

Moussitou - Itoua - Debera
TD8

LES ANNALES DU BAC

DE SCIENCES - PHYSIQUES

$$T_{\text{eff}} = E_{\text{Fe}} T = \Delta E_C$$
$$W_P + W_{R_m} = \frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{1}{2} m v_A^2$$

COMPOSITIONS TRIMESTRIELLES & BAC BLANC ZONAL
De l'année - Scolaire : 2016-2019
BAC ROUGE 2016 & 2019 "Série C/D"

21 SUJETS AVEC CORRIGES DETAILLES

Edition : Septembre 2019

Itoua - Debera TD8

H - Coeur

GRANDEURS PHYSIQUES ET CHIMIQUES ET LEURS UNITES

Grandeurs et symboles	Unités et symboles	Grandeurs et symboles	Unités et symboles
Longueur (L)	Mètre (m)	Masse (m)	Kilogramme (kg)
Temps (t)	Seconde (s)	Volume (V)	Mètre cube (m ³) ou litre (L)
Vitesse linéaire (V)	Mètre par seconde (m.s ⁻¹)	Masse volumique (ρ)	Kilogramme par mètre cube (kg.m ⁻³)
Vitesse angulaire (θ)	Radian par seconde (rd.s ⁻¹)	Densité (d)	Sans unité
Accélération linéaire (a)	Mètre par seconde au carré (m.s ⁻²)	Quantité de matière	Mole (mol)
Accélération angulaire (θ)	Radian par seconde au carré (rd.s ⁻²)	Masse molaire (M)	Gramme par mole (g.mol ⁻¹)
Fréquence (f ou ν)	Hertz (Hz)	Concentration volumique (C)	Mole par litre (mol.L ⁻¹)
Force (F)	Newton (N)	Vitesse de réaction (V)	Mole par litre par seconde (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
Quantité de mouvement (p)	Kilogramme mètre par seconde (kg.m.s ⁻¹)	Activité radioactive (A)	Becquerel (Bq) ou (s ⁻¹)
Moment d'inertie par rapport à un axe (J _x)	Kilogramme mètre carré (kg.m ²)	Température (T)	Kelvin (K)
Moment de la force par rapport à l'axe	Newton mètre (N.m)	Pression (p)	Pascal (Pa) ou atmosphère (atm)
Moment cinétique (L _x)	Kilogramme mètre carré par seconde (kg.m ² .s ⁻¹)	Champ de pesanteur (g)	Newton par kilogramme (N.kg ⁻¹)
Energie (E) et travail	Joule (J)	Champ électrique (E)	Volt par mètre (V.m ⁻¹)
Puissance (P)	Watt (W)	Champ magnétique (B)	Tesla (T)
Tension électrique (U)	Volt (V)	Résistance (R)	Ohm (Ω)
Intensité électrique (I)	Ampère (A)	Inductance (L)	Henry (H)
Charge électrique (q)	Coulomb (C)	Capacité (C)	Farad (F)

Lois des vitesses : $V = K.C^n$ avec C : concentration de l'un des réactifs

Ordre de réaction	Variation en fonction du temps de la concentration C de l'un des réactifs	Temps de demi-réaction	Unité de la constante de vitesse K
n = 0	$C = -Kt + C_0$	$t_{1/2} = \frac{C_0}{2k}$	mol.L ⁻¹ .s ⁻¹
n = 1	$\ln C = -Kt + \ln C_0$ ou $C = C_0 e^{-Kt}$	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$	s ⁻¹
n = 2	$\frac{1}{C} = kt + \frac{1}{C_0}$	$t_{1/2} = \frac{1}{C_0 k}$	mol ⁻¹ .L.s ⁻¹

- 3- Calcule en MeV puis en joule, l'énergie libérée au cours de la désintégration d'un noyau d'américium. 1,5pt
- 4- sous quelle forme apparaît cette énergie si le noyau fils est créé dans un état excité ? 0,5pt

Données : $m_{Am} = 241,05682 \text{ u}$; $m_{Np} = 237,04114 \text{ u}$; $m_{\alpha} = 4,0015 \text{ u}$;
 $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}$; $c^2 = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$; $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$

PHYSIQUE : 12 points

Partie A : Vérification des connaissances : 3pts

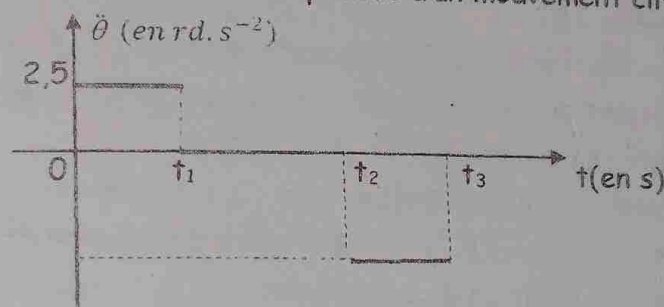
1- Réarrangement : 1pt

Ordonne le texte ci-dessous, qui est écrit en désordre.

Le centre d'inertie/ ou pseudo isolé/ soit en mouvement/ d'un système isolé/ est soit au repos/ rectiligne uniforme.

2- Graphique à exploiter : 2pts

Le schéma ci-dessous représente les variations en fonction du temps, de l'accélération angulaire des différentes phases d'un mouvement circulaire.



En exploitant le graphique, réponds aux questions suivantes :

- 2-1 : Dans l'intervalle de temps allant de $t = 0$ à $t = t_3$, le mouvement s'effectue en combien de phase ?
- 2-2 : Donne la nature du mouvement pour chaque phase.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Le système étudié est constitué d'un cycliste et de sa machine.

En considérant $m = 100 \text{ kg}$ la masse de ce système en un lieu où $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$, tout au long de son mouvement, les frottements sont constantes et valent $f_1 = 10 \text{ N}$.

1- On étudie le mouvement du système sur le tronçon horizontal AD.

- a- Le mouvement étant uniforme de vitesse $V = 18 \text{ km.h}^{-1}$ sur AB, quelle est la valeur F_1 de la force motrice exercée par le cycliste pour effectuer ce mouvement ? 0,75pt
- b- En B, le cycliste est obligé de freiner à cause d'un obstacle se trouvant au point C et il exerce alors une force de freinage de valeur $f_2 = 110 \text{ N}$. Quelle distance BC parcourt-il avant de s'arrêter en C ? 1pt

Sujet n°1 : COMPOSITION ZONALE DU PREMIER TRIMESTRE 2016-2017

« Série C » Inspection des Lycées - Zone 4 : Pointe - Noire/ Kouilou

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 points

1- Questions à alternative vrai ou faux : 1pt

Réponds par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes.

