \Rightarrow \boxed{L = \frac{U_m}{I_m w} = \frac{U_m}{I\sqrt{2}w}}$

$L = \frac{169,7}{1,2\times\sqrt{2}\times 314} = 0,32\,H$

$\boxed{L = 0,32\,H}$

ou

Les circuits se laisse passer par la même intensité, ils ont la même impedance

$Z_R = Z_L \Rightarrow R = Z_L = Lw$

$\boxed{L = \frac{R}{w}}$ $\quad L = \frac{100}{314}$

$\boxed{L = 0,32\,H}$

3) empreinte de l'intensité

$u = U_m \sin 100\pi t$ or $u = L\frac{di}{dt}$

$L\frac{di}{dt} = U_m \sin 100\pi t$

$di = \frac{U_m}{L}\sin 100\pi t\, dt$

$i' = \int_0^t \frac{U_m}{L}\sin 100\pi t\, dt$

$i' = -\frac{U_m}{L}\left[\frac{1}{100\pi}\cos 100\pi t\right]_0^t$

$\boxed{i' = -\frac{U_m}{L}\frac{1}{100\pi}\cos 100\pi t}$

$i(t) = -\frac{169,7}{0,32\times 314}\cos 100\pi t$

$\boxed{i(t) = -1,68\cos 100\pi t}$ ou

$\boxed{i(t) = 1,68\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)}$

3) $C = 10\,mF$

a) intensité du courant

$U = ZI' \Rightarrow \boxed{I' = \frac{U}{Z}}$

$U = RI'$.

$Z = \sqrt{R^2 + \left(Lw - \frac{1}{Cw}\right)^2}$

$\boxed{I' = \frac{RI}{\sqrt{R^2 + \left(Lw - \frac{1}{Cw}\right)^2}}}$

$I' = \frac{100\times 1,2}{\sqrt{100^2 + \left(0,32\times 314 - \frac{1}{10.10^{-3}\times 314}\right)^2}}$

$\boxed{I' = 0,84\,A}$

3) Différence de potentiel aux bornes de chaque appareil

Résistor: $U_R = RI$

$U_R = 100 \times 0,84 \Rightarrow U_R = 84\,V$

bobine $U_L = Lw I$

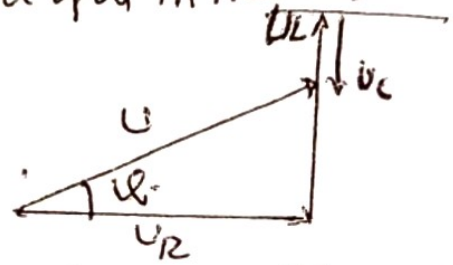
$U_L = 0,32 \times 314 \times 0,84$

$U_L = 84,40\,V$

Condensateur $U_C = \frac{I}{Cw}$

$U_C = \frac{0,8U}{10^{-2} \times 314} \Rightarrow U_C = 0,26\,V$

c) Diagramme des tensions



$U_L > U_C \Rightarrow$ dipôle inductif

d) Puissance consommée par chaque portion

- Résistor $P = RI^2 = 100(0,84)^2$

$P = 70,56\,W$

bobine $P = 0$

Condensateur $P = 0$

REPUBLIQUE DU TCHAD
Min stère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Office National des Examens et Concours du Supérieur

جمهوريـــة تشـــاد
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الهيئة الوطنية للامتحانات والمسابقات العالية

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE

Session de juin 2014

Série C et E

EPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 4 heures — Coefficient : 5

Chimie 1 : On prépare une solution S en mélangeant une solution S_1 d'acide chlorhydrique de volume V_1=60ml, de concentration $C_1=4.10^{-2}$mol/l et une solution S_2 d'acide nitrique de volume V_2=40ml, de concentration $C_2=10^{-2}$mol/l.

1- Quel est le PH de la solution S ?
2- Déterminer la concentration molaire des espèces chimiques présentes dans la solution S.
3- Quel volume d'eau faut-il ajouter à la solution S pour avoir une solution S' de PH=2 ?
4- A la solution S', on ajoute 50ml d'une solution de soude (hydroxyde de sodium) de concentration molaire 2.10^{-2}mol/l.
   a- Ecrire l'équation bilan de la réaction du mélange.
   b- Quelle est la nature du mélange ? justifiez votre réponse.
   c- Calculer son PH

Chimie 2 :

1- Par oxydation ménagée d'un composé organique A, on obtient un composé B qui donne un précipité jaune avec la DNPH et rosir le réactif de schiff.
   a- En déduire la nature de chacun des corps A et B
   b- Donner les formules générales de ces corps
2- On ajoute à B une solution de dichromate de potassium en milieu acide, la solution devient verte et on obtient un composé C. Donner la formule générale de C.
3- C peut réagir avec A, on obtient alors du propanoate de propyle. En déduire les formules semi développées de A, B et C. Indiquer les noms de ces 3 composés.
4- C peut réagir sur du pentachlorure de phosphore (PCl_5) ou sur le chlorure de thionyle ($SOCl_2$) pour former un composé organique D qui réagit sur A.
   a- Donner la formule semi-développée et le nom de D ;
   b- Ecrire l'équation –bilan de la réaction de D sur A
   c- Comparer la réaction précédente avec celle de C sur A.

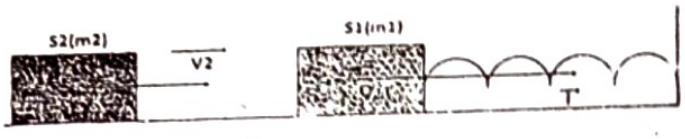
Physique 1 :

1) On branche un voltmètre aux bornes d'une source de courant alternatif, il indique 220V. La fréquence du courant est 50Hz. Quelle est la valeur maximale de la tension de la source ?
2) On dispose en série aux bornes de la source précédente, une résistance pure r, une bobine B de résistance R et de coefficient d'induction L et un ampèremètre. Celui-ci indique alors 3,5A. un voltmètre branché aux bornes de la bobine U_B=120,8V
   a- Déterminer les impédances Zr de la résistance, Z_B de la bobine et Z de l'ensemble.
   b- Calculer les valeurs r, R et L.
   c- Déterminer le déphasage entre la tension aux bornes de la source et l'intensité du courant.
   d- Ecrire l'expression de l'intensité du courant en prenant comme origine des temps l'instant ou la tension est maximale.

...que 2 :

...ressort à spires non jointives, de masse m négligeable et de raideur k=10N/m, a une longueur à vide l_0=0,2m.

...ressort est enfilé sur une tige horizontale (figure ...contre). L'une de ses extrémités est fixe, l'autre ... attachée à un solide S_1, de masse m_1=75g. Un ...positif convenable, non représenté, assure un ...idage de l'ensemble. Le solide S_1 n'effectue ainsi ...e des mouvements de translation le long de l'axe ..., $\vec{i}$) axe du ressort. Au repos, le centre d'inertie G ... S_1 est en 0.

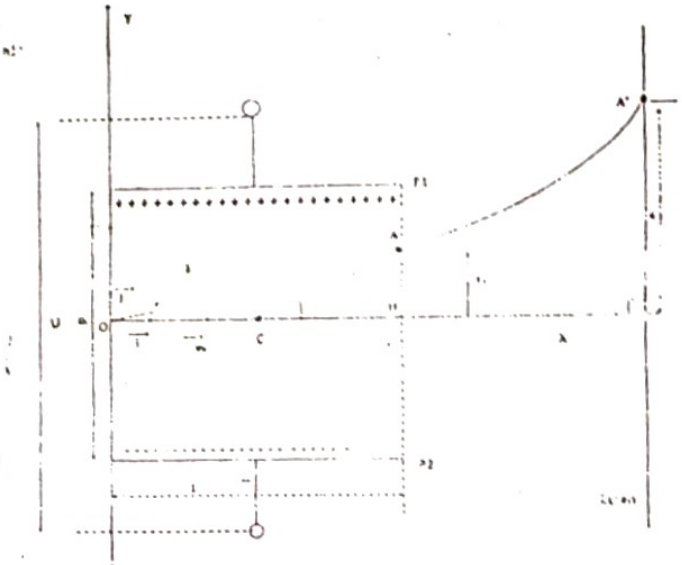


...solide S_2, de masse m_2=25g, heurte le solide S_1 avec une vitesse $\overrightarrow{V_2}$ dirigée vers la droite suivant l'axe du ressort. ...rès le choc S_2 reste accrocher à S_1.

1. Déterminer la vitesse $\overrightarrow{V_1}$, immédiatement après le choc, de l'ensemble S de deux solides S_1 et S_2 accrochés sachant que V_2 = 2 m/s.
2. Etablir l'équation différentielle qui régit le mouvement de S. On prend comme origine des espaces le point O.
3. Calculer :
   a. La pulsation propre de l'oscillateur
   b. Sa période propre
   c. Sa fréquence
4. On prend comme origine des temps l'instant du choc. Etablir l'équation horaire du mouvement de S.

...hysique 3 :

...e dispositif étudié se trouve dans une enceinte où ...ègne le vide. L'étude est faite par rapport au ...epère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ supposé galiléen. Des électrons ...énètrent en O, avec une vitesse $\vec{V}_0$ horizontale, à ...'intérieur d'un condensateur plan. Entre les deux ...ques horizontales P_1 et P_2 de ce condensateur, ...éparé par la distance d, est appliquée une tension ...onstante $U = V_{P1} - V_{P2}$ = 140 V. On admettra que le ...champ électrostatique qui en résulte agit sur les ...électrons, sur une distance l mesurée à partir du point 0. On donne : e=1,6 10^{-19} C, m_e=9,1$10^{-31}$ kg, ...=9,8ms^{-2}, V_0=30 000 km/s, l =15 cm, d=3 cm.



1. Comparer les valeurs du poids d'un électron et de la force électrostatique qu'il subit à l'intérieur du condensateur. Conclure
2. Etablir l'équation de la trajectoire d'un électron dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$.
3. a. De quelle distance verticale les électrons sont-ils déviés à la sortie du condensateur ?
   a. Quelle est la condition pour que les électrons sortent du champ électrostatique situé entre les plaques P_1 et P_2, la vitesse initiale V_0 gardant la valeur fixée ci-dessus.
4. Les électrons forment un spot sur un écran luminescent E placé perpendiculairement à $(O, \vec{i})$ à la distance D=20cm du centre C du condensateur. Quelle est la distance de ce spot au centre I de l'écran ?

Chimie

S → S_1 $\begin{cases} c_1 = 4.10^{-2} \text{ mol/l} \\ V_1 = 60 \text{ ml} \end{cases}$ HCl

S → S_2 $\begin{cases} c_2 = 10^{-2} \text{ mol/l} \\ V_2 = 40 \text{ ml} \end{cases}$ HNO_3

1) pH de la solution, Equation bilan de la réaction

$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

$HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + NO_3^-$

$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

$[H_3O^+] = \frac{c_1V_1 + c_2V_2}{V_1 + V_2}$

$[H_3O^+] = \frac{4.10^{-2} \times 60 + 10^{-2} \times 40}{60 + 40}$

$[H_3O^+] = 2,8 \cdot 10^{-2}$ mol/l

$PH = -\log [H_3O^+] \Rightarrow pH = -\log 2,8.10^{-2}$

$\boxed{PH = 1,55}$

2) Concentration molaire des espèces présents:

Bilan des espèces

$H_3O^+, OH^-, NO_3^-, Cl^-, H_2O$

$[H_3O^+] = 2,8 \cdot 10^{-2}$ mol/l

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{2,8.10^{-2}} = 3,57 \cdot 10^{-13}$ mol/l

$[NO_3^-] = \frac{c_2V_2}{V_1+V_2} = \frac{10^{-2} \times 40}{100} = 4.10^{-3}$ mol/l

$[Cl^-] = \frac{c_1V_1}{V_1+V_2} = \frac{4.10^{-2} \times 60}{100} = 2,4.10^{-2}$ mol/l

3) Volume d'eau qu'il faut ajouter à S

S $\begin{cases} C_S = [H_3O^+] = 2,8.10^{-2} \text{ mol/l} \\ V_S = 100 \text{ ml} \end{cases}$ + Ve →

S $\begin{cases} PH' = 2 \\ V_S' = V_S + Ve \end{cases}$

Principe de dilution

$C_SV_S = C_SV_S' = C_S(V_S + Ve)$

$V_S + Ve = \frac{C_SV_S}{C_S'} \Rightarrow \boxed{Ve = V_S\left(\frac{C_S}{C_S'} - 1\right)}$

$C_S' = 10^{-PH'} = 10^{-2}$ mol/l

$Ve = 100\left(\frac{2,8.10^{-2}}{10^{-2}} - 1\right)$

$\boxed{Ve = 180 \text{ ml}}$

4) S' $\begin{cases} V_S' = 100 + 180 = 280 \text{ ml} \\ C_S' = 10^{-2} \text{ mol/l} \end{cases}$ + NaOH $\begin{cases} V_b = 50 \text{ ml} \\ C_b = 2.10^{-2} \text{ mol/l} \end{cases}$

a) Equation bilan de la réaction

$\boxed{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$

b) Nature du mélange

$n_{H_3O^+} = C_S'V_S' = 10^{-2} \times 0,28 = 2,8.10^{-3}$

$n_{H_3O^+} = 2,8.10^{-3}$ mol/l

$n_{OH^-} = C_bV_b = 2.10^{-2} \times 50.10^{-3}$

$n_{OH^-} = 10^{-3}$ mol

$n_{H_3O^+} > n_{OH^-} \rightarrow$ milieu acide.

c) PH du mélange

$[H_3O^+] = \frac{n_{H_3O^+} - n_{OH^-}}{V_S' + V_S} = \frac{2,8.10^{-3} - 10^{-3}}{330.10^{-3}}$

$[H_3O^+] = 5,45.10^{-3}$ mol/l

$PH = -\log [H_3O^+] \Rightarrow \boxed{PH = 2,26}$

Chimie 2

1) A $\xrightarrow[\text{ménager}]{\text{oxy}}$ B ⊕ D.N.P.H ⊕ Réactif de schiff

a) Nature de chacun des corps A et B

A est un alcool primaire

B est un aldehyde.

b) Formule générale de ces corps

A : $R-CH_2OH$ → $C_nH_{2n+1}-CH_2OH$

B : $R-CHO$ → $C_nH_{2n+1}-C(=O)-H$

2) $B + Cr_2O_7^{2-} + H^+$ → Solution verte → C

C est un acide carboxylique

$R-CHO + H^+ + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow C$

C : RCOOH

C : $R-C(=O)-OH$

3) $C + A \rightleftharpoons CH_3-CH_2-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3$

Formules semi-développés de A, B et C

A : $CH_3-CH_2-CH_2OH$ propanol-1

B : $CH_3-CH_2-C(=O)-H$ propanal

C : $CH_3-CH_2-C(=O)-OH$ acide propanoïque

4) $C + PCl_5 \rightarrow D$

a) $CH_3-CH_2-C(=O)-OH + PCl_5 \rightarrow$

$CH_3-CH_2-C(=O)-Cl + POCl_3 + HCl\uparrow$

$CH_3-CH_2-C(=O)-OH + SOCl_2 \rightarrow CH_3-CH_2-C(=O)-Cl +$

$SO_2 + HCl\uparrow$

D : $CH_3-CH_2-C(=O)-Cl$

chlorure de propanoyle

5) $D + A \rightarrow$ Ester

$CH_3-CH_2-C(=O)-Cl + CH_3-CH_2-CH_2OH$

$\rightarrow CH_3-CH_2-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3 + HCl$

c) Comparaison

$C + A \rightleftharpoons$ Ester + eau

La réaction est : lente, limitée et athermique

$D + A \rightarrow$ ester + HCl

la réaction est : rapide totale et exothermique

BAC C et E 2014

Physique

Exercice 1

$U_e = 220\,V \quad f = 50\,Hz$

1) tension maximale

$U_m = U_e\sqrt{2} \qquad U_m = \sqrt{2} \times 220$

$U_m = 331\,V$

2) $I = 3,5\,A \qquad U_B = 120,8\,V$

a) Bi impedances

$Z_r = r$; $Z_B = \frac{U_B}{I}$ $Z_B = \frac{120,8}{3,5}$

$Z_B = 34,5\,\Omega$

$Z = \frac{U}{I}$ $Z = \frac{220}{3,5} = 62,85\,\Omega$

b) Valeurs de r, R et L

$Z_r = r$

$\begin{cases} Z_B^2 = r^2 + L^2\omega^2 & (1) \\ Z^2 = (R+r)^2 + L^2\omega^2 & (2) \end{cases}$

2 - 1 $\Rightarrow Z^2 - Z_B^2 = R^2 + 2rR + r^2 + L^2\omega^2 - r^2 - L^2\omega^2$

$Z^2 - Z_B^2 = 2rR + r^2$

$Z^2 - Z_B^2 - r^2 = 2rR$

$R = \frac{1}{r}\left(Z^2 - Z_B^2 - r^2\right)$

$Z_B^2 = r^2 + L^2\omega^2 \Rightarrow L = \frac{1}{\omega}\sqrt{Z_B^2 - r^2}$

c) déphasage

$\tan\varphi = \frac{L\omega}{R+r}$

$\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{L\omega}{R+r}\right)$

d) Expression de l'intensité i.