Exemple : 1-5 = vrai

- 1-1 Dans la relation $E = h\nu$ de l'énergie du photon, E est en J ; ν : en Hz et h : en J.s.
- 1-2 L'énergie de l'atome ne peut prendre que des valeurs discontinues bien déterminées.
- 1-3 Un atome dans un état excité, ne peut émettre que de la lumière visible.
- 1-4 Une absorption correspond à une transition électronique d'un niveau d'énergie inférieur à un niveau d'énergie supérieur.

2- Questions à choix multiples : 1,5pt

Choisis la bonne réponse correspondant à chacune des affirmations suivantes :

Exemple : 2-5 = (b)

- 2-1 : Les lois de Raoult ne s'appliquent que pour :
 - a)- les solutions diluées ioniques ; b)- les solutions diluées non électrolytables ;
 - c)- les solutions concentrées électrolytables.
- 2-2 : L'élévation ébulliométrique $\Delta T = T_2 - T_1$ d'une solution correspond à la différence telle que : a)- T_1 : température d'ébullition de la solution et T_2 : température d'ébullition du solvant pur ; b)- T_1 : température d'ébullition du solvant pur et T_2 : température d'ébullition de la solution ; c)- T_1 : température d'ébullition de la solution et T_2 : température d'ébullition du soluté pur.
- 2-3 : Dans la loi des gaz parfaits $PV = nRT$ si la pression P s'exprime en atmosphère (atm), V : en L et T : en K ; R s'exprime alors en :
 - a)- $\text{atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; b)- $\text{atm}^{-1} \text{L} \cdot \text{mol} \cdot \text{K}$; c)- $\text{atm} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{mol} \cdot \text{K}^{-1}$.

3- Question à réponse construite : 1,5pt

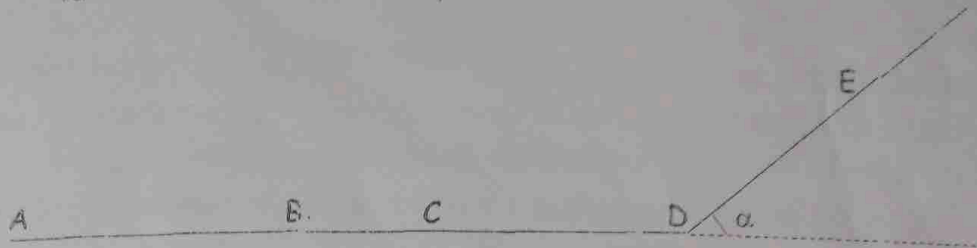
Donne la différence entre l'énergie de liaison et l'énergie de liaison par nucléon d'un noyau atomique.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

L'américium ${}^{241}_{95}\text{Am}$ est émetteur de la particule α , son noyau fils est le neptunium (Np) et sa demi-vie est égale à 433 ans.

- 1- Au bout de combien d'année, l'activité d'un échantillon radioactif d'américium est réduite au quart de sa valeur initiale ? 1pt
- 2- Ecris l'équation - bilan de la réaction de désintégration de l'américium en rappelant les différentes lois de conservation. 1pt

- c- En combien de temps $v_0 - t$ - il atteindra le point D avec une vitesse de $0,2$ 18 km.h^{-1} , si après l'obstacle il exerce une force motrice de 60 N ? 0,75pt
- 2- Avec cette vitesse de 18 km.h^{-1} , le système aborde en D, une côte de 15,5% de pente.
- a- Quelle est alors la valeur f_s de la force totale qui s'oppose à son mouvement ? 0,75pt
- b- S'il cesse de pédaler pendant la montée de la pente, à quelle distance DE va-t-il s'arrêter ? 0,75pt

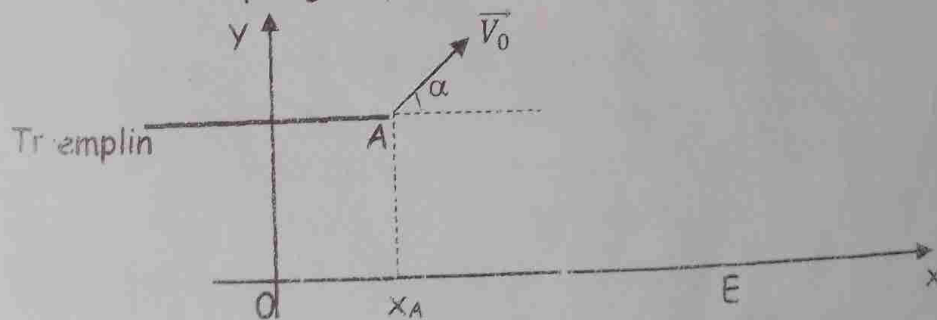


Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Le but de cet exercice est de déterminer la vitesse finale du saut d'un plongeur lors d'un exercice de natation. Pour cela, on étudie le mouvement du centre d'inertie d'un plongeur lors de son saut dans l'eau. Dans tout l'exercice on négligera les frottements de l'air et la poussée d'Archimède, et on prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Après s'être lancé, le plongeur quitte le tremplin à $t = 0$ avec une vitesse initiale $\vec{V}_0$ incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale, de module $V_0 = 4 \text{ m.s}^{-1}$. Le centre d'inertie G est alors en A de coordonnées $x_A = 2 \text{ m}$ et $y_A = 6 \text{ m}$. Le plongeur pénètre dans l'eau en un point E de la surface.

- 1- Faire l'étude dynamique du mouvement du centre d'inertie du plongeur et en déduire les équations horaires du mouvement. 2pts
- 2- Calculer la durée de chute du plongeur jusqu'à la surface de l'eau, représentée par l'axe Ox du repère. 1,5pt
- 3- Avec quelle vitesse le plongeur pénètre-t-il dans l'eau ? 1,5pt



CORRIGE COMPOSITION ZONALE DU 1^{er} TRIMESTRE 2016-2017
« Série C » Inspection des Lycées - Zone 4 : Pointe - Noire / Kouilou

CHIMIE : 8points

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à alternative vrai ou faux : 1pt

1-1 = Vrai ; 1-2 = Vrai ; 1-3 = Faux ; 1-4 = Vrai.

2- Questions à choix multiples : 1,5pt

2-1 = (b) ; 2-2 = (b) ; 2-3 = (a)

3- Question à réponse construite : 1,5pt

- Energie de liaison : énergie minimale nécessaire pour dissocier le noyau atomique au repos, en nucléons isolés également au repos.
- Energie de liaison par nucléon : énergie minimale nécessaire pour arracher un nucléon du noyau atomique.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1/- Durée nécessaire pour que l'activité d'un échantillon d'américium soit réduit au quart de sa valeur initiale :

Loi de décroissance radioactive :

$$A = A_0 e^{-\lambda t} \text{ pour } A = \frac{A_0}{4} \Rightarrow 4^{-1} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln 4 = \ln 2^2 = \lambda t \text{ or } \lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

$$\Rightarrow 2 \ln 2 = \frac{\ln 2}{T} \cdot t \Rightarrow t = 2T = 2.433 = 866 \text{ ans} \quad (1\text{pt})$$

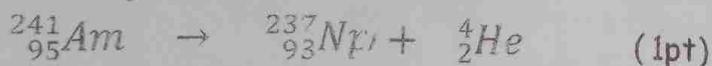
2/- Equation - bilan de désintégration de l'américium :



- Conservation des nucléons : $A = 241 - 4 = 237$

- Conservation des charges (protons) : $Z = 95 - 2 = 93$

D'où l'équation - bilan :



3/- Energie libérée (en MeV) au cours de la désintégration :

$$E = \Delta m \cdot C^2 = (m_{\text{Am}} - m_{\text{Np}} - m_{\alpha}) C^2$$

$$\text{AN: } E = (241,05682 - 237,04114 - 4,0015) \cdot 931,5 \text{ MeV}$$

$$E = 13,20 \text{ MeV et } E = 2,11 \cdot 10^{-12} \text{ J} \quad (1,5\text{pt})$$

4/- Si le noyau fils est créé dans un état excité, l'énergie libérée apparaît sous deux formes : d'énergie cinétique des particules formées et d'énergie de désexcitation du noyau fils. (0,5pt)

PHYSIQUE : 12 pts

Partie A : Vérification des connaissances : 3pts

1- Réarrangement : 1pt

Le centre d'inertie / d'un système isolé/ ou pseudo isolé/ est soit au repos/ soit en mouvement/ rectiligne uniforme.

2- Graphique à exploiter : 2pts

2-1 : Entre $t = 0s$ et $t = t_3$, le mouvement s'effectue en trois (3) phases. (0,5pt)

2-2 : Nature du mouvement pour chaque phase : de 0 à t_1 : mouvement circulaire accéléré ; de t_1 à t_2 : mouvement circulaire uniforme ; de t_2 à t_3 : mouvement circulaire retardé ou décéléré. (1,5pt)

Partie B : Application des connaissances : 4pts

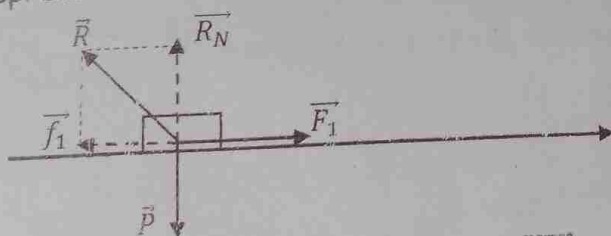
Solution :

1/- Etude du mouvement du système sur AD :

a- Mouvement rectiligne uniforme sur AB : Valeur F_1 de la force motrice :

Appliquons la méthode dynamique :

- Système (cycliste et sa machine)
- Référentiel terrestre supposé galiléen ;
- Repère : trajectoire du mouvement ;
- Forces appliquées : le poids $\vec{P}$, la force motrice $\vec{F}_1$ et la réaction $\vec{R}$ de la route.
- Représentation à la date :



(0,25pt)

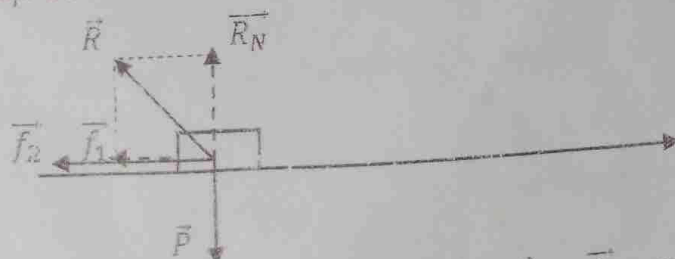
- Application du principe de l'inertie : $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{F}_1 = \vec{0}$

en projetant suivant l'axe du mouvement on a : $-f_1 + F_1 = 0 \Rightarrow F_1 = f_1 = 10N$ (0,5pt)

b- Mouvement décéléré sur BC :

• Accélération du mouvement par la méthode dynamique :

- Forces appliquées : le poids $\vec{P}$, la force de freinage $\vec{f}_2$ et la réaction $\vec{R}$ de la route.
- Représentation à la date :



(0,25pt)

- Application du TCI : $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{f}_2 = m\vec{a}_2$

en projetant suivant l'axe du mouvement on a : $-f_1 - f_2 = ma_2 \Rightarrow a_2 = -\frac{1}{m}(f_1 + f_2)$

AN : $a_2 = -\frac{1}{100}(10 + 110) = -1,2 \text{ m.s}^{-2}$ (0,5pt)

• Distance BC avec C point d'arrêt : Méthode cinématique :

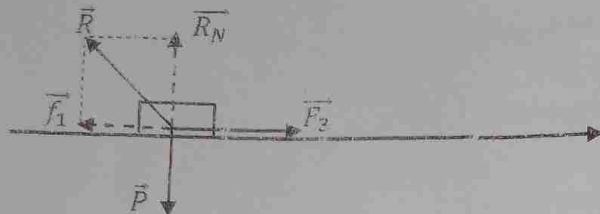
$V_C^2 - V_B^2 = 2a_2 \cdot BC \Rightarrow BC = \frac{V_C^2 - V_B^2}{2a_2} = \frac{0 - 5^2}{2(-1,2)} \Rightarrow BC = 10,4 \text{ m}$ (0,5pt)

c- Temps mis pour atteindre le point D : (mouvement accéléré)

• Accélération du mouvement par la méthode dynamique :

- Forces appliquées : le poids $\vec{P}$, la force motrice $\vec{F}_3$ et la réaction $\vec{R}$ de la route.