$i(t) = I_m \cos(\omega t - \varphi)$

$i(t) = 3,5\sqrt{2}\cos(100\pi t - \varphi)$

Exercice 2



Données

$K = 10\,N/m \qquad l_0 = 9,2\,cm$

$m_1 = 7\,Tg \qquad m_2 = 25\,g$

$V_2 = 25\,g$

1) vitesse V_1 après le choc

quantité de mouvement avant le choc

$\vec{P_2} = m_2\vec{V_2} \Rightarrow \vec{P} = m_2\vec{V_2}$

quantité de mouvement après le choc

$\vec{P'} = (m_1 + m_2)\vec{V_1}$

Conservation de $\vec{P}$

$\vec{P} = \vec{P}' \Rightarrow m_2\vec{V}_2 = (m_1+m_2)\vec{V}_1$

$\|\vec{V}_1\| = \dfrac{m_2\|\vec{V}_2\|}{m_1+m_2}$

$V_1 = \dfrac{2\pi}{100} \times 2 \Rightarrow V_1 = 0{,}5\,m/s$

2) Equation différentielle

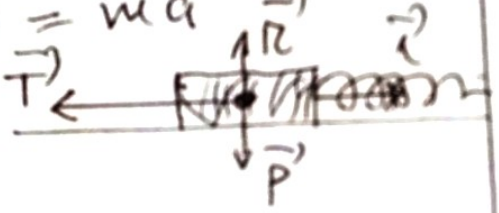
Système : pendule

Référentiel : Terre

Forces appliquées : $\vec{P}, \vec{R}, \vec{T}$

D'après le RFD $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = m\vec{a}$



$P_x + T_x + R_x = ma_x$

$0 - T + 0 = ma_x$

$-Kx = m\ddot{x}$

$\ddot{x} + \dfrac{K}{m}x = 0$

$\ddot{x} + \dfrac{K}{m_1+m_2}x = 0$

3) a) pulsation propre

L'équation différentielle est de la forme $\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$

$\omega_0 = \sqrt{\dfrac{K}{m}} = \sqrt{\dfrac{K}{m_1+m_2}}$

$\omega_0 = \sqrt{\dfrac{10}{0{,}1}} \Rightarrow \omega_0 = 10\,rad/s$

b) période propre

$T_0 = \dfrac{2\pi}{\omega_0}$ $\quad T_0 = \dfrac{2\times 3{,}14}{10}$

$T_0 = 0{,}628\,s$

c) fréquence propre f_0

$f_0 = \dfrac{1}{T_0}$ $\quad f_0 = 1{,}6\,Hz$

4) Equation horaire

$x = x_m\cos(\omega_0 t + \varphi)$

$\dot{x} = -x_m\omega_0\sin(\omega_0 t + \varphi)$

$\begin{cases} x_0 = x_m\cos\varphi \\ v_0 = -\omega_0 x_m \sin\varphi \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} \cos\varphi = 0 \\ \sin\varphi = \dfrac{-v_1}{\omega_0 x_m} < 0 \end{cases}$

$\cos\varphi = 0 \Rightarrow \varphi = \dfrac{-\pi}{2}$

ou $\varphi = \dfrac{3\pi}{2}$

$x_m = \dfrac{-V_A}{\omega_0 \sin\varphi}$

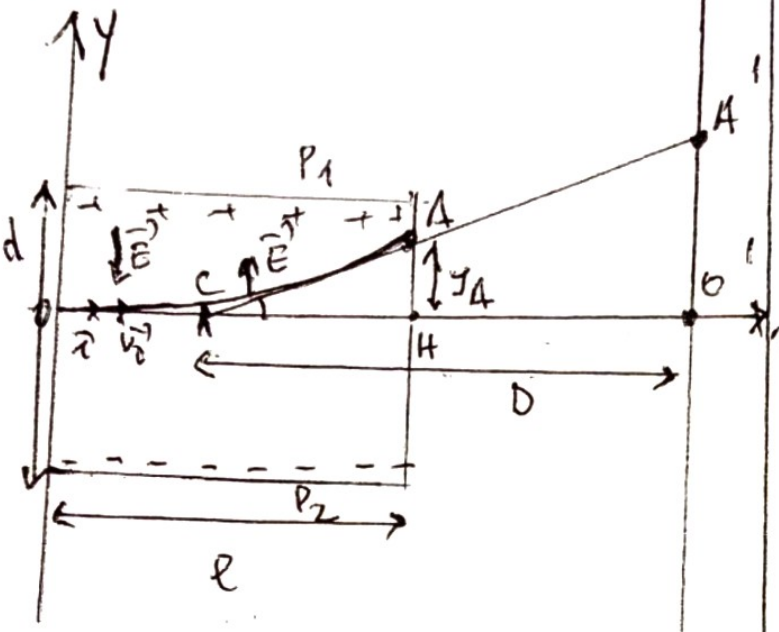
$x_m = \dfrac{-0{,}5}{10(-1)} \Rightarrow x_m = 5\cdot 10^{-2}\,m$

$x = 5\cdot 10^{-2}\cos(10t - \pi/2)$ ou

$x = 5\cdot 10^{-2}\sin 10t$

BAC C et E 2014

Exercice 3



$U = V_{P_1} - V_{P_2} = 140\ V$

$e = 1,6.10^{-19}\ C$ $\quad m_e = 9,1.10^{-31}\ kg$

$g = 9,8\ m/s^2$ $\quad v_0 = 3.10^7\ m/s$

$\ell = 15\ cm$ $\quad d = 3\ cm$

1) Comparaison du poids et de la force électrostatique

$\boxed{P = m_e g}$ $\quad P = 9,1.10^{-31} \times 9,8$

$\boxed{P = 8,92.10^{-30}\ N}$

$\boxed{F_e = |q|E = |q|\frac{U}{d}}$

$F_e = 1,6.10^{-19} \times \frac{140}{3.10^{-2}}$

$F_e = 7,466.10^{-16}\ N$

$\frac{F_e}{P} = 8,369.10^{13}$

$\boxed{F_e = 8,37.10^{13} P}$

La force électrique F_e est $8,37.10^{13}$ fois plus grande que le poids

$F_e \gg P$ ou $P \ll F_e$

2) Equation de la trajectoire dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$

D'après la RFD

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$

$\vec{F}_e = m\vec{a} \Rightarrow \boxed{\vec{a} = \frac{q}{m}\vec{E}}$

Conditions initiales

$\vec{V_0} \begin{cases} v_{0x} = v_0 \\ v_{0y} = 0 \end{cases}$

O $\vec{V_0} \begin{pmatrix} v_{0x} = 0 \\ v_{0y} = 0 \end{pmatrix}$

$\vec{a} \begin{pmatrix} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{q}{m}E \end{pmatrix} \Rightarrow \vec{a} \begin{pmatrix} a_x = 0 \\ a_y = \frac{eE}{m} \end{pmatrix}$

$\vec{V} \begin{pmatrix} v_x = v_0 \\ v_y = \frac{e}{m}Et \end{pmatrix} \Rightarrow \overrightarrow{OM} \begin{pmatrix} x = v_0 t \\ y = \frac{1}{2}\frac{e}{m}t^2 \end{pmatrix}$

$\boxed{y = \frac{1}{2}\frac{e}{m}\frac{U}{d}x^2}$

3 a) Distance verticale de déviation à la sortie

En A $x = \ell$

$$y_A = \frac{e U \ell^2}{2 m V_0^2 d}$$

$$y_A = \frac{1,6.10^{-19} \times 1100 \times (0,15)^2}{2 \times 9,1.10^{-31} \times (3.10^7)^2 \times 3.10^{-2}}$$

$$y_A = 1,03.10^{-2}\ m = 1,03\ cm$$

5) condition initiale pour que les electrons sortent du champ

$$y_A \leq \frac{d}{2}$$

$$\frac{e U \ell^2}{2 m V_0^2 d} \leq \frac{d}{2}$$

4) on donne $D = 20\ cm$ deviation electrique sur l'ecran

$$\tan\alpha = \frac{y_A}{CH} = \frac{Y}{D}$$

$$\Rightarrow Y = \frac{D y_A}{CH} \qquad CH = \frac{\ell}{2}$$

$$Y = \frac{2 D y_A}{\ell}$$

$$Y = \frac{2 \times 0,2 \times 1,03.10^{-2}}{0,15}$$

$$Y = 2,7.10^{-2}\ m = 2,7\ cm$$

REPUBLIQUE DU TCHAD
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Office National des Examens et Concours du Supérieur

جمهورية تشاد
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الهيئة الوطنية للامتحانات والمسابقات العالية

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE
Session de juin 2015
Série C et E
EPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE

Chimie

Exercice 1 :

L'hydratation d'une masse m_1 =4g d'un alcène A conduit à un mélange de deux composés organiques B et C de masse m_2=5,03g.

On rappelle les masses atomiques : M(C) =12g/mol, M(H) = 1g/mol, M(O) = 16g/mol.

1) Quelles sont les fonctions chimiques de 2 composés B et C, déterminer les formules brutes de A, B et C.
2) Les composés B et C peuvent être séparés par des méthodes physiques. Des tests d'oxydation ménagés sont alors effectués et montrent que B n'est pas oxydable alors que C l'est :
   a) Quelle propriété possède la chaine carbonée de B ?
      Montrer que seul deux alcènes sont envisageables pour A.
   b) Parmi les produis d'oxydation de C, l'un donne un précipité jaune à la Dihitro-2,5 Fehling hydrazine (DNPH) et réagit à la ligueur de Fehling.
      En déduire la fonction chimique de C et donner les noms et formules semi- développée des composés A, B et C, ainsi celle des produits d'oxydation de C.

Exercice 2 :

On dissout du HCl dans de l'eau de façon à obtenir un volume V_1=200ml d'une solution S_1 d'acide chlorhydrique de concentration C_1. le PH de la solution est égal 1,5.

1) Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit lors de la dissolution du HCl .
2) Déterminer le volume V_{HCl} de HCl gazeux nécessaire (dans les conditions normales de température et de pression) ainsi la concentration C_1 de la solution S_1.
3) On mélange V_1'=10ml de la solution S_1 et V_2' =5ml d'une solution S_2 d'acide nitrique de concentration $C_2=10^{-2}$mol/l.
   On obtient une solution S_3 de volume 15ml. Sachant que l'acide nitrique est totalement ionisé en solution aqueuse et que le fait de mélanger les 2 acides ne modifient pas leurs propriétés, déterminer la concentration en ions hydronium dans la solution S_3. En déduire son PH

PHYSIQUE

Exercice 3 :

Un générateur de tension sinusoïdale d'amplitude Um=6V et de pulsation régiable alimente un dipôle R, L, C série pour lequel C=6µF, R=5Ω et L=200mH.

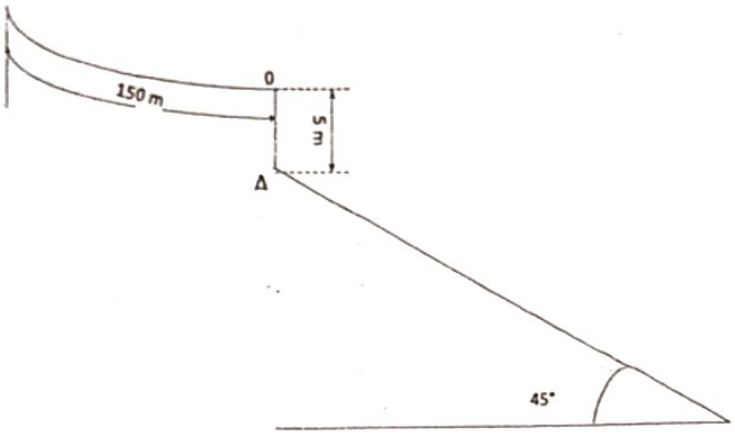
1- Déterminer la fréquence propre f_0 du circuit RLC
2- On désigne par U_{RM} l'amplitude maximale de la tension aux bornes de la résistance R. Exprimer U_{RM}/U_m en fonction de R, L, C et ω sachant qu'en dehors de la résonance l'impédance du circuit est $Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$
3- Déduire les valeurs des fréquences f_1 et f_2 qui limitent la bande passante à -3dB.
4- Exprimer le facteur de qualité Q en fonction de f_0 et la largeur de la bande passante à -3dB.
5- Déterminer la valeur efficace de la tension aux bornes de L lorsque $f=f_0$.

Exercice 4 :

Dans toute cette étude d'un saut à ski, on négligera le frottement de l'air sur le skieur bien qu'en réalité ce dernier utilise manifestement la résistance de l'air lors de la phase aérienne.

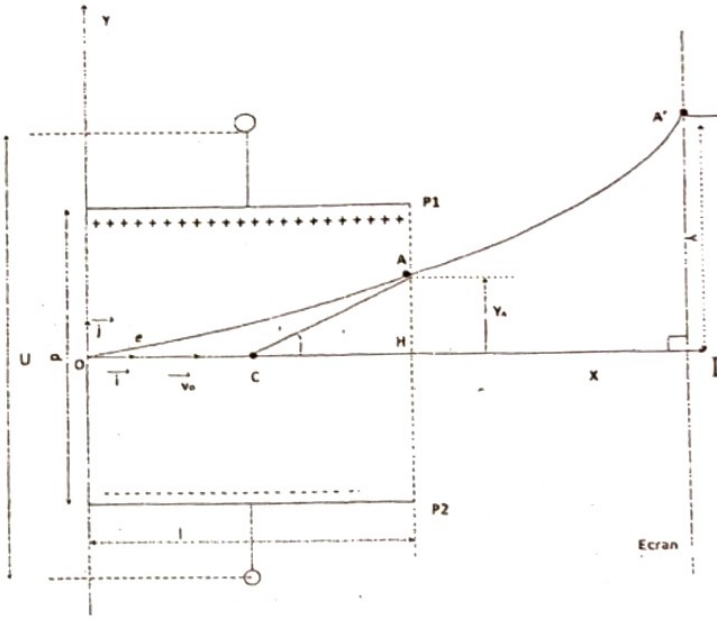
Un sauteur à ski de masse M=75kg, s'élance sur un tremplin dont la piste est telle que le sauteur est à une altitude de 1540m au départ et à une altitude de 1440m à l'extrémité du tremplin. Ce tremplin dont la piste de 150m de long qui se termine par une partie horizontale.

1) Quelle est la valeur de la vitesse du sauteur quand il quitte le tremplin en O, sachant que les frottements de la neige sur les skis sont équivalents à une force de valeur constante et égale à 400N ? On prendra $g=10m.s^{-2}$.
2) La piste d'atterrissage pour les sauteurs est plane et inclinée à 45° par rapport à l'horizontale. Elle passe par un point A situé sur la verticale du point O à 5m en dessous de ce dernier. Déterminer à quelle distance du point A le skieur touche le sol.



Exercice 5 :

Le dispositif étudié se trouve dans une enceinte où règne le vide. L'étude est faite par rapport au repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ supposé galiléen ; $\vec{i}$, *étant horizontal et* $\vec{j}$ vertical . Les électrons pénètrent en O, avec une vitesse $\vec{V}_0$ horizontale, à l'intérieur d'un condensateur plan. Entre les deux plaques horizontales P_1 et P_2 de ce condensateur, séparé par la distance d, est appliquée une tension constante $U = V_{P1} - V_{P2} = 140$ V. On admettra que le champ électrostatique qui en résulte agit sur les électrons, sur une distance horizontale l mesurée à partir du point 0 (figure ci-contre). On Donne: e=1,6 10^{-19} C, $m_e=9,1\cdot10^{-31}$ kg, $g=9,8ms^{-2}$, $V_0=30\,000$ km/s, l=15 cm, d=3 cm.



1. Comparer les valeurs du poids d'un électron et de la force électrostatique qu'il subit à l'intérieur du condensateur. Conclure
2. Etablir l'équation de la trajectoire d'un électron dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$.
3. a. De quelle distance verticale les électrons sont-ils déviés à la sortie du condensateur ?

   b. Quelle est la condition pour que les électrons sortent du champ électrostatique situé entre les deu plaques P_1 et P_2, la vitesse initiale V_0 gardant la valeur fixée ci-dessus.

4. Les électrons forment un spot sur un écran luminescent E placé perpendiculairement à $(O, \vec{i})$ à la distance D=20 cm du centre C du condensateur. Quelle est la distance de ce spot au centre I de l'écran ?