- Représentation à la date :



(0,25pt)

• Application du TCI : $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{F}_3 = m\vec{a}_3$

en projetant suivant l'axe du mouvement on a : $-f_1 + F_3 = ma_3$

$\Rightarrow a_3 = \frac{1}{m}(F_3 - f_1) = \frac{1}{100}(60 - 10) \Rightarrow a_3 = 0,5 \text{ m.s}^{-2}$ (0,25pt)

• Durée du mouvement : méthode cinématique :

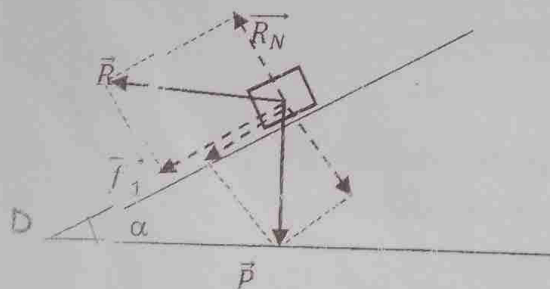
$V_D = a_3 \cdot \Delta t + V_C$ or $V_C = 0 \Rightarrow \Delta t = \frac{V_D}{a_3} = \frac{5}{0,5} = 10 \text{ s}$ (0,25pt)

2/- Mouvement sur la pente DE :

a- Valeur f_3 de la force totale qui s'oppose au mouvement :

- Forces appliquées : le poids $\vec{P}$ et la réaction $\vec{R}$ de la route.

- Représentation à la date :



(0,5pt)

• Valeur de la résultante des forces opposées au mouvement :

$f_3 = f_1 + mg \cdot \sin \alpha$ AN : $f_3 = 10 + 100 \cdot 10 \cdot 5,5\% = 65 \text{ N}$

(0,25pt)

b- Distance DE avec E point d'arrêt :

- Accélération du mouvement par la dynamique :

$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}_4$ suivant le mouvement $\Rightarrow -f_3 = ma_4 \Rightarrow a_4 = -\frac{f_3}{m}$

$a_4 = -\frac{65}{100} = -0,65 \text{ m.s}^{-2}$ (0,25pt)

- Distance DE : Méthode cinématique :

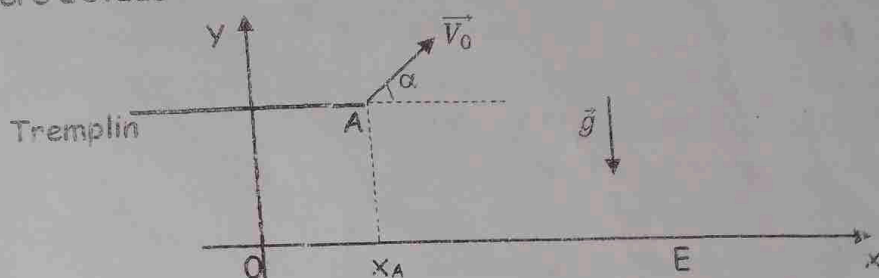
$V_E^2 - V_D^2 = 2a_4 \cdot DE \Rightarrow DE = \frac{V_E^2 - V_D^2}{2a_4} = \frac{0 - 5^2}{2(-0,65)} \Rightarrow DE = 19,2 \text{ m}$ (0,5pt)

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1/- Etude dynamique du mouvement du plongeur :

- Accélération du mouvement :
- Système : le plongeur
- Référentiel terrestre
- Forces extérieures appliquées : le poids $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$
- TCI : $\vec{P} = m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$ (0,5pt)
- Repère d'étude :



- Conditions initiales du système :

$$A \text{ à } t = 0 : \overrightarrow{OG_0} \begin{cases} x_A = 2m \\ y_A = 6m \end{cases} ; \vec{V}_0 \begin{cases} V_{0x} = V_0 \cdot \cos \alpha \\ V_{0y} = V_0 \cdot \sin \alpha \end{cases} \text{ et } \vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \quad (0,5pt)$$

- Equations horaires :

- Suivant l'axe Ox : MR.U $\Rightarrow x = V_0 \cdot t \cdot \cos \alpha + 2 = 3,46t + 2$ (1) (0,5pt)
- Suivant l'axe Oy : M'RUR $\Rightarrow y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \cdot t \cdot \sin \alpha + 6 = -5t^2 + 2t + 6$ (2) (0,5pt)

2/- Durée de chute du plongeur jusqu'à la surface de l'eau :

Au point de chute E, on a : $y_E = 0 \Rightarrow -5t^2 + 2t + 6 = 0 \Rightarrow t = 1,31s$ (1,5pt)

3/- Vitesse du plongeur à la surface de l'eau :

$$\vec{V} \begin{cases} V_x = \frac{dx}{dt} = 3,46 \text{ m.s}^{-1} \\ V_y = \frac{dy}{dt} = -10t + 2 \end{cases} \text{ au point E on a : } t = 1,31s \Rightarrow \vec{V}_E \begin{cases} V_{Ex} = 3,46 \text{ m.s}^{-1} \\ V_{Ey} = -11,1 \text{ m.s}^{-1} \end{cases}$$

Module de la vitesse, en E : $V_E = \sqrt{3,46^2 + (-11,1)^2} = 11,62 \text{ m.s}^{-1}$ (1,5pt)

Sujet n°2 : COMPOSITION ZONALE DU PREMIER TRIMESTRE 2016-2017
 « Série D » Inspection des Lycées - Zone 4 : Pointe - Noire/ Kouilou

CHI/AIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 points

1- Texte à trous : 1pt

Complète les mots qui manquent dans le texte ci - dessous à partir de la liste suivante : conservation, phénomène, électrique, nucléons, aléatoire, radioactive.

NB : Aucune erreur n'est tolérée.

La désintégration - - - - d'un noyau est un - - - - spontané et - - - - au cours duquel il y a - - - - de la charge - - - - et conservation du nombre de - - - .

2- Question à réponse courte : 2pts

Définis les expressions suivantes :

a- Energie de liaison du noyau atomique ;

b- Période radioactive d'un radioélément.

3- Réarrangement : 1pt

Ordonne la phrase suivante qui a été écrite en désordre.

La série de Balmer/ des transitions / aboutissent /électroniques qui /au deuxième niveau d'énergie/ correspond à l'ensemble/.

Partie B : Application des connaissances 4pts

On donne :

*Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $\ln 2 = 0,69$; $\ln 10 = 2,30$ et $1 \text{ an} = 365,25 \text{ j}$

* Les masses exprimées en MeV/c^2 des particules suivantes :

- Noyau de béryllium 10 : 9325,52 ;

- Masse du proton : 938,28 ;

- Masse du neutron : 939,57 ;

* $1u = 931,5 \text{ MeV} \cdot c^{-2} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$

*Les numéros atomiques des éléments :

Numéro atomique	3	4	5	6	7
Symbole	Li	Be	B	C	N

1- Rappelle la définition de l'unité de masse atomique notée u. (0,5pt)

2- Calcule en MeV, l'énergie de liaison par nucléon du noyau de béryllium ${}^{10}_4\text{Be}$. (0,75pt)

3- Le béryllium 10 est radioactif, émetteur β^- et de période radioactive: $T = 2,7 \cdot 10^6 \text{ ans}$.

a- Ecris l'équation de sa désintégration en identifiant le noyau fils formé. (0,75pt)

b- Un échantillon de masse initiale m_0 (en milligramme) de béryllium 10 et émet $2 \cdot 10^6$ particules β^- par seconde. Calcule la valeur m_0 . (1pt)

- c- Au bout de combien de temps 99% des radionucléides présents initialement se sont désintégrés ? (1pt)

PHYSIQUE : 12 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

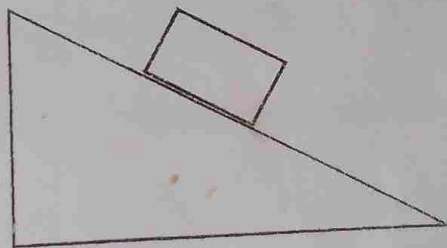
1- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

Réponds par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes : Exemple : 1-5 = faux

- 1-1 Pour étudier le mouvement orbital du satellite autour de la Terre, on choisit le référentiel terrestre.
- 1-2 Le mouvement dont les vecteurs accélération et vitesse sont perpendiculaires, est circulaire uniforme.
- 1-3 Le principe de l'inertie ne s'applique que sur un système en mouvement rectiligne uniforme.
- 1-4 L'effet d'une force sur un système augmente avec la masse du système.

2- Schéma à compléter : 2pts

Complète sur le schéma ci - dessous, les forces qui expliquent la condition d'équilibre d'un solide posé sur un plan incliné d'un angle α .



Partie B : Application des connaissances : 3pts

Deux billes A et B assimilables à des points matériels, sont disposées sur une même verticale à 0,4 m l'une de l'autre, A étant au - dessus de B.

A l'instant initial, on lâche A sans vitesse initiale. Quand A a parcouru 0,2 m, on lâche B sans vitesse initiale. NB : On prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ dans tout l'exercice.

- 1- Ecris les équations horaires des mouvements de A et de B, en prenant pour origine des espaces, le point de départ de A et pour origine des temps, le moment de ce départ. 2,5pts

- 2- A quel instant le choc entre les billes A et B a - t - il lieu ? 0,5pt

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

En vue de collecter les informations sur un endroit précis du globe terrestre, un satellite doit être placé à une altitude h afin qu'il paraisse immobile pour un observateur

terrestre. On dit dans ce cas que ce satellite est géostationnaire. Le but de cet exercice est de déterminer la valeur h de l'altitude où doit être placé ce satellite.

- 1- Ce satellite, assimilé à un point matériel de masse m , doit décrire un mouvement circulaire uniforme à cette altitude h . Etablis en fonction de g_0 , R et h , les expressions littéraires de :
 - a- La vitesse linéaire du satellite (1,5pt)
 - b- La période de révolution (1pt)
- 2- a/- Quelle est la valeur de la période de révolution (en seconde) pour que ce satellite soit géostationnaire. (1pt)
- b/- A quelle altitude h doit - -on alors placer ce satellite ? (1,5pt)

On donne le champ de gravitation terrestre à l'altitude h :

$g_h = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$ avec $R = 6400$ km est le rayon terrestre et $g_0 = 9,8$ m/s² est l'intensité du champ de gravitation terrestre au sol.

CORRIGE COMPOSITION ZONALE DU 1^{er} TRIMESTRE 2016-2017
« Série D » Inspection des Lycées - Zone 4 : Pointe - Noire / Kouilou

CHIMIE : 8points

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Texte à trous : 1pt

La désintégration radioactive d'un noyau, est un phénomène spontané et aléatoire au cours duquel il y a conservation de la charge électrique et conservation du nombre de nucléons.

2- Question à réponse courte : 2pts

Définitions des expressions suivantes :

- a- Energie de liaison du noyau atomique : c'est l'énergie minimale nécessaire pour dissocier un noyau au repos en ses nucléons isolés également au repos.
- b- Période radioactive d'un radioélément : Durée au bout de laquelle la moitié du nombre des noyaux radioactifs présents initialement dans un échantillon, se désintègrent.

3- Réarrangement : 1pt

La série de Balmer/ correspond à l'ensemble/ des transitions/ électroniques qui / aboutissent/ au deuxième niveau d'énergie.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1- L'unité de masse atomique correspond au douzième de la masse d'un atome de carbone 12. (0,5pt)

2- Valeur en MeV de l'énergie de liaison par nucléon du noyau de béryllium $^{10}_4\text{Be}$:

$$E_a = \frac{(4m_p + 6m_n - m_{\text{Be}})C^2}{A}$$

$$\text{AN : } E_a = \frac{(4.938,28 + 6.939,57 - 9325,52)}{10} = 6,50 \text{ MeV} \quad (0,75\text{pt})$$

3- a)- Equation de la désintégration radioactive β^- du béryllium 10 :

$$\text{Après application des lois de conservation} \Rightarrow \quad {}^{10}_4\text{Be} \rightarrow {}^{10}_5\text{X} + {}^0_{-1}e$$

$$\text{Le noyau fils formé est le bore de numéro atomique 5} \Rightarrow \quad {}^{10}_4\text{Be} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^0_{-1}e$$

(0,75pt)

b)- Masse initiale m_0 de l'échantillon de béryllium 10 :