Chimie

Exercice 1

$A\ (m_1 = 4g) + H_2O \longrightarrow B + C\ (m_2 = 5,03g)$

1) Fonction chimique de B et C

$C_nH_{2n} + H_2O \longrightarrow C_nH_{2n+2}O$

L'hydratation d'un alcène donne un alcool. Alors B et C sont des alcools.

2) Formules brutes de A, B, C

$n_A = n_B = n_C \Rightarrow \frac{m_1}{M_1} = \frac{m_2}{M_2}$

$\frac{4}{14n} = \frac{5,03}{14n+18} \Rightarrow 56n + 72 = 70,42n$

$\Rightarrow n = \frac{72}{70,42 - 56}$

$n = 5$

A : C_5H_{10} B, C : $C_5H_{12}O$

3) a) B n'est pas oxydable : c'est un alcool tertiaire

Montrons que deux alcènes sont envisageables de A.

$CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} = CH - CH_3$ 2-méthylbut-2-ène

$CH_2 = \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} - CH_2 - CH_3$ 2-méthylbut-1-ène

b) C $\xrightarrow{[O]}$ < ! ⊕ L F ⊕ D N P H

C est un alcool primaire

A : $CH_2 = \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} - CH_2 - CH_3$

A : 2-méthylbut-1-ène

B : $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{COH} - CH_2 - CH_3$

2-méthylbutan-2-ol

C : $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2OH$

2-méthylbutan-1-ol

Exercice 2

$HCl \begin{cases} V_1 = 200\,mL \\ C_1 = ? \quad pH = 1,5 \end{cases}$

1) Equation bilan de la réaction qui se produit

$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$

$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

2) Volume V_{HCl} gazeux

$C_1 = \frac{n_1}{V_1} \qquad n_1 = \frac{V_{HCl}}{V_m}$

$C_1 = \frac{V_{HCl}}{V_m V_1} \Rightarrow$

$V_{HCl} = C_1 V_1 V_m$

$C_1 = 10^{-pH} = 10^{-1,5} = 3,2 \cdot 10^{-2}\ mol/L$

$V_{HCl} = 3,2 \cdot 10^{-2} \times 0,2 \times 22,4$

$V_{HCl} = 1,5 \cdot 10^{-1}\ L = 150\ mL$

3) $S_1(HCl)\begin{cases} V_1' = 10\,ml \\ C_1 = 3{,}2\,10^{-2}\,mol/l \end{cases} + S_2$

$HNO_3\begin{cases} V_2' = 5\,ml \\ C_2 = 10^{-2}\,mol/l \end{cases} \rightarrow S_3\begin{cases} V = 15\,ml \end{cases}$

Concentration en ions hydronium. En déduire le pH

Equation des réactions

$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$

$HNO_3 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + NO_3^-$

$2H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + OH^-$

$$[H_3O^+] = \frac{C_1V_1' + C_2V_2'}{V_1' + V_2'}$$

$$[H_3O^+] = \frac{3{,}2\,10^{-2} \times 10 + 10^{-2} \times 5}{15}$$

$$[H_3O^+] = 2{,}46 \cdot 10^{-2}\,mol/l$$

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

$$\boxed{pH = 1{,}6}$$

Physique

$U_m = 6\,V \quad C = 6\,\mu F$

$R = 5\,\Omega$ et $L = 200\,mH$

1) Fréquence propre du circuit RLC

$$\boxed{f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}}$$

$$f_0 = \frac{1}{6{,}28\sqrt{0{,}2 \times 6\,10^{-6}}}$$

$$\boxed{f_0 = 145\,Hz}$$

2) Expression de U_{Rm}/U_m en fonction de R, L, C et w

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(Lw - \frac{1}{Cw}\right)^2}$$

$U_{Rm} = RI_m$

$U_m = ZI_m$

$$\frac{U_{Rm}}{U_m} = \frac{RI_m}{ZI_m} = \frac{R}{Z}$$

$$\boxed{\frac{U_{Rm}}{U_m} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \left(Lw - \frac{1}{Cw}\right)^2}}}$$

3) Valeur des fréquences f_1 et f_2 qui limitent

BAC C et E 2015

la bande passante à -3 dB dans ces conditions

$$\frac{U_{Rm}}{U_m} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{R}{\sqrt{R^2+\left(Lw-\frac{1}{Cw}\right)^2}}$$

$$R^2+\left(Lw-\frac{1}{Cw}\right)^2 = 2R^2$$

$$\left(Lw-\frac{1}{Cw}\right)^2 = R^2$$

$$Lw-\frac{1}{Cw} = \pm R$$

$$\begin{cases} Lw^2-\frac{1}{Cw} = -R \\ Lw-\frac{1}{Cw} = +R \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Lw^2-\frac{1}{C}+Rw=0 \\ Lw^2-Rw-\frac{1}{C}=0 \end{cases}$$

$$\Delta = R^2+\frac{4L}{C}$$

$$w_1 = \frac{-R+\sqrt{R^2+\frac{4L}{C}}}{2L}$$

$$w_2 = \frac{R+\sqrt{R^2+\frac{4L}{C}}}{2L}$$

$$w_1 = 2\pi f_1 \Rightarrow f_1 = \frac{w_1}{2\pi}$$

$$\boxed{f_1 = \frac{-R+\sqrt{R^2+\frac{4L}{C}}}{4\pi L}}$$

$$f = \frac{-5+\sqrt{25+\frac{0,8}{6.10^{-6}}}}{4\times 3,14\times 0,2}$$

$$\boxed{f_1 = 1,43.10^2\ Hz}$$

$$\boxed{f_2 = \frac{R+\sqrt{R^2+\frac{4L}{C}}}{4\pi L}}$$

$$f_2 = \frac{5+\sqrt{25+\frac{0,8}{6,66}}}{4\times 3,14\times 0,2}$$

$$\boxed{f_2 = 1,47.10^2\ Hz}$$

4) facteur de qualité φ en fonction de f_0 Δf.

$$\boxed{\varphi = \frac{f_0}{\Delta f}}$$

5) valeur efficace de la tension aux bornes de L pour $f = f_0$.

$$\boxed{U_L = \varphi U = \frac{f_0}{\Delta f}\cdot U}$$

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

$$U_L = \frac{14\sqrt{2}\times 6}{\sqrt{2}(147-143)}$$

$$\boxed{U_L = 1,41.10^2\ V}$$

Exercice 4

Données : $M = 75\,kg$

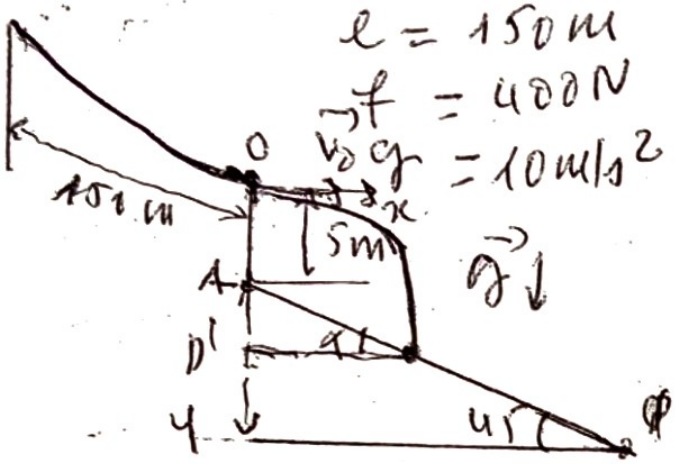
$h_1 = 1540\,m$

$h_2 = 1440\,m$

$\ell = 150\,m$

$f = 400\,N$

v_0 $g = 10\,m/s^2$



1) valeur de la vitesse en O

système : skieur

Référentiel : terrestre supposé galiléen

Bilan des forces appliquées : $\vec{P}, \vec{R}$ et $\vec{f}$

D'après le théorème de l'énergie cinétique

$$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}ext}$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} + W_{\vec{f}}$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = 0 = mg(h_1 - h_2) + 0 - f\ell$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = mg(h_1 - h_2) - f\ell$$

$$\boxed{v_0 = \sqrt{2g(h_1 - h_2) - \frac{2f\ell}{m}}}$$

$$v_0 = \sqrt{2 \times 10 \times 100 - \frac{800 \times 150}{75}}$$

$$\boxed{v_0 = 20\,m/s}$$

2) $\alpha = 45°$

Distance AP.

- equation de la trajectoire

D'après la relation fondamentale de la dynamique

$$\sum \vec{F}ext = m\vec{a} \rightarrow \vec{P} = m\vec{a}$$

$$m\vec{g} = m\vec{a} \rightarrow \vec{a} = \vec{g}$$

$$\vec{a}\begin{pmatrix} a_x = 0 \\ a_y = g \end{pmatrix} \Rightarrow \vec{v}\begin{pmatrix} v_x = v_0 \\ v_y = gt \end{pmatrix}$$

$$\text{or } \vec{OM}\begin{pmatrix} x = v_0 t \\ y = \frac{1}{2}gt^2 \end{pmatrix}$$

$$x = v_0 t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0}$$

$$\boxed{y = \frac{1}{2}\frac{g}{v_0^2}x^2}$$

Equation de la droite

Considérons le triangle (A, P, P')

$$\tan\alpha = \frac{AP'}{PP'} = \frac{y-5}{x}$$

$$\frac{y-5}{x} = \tan 45 = 1$$

BAC Cel E 2015

$\boxed{y = x+5}$

$\frac{gx^2}{2V_0^2} = x+5$

$\frac{5x^2}{400} = x+5 \Rightarrow 5x^2 - 400x - 2000 = 0$

$x^2 - 80x - 400 = 0$

$\Delta' = 2000 \Rightarrow x_p = \frac{40 + \sqrt{2000}}{1}$

$\boxed{x_p = 84,72 m}$

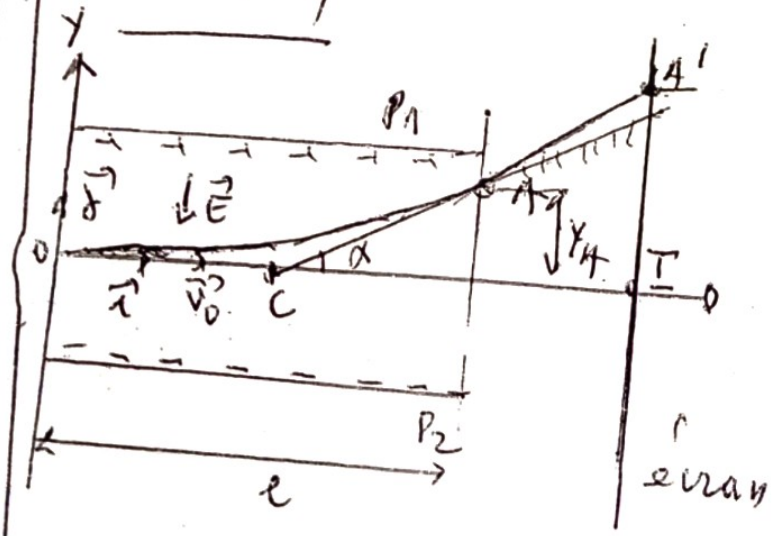
Déterminons AP

$\cos\alpha = \frac{PP'}{AP} = \frac{x_p}{AP}$

$\boxed{AP = \frac{x_p}{\cos\alpha}}$

$AP = \frac{2 \times 84,72}{\sqrt{2}} \Rightarrow \boxed{AP = 119,81 m}$

Exercice



$U = U_{P_1} - U_2 = 140 V$

$e = 1,6.10^{-19} C$ $m_e = 9,1.10^{-31} kg$

$g = 9,8 m/s^2$

$V_0 = 30000 km/s = 3.10^7 m/s$

$\ell = 0,15 m$ $d = 0,03 m$

1) Comparaison du Poids Pe de l'électron et la force électrique

$Pe = mg = 9,1.10^{-31} \times 9,8$

$Pe = 8,9.10^{-30} N$

$Fe = eE = e\frac{U}{d}$

$Fe = \frac{1,6.10^{-19} \times 140}{0,03}$

$Fe = 7,47.10^{-16} N$

$\frac{Pe}{Fe} = \frac{8,9.10^{-30}}{7,47.10^{-16}} = 1,2.10^{-14}$

$\boxed{Pe = 1,2.10^{-14} Fe}$

$Pe << Fe$

2) equation de la trajectoire

Système : électron

Ref : Laboratoire supposé galiléen

Force appliquée : $\vec{Fe}$

Relation fondale de la dynamique

$\sum \vec{F_{ext}} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F_e} = m\vec{a}$

$\vec{a} = \frac{\vec{F_e}}{m} = \frac{-e\vec{E}}{m} \Rightarrow \boxed{\vec{a} = \frac{-e\vec{E}}{m}}$

$\vec{E}\begin{pmatrix} E_x = 0 \\ E_y = -E \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} a_x = 0 & a_y = \frac{eE}{m} \end{pmatrix}$

$\vec{V}\begin{cases} v_x = v_0 t \\ v_y = \frac{e}{m}Et \end{cases} \quad \overrightarrow{OM}\begin{cases} x = v_0 t \\ y = \frac{1}{2}\frac{e}{m}Et^2 \end{cases}$

$x = v_0 t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0} \Rightarrow \boxed{y = \frac{1}{2}\frac{eE}{m}\frac{x^2}{v_0^2}}$

5) a) Distance y_A

$x_A = \ell$ $\quad \boxed{y_A = \frac{1}{2}\frac{eE}{m}\frac{\ell^2}{v_0^2}}$

$E = \frac{U}{d} \Rightarrow \boxed{y_A = \frac{1}{2}\frac{e}{m}\frac{U}{d}\frac{\ell^2}{v_0^2}}$

$y_A = \frac{1,6.10^{-19} \times 140 \times (0,15)^2}{2 \times 9,1.10^{-31} \times 0,03 (3.10^7)^2}$

$\boxed{y_A = 1,03.10^{-2}\ m}$

5) Conditions de sortie des electrons des plaques P_1 et P_2. $y_A < \frac{d}{2}$

$\frac{eU\ell^2}{2mdv_0^2} < \frac{d}{2}$

$\left(U < \frac{md^2v_0^2}{e\ell^2}\right)$ ou

$v_0^2 > \frac{eU\ell^2}{md^2}$

AN $\boxed{U < 205\ V}$

4) Distance de spot au centre I de l'ecran

$\tan\alpha = \frac{y}{D} = \frac{2y_A}{\ell}$

$\boxed{y = \frac{2y_A D}{\ell}}$

$y = \frac{2 \times 1,03.10^{-2} \times 0,2}{0,15}$

$y = 0,0275 \simeq 0,028$

$\boxed{y = 2,8.10^{-2}\ m}$

PUBLIQUE DU TCHAD
nistère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
ice National des Examens et Concours du Supérieur

جمهوريـــة تشـــاد
وزارة التعليـم العالي والبحـث العلمـي
الهيئة الوطنية للامتحانات والمسابقات العالية

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE
Session de Juin 2016
Série C et E
EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

CHIMIE

Exercice 1:

1) Un hydrocarbure possède en pourcentage 85,71% de carbone et 14,29% d'Hydrogène.
   a) Déterminer sa formule brute.
   b) Ecrire les formules semi-développées de deux isomères à chaine linéaire de cet hydrocarbure et donner leur nom.
   c) Quel type d'isomérie présentent ces deux isomères. Donner la particularité de l'un de deux isomères.
2) Une opération permet d'obtenir à partir de ces deux isomères un même alcool A.
   a) quel est donc cette opération
   b) Ecrire les équations de réaction conduisant à A
   c) Peut-on obtenir un alcool de classe différente de celle A? Si oui donner sa classe, sa formule et son nom.

Exercice 2:

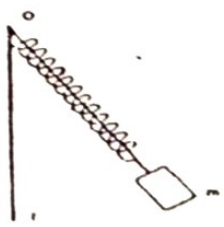
On dispose d'un litre d'une solution aqueuse contenant de l'ammoniac et de chlorure d'ammonium.
Cette solution à un pH de 9,5 à 25°C et sa concentration molaire totale est de 0,5mol/l ($[NH_4^+]+[NH3] = 0,5$ mol/l) Le pKA du couple NH_4^+ /NH_3 est de 9,3.

1) Quelles sont les espèces chimiques présentes en solution ?
   a) Calculer les concentrations $[H_3O^+]$ et $[HO^-]$
   b) A partir de la constante d'acidité Ka, déduire le rapport $[NH_3]/[NH_4^+]$.
   c) Déterminer les concentrations $[NH_4^+]/[NH_3]$.
2) On ajoute 0,02mol d'acide chlorhydrique à la solution précédente (sans variation de volume).
   a) Quelle réaction chimique se produit après l'addition de l'acide ?
   b) Ecrire son équation-bilan.
   c) Déduire les concentrations $[NH_4^+]/[NH_3]$.
   d) Déterminer la concentration $[H_3O^+]$ à partir de Ka.
   e) En déduire le pH de la solution obtenue.