Connaissant l'activité radioactive initiale de cet échantillon, on a :

$$A_0 = \lambda \cdot N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{T \cdot A_0}{\ln 2} \quad \text{d'où} \quad m_0 = N_0 \cdot m_{\text{Be}} = \frac{T \cdot A_0}{\ln 2} \cdot m_{\text{Be}}$$

$$\text{AN : } A_0 = 2.10^6 \text{ Bq ;}$$

$$T = 2,7.10^6 \text{ ans} = 2,7.10^6 \cdot 365,25.86400 \text{ s}$$

$$m_{\text{Be}} = 9325,52 \text{ MeV} \cdot C^{-2} = \frac{9325,52 \cdot 1,67.10^{-27}}{931,5} \text{ kg}$$

(1pt)

$$\Rightarrow m_0 = 4,13.10^{-6} \text{ kg} = 4,13 \text{ mg}$$

a- Durée de désintégration de 99% des radioéléments initialement présents :

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t} \text{ or à la date } t \text{ on a : } N = 1\% \cdot N_0 = \frac{N_0}{100} = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\Rightarrow 10^{-2} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \lambda t = 2 \cdot \ln 10$$

$$\Rightarrow t = \frac{2 \cdot \ln 10}{\lambda} = \frac{27 \cdot \ln 10}{\ln 2} = 1,8 \cdot 10^7 \text{ ans} \quad (1 \text{ pt})$$

PHYSIQUE :

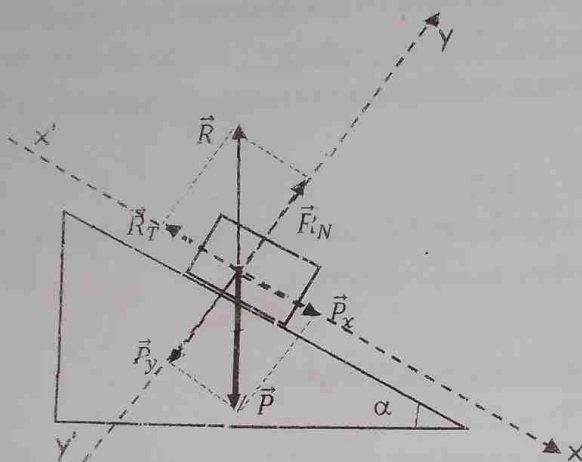
Partie A : Vérification des connaissances :

1- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

1-1 = Faux ; 1-2 = Vrai ; 1-3 = Vrai ; 1-4 = Faux

2- Schéma à compléter : 2pts

Les forces qui expliquent l'équilibre du solide sont : son poids $\vec{P}$ et la réaction $\vec{R}$ du plan, telles que : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$



Partie B : Application des connaissances : 3pts

Solution :

1)- Equations horaires des mouvements des billes A et B :

*Repère cartésien vertical $(0, z)$:

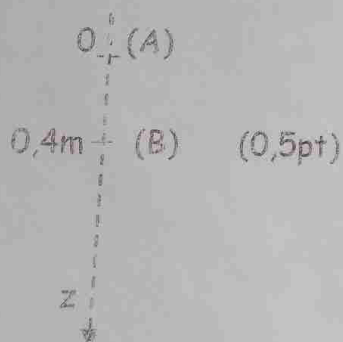
*Equations horaires :

$$\text{Bille A : } z_A = \frac{1}{2} g t^2 = 5t^2 \quad (1 \text{ pt})$$

$$\text{Bille B : } z_B = \frac{1}{2} g (t - \theta)^2 + 0,4$$

Avec $\theta = \sqrt{\frac{0,2}{5}} = 0,2 \text{ s}$ (retard du mouvement de B par rapport à celui de A)

$$\Rightarrow z_B = \frac{1}{2} g (t - 0,2)^2 + 0,4 = 5t^2 - 2t + 0,6 \quad (1 \text{ pt})$$



2)- *Instant du choc entre les billes A et B :

Au moment du choc : $z_A = z_B \Rightarrow -2t + 0,6 = 0 \Rightarrow t = 0,3 \text{ s}$

*Lieu du choc entre les billes A et B : $z_A = z_B = 0,45 \text{ m}$ (0,75pt)

(0,75pt)

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1)- Expression littérales en fonction de g_0 , R et h :

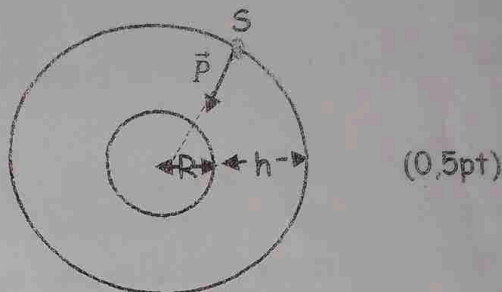
a)- de la vitesse linéaire :

*Système : satellite de masse m

*Repère curviligne :

*Force appliquée : poids $\vec{P} = m\vec{g}_h$

*Représentation :



*TCI : $\vec{P} = m\vec{g}_h = m\vec{a}$ en projetant suivant la normale : $\Rightarrow mg_h = ma_n$

or mouvement circulaire uniforme $\Rightarrow a = a_n = \frac{v^2}{R+h} = g_h = g_0 \cdot \frac{R^2}{(R+h)^2}$

D'où la vitesse linéaire du satellite : $V = R \sqrt{\frac{g_0}{R+h}}$ (1pt)

b)- Période de révolution du satellite :

$$T = \frac{2\pi(R+h)}{V} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{(R+h)^3}{g_0}} \quad (1pt)$$

2)- a)- Satellite géostationnaire : $T = 24h = 86400 \text{ s}$ (1pt)

b)- valeur h de l'altitude du satellite :

$$T = \frac{2\pi}{R} \sqrt{\frac{(R+h)^3}{g_0}} \Rightarrow h = \sqrt[3]{\frac{g_0 T^2 R^2}{4\pi^2}} - R$$

$$\text{AN : } h = 35954355,13 \text{ m} = 35954,36 \text{ km} \approx 36000 \text{ km}$$

(1,5pt)

Sujet N°3 : COMPOSITION ZONALE DU PREMIER TRIMESTRE 2016-2017
« Série C » Inspection des Lycées - Zone 1 : Brazzaville - Pool - Sangha - Likouala

CHIMIE : 8points

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Réarrangement : 1pt

Reproduis puis ordonne la phrase suivante qui a été écrite en désordre.
 L'énergie de l'atome d'hydrogène/ nombre de valeurs/ parce qu'elle ne peut/ bien
 déterminées et dont/ est dite quantifiée/ prendre qu'un certain/ la suite est
 discontinue/.