PHYSIQUE

Exercice 1:

On dispose d'un ressort à spires non jointives de longueur au repos lo et de raideur.K. On négligera la masse du ressort dans tout l'exercice proposé. On enfile le ressort sur une tige (OT) soudée en O à un axe vertical (D) et incliné obliquement par rapport à la verticale descendante d'un angle θ (θ< 90°). .Une des extrémités du ressort est fixé en O tandis qu'à l'autre extrémité on accroche un corps C de masse m, coulissant sans frottement sur (OT).



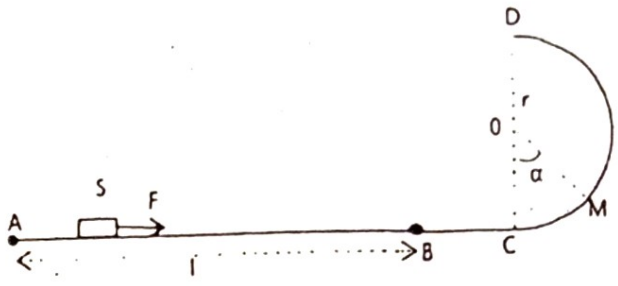
1) Le système est au repos.
   a) Préciser les différents forces appliquées à C assimilée à un point matériel.
   b) Calculer la longueur l1 du ressort et l'intensité de la réaction R, exercée par la tige sur C .
   Applications numériques l_0 = 0,2m, K= 25N/m ,θ : 30° , m=200g , g= 9,8m /s² .
2) L'ensemble tourne autour de D à la vitesse angulaire α; le ressort n'oscille pas et à une longueur constante l2.
   a) Préciser la trajectoire décrite par C.
   b) Exprimer la longueur l_2 du ressort. La calculer pour ω= 7 rad/s.
   c) Exprimer littéralement l'intensité de la réaction R_2 exercée par la tige sur C en fonction de m, g, ω et l2. Montrer que la force R exercée par la tige sur C peut être nulle et donner la valeur de ω' de la vitesse angulaire correspondante du système.

Exercice 2 :

On suppose que la piste ACD est parfaitement lisse et que la résistance de l'air est négligeable.

On étudie le mouvement d'un solide ponctuel S dans le référentiel terrestre supposé galiléen. Ce solide de masse m est initialement au repos en A. On le lance sur la piste ACD en faisant agir sur lui le long de la partie AB de sa trajectoire une force $\vec{f}$ horizontal d'intensité F constante. On pose AB=l.

La partie AC de la trajectoire est horizontal et la portion CD est un demi-cercle de centre O et de rayon r; ces deux portions sont dans le même plan vertical.



On suppose que la piste ACD est parfaitement lisse et que la résistance de l'air est négligeable.

1- Déterminer en fonction de F, l et m la valeur V_B de la vitesse de S en B.

2- Au point M défini par l'angle $(\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OM}) = \alpha$, établir en fonction de F, l, m, r, α et g (g étant l'accélération de la pesanteur) l'expression de:

a) la valeur V de la vitesse de S au point M.

b) l'intensité R de la réaction $\vec{R}$ de la piste.

3) De l'expression de R, déduire en fonction de m, g, r et l, la valeur minimale de F0 de F pour que S atteigne D. Calculer F0 sachant que: m=0,5kg; r=1m; l=1,5m et g=9,8m/s²

Exercice 3 : On branche un conducteur ohmique de résistance R=2 000Ω aux bornes du générateur en posant à ces bornes une tension sinusoïdale d'amplitude U_m=311V et la fréquence 50Hz.

1- Quelle est l'intensité efficace du courant dans le circuit.

2- Quelle est la capacité C du condensateur qui est branché aux bornes du générateur possédant la même impédance que celle de la résistance du conducteur ohmique.

3- On associe en série les 3 dipôles précédents : générateur ; conducteur ohmique et condensateur. Calculer :

a1) l'impédance du circuit ;

a2) l'intensité efficace du courant ;

a3) le déphasage de la tension par rapport à l'intensité.

Montrons que la réaction R exercée par la tige peut être nulle.

$R_2 = 0 \Rightarrow m\sin\theta(g - \omega^2 l_2 \cos\theta) = 0$

$m\sin\theta \neq 0 \quad g - \omega^2 l_2 \cos\theta = 0$

$\omega'^2 = \frac{g}{l_2\cos\theta} \Rightarrow \boxed{\omega' = \sqrt{\frac{g}{l_2\cos\theta}}}$

$\omega' = \sqrt{\frac{9{,}8}{0{,}297 \times \cos 30}} \Rightarrow \boxed{\omega' = 6{,}17 \text{ rad/s}}$

Exercice 2

Système : solide S

Référentiel : Terrestre supposé galiléen

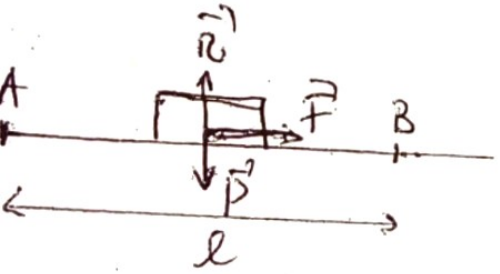
Bilan des forces : $\vec{P}$, $\vec{R}$, $\vec{F}_{AB}$.

1) vitesse V_B en fonction de F, ℓ, m

D'après le théorème de l'énergie cinétique : $\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}ext}$

$\frac{1}{2}mV_B^2 - \frac{1}{2}mV_A^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} + W_{\vec{F}}$

$V_A = 0$, $W_{\vec{P}} = 0$, $W_{\vec{R}} = 0$

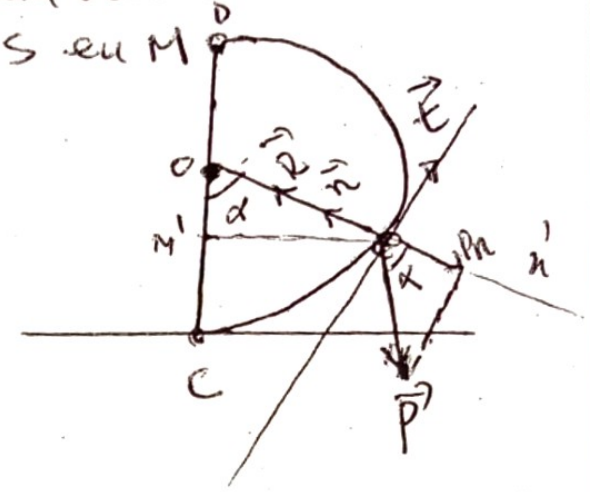


$\frac{1}{2}mV_B^2 = F\ell \Rightarrow V_B^2 = \frac{2F\ell}{m}$

$\boxed{V_B = \sqrt{\frac{2F\ell}{m}}}$

2) Etablir en fonction de F, ℓ_1, m, r, α et g l'expression :

a) La valeur v de la vitesse de S en M



$\Delta E_c = \sum W_{\vec{F}ext}$

$\frac{1}{2}mV_M^2 - \frac{1}{2}mV_B^2 = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}}$

$\frac{1}{2}m(V_M^2 - V_B^2) = -mgr(1-\cos\alpha)$

$V_M^2 = V_B^2 - 2gr(1-\cos\alpha)$

$\boxed{V_M = \sqrt{V_B^2 - 2gr(1-\cos\alpha)}} \Rightarrow$

$\boxed{V_M = \sqrt{\frac{2F\ell}{m} - 2gr(1-\cos\alpha)}}$

b) intensité R de la réaction $\vec{R}$ de la piste

D'après la RFD

$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$

suivant $(\vec{n}, \vec{n}')$:

Chimie

NH_3/NH_4^+ (pH = 9,5 ; pKa = 9,3 ; c = 0,5 mol/l ; $[NH_4^+] + [NH_3] = 0,5$ mol ; V = 1 l)

1) Espèces chimiques présentes en solution

Equation des réactions

$NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$

$NH_4Cl \xrightarrow{eau} NH_4^+ + Cl^-$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

H_3O^+, OH^-, NH_4^+, Cl^-, NH_3 et H_2O

a) Concentration en ion H_3O^+ et OH^-

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-9,5} \Rightarrow [H_3O^+] = 3,16.10^{-10}$ mol/l

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{3,16.10^{-10}} \Rightarrow [OH^-] = 3,16.10^{-5}$ mol/l

Si Rapport NH_3/NH_4^+ à partir de Ka

$Ka = \frac{[NH_3][H_3O^+]}{[NH_4^+]} \Rightarrow$

$\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = \frac{Ka}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-pKa}}{10^{-pH}} = \frac{10^{-9,3}}{10^{-9,5}}$

$\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = 10^{0,2} = 1,58$

c) les Concentration en NH_4^+ et NH_3

$\begin{cases} [NH_4^+] + [NH_3] = C & (1) \\ [NH_3] = 1,58[NH_4^+] & (2) \end{cases}$

$[NH_4^+] + 1,58[NH_4^+] = C$

$2,58[NH_4^+] = C \Rightarrow$

$[NH_4^+] = \frac{C}{2,58}$

$[NH_4^+] = \frac{0,5}{2,58} = 1,94.10^{-1}$ mol/l

$[NH_4^+] = 1,94.10^{-1}$ mol/l

$[NH_3] = 1,58 \times 1,94.10^{-1}$

$[NH_3] = 3,06.10^{-1}$ mol/l

2) A la solution précédente on ajoute 0,02 mol d'acide chlorhydrique ($n_{H_3O^+} = 0,02$ mol)

a) C'est une réaction acido-basique

Equation de la réaction

$NH_3 + H_3O^+ \rightarrow NH_4^+ + H_2O$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$

c) Déduire les concentrations en ions NH_4^+ et en NH_3.

$[NH_4^+] = [NH_4^+]_1 + [H_3O^+]$

$[NH_4^+] = 0,191 + 0,02$

$[NH_4^+] = 0,211$ mol/l

$[NH_3] = [NH_3]_i - [H_3O^+]$

$= 0,306 - 0,02$

$\boxed{[NH_3] = 0,286 \text{ mol/l}}$

d) Concentration des ions H_3O^+ à partir de ka

$Ka = \dfrac{[H_3O^+][NH_3]}{[NH_4^+]} \Rightarrow$

$\boxed{[H_3O^+] = \dfrac{Ka\,[NH_4^+]}{[NH_3]}}$

$[H_3O^+] = \dfrac{10^{-9,3} \times 0,214}{0,286} \Rightarrow$

$\boxed{[H_3O^+] = 3,75 \cdot 10^{-10} \text{ mol/l}}$

e) pH de la solution obtenue

$pH = -\log [H_3O^+] = -\log 3,75 \cdot 10^{-10}$

$\boxed{pH = 9,4}$

Physique

Exercice 1

$l_0 = 0,2 \text{ m}$ $\quad K = 25 \text{ N/m}$

$\theta = 30°$ $\quad m = 200 \text{ g}$

$g = 9,8 \text{ m/s}^2$

1) le système est au repos

Système : Un corps C de masse m.

Référentiel : Terrestre supposé galiléen.

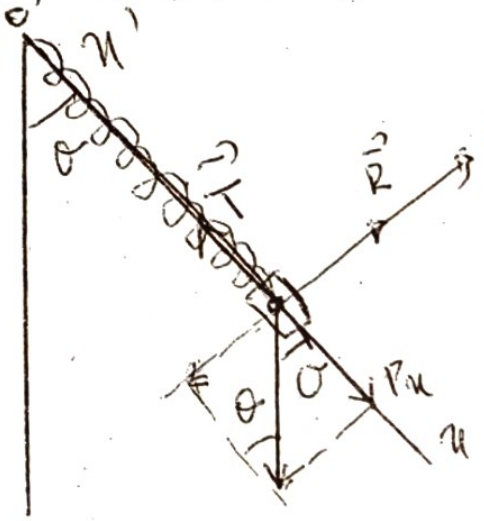
a) bilan des forces.

- le poids $\vec{P}$
- la réaction $\vec{R}$
- la tension $\vec{T}$ du ressort

b) la longueur l_1 du ressort et la réaction R exercée par la tige

A l'équilibre $\sum \vec{F_{ext}} = \vec{0}$

$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$



suivant N'N

$P_N + R_N + T_N = 0$

$P\cos\theta + 0 - T = 0$

$mg\cos\theta - K(l_1 - l_0) = 0$

$\boxed{l_1 = l_0 + \dfrac{mg\cos\theta}{K}}$

$P_n + R_n = ma_n$

$-mg\cos\alpha + R = \frac{mv_M^2}{r}$

$R = m\left(\frac{v_M^2}{r} + g\cos\alpha\right)$

en remplaçant v_M par sa valeur on obtient

$R = 3mg\cos\alpha + \frac{2F\ell}{m} - 2mg$

$$\boxed{R = mg(3\cos\alpha - 2) + \frac{2F\ell}{m}}$$

3) De l'expression de R, déduisons F_0 en fonction de m, g, r et ℓ

$R \geq 0 \Rightarrow$ Min

$mg(3\cos\alpha - 2) + \frac{2F\ell}{m} \geq 0$

$\alpha = \pi$

$-5mg + \frac{2F\ell}{m} \geq 0$

$\frac{2F\ell}{m} \geq 5mg$

$F \geq \frac{5mgr}{2\ell}$

$$\Rightarrow \boxed{F_0 = \frac{5mgr}{2\ell}}$$

Valeur de F_0

$F_0 = \frac{5 \times 0,1 \times 9,8 \times 1}{2 \times 1,5}$

$$\boxed{F_0 = 8,17\ N}$$

Exercice 3

Conducteur ohmique

$R = 2000\ \Omega$

$U_m = 311\ V$

$f = 50\ Hz$

1) Intensité efficace du courant

$U_m = RI_m \Rightarrow I_m = \frac{U_m}{R}$

$I_m = I\sqrt{2} \Rightarrow I\sqrt{2} = \frac{U_m}{R}$

$$\boxed{I = \frac{U_m}{R\sqrt{2}}}$$

$I = \frac{311}{\sqrt{2} \times 2000} \Rightarrow \boxed{I = 0,11\ A}$

2) Calcul de la capacité C pour avoir $Z_c = R = 2000\Omega$

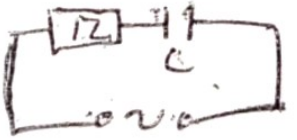
$Z_c = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow C = \frac{1}{Z_c\omega}$ or $\omega = 2\pi f$

$$\boxed{C = \frac{1}{2\pi f Z_c}}$$

$C = \frac{1}{314 \times 2000}$

$$\boxed{C = 1,59.10^{-6}\ F}$$

3) on associe en série conducteur, condensateur et générateur



$R = 2000\,\Omega$

$C = 1{,}59 \cdot 10^{-6}\,F$

$f = 50\,Hz$

$U_m = 311\,V$.

a) impedance z du circuit

$$\boxed{Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega}\right)^2}}$$

$$\frac{1}{C\omega} = R$$

$$Z = \sqrt{R^2 + R^2} = R\sqrt{2}$$

$$\boxed{Z = 2000\sqrt{2} = 2828{,}4\,\Omega}$$

b) intensité efficace

$$Z = \frac{U_m}{I_m} = \frac{U_m}{I\sqrt{2}} \Rightarrow$$

$$\boxed{I = \frac{U_m}{Z\sqrt{2}}} \qquad I = \frac{311}{\sqrt{2} \times 2828{,}4}$$

$$\boxed{I = 0{,}077\,A}$$

c) Le déphasage de la tension par rapport à l'intensité

$$\tan\varphi = \frac{\frac{-1}{C\omega}}{R} = \frac{-1}{RC\omega}$$

$\tan\varphi = -1 \Rightarrow$ $\boxed{\varphi = -\frac{\pi}{4}\,rad}$

EPUBLIQUE DU TCHAD
inistère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
ffice National des Examens et Concours du Supérieur

جمهوريـــة تشـــاد
وزارة التعليـم العالي والبحـث العلمـي
الهيئة الوطنية للامتحانات والمسابقات العالية

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE
Session de juillet 2017
Séries C & E

EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

CHIMIE

EXERCICE 1

1) Un bécher contient **V = 100 cm^3** de solution de **benzoate de sodium** de concentration **C = 1,0.10^{-2} mol.l^{-1}**. On mesure le pH et on trouve **pH = 8,1**.

   a) Ecrire l'équation bilan qui traduirait la dissolution totale de benzoate de sodium dans l'eau (le benzoate de sodium pur, de formule **C_6H_5COONa**, se présente sous forme de cristaux blancs).

   b) Pourquoi la mesure du pH permet-elle d'affirmer que l'ion benzoate est une base faible dans l'eau ? Justifier.
   Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'ion benzoate avec l'eau. Exprimer la constante K de cette réaction et en déterminer un ordre de grandeur.

2) On ajoute à cette solution un volume **V' = 5,0 cm^3** de solution d'acide chlorhydrique de concentration **C' = 1,0. 10^{-2} mol.l^{-1}**. Le pH vaut alors 5,5. En déduire quelle est l'espèce du couple acide benzoïque/ion benzoate qui prédomine.

EXERCICE 2

1. Un composé organique de formule brute C_xH_yO contient en masse 64,86% de carbone et 21,6% d'oxygène.
   a) Quelle est la masse molaire du composé ?
   b) Quelles sont les valeurs de x et y ?
   c) Le composé est un alcool. Déterminer les noms et les formules semi-développées possibles.

2. On considère deux produits isomères de A et B de cet alcool. La déshydratation du composé A donne un seul alcène C. La déshydratation du composé B donne un mélange de deux alcène C et D. l'oxydation de A par le dichromate de potassium en milieu acide donne, entre autre, un produit qui réagit avec le réactif de Tollens ; l'oxydation de B dans les mêmes conditions conduit à un produit qui ne réagit pas avec le réactif de Tollens, ni avec la liqueur de Fehling, mais seulement avec la DNPH.

Donner les formules semi-développées et les noms des composés A, B, C et D.

'HYSIQUE

XERCICE 1

)n veut déterminer la nature de trois dipôles A, B, C. On sait que parmi eux se trouvent un conducteur hmique de résistance R, un condensateur de capacité C et une bobine de résistance r et d'inductance L.

) On alimente chaque dipôle sous une tension continue **U = 6 V**. On mesure l'intensité du courant qui traverse chaque dipôle. On trouve :

dipole A : I_1 = 0,00 A ; dipole B : I_2 = 0,20 A ; dipole C : I_3 = 0,24 A.

Ces résultats permettent-ils d'identifier la nature d'un ou de plusieurs de ces dipôles ? Justifier votre réponse.

2) On alimente chaque dipôle sous une tension alternative de fréquence **50 Hz** et de valeur efficace **U = 6V**. On mesure l'intensité efficace du courant qui traverse chaque dipôle. On trouve :

dipole A : I_1 = 0,10 A ; dipole B : I_2 = 0,20 A ; dipole C : I_3 = 0,15 A.

a) Identifier les différents dipôles A, B, C. Justifier votre réponse.
b) Calculer la résistance R du conducteur ohmique, l'impédance Z_b de la bobine, l'impédance Z_c du condensateur.
c) Calculer la capacité C du condensateur et l'inductance L de la bobine.

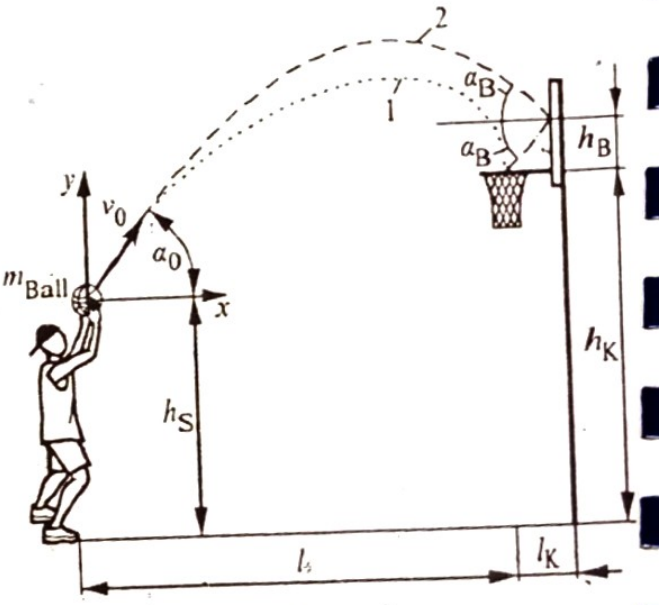
3) On monte en série les piles A et C. On alimente cette association sous une tension alternative de fréquence variable et de valeur efficace **6V**.

a) Calculer pour quelle valeur de la fréquence, l'intensité du courant qui traverse l'ensemble des deux dipôles passe par un maximum.
b) Calculer alors la valeur correspondante de l'intensité I_m.

EXERCICE 2

Un basketteur voudrait réaliser un point lors d'une lancée libre. Il lance la balle sous un angle α_0. La résistance de l'air est négligeable.

1) Déterminer la vitesse du lancement v_0 afin que :
   a) la balle entre directement dans la corbeille.
   b) la balle touche d'abord le panneau, puis, par un mouvement élastique et rectiligne, tombe dans la corbeille comme l'indique la figure.
2) déterminer les hauteurs maximales h_1 et h_2 que peut atteindre la balle dans les deux cas.
3) déduire les temps t_1 et t_2, dans les deux cas, que mettra la balle pour entrer dans la corbeille



Données : $h_S = 2{,}20\ m$, $h_K = 3{,}05\ m$, $l = 5{,}80\ m$, $l_K = 0{,}3\ m$, $g = 9{,}81 \frac{m}{s^2}$, $\alpha_0 = 55°$

CORRECTION DE PHYSIQUE CHIMIE (P1)

BAC 2017 SERIE "C"

Chimie (EXO: 1) (4pts)

1) Equation Bilan de la dissolution du benzoate de Sodium :

$$C_6H_5COONa \xrightarrow{H_2O} C_6H_5COO^- + Na^+$$ (0,1pt)

b) Justifions que l'ion benzoate est Une base faible dans l'eau.

$pH = 14 + \log c$

$pH = 14 + \log 10^{-2} = 12$

$pH \neq 8,1 \Rightarrow C_6H_5COO^-$ est Une base faible (0,5pt)

- Equation-bilan de la reaction de l'ion benzoate avec l'eau.

$$C_6H_5COO^- + H_2O \rightleftarrows C_6H_5COOH + OH^-$$ (0,1pt)

Expression de la constante K de la reaction.

$$K = \frac{[C_6H_5COOH]\cdot[OH^-]}{[C_6H_5COO^-]\cdot[H_2O]}$$ (0,1pt)

Determinons Un ordre de grandeur de K.

Espèces chimiques : $H_3O^+, OH^-, C_6H_5COO^-, Na^+, C_6H_5COOH$

$pH = 8,1 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-8,1} = 7,94.10^{-9}$ mol/L (0,25pt)

$[OH^-] = 1,26\ 10^{-6}\ M$ (0,25 pt) (P2)

* $[Na^+] = C = 10^{-2}\ M$ (0,25 pt)

* $[C_6H_5COO^-] \approx [Na^+] = 10^{-2}\ M$ (0,25 pt)

M: $[C_6H_5COOH] \approx [OH^-] = 1,26.10^{-6}\ M$ (0,25 pt)

$$K = \frac{[C_6H_5COOH] \cdot [OH^-]}{[C_6H_5COO^-] \cdot [H_2O]}$$

Multiplions K par $\frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]}$

$$K = \frac{[C_6H_5COOH] \cdot [OH^-]}{[C_6H_5COO^-] \cdot [H_2O]} \times \frac{[H_3O^+]}{[H_3O^+]}$$

$$= \frac{[C_6H_5COOH]}{[C_6H_5COO^-] \cdot [H_3O^+]} \cdot \frac{[OH^-] \cdot [H_3O^+]}{[H_2O]}$$

$$K = \frac{K_e}{K_A} \text{ avec } K_e = 10^{-14} \text{ et } K_A = 10^{-pK_A}$$

Alors $\boxed{K = 10^{-14+pK_A}}$

* calculons le pK_A.

$$pK_A = pH - \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$$

~~Hydrocarbure et l'espèce donnant~~ (0,25pts) 14

Exo: 2 Données: (4pts)

C_xH_yO , $\%O = 21,6$, $\%C = 64,86$

-a) Masse molaire du composé

$\frac{M}{100} = \frac{16}{21,6} \Rightarrow M = \frac{1600}{21,6}$ soit $\boxed{M = 74\ g/mol.}$ (0,5pts)

) valeurs de x et y.

$\frac{12x}{64,86} = \frac{74}{100} \Rightarrow \boxed{x = 4}$ (0,25pts) , $12x + y + 16 = 74$

$\Leftrightarrow y = 74 - 16 - 48 = 10$

soit $\boxed{y = 10}$ (0,25pts)

Formule brute: $\boxed{C_4H_{10}O}$ (0,5pts)

c) Formules semi-développées et Noms des Alcools -

a) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2OH$: Butan-1-ol (0,25pts)

b) $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_3$: Butan-2-ol (0,25pts)

c) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{COH} - CH_3$: 2-methylpropan-2-ol (0,25pts)

AN: $pK_A = -8,1 - \log \frac{10^{-2}}{1,26\,10^{-6}}$ (p 1 2 3)

Soit $\boxed{pK_A = 4,2}$ (0,25 pt)

d'où $K = 10^{-14+4,2} = 10^{-9,8}$

Soit $\boxed{K = 1,58.10^{-10} = 0,158.10^{-9} = \text{[illegible]}}$

K est de l'ordre de milliardième (0,25 pt)

2) Espèce dominante:

Par définition: $pH = pK_A + \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$

$pH > pK_A$ alors $\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} > 1$

$\Leftrightarrow [C_6H_5COO^-] > [C_6H_5COOH]$,

Alors l'espèce dominante est l'ion benzoate ($C_6H_5COO^-$) (0,25 pt)

d) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2OH$: 2-méthylpropan-1-ol (P5)

) Formules semi-développés et noms de A, B, C et D

$$A \longrightarrow C + H_2O$$

$$B \longrightarrow \begin{cases} C + H_2O \\ D + H_2O \end{cases}$$

$A \xrightarrow{(O)} E$ { test positif avec le Réactif de Tollens
A est un alcool primaire. (0,25 pt)

$B \xrightarrow{(O)} F$ { test négatif avec le Réactif de Tollens
Test positif avec la DNPH.

B est un alcool secondaire de formule
$CH_3-CH_2-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$: Butan-2-ol (0,5 pt)

A et B sont des alcools à chaîne linéaire

A : $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$: Butan-1-ol (0,25 pt)

C : $CH_3-CH_2-CH=CH_2$: But-1-ène (0,25 pt)

D : $CH_3-CH=CH-CH_3$: But-2-ène (0,25 pt)

EX 1

Identification de la Nature des dipôles.

Regime continu { A : $I_1 = 0,00A$; B : $I_2 = 0,20A$; C : $I_3 = 0,24A$.

Dans le dipôle A le courant continu ne passe pas, Ces resultats permettent d'identifier Un seul dipole (0,25pts)

2) Regime forcé : { $U = 6V$; A : $I_1 = 0,10A$; B : $I_2 = 0,20A$; C : $I_3 = 0,15A$. $N = 50Hz$

a) Identification des dipôles A, B et C

- Le dipôle A est Un condensateur d'après 1°) (0,25pts)
- B : En courant continu et alternatif $I_1 = I_2$ est la même alors, B est Un conducteur ohmique (0,25pts)
- C : L'intensité du courant baisse, alors C est une bobine de resistance interne r (L, r) (0,25pts)

b) Calculons

- La resistance R du conducteur ohmique

d'après Ohm : $U = R.I_2 \Rightarrow \boxed{R = \frac{U}{I_2}}$ (0,5pts)

AN : $R = \frac{6}{0,20}$ soit $R = 30\Omega$ (0,5pts)

L'impedance Z_b de la bobine (B.)

En Alternatif : $U = Z_b \frac{I}{3} \Rightarrow \boxed{Z_b = \frac{U}{I_3}}$ (0,5pts)

AN : $Z_b = \frac{6}{0,15}$ soit $Z_b = 40\,\Omega$ (0,5pts)

L'impedance Z_c du Condensateur

En alternatif : $U = Z_c I_1 \Rightarrow \boxed{Z_c = \frac{U}{I_1}}$ (0,5pts)

AN : $Z_c = \frac{6}{0,10}$ soit $Z_c = 60\,\Omega$ (0,5pts)

La capacité C du Condensateur

$Z_c = \frac{1}{C\omega}$ avec $\omega = 2\pi N = 2 \times 3,14 \times 50$

$\omega = 314$ rad/s

$\Rightarrow \boxed{C = \frac{1}{Z_c \omega}}$ (0,25pts) AN : $C = \frac{1}{314 \times 60}$

soit $C = 5,31 \cdot 10^{-5}$ F (0,25pts)

L'inductance de la bobine

$Z_b^2 = r^2 + (L\omega)^2 \Rightarrow \boxed{L = (\sqrt{Z_b^2 - r^2}) \cdot \frac{1}{\omega}}$ (0,25pts)

En Continu : $U = r I_3 \Rightarrow r = \frac{U}{I_3}$

AN : $r = \frac{6}{0,24} = 25\,\Omega$

d'où AN $L = \frac{\sqrt{(40)^2 - (25)^2}}{3,14} = 9,94 \cdot 10^{-2}$ H (0,25pts)

1) a) Fréquence propre.

$$L\omega_c^2 = 1 \Rightarrow \boxed{N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}}$$ (0,25 pt)

AN : $N_0 = \frac{1}{6,28\sqrt{9,94.10^{-2} \times 5,31.10^{-5}}} = 69,3\ Hz$ (0,25 pt)

b) Valeur de l'intensité maximale I_m.

$$z = r \Rightarrow U = rI_m \Rightarrow \boxed{I_m = \frac{U}{r}}$$ (0,25 pt)

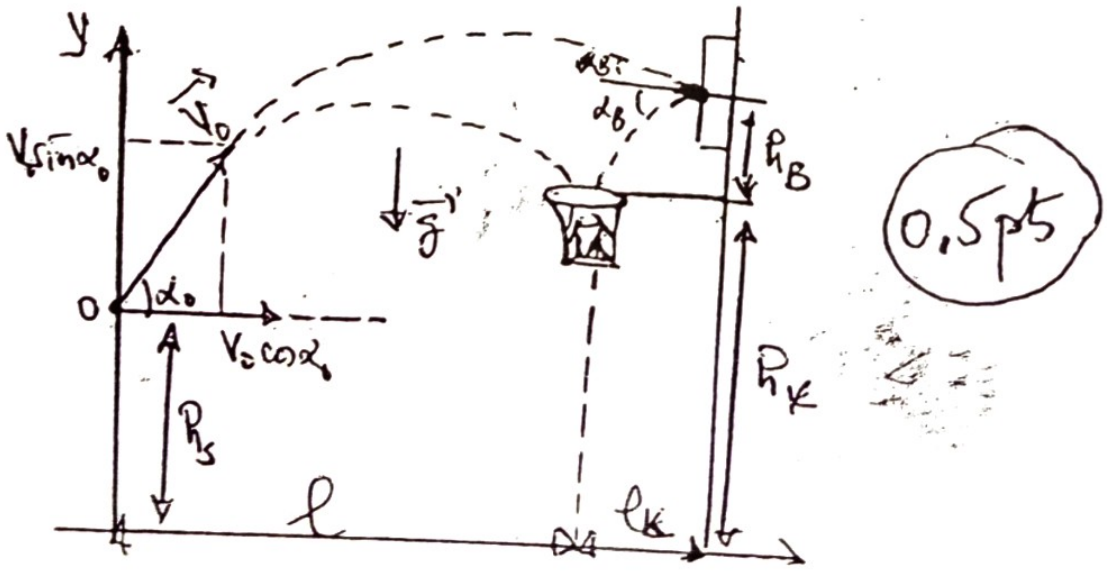
AN : $I_m = \frac{6}{25} = 0,24\ A$ (0,25 pt)

Exercice : 2

Déterminons la vitesse de lancement v_0.

a) La balle entre directement dans la corbeille.

- Système : la balle.
- Référentiel Terrestre supposé Galiléen.
- Bilan des forces : le poids $\vec{P}$.



(0,5 pt)

Appliquons TCI.