2- Questions à choix multiples : 2pts

Choisis la bonne réponse parmi les affirmations suivantes : Exemple : e = e.1

a)- La radioactivité β^- concerne les nucléides qui ont :

a.1 : un excès de neutrons ; a.2 : un excès de protons ; a.3 : un excès de nucléons.

b)- La longueur d'onde de la radiation émise par un atome d'hydrogène lors de la transition du niveau 4 au niveau 1, est :

b.1 : $\lambda_{(4,1)} = \frac{h \cdot v_{(4,1)}}{E_4 - E_1}$; b.2 : $\lambda_{(4,1)} = \frac{hc}{E_4 - E_1}$; b.3 : $\lambda_{(4,1)} = \frac{E_4 - E_1}{hc}$

c)- Pour deux nucléides différents, le plus stable possède :

c.1 : l'énergie de liaison la plus grande ; c.2 : l'énergie de liaison par nucléons la plus grande ; c.3 : la charge électrique la plus grande.

d)- La constante cryométrique d'un solvant est donnée par la relation :

d.1 : $K = \frac{C}{M(\theta_0 - \theta)}$; d.2 : $K = \frac{(\theta_0 - \theta) \cdot M}{C}$; d.3 : $K = \frac{M}{C(\theta_0 - \theta)}$

3- Question à réponse courte : 1pt

Donne la définition de l'énergie de liaison.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Les niveaux quantifiés de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation :

$E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ avec $E_0 = 13,6 \text{ eV}$ et $n \geq 1$.

1)- calcule en électron-volt les énergies des quatre premiers niveaux ainsi que celle du niveau d'ionisation. (1,25pt)

2)- Construis le diagramme énergétique de l'atome d'hydrogène relatif à ces niveaux d'énergie. Echelle : 1 cm pour 1 eV. (0,5pt)

3)- Au cours de la transition $E_n \rightarrow E_2$ avec $n > 2$, l'atome d'hydrogène émet une radiation de longueur d'onde $\lambda_{(n,2)}$.

a)- Etablis au cours de cette transition la relation suivante :

$\frac{1}{\lambda_{(n,2)}} = R_H \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \right)$ (0,5pt)

b)- Donne l'expression de R_H . (0,25pt)

c)- Pour la série de Balmer, calcule en nanomètre (nm), la longueur d'onde maximale $\lambda_{\max}$. (0,5pt)

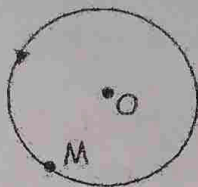
On considère des atomes d'hydrogène dans leur état fondamental ; on envoie sur ceux-ci des photons d'énergie 8,6 eV, 12,75 eV et 15 eV. Quels sont les photons absorbés et dans quels états se trouvent alors les atomes ? (1pt)
 On donne : $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

PHYSIQUE : 12 pts

Partie A : Vérification des connaissances : 3pts

1- Schéma à compléter : 1pt

Un point mobile décrit un cercle de centre O lors d'un mouvement circulaire uniforme. Reproduis puis complète le schéma en représentant la base de Freinet, le vecteur vitesse $\vec{V}$ et le vecteur accélération $\vec{a}$.



2- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes. Exemple : f = Faux

- a)- Un système est dit isolé, s'il est soumis à des forces extérieures qui se compensent.
- b)- L'étude du mouvement d'un hélicoptère en vol s'effectue dans le référentiel héliocentrique.
- c)- Il y a deux chiffres significatifs dans le résultat de la mesure de la masse $m = 0,20 \text{ g}$.
- d)- la cinématique s'intéresse aux causes qui produisent les mouvements.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

1)- Un volant peut tourner autour d'un axe horizontal passant par son centre O.

Initialement au repos, on le lance de façon qu'au bout de 12 secondes, sa vitesse soit 90 tours par minute.

- a)- Calcule l'accélération angulaire du mouvement. (0,75pt)
- b)- Ecris son équation horaire en prenant pour origine des espaces, la position d'un point quelconque de la périphérie à l'instant initial. (1pt)
- c)- Calcule le nombre de tours effectués par le volant au bout de ces 12 secondes. (0,75pt)

2)- Tournant à cette vitesse, on le freine et sa vitesse passe de 90 tours par minute à 30 tours par minute au bout de 25 tours.

- a)- Calcule la nouvelle accélération du volant durant cette phase. (0,75pt)
- b)- détermine la durée de ce freinage. (0,75pt)

Partie C : Résolution d'un problème : (5pts)

Dans le souci de préserver de la faune, on veut déterminer l'intensité des forces de freinage à exercer sur les roues d'un véhicule en mouvement afin qu'il évite un accident. On étudie pour cela le mouvement d'un camion de masse totale 9 tonnes qui démarre sur une route rectiligne et horizontale sous l'impulsion d'une force motrice F . Le mouvement du camion est tel qu'il atteint la vitesse de $90 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ au bout de 40 secondes, puis il continue à vitesse constante.

Dans tout le problème, on admettra que l'ensemble des forces de frottement opposées au mouvement, est équivalent à une force unique d'intensité $f = 700 \text{ N}$.

- 1)- Calcule l'accélération du camion durant la première phase du mouvement. (0,75pt)
- 2)- Détermine l'intensité de la force de traction développée par le moteur :
 - a)- Au cours du démarrage. (1pt)
 - b)- Quand le mouvement devient rectiligne et uniforme. (0,75pt)
- 3)- Roulant toujours à la vitesse de $90 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, le chauffeur aperçoit à 100 mètres devant lui un animal d'une espèce protégée. Pour éviter de l'écraser, le chauffeur débraye (suppression de la force motrice) et freine instantanément. Le camion s'arrête juste devant l'animal. Calcule :
 - a)- La nouvelle valeur de l'accélération durant cette phase (1pt)
 - b)- L'intensité F_r de la force de freinage exercée sur les roues. (1,5pt)

CORRIGE COMPOSITION ZONALE DU 1^{er} TRIMESTRE 2016-2017
« SERIE C » Brazzaville-Pool-Sangha-Likouala

24/11/17

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Réarrangement : 1pt

L'énergie de l'atome d'hydrogène/ est dite quantifiée/ par ce qu'elle ne peut/ prendre qu'un certain/ nombre de valeurs/ bien déterminées et dont/ la suite est discontinue/.