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} = \vec{P}$$

$$\boxed{\vec{a} = \vec{g}}$$

Conditions initiales, à $t = 0$, $\overrightarrow{OG_0}\left|\begin{matrix} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{matrix}\right.$ $\vec{V}_0\left|\begin{matrix} V_{0x} = V_0\cos\alpha_0 \\ V_{0y} = V_0\sin\alpha_0 \end{matrix}\right.$

$\vec{V}_0\left|\begin{matrix} V_{0x} = V_0\cos\alpha_0 \\ V_{0y} = V_0\sin\alpha_0 \end{matrix}\right.$

A t quelconque : $\vec{a}\left|\begin{matrix} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{matrix}\right.$

$\vec{V}\left|\begin{matrix} V_x = V_0\cos\alpha_0 \\ V_y = -gt + V_0\sin\alpha_0 \end{matrix}\right.$ $\overrightarrow{OG}\left|\begin{matrix} x = (V_0\cos\alpha_0)t \quad (1) \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0\sin\alpha_0)t \quad (2) \end{matrix}\right.$

(1) $\Leftrightarrow t = \dfrac{x}{V_0\cos\alpha_0}$; t dans (2)

$$\Leftrightarrow \boxed{y = -\frac{g}{2V_0^2\cos^2\alpha_0}x^2 + x\tan\alpha_0} \quad (0{,}5\text{ pts})$$

$y_B = h_K$ et $x = \ell$

alors $h_K = \dfrac{-g\ell^2}{2V_0^2\cos^2\alpha_0} + \ell\tan\alpha_0$

$\Leftrightarrow 2V_0^2\cos^2\alpha_0 = \dfrac{g\ell^2}{\ell\tan\alpha_0 - h_K}$

$$\boxed{V_0 = \frac{\ell}{\cos\alpha_0}\sqrt{\frac{g}{2(\ell\tan\alpha_0 - h_K)}}} \quad (0{,}5\text{ pts})$$

AN: $V_0 = \frac{5,80}{\cos 55°}\sqrt{\frac{9,81}{2(5,80 \times \tan 55° - 3,05)}}$ (P 10)

soit $V_0 = 9,78$ m/s (0,25pts)

La balle touche le Panneau

$y = h_k + h_B$ et $x = l + l_k$

De même $\boxed{V_0' = \frac{(l+l_k)}{\cos \alpha_0}\sqrt{\frac{g}{2[(l+l_k)\tan\alpha_0 - (h_k+h_B)}}}$ (0,5pts)

$\tan\alpha_B = \frac{h_B}{l_k} \Rightarrow h_B = l_k \cdot \tan\alpha_B$.

avec $\alpha_B = \alpha_0 \Rightarrow h_B = l_k \cdot \tan\alpha_0$

AN: $h_B = 0,3 \tan 55° = 0,43$ m

AN: $V_0' = \frac{(5,80+0,3)}{\cos 55°}\sqrt{\frac{9,81}{2[(5,80+0,3)\tan 55° - (3,05+0,43)}}$

soit $V_0' = 10,29$ m/s $\approx 10,3$ m/s (0,25pts)

) Les hauteurs maximals h_1 et h_2

* Hauteur h_1 dans le cas où la balle entre dans la corbeille. $h_1 = h_s + y_{s1}$

Cherchons y_{s1}

$V_{y_{S1}} = 0 \Rightarrow -gt_{S_1} + V_0 \sin\alpha_0 = 0$

d'où $t_{S_1} = \dfrac{V_0 \sin\alpha_0}{g}$

t_{S_1} dans (y) $\Rightarrow y_{S_1} = -\frac{1}{2} g \dfrac{V_0^2 \sin^2\alpha_0}{g^2} + V_0 \sin\alpha_0 \cdot \dfrac{V_0 \sin\alpha_0}{g}$

Alors $y_{S_1} = \dfrac{V_0^2 \sin^2\alpha}{2g}$

Ainsi $\boxed{h_1 = h_S + \dfrac{V_0^2 \sin^2\alpha}{2g}}$ 0,5pt

AN: $h_1 = 2,20 + \dfrac{(9,78)^2 \times \sin 55°}{2 \times 9,81} = \underline{\underline{5,47\,m}}$ 0,25pt

* Hauteur h_2, dans le cas où la balle touche le panneau

$h_2 = h_S + y_{S_2}$ avec $y_{S_2} = \dfrac{V_0'^2 \sin^2\alpha_0}{2g}$

alors $\boxed{h_2 = h_S + \dfrac{V_0'^2 \sin^2\alpha_0}{2g}}$ 0,25pt

AN: $h_2 = 2,20 + \dfrac{(10,3)^2 \cdot \sin^2 55°}{2 \times 9,81} = \underline{\underline{5,82\,m}}$ 0,25pt

3) Calcul des temps t_1 et t_2 dans les 2 cas.

* temps t_1 dans le 1er cas:

$x_1 = (V_0 \cos\alpha_0)\, t_1 \Rightarrow \boxed{t_1 = \dfrac{x_1}{V_0 \cos\alpha_0}}$ avec $x_1 = l$ (0,5pt)

AN : $t_1 = \dfrac{5,80}{9,78 \times \cos 55°} = 1,034\,s$ (0,5pt) (P12)

* temps t_2 dans le 2e cas

$t_2 = t'_2 + t''_2$

$\Leftrightarrow t'_2 = \dfrac{l + l_k}{V'_0 \cos\alpha_0}$ AN : $t'_2 = \dfrac{5,80+0,3}{10,3 \times \cos 55°} = 1,032\,s$ (0,25pt)

* $y''_2 = \frac{1}{2} g t''^2_2 + v''_0 t''_2 + y''$

à $t = 0$, $y_0 = 0$, Ce temps Correspond à l'instant où la balle touche le Panneau.

$y''_2 = \frac{1}{2} g t''^2_2 + v''_0 t''_2$

Cherchons v''_0

$E_{mf} = E_{mi}$

$E_{pf} + E_{cf} = E_{ci} + E_{pi}$

Etat de reference est la position de O de la balle et l'origine l'axe z'z orienté vers le haut est le point

$E_{pf} = mgh$ avec $h = h_k + h_B - h_S$

$E_{cf} = \frac{1}{2} m v''^2_0$

REPUBLIQUE DU TCHAD
Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
Office National des Examens et Concours du Supérieur

جمهوريـــة تشـــاد
وزارة التعليـم العالي والبحـث العلمـي
الهيئة الوطنية للامتحانات والمسابقات العالية

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE

Session de juillet 2018

Séries C & E

EPREUVE DE PHYSIQUE-CHIMIE

Durée : 4 heures — Coefficient : 5

CHIMIE

EXERCICE 1

Un composé C a pour formule brute $C_5H_{10}O_2$.

Il réagit avec l'eau pour donner un acide carboxylique A et un alcool B.

1. De quelle réaction s'agit-il ?
2. La molécule de B comporte trois atomes de carbone.
   Ecrire les formules semi-développées des isomères possibles de l'alcool B.
3. L'alcool B par oxydation ménagée donne un composé E.
   E donne un test positif avec la 2,4-DNpH mais pas avec la liqueur de Fehling.
   a) Donner la fonction chimique de E, sa formule et son nom.
   b) En déduire le nom et la formule sémi-développée de B, A et C.
4. L'acide A réagit avec le penta chlorure de phosphore pCl_5 pour donner un composé X
   Donner la formule sémi-développée et le nom de X.
5. Par action de X sur l'ammoniac, on obtient un composé D. Ecrire la formule sémi-développée de D. Donner son nom.

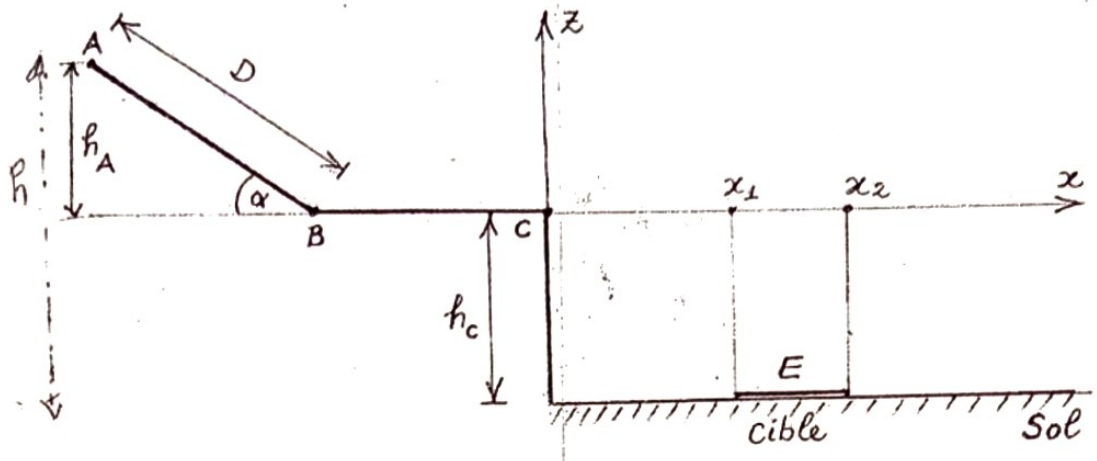
EXERCICE 2

1. Qu'est-ce que l'équivalence acide-basique ?
2. On dispose d'une solution S_0 d'acide méthanoïque de concentration $Co = 0,1\ mol.l^{-1}$ et un $pH = 2,4$.
   a) Déterminer la concentration de la solution en ion H_3O^+. En déduire la force de l'acide méthanoïque.
   b) Calculer la valeur du pKa du couple $HCOOH/HCOO^-$.
   c) On mélange $10cm^3$ de la solution S_0 précédente avec un volume V d'une solution de méthanoate de sodium de concentration $C_B = 0,1\ mol.l^{-1}$. Le pH du mélange obtenu est égal au pKa précédent.
      c1) Déterminer sans calculer, la valeur du volume V.
      c2) Comment appelle-t-on une telle solution ?
      Donner une propriété importante de cette solution.
   d) On ajoute progressivement une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,25\ mol.l^{-1}$ à 20ml de la solution S_0 d'acide méthanoïque précédente.
      d1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit.
      d2) Quel est le volume de la solution d'hydroxyde de sodium à l'équivalence.

PHYSIQUE

EXERCICE 1

Un jeu consiste à placer sur un plan incliné une bille ponctuelle de façon qu'elle atteigne la cible (voir figure ci-dessous). La bille part du point A sans vitesse initiale et tout le mouvement se fait sans frottement.



1) Tronçon AB et BC.

a) Sans soucis d'échelle, représenter les forces qui s'appliquent sur la bille entre A et B puis entre B et C.

b) En appliquant le théorème du centre d'inertie, déterminer l'accélération a_G et l'expression de la vitesse au point B.

c) Quelle est la nature du mouvement entre B et C ? Justifier votre réponse.

2) On étudie le mouvement du centre d'inertie de la bille après le point C.

a) Appliquer le théorème du centre d'inertie à la bille lorsqu' elle quitte le point C en déterminant dans le repère Cxz :

a_1) Les composantes du vecteur accélération ;

a_2) Les composants du vecteur vitesse ;

a_3) Les composants du vecteur position.

b) Quelle est la trajectoire du mouvement de la bille ?

c) On veut déterminer si la bille a atteint la cible E dont l'abscisse est comprise entre $x_1 = 0{,}55m$ et $x_2 = 0{,}60m$.

c_1) Quel est le temps nécessaire pour que la bille atteigne le sol ?

c_2) En déduire l'abscisse X, de la bille lorsqu'elle touche le sol.

c_3) Quelle distance D' faut-il choisir pour atteindre le point X_S = 0,58m, la durée de la chute étant la même.

Données : $\alpha = 30°$, $D = AB = 0{,}58m$, $BC = 0{,}20m$, $h_C = 0{,}40m$, $m = 10g$, $g = 9{,}8m.s^{-2}$.

EXERCICE 2

Une bobine est assimilable à un conducteur ohmique de résistance R et à une bobine d'inductance L disposés en série. On veut mesurer les valeurs de R et de L.

1- Dans une 1ère mesure, la bobine est alimentée par un générateur délivrant une tension continue U_1 = 12V ; l'intensité du courent qui traverse la bobine alors égale à I_1 = 0,192A.

Dans une 2ème mesure, la bobine est alimentée par un générateur basse fréquence (G.B.F) délivrant une tension alternative sinusoïdale de fréquence f = 100Hz et de valeur efficace U_e = 15V ; l'intensité efficace est alors égale à I_e = 10,3mA.

Déduire de ces données les valeurs de R et L.

2- On cherche à vérifier ces résultats à l'aide d'une autre mesure. Avec la bobine et le condensateur de capacité C =1µF, disposés en série, on constitue un circuit que l'on alimente par le G.B.F précédent. On fait varier la fréquence f de la tension alternative sinusoïdale en maintenant sa valeur efficace constante et égale à 5V et on suit l'évolution de l'intensité efficace. Celle-ci passe par une valeur maximale I_0 = 80mA pour f_0 = 182Hz.

a) Comment appelle-t-on le phénomène observé ?

b) Déduire de ces données les valeurs de R et L ;

c) On se place à la fréquence f_1 = 100Hz.

Calculer la valeur de l'impédance Z du circuit ; en déduire la valeur de l'intensité efficace I_e.

Calculer la phase φ de la tension instantanée u(t) par rapport à l'intensité instantanée i(t).

Série C et E

Chimie

Exercice N°1 . (4pts)

C : $C_5H_{10}O_2$

1°) Il s'agit d'une réaction d'hydrolyse d'un ester . (0,75)

2°) B est un alcool ayant trois atomes de Carbone C_3 . B : C_3H_7OH (0,25)

- Les formules sémi-développées de B .

$CH_3-CH_2-CH_2-OH$ propanol-1 (0,25)

$CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3$ propanol-2 (0,25)

3°) $B + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow E$

$E + DNPH \longrightarrow$ (+) et $B + LF \longrightarrow$ (-)

a) E est une cétone. (0,25)

Formule de E : $CH_3-\underset{\underset{O}{||}}{C}-CH_3$ (0,25) c'est propanone (0,25)

b) Noms et formules sémi-développées de ~~B~~, A et C.

~~B~~ B : $CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3$ propanol-2 (0,25)

A : $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH$ acide éthanoïque (0,25)

C : $CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-\underset{CH_3}{CH}-CH_3$ éthanoate d'isopropyle (0,25)

4) $A + PCl_5 \longrightarrow X$

X : $CH_3-C(=O)-Cl$ ou CH_3-COCl (0,25)

Chlorure d'éthanoyle. (0,25)

5) $X + NH_3 \longrightarrow D$.

D : $CH_3-C(=O)-NH_2$ éthanamide (0,25)

(0,25)

Exercice N°2 (6pts)

1°) On appelle l'équivalence acido-basique si

$n(B) = n(B)$ (0,5)

2°) $HCOOH \,/\, \begin{matrix} C_0 = 0,1 \text{ mol/L} \\ pH = 2,4 \end{matrix}$.

a) Calcul de la Concentration de la solution en ion H_3O^+.

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,4} = 3,98.10^{-3}$ mol/L. (0,25)

* Force de l'acide méthanoïque.

$C_0 \neq [H_3O^+] \Longrightarrow$ HCOOH est un acide faible. (0,25)

ou $[H_3O^+] \neq C_0$.

b) La valeur de pK_a.

$HCOOH + H_2O \rightleftharpoons HCOO^- + H_3O^+$

$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ (0,5)

Bilan des espèces : $HCOOH$, $HCOO^-$, H_3O^+, OH^-.

* $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,4} = 3,98.10^{-3}$ mol/L

* $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{3,98.10^{-3}} = 2,51.10^{-12}$ mol/L.

* $[HCOO^-] \simeq [H_3O^+] = 3,98.10^{-3}$ mol/L (0,25)

* $[HCOOH]_{ap} = 0,1 - 3,98.10^{-3} = 9,6.10^{-2}$ mol/L (0,25)

$$pK_a = pH - \log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$$

$$pK_a = 2,4 - \log\left(\frac{3,98.10^{-3}}{9,6.10^{-2}}\right) = 3,78$$

$$\boxed{pK_a = 3,78} \quad (0,5)$$

c) c1) Détermination de V sans calcul: c'est un mélange équimolaire d'un acide faible avec sa base conjuguée.

$\boxed{V = 10\,cm^3}$ (0,5)

c2) → c'est une solution tampon. (0,5)

c3) Une propriété importante.

Un pH varie faiblement lors d'une addition d'une quantité modérée d'acide fort ou d'une base forte. (0,5)

d) d1) L'équation de la réaction

$$HCOOH + OH^- \longrightarrow HCOO^- + H_2O.$$ (1)

d2) Volume de la solution de NaOH à l'équivalence.

$n(HCOOH) = n(OH^-)$

$\therefore C_0V_0 = C_bV_{be} \Rightarrow V_{be} = \frac{C_0V_0}{C_b}$ (0,5)

AN: $V_{be} = \frac{0,1 \times 20}{0,25} = 8\ cm^3$

$\boxed{V_{be} = 8\ cm^3}$ (0,5)

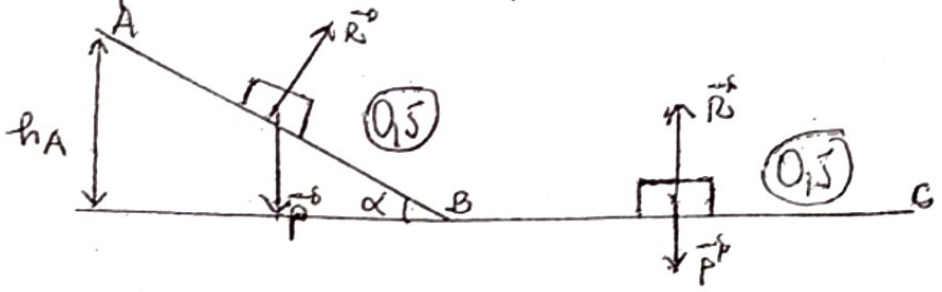
Série C

Physique

Exercice 1 (6pts)

Données : $V_A = 0$ $\quad \vec{f} = \vec{0}$: $\alpha = 30°$, $g = 9,8\ m/s^2$

1) a. Représentation des forces entre les points A et B ; B et C



b) Expression de a_G et V_B au point B

Etude dynamique

Système : bille de masse m

RTSG

Bilan des forces : les poids $\vec{P}$ et la réaction $\vec{R}$ du plan

D'après le TCI : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$

suivant la droite AB : $P_x + R_x = m a_G$. $R_x = 0$ et $P_x = P \sin\alpha$

donc : $\boxed{a_G = g \sin\alpha}$ (0,5) A.N : $\boxed{a_G = 4,9\ m/s^2}$ (0,25)

* Expression de V_B

$$V_B^2 - \underbrace{V_A^2}_{0} = 2\, a\, AB \Rightarrow \boxed{V_B = \sqrt{2gAB\sin\alpha}} \quad (0,25)$$

A.N : $V_B = \sqrt{2 \times 9,8 \times 0,58 \times \frac{1}{2}} = \underline{\underline{2,38\ m/s}}$ (0,25)

c) Nature des mouvements entre B et C

Appliquons TEC : $\Delta E_c = \sum W(\vec{f}) \Rightarrow E_{cC} - E_{cB} = \underbrace{W_{BC}(\vec{P})}_{0} + W_{BC}(\vec{R})$

$E_{cC} = E_{cB} \Rightarrow \boxed{V_C = V_B = 2,38\ m/s}$

! $V = cte \Rightarrow$ MRU sur BC (0,5)

suivant BC $T_x = R_x = 0 \Rightarrow \boxed{a_G = 0}$

CCL : MRU

2) Etude après le point C. En C, $\vec{R} = \vec{0}$.

Alors le poids $\vec{P}$ est la seule force

RFD $\Sigma \vec{f} = m\vec{a} \Rightarrow \boxed{\vec{a} = \vec{g}}$

Déterminons :

2 : a_1) : Les composantes de $\vec{a}$

$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_z = -g \end{cases}$ (0,5)

a_2). Les composantes de $\vec{V}$

A $t = 0 \Rightarrow \vec{V_C} \begin{cases} V_{Cx} = V_C \\ V_{Cz} = 0 \end{cases}$

A $t > 0 \Rightarrow \vec{V} \begin{cases} V_x = V_C \\ V_y = -gt \end{cases}$ (0,5)

a_3) les Composantes de $\vec{CM}$

A $t = 0$ $\vec{CM_C} \begin{cases} x_C = 0 \\ z_C = 0 \end{cases}$

A $t > 0 \Rightarrow \vec{CM} \begin{cases} x = V_C \cdot t \\ z = -\frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$ (0,5)

b) La trajectoire du mouvement de la bille

$\begin{cases} x = V_C \cdot t \quad (1) \\ z = -\frac{1}{2} g t^2 \quad (2) \end{cases}$

De (1) $t = \dfrac{x}{V_C}$ (3)

$\boxed{z = -\dfrac{g}{2V_C^2} x^2}$ (0,5)

C) C_1) Calcul du temps au sol

Au sol $z = -h_c$

$\Rightarrow -\frac{1}{2} g t^2 = -h_c \Rightarrow \boxed{t = \sqrt{\frac{2h_c}{g}}}$ (0,25) (7)

A.N: $\boxed{t = 0,288}$ (0,25)

C_2) Déduisons x du sol

t dans (1)

$x = 2,38 \times 0,28$; $\boxed{x = 0,68 m}$ (0,5)

C_3) La distance D' pour que $x_s = 0,58 m$

$V_c = \sqrt{2gD'\sin\alpha}$

$z = -\frac{g x_s^2}{2 \cdot 2gD'\sin\alpha} \Rightarrow D' = \frac{g' x_s^2}{4 z g \sin\alpha}$

avec $z = -h_c$

$\boxed{D' = \frac{x_s^2}{4 h_c \sin\alpha}}$ (0,25)

A.N: $D' = \frac{(0,58)^2}{4 \times 0,40 \times \frac{1}{2}}$

$\boxed{D' = 0,42 m}$ (0,25)

Exercice 2 (4pts)

1) Calcul des valeurs de R et L

- Dans la 1ère mesure : $U_1 = R I_1 \Rightarrow \boxed{R = \frac{U_1}{I_1}}$ (0,25)

A.N: $R = \frac{12}{0,192} = \underline{62,5 \Omega}$ (0,25)

- Dans la 2e mesure : $U_e = Z \cdot I_e \Rightarrow \boxed{Z = \frac{U_e}{I_e}}$

A.N: $Z = \frac{15}{10,8 \cdot 10^{-3}} =$

$Z = \sqrt{R^2 + (Lw)^2}$

$Z^2 - R^2 = (Lw)^2 \Rightarrow \boxed{L = \dfrac{\sqrt{Z^2 - R^2}}{2\pi f}}$ (0,25)

AN : $\underline{L = 2,31\ H}$ (0,25)

2) a. Le phénomène observé est la résonance d'intensité

b. Calcul des valeurs de R et L

$I_e = \dfrac{I_0}{\sqrt{2}} = \dfrac{U_e}{R\sqrt{2}} \Rightarrow \boxed{R = \dfrac{U_e}{I_0}}$

AN : $R = \dfrac{5}{80.10^{-3}} = \underline{62,5\ \Omega}$ (0,25)

$Lw_0 = \dfrac{1}{Cw_0} \Rightarrow \boxed{L = \dfrac{1}{Cw_0^2} = \dfrac{1}{C(2\pi f_0)^2}}$

$\boxed{L = 0,76\ H}$ (0,25)

c. $f_1 = 100\ Hz$

- Calcul de l'impédance Z du circuit et la valeur de l'intensité efficace I_e

$\boxed{Z = \sqrt{R^2 + \left(Lw - \dfrac{1}{Cw}\right)^2}}$ (0,5)

* $Lw = 2,31 \times 628 = 1450,68\ \Omega$

* $\dfrac{1}{Cw} = \dfrac{1}{10^{-6} \times 628} = 1592,35\ \Omega$

D'où : $\boxed{Z = 154,84\ \Omega}$ (0,5)

* $I_e = \dfrac{U_e}{Z} = \dfrac{5}{154,84} = \underline{0,0323\ A}$ (0,5)

* Calcul de φ. $\tan\varphi = \dfrac{Lw - \frac{1}{Cw}}{R}$

$\varphi = \tan^{-1}\left(\dfrac{Lw - \frac{1}{Cw}}{R}\right)$; $\boxed{\varphi = -1,15\ rad}$ (0,5)

REPUBLIQUE DU TCHAD
OFFICE NATIONAL DES EXAMENS ET CONCOURS DU SUPERIEUR

Unité – Travail - Progrès
وحدة – عمل – تقدم

جمهورية تشاد
الهيئة الوطنية للامتحانات والمسابقات العالية

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE GENERAL ET TECHNIQUE
Session de juillet 2019
Séries C, E

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 4 heures — Coefficient : 5

CHIMIE

Exercice 1 :

Une solution aqueuse d'ammoniac de concentration molaire C = 4 10^{-2} mol/l a un pH de 10,9.

1. En déduire la valeur de la constante PKA du couple ion ammonium/ammoniac.
2. Dans 20 cm^3 de cette solution, on verse x cm^3 d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration 3 10^{-2} mol/l. Ecrire l'équation de la réaction. Quel doit être la valeur de x pour obtenir une solution de pH = 9,2 ? Quelle propriété possède la solution ainsi obtenue ?
3. On prend 20 cm^3 de la solution d'ammoniac. On y ajoute de la solution d'acide chlorhydrique de façon à obtenir l'équivalence. Comment le pH de la solution se situe-t-il par rapport à 7 ? justifier votre réponse.

Exercice 2 :

On désigne par A un acide carboxylique à chaine saturée.

1. On désigne par n le nombre d'atomes de carbone contenus dans le radical R fixé au groupe carboxyle. Exprimer en fonction de n la formule générale de cet acide.
2. On désigne par B un alcool de formule CH_4O. Préciser la formule développée, la classe et le nom de cet alcool.
3. L'acide A est estérifié par l'alcool B. A partir de la formule de l'acide A (déterminer à la question 1), écrire l'équation de cette réaction. Sachant que la masse molaire de l'ester obtenu est 88g/mol, déterminer la formule exacte et le nom de A.
4. On désigne par C le chlorure d'acyle correspondant à A. Quelle est sa formule développée ? Expliquer comment obtenir cette formule à partir de celle de A. Préciser les différences importantes qui existent entre action A sur B et celle de C sur B.

PHYSIQUE

Exercice 1 :

Dans tout l'exercice, le mouvement des protons a lieu dans le vide et on néglige leur poids par rapport aux autres forces.

Des protons sont émis en C avec une vitesse quasiment nulle, puis accélérés entre les points C et D des plaques A et B.

1. Préciser en justifiant, le signe de la tension U_{CD} pour que les protons soient accélérés.
2. On posera pour la suite $|U_{CD}| = U$.
   a) Exprimer la vitesse V_0 d'un proton en D en fonction de $U, e, et\ m$.
   b) Calculer V_0.

3. Après la traversée de la plaque B en D, les protons pénètrent en O entre deux plaques parallèles M et N de longueur l et distantes de d. La tension U' appliquée à ces plaques crée un champ électrostatique uniforme E.

   On donne $l = 20$ cm et $d = 7$ cm.

   a) Montrer que l'énergie cinétique d'un proton se conserve entre D et O.

   b) Etablir dans le repère $(0, \vec{i}, \vec{j})$ les équations horaires du mouvement d'un proton dans la région limitée par les plaques M et N.

   c) En déduire l'équation de la trajectoire en fonction de U, U' et d.

   d) Déterminer la condition à laquelle doit satisfaire la tension U' pour que les protons sortent du champ électrostatique $\vec{E}$ sans heurter la plaque N.

   e) Déterminer U' pour que les protons sortent du champ en passant par le point S de coordonnées $(l\,;\, -\frac{d}{5})$.

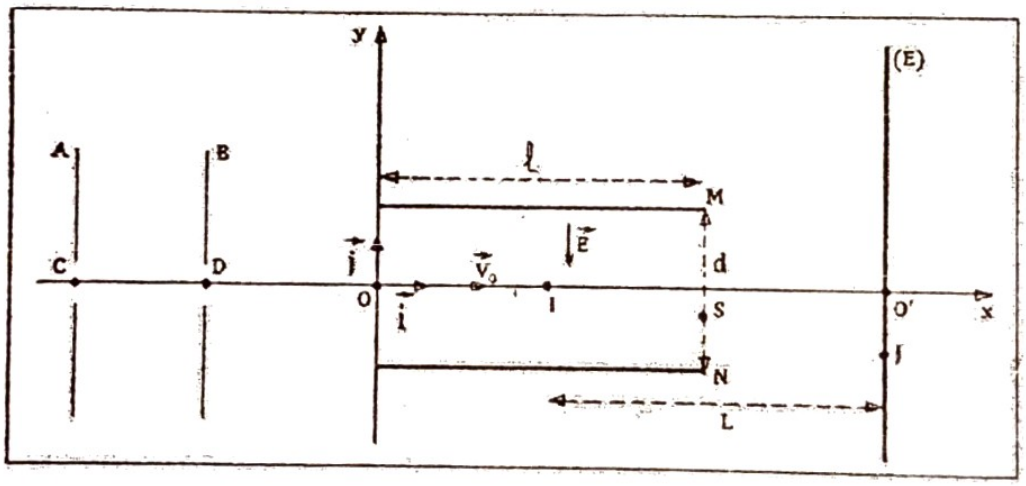
4. A la sortie du champ électrostatique au point S, les protons sont reçus en un point J, sur un écran plat (E), placé perpendiculairement à l'axe Ox.

   a) Quelle est la nature de la trajectoire d'un proton entre les points S et J ?

   b) Etablir l'expression littérale de la déviation O'J du spot sur l'écran (E).

   c) Calculer la distance O'J.

On donne: L = 20cm ; U = 10^3V; $OI = \frac{l}{2}$; masse d'un proton : m = $1{,}67.10^{-27}$kg ; e = $1{,}6.10^{-19}$C.



Exercice 2 :

Entre deux points A et B, on applique une tension u = U_m sin100πt.

1. **Un résistor de 100Ω branché entre A et B est traversé par une intensité de 1,2 A. Calculer U_m.**
2. **Une bobine pure placée seule entre A et B laisse passer la même intensité.**
   a. **Calculer l'inductance de la bobine.**
   b. **Exprimer l'intensité i(t) dans la bobine.**
3. **On monte entre A et B un condensateur de capacité C=10mF et le résistor en plus de la bobine.**
   a. **Calculer l'intensité du courant**
   b. **Calculer la différence de potentiel aux bornes de chaque appareil.**
   c. **Construire le diagramme des tensions.**
   d. **Calculer la puissance consommée par chaque portion du circuit.**

BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRE. SESSION DE JUILLET 2019

CORRIGE D'EPREUVE DE: PHYSIQUE-CHIMIE

SERIE: C

I. CHIMIE (8pts)

Exercice 1 (4pts) NH_3 $\begin{cases} C = 4.10^{-2}\ mol/l \\ pH = 10,9 \end{cases}$

1) Déduisons la Constante pK_A

Equation-bilan de la réaction

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^- \quad (0,25)$$

$$2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$$

Bilan des espèces chimiques présentes

H_3O^+ ; OH^-, NH_4^+ et NH_3 (0,25)

Calculons leurs Concentrations

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-10,9} \Rightarrow [H_3O^+] = 1,2610^{-11}\ mol/l$ (0,25)

$[OH^-] = \dfrac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \dfrac{10^{-14}}{1,2610^{-11}} \Rightarrow [OH^-] = 7,9410^{-4}\ mol/l$ (0,25)

EN $[NH_4^+] + [H_3O^+] = [OH^-]$

$\Rightarrow [NH_4^+] = [OH^-] - [H_3O^+]$ or $[H_3O^+] \ll [OH^-]$

10

$\Rightarrow \underline{[NH_4^+] \simeq [OH^-] = 7{,}94\,10^{-4}\ mol/l}$ (0,25)

CM: $[NH_3] + [NH_4^+] = C \Rightarrow [NH_3] = C - [NH_4^+]$

$\Rightarrow [NH_3] = 4.10^{-2} - 7{,}94\,10^{-4} \Rightarrow \underline{[NH_3] = 3{,}92\,10^{-2}\ mol/l}$ (0,25)

Calculons la valeur de pK_A.

$pK_A = pH - \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}$ (0,25) $= 10{,}9 - \log \frac{3{,}92\,10^{-2}}{7{,}94.10^{-4}}$

$\Rightarrow \underline{pK_A = 9{,}2}$ (0,25)

2-) NH_3 ($V_B = 20\,cm^3$, $C_B = 4\,10^{-2}\ mol/l$) + HCl ($V_A = x\ cm^3$, $C_A = 3\,10^{-2}\ mol/l$)

S

- Equation-bilan de la réaction s'écrit:

$$NH_3 + H_3O^+ \longrightarrow NH_4^+ + H_2O$$ (0,5)

- Calculons la valeur de x pour que le $pH_S = 9{,}2$ (la démi-équivalence)

* Calculons le volume à l'équivalence V_B

$C_B V_B = C_A V_{AE} \Rightarrow V_{AE} = \frac{C_B V_B}{C_A} = \frac{4\,10^{-2} \times 20}{3\,10^{-2}}$

$\Rightarrow \underline{V_{AE} = 26{,}67\ cm^3}$ (0,25)

A la démi-équivalence: $\boxed{x = \frac{V_{AE}}{2}} = \frac{26{,}67}{2}$

$\Rightarrow x = 13{,}33\ cm^3$ (0,5)

Propriété : c'est une solution tampon !
le pH varie peu lors d'addition de l'eau, d'un acide ou d'une base. (0,25)

3) Le pH de la solution est inférieur à 7 car à l'équivalence la solution est acide (présence d'ions NH_4^+) (0,5)

Exercice 2

1) Expression de la formule générale de cet acide en fonction de n.

$R-COOH$ ou $C_nH_{2n+1}COOH$ (0,5)

2) Alcool CH_4O,

- Formule développée : $H-\underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-O-H$ (CH_3-OH) (0,25)
- Nom : Méthanol (0,25)
- classe : Alcool primaire (0,25)

3) Equation-bilan de la réaction :

$$C_nH_{2n+1}COOH + CH_3-OH \rightleftharpoons C_nH_{2n+1}\underset{\displaystyle O-CH_3}{\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}} + H_2O$$

(E)

Déterminons la formule exacte de A :

$M(C_nH_{2n+1}-COO(CH_3)) = 14n + 60$

or $M_E = 88 \Rightarrow n = \frac{88-60}{14} \Rightarrow \boxed{n = 2}$ (0,25)

- La formule exacte de A est : CH_3-CH_2-COOH (0,5)
- le nom de A est : acide propanoïque

4°) Soit C, le Chlorure d'acyle correspondant de A.

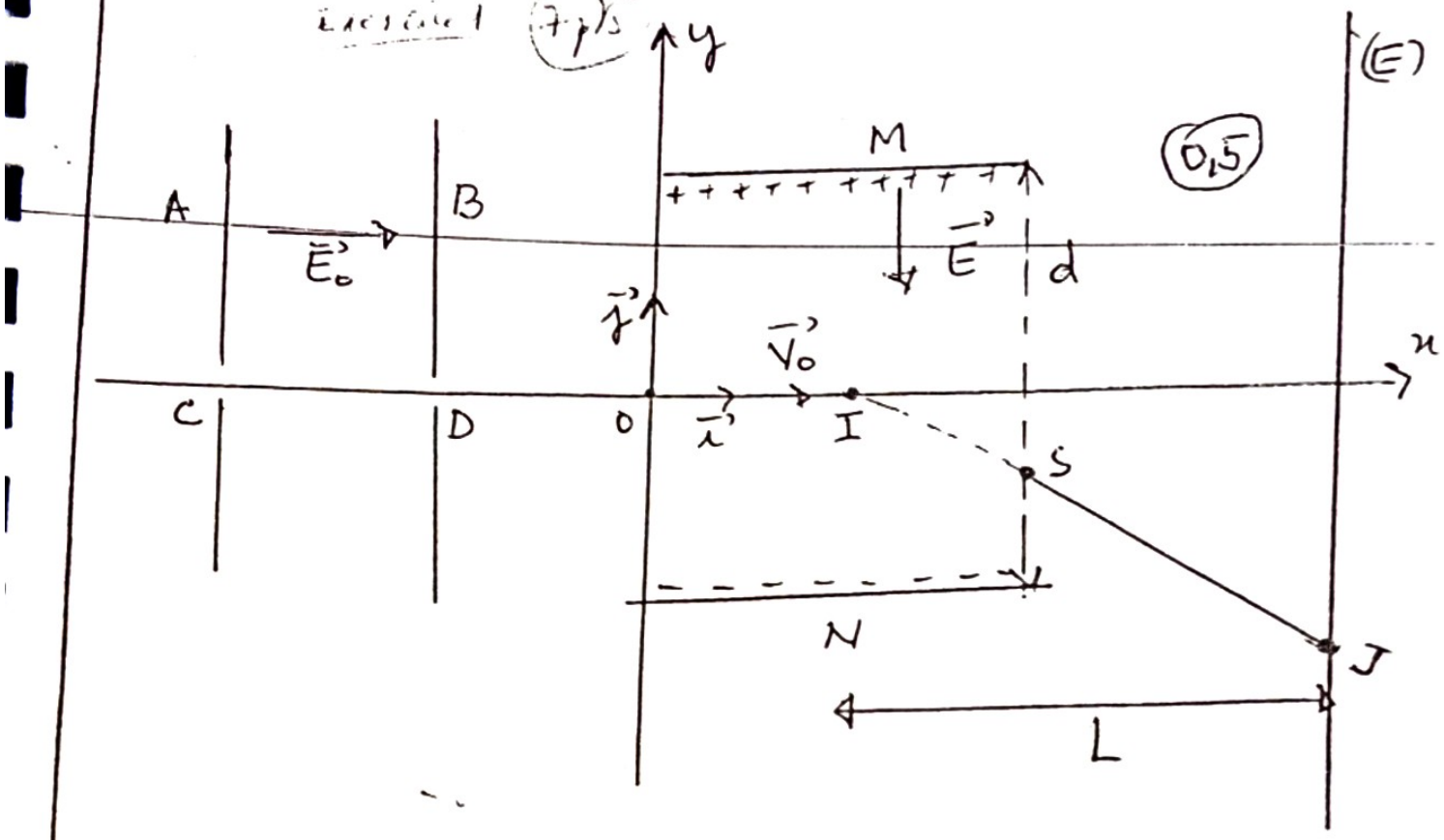
- la formule développé de C : $CH_3-CH_2-C(=O)-Cl$ (0,5)
- le nom de C : Chlorure de propanoyle (0,25)
- On peut obtenir C en faisant agir sur un acide A un agent Chlorurant tel que :
  * pentachlorure de phosphore : PCl_5 ou
  * Chlorure de thionyle : $SOCl_2$ (0,25)

Les différentes importances qui existent entre les réactions :

- A sur B : lente, limitée et athermique (0,25)
- C sur B : rapide, totale et exothermique (0,25)

II. PHYSIQUE (12pts)

Exercice 1 (7pts)



(0,5)

Système : Un proton de charge $q>0$

Référentiel : Laboratoire

Bilan des forces : la force électrique $\vec{F} = q\cdot\vec{E}$ (0,5)

1) Justifions le signe de la tension U_{CD}

$V_C > V_D \Rightarrow V_C - V_D > 0 \Rightarrow \underline{U_{CD} > 0}$ (positive) (0,25)

2°) On pose $|U_{CD}| = U$ (0,25)

a) Exprimons la vitesse V_0 en D en fonct° de U, e et m

D'après TEC on a :

$\frac{1}{2}m(V_0^2 - \underbrace{V_C^2}_{=0}) = W_{\vec{F}} = qU = eU$

$\Rightarrow \quad V_0 = \sqrt{\underline{2eU}}$ (0,5)

b) Calculons V_0

$$V_0 = \sqrt{\frac{2 \times 1{,}6\,10^{-19} \times 10^3}{1{,}67 \cdot 10^{-27}}} \Rightarrow \underline{V_0 = 4{,}38\,10^5 \text{ m/s}}$$

(0,25)

3°) On donne $l = 20$ cm ; $d = 7$ cm

a) Montrons que E_c se Conserve entre D et O

D'après T.E.C : $E_{C_0} - E_{C_D} = W\vec{F} = 0$ ($\vec{E} = \vec{0}$)

$\Rightarrow \underline{E_{C_0} = E_{C_D}}$ (Conservation) (0,25)

b) les équations horaires dans $(O, \vec{i}, \vec{j})$ entre les plaques M et N

* Conditions initiales : $\vec{V_0} \begin{cases} V_{0x} = V_0 \\ V_{0y} = 0 \end{cases}$; $\overrightarrow{OM_0} \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$

(0,25) (0,25)

* à $t > 0$: D'après la RFD

$$\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow q\vec{E} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q\vec{E}}{m}$$

$\vec{E} \begin{cases} E_x = 0 \\ E_y = -E \end{cases}$, $\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \frac{-qE}{m} \end{cases}$; $\vec{V} \begin{cases} V_x = V_0 \\ V_y = \frac{-qE}{m} t \end{cases}$

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = V_0 t & (1) \\ y = -\frac{1}{2}\frac{qE}{m} t^2 & (2) \end{cases}$$

(0,5)

$E = \frac{U'}{d}$

c) Déduisons l'équation de la trajectoire

$$t = \frac{x}{V_0} \Rightarrow y = \frac{-qU'x^2}{2mdV_0^2} \quad \text{or } V_0^2 = \frac{2eU}{m}$$

$$\Rightarrow \boxed{y = \frac{-U'x^2}{4 \cdot d \cdot U}}$$

(0,5)

d°) Déterminons la condition que doit satisfaire U' pour que les protons sortent de $\vec{E}$ sans heurter la plaque N

$Y_S < -\frac{d}{2}$ =>

$$-\frac{U'l^2}{4dU} < -\frac{d}{2} \Rightarrow \boxed{U' > \frac{2d^2U}{l^2}} \quad (0,5)$$

AN: [illegible] > 400

e°) Déterminons U' pour que les protons sortent du champ par $S\left(l; -\frac{d}{5}\right)$

or $Y_S = \frac{-U'l^2}{4d.U} = \frac{-d}{5}$ $\Rightarrow \boxed{U' = \frac{4Ud^2}{5l^2}}$ (0,5)

AN: $U' = \frac{4 \times 10^3 \times (0,07)^2}{5 \times (0,2)^2} \Rightarrow \boxed{U' = 98\,V}$ (0,5)

4°) A la sortie du champ en S, les protons arrivent sur l'écran en E.

a) la nature de la trajectoire entre S et J'
la trajectoire est une droite car le mouvement est uniforme (0,5)

b) Etablissons l'équation

- Soit un triangle $(IO'J)$

$\tan\alpha = \frac{O'J}{L}$ (1)

- Par ailleurs on a : $\tan\alpha = \frac{V_y}{V_s} = \frac{-qEt_s}{mV_0}$

or $t_s = \frac{l}{V_0} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{-qU'l}{mdV_0^2}$

et $V_0^2 = \frac{2eU}{m} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{-eU'l \times m}{m d \cdot 2eU}$

$\Rightarrow \tan\alpha = \frac{-U'l}{2dU}$ (2)

(1) = (2) $\Rightarrow \frac{\overline{O'J}}{L} = \frac{-U'l}{2dU} \Rightarrow \boxed{\overline{O'J} = \frac{-U'lL}{2dU}}$ (0,5)

c) Calculons la distance $O'J$.

$O'J = \left| \frac{-98 \times 20 \times 20}{2 \times 7 \times 10^3} \right| \Rightarrow \boxed{O'J = 2,8\,cm}$ (0,5)

Exercice 2 (5 pts)

Entre A et B, On applique $u = U_m \sin 100\pi t$

1) Un résistor $R = 100\,\Omega$, $I = 1,2\,A$.

Calculons U_m

or $U_m = \frac{U \cdot \sqrt{2}}{}$ et $U = R \cdot I$

$\Rightarrow \boxed{U_m = R \cdot I \cdot \sqrt{2}}$ (0,25) AN : $\boxed{U_m = 1,7 \cdot 10^2\,V}$ (0,25)

2.) Une bobine pure, Placée entre A et B. $I = 1,2\,A$

a) Calculons L de la bobine

$C_nH_{2n}O + \frac{3n-1}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$

$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$

$Z_L = \frac{U}{I} \Leftrightarrow L\omega = \frac{U}{I} \Rightarrow L = \frac{U}{I.\omega}$

et $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} \Rightarrow \boxed{L = \frac{U_m}{I.\omega.\sqrt{2}}}$ (0,25) $\omega = 100\pi$

AN: $L = \frac{1,7 \times 10^2}{1,2 \times 100\pi\sqrt{2}} \Rightarrow \boxed{L = 0,32\ H}$ (0,25)

b°) Exprimons $i(t)$ dans la bobine

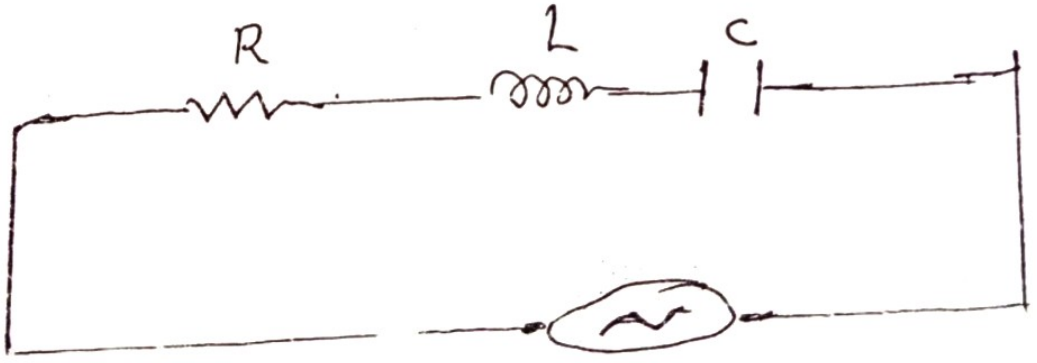
or $U = L\frac{di}{dt} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{U_m \sin 100\pi t}{L}$.

$\frac{di}{dt} = \frac{1,7.10^2}{0,32}.\sin 100\pi t = 5,33 10^2 \sin 100\pi t$

$\Rightarrow i(t) = \frac{5,33.10^2}{100\pi}.\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$

$\Rightarrow \boxed{i(t) = 1,7.\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)}$ (0,5)

3°) On monte en série entre A et B :
- Un Condensateur : $C = 10mF = 10^{-2}F$
- Un resistor : $R = 100\Omega$
- Une bobine : $L = 0,32H$



$u = U_m \sin 100\pi t$

a) Calculons l'intensité I du courant.

$I = \frac{U}{Z}$ or $Z = \sqrt{R^2 + (Lw - \frac{1}{Cw})^2}$ (0,5)

(0,25)

* $Lw = 0,32 \times 314 = 100,48\ \Omega$

* $\frac{1}{Cw} = \frac{1}{10^{-2} \times 314} = 0,32\ \Omega$

$Z = \sqrt{(100)^2 + (100,48 - 0,32)^2}$

$\Rightarrow Z = 1,41.10^2\ \Omega$ et $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 1,20.10^2\ V$

(0,25)

$\Rightarrow I = \frac{1,20.10^2}{1,41.10^2} \Rightarrow \boxed{I = 0,85\ A}$ (0,25)

b) Calculons la différence de potentiel aux bornes de chaque appareil

- Aux bornes du résistor:

$U_R = R.I = 100 \times 0,85 \Rightarrow \boxed{U_R = 85\ V}$ (0,25)

- Aux bornes de la bobine

$U_b = Lw.I = 0,32 \times 314 \times 0,85 \Rightarrow \boxed{U_b = 85,4\ V}$ (0,25)

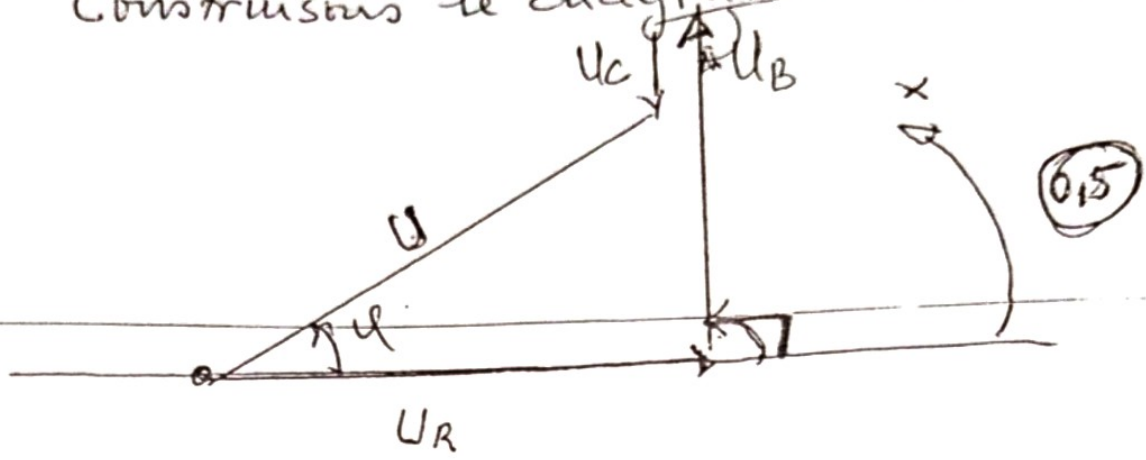
- Aux bornes du Condensateur

$U_c = \frac{1}{Cw} \cdot I = \frac{0,85}{10^{-2} \times 314} \Rightarrow \boxed{U_c = 0,27\ V}$ (0,25)

10

16

c) Construisons le diagramme des tensions



d) Pce moyenne consommée par chaque portion du circuit.

- Pour le résistor:

$P_R = U.I.\cos\varphi$ $(\varphi = 0)$

$\boxed{P_R = U.I}$ 0,25 AN: $P_R = 1,20.10^2 \times 0,85$ W

$\boxed{P_R = 102\ W}$ 0,25

- Pour le condensateur.

$P_C = U.I.\cos\varphi$ $(\varphi = -\frac{\pi}{2})$

$\boxed{P_C = 0\ W}$ 0,25

- Pour la bobine

$P_L = U.I.\cos\varphi$ $(\varphi = \frac{\pi}{2})$

$\boxed{P_L = 0\ W}$ 0,25



fait par hassane Brahim Bourkou
le 29/06/2020