2- Questions à choix multiples : 2pts

a = a.1 ; b = b.2 ; c = c.2 ; d = d.2

3- Question à réponse courte : 1pt

Energie de liaison : Elle correspond à l'énergie qu'il faut fournir à un atome au repos pour le dissocier en nucléons isolés également au repos.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1)- Energies des quatre premiers niveaux ainsi que celle du niveau d'ionisation :

Si $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ on aura :

- Pour $n = 1 \Rightarrow E_1 = -13,6 \text{ eV}$
- Pour $n = 2 \Rightarrow E_2 = -3,4 \text{ eV}$
- Pour $n = 3 \Rightarrow E_3 = -1,51 \text{ eV}$
- Pour $n = 4 \Rightarrow E_4 = -0,85 \text{ eV}$

Energie d'ionisation : $E_i = E_\infty - E_1 = 13,6 \text{ eV}$

2)- Diagramme énergétique de l'atome d'hydrogène relatif à ces 4 premiers niveaux :



c)- Nombre de tours effectués en 12 secondes :

Or $\theta = 2\pi n = \frac{1}{2}\ddot{\theta}t^2 = 0,39t^2 \Rightarrow n = \frac{0,39t^2}{2\pi}$ AN : $n = 9$ tours

2)- a)- Nouvelle accélération du volant :

$$\dot{\theta}_f^2 - \dot{\theta}_i^2 = 2\ddot{\theta}\Delta\theta \Rightarrow \ddot{\theta} = \frac{(\dot{\theta}_f^2 - \dot{\theta}_i^2)}{2\Delta\theta} = \frac{\pi(N_f^2 - N_i^2)}{n}$$

$$\text{AN : } \ddot{\theta} = \frac{3,14(0,5^2 - 1,5^2)}{25} = -0,25 \text{ rd.s}^{-2}$$

b)- Durée de freinage :

$$\dot{\theta}_f = \ddot{\theta}t + \dot{\theta}_i \Rightarrow t = \frac{\dot{\theta}_f - \dot{\theta}_i}{\ddot{\theta}} = \frac{2\pi(N_f - N_i)}{\ddot{\theta}} \quad \text{AN : } t = \frac{6,28(0,5 - 1,5)}{-0,25} = 25 \text{ s}$$

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1)- Accélération du mouvement durant la première phase :

Mouvement rectiligne uniformément accéléré : $V = a_1t + V_0 \Rightarrow a_1 = \frac{V - V_0}{t}$

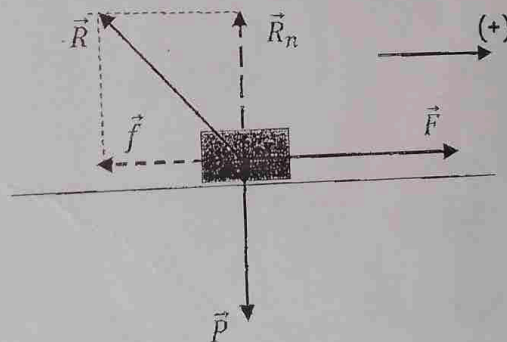
AN : $a_1 = \frac{25 - 0}{40} = 0,625 \text{ m.s}^{-2}$

2)- Intensité de la force de traction :

a)- Au cours du démarrage :

Appliquons le TCI :

- Système : camion de masse $m = 9 \text{ t}$
- Référentiel terrestre supposé galiléen ;
- Forces appliquées : Poids $\vec{P}$; réaction du sol : $\vec{R}$ et la force motrice $\vec{F}$.
- Représentation des forces :



TCI : $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a}_1$
 en projetant suivant l'axe du mouvement $\Rightarrow -f + F = m a_1 \Rightarrow F = m a_1 + f$

AN : $F = 9000 \cdot 0,625 + 700 = 6325 \text{ N}$

b)- Quand le mouvement est rectiligne uniforme :

Principe de l'inertie : $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$
 en projetant suivant l'axe du mouvement $\Rightarrow -f + F = 0 \Rightarrow F = f = 700 \text{ N}$

3)- Phase de freinage :

a)- Nouvelle accélération :

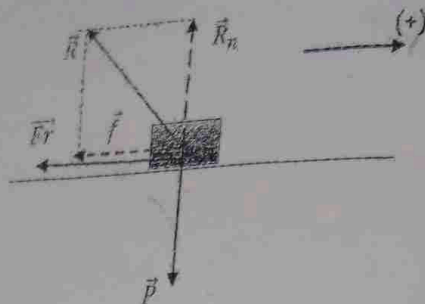
Mouvement rectiligne uniformément décéléré $\Rightarrow V_f^2 - V_i^2 = 2 \cdot a_3 \cdot \Delta x$

$$\Rightarrow a_3 = \frac{v_f - v_i}{\Delta t} \quad \text{AN: } a_3 = \frac{0 - 36}{2,160} = -3,125 \text{ m.s}^{-2}$$

b) Intensité de la force de freinage F_r :

Appliquons le TCI:

- Forces appliquées: $\vec{P}$ le poids; $\vec{R}$ la réaction et $\vec{F}_r$ la force de freinage
- Représentation:



$$\text{TCI: } \Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{F}_r = m\vec{a}_3$$

$$\text{en projetant suivant l'axe du mouvement} \Rightarrow -f - F_r = m a_3 \Rightarrow F_r = -(m a_3 + f)$$

$$\text{AN: } F_r = 9000 \cdot 3,125 - 700 = 27425 \text{ N}$$

Sujet N°4
« Série D »

CHIMIE : 8 po

Partie A : V

1- Texte

Repro

excite

Lorsq

un au

2- Que

Rép

2.1

2.2

nu

2

d

2

3-

Parti

Les n

avec

1)- c

pre

2)-

(0

3

D

4

1

Sujet N°4 : COMPOSITION ZONALE DU PREMIER TRIMESTRE 2016-2017
« Série D. » Inspection des Lycées - Zone 1 : Brazzaville-Pool-Sangha-Likouala

CHIMIE : 8points

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Texte à trous : (1pt)

Reproduis puis complète la phrase suivante par quatre des cinq mots proposés :
excitation ; inférieure ; atome ; désexcitation ; supérieure.

Lorsqu'un ----- absorbe un photon, il passe d'un état d'énergie ----- à
un autre état d'énergie ----- ; on dit qu'il y a -----.

2- Questions à alternative vrai ou faux : (2pt)

Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Exemple : 2.5 = Vrai.

2.1 : La température de congélation de l'eau pure est 100°C.

2.2 : La radioactivité α est caractéristique des noyaux qui ont un excès de nucléons.

2.3 : La plus courte longueur d'onde des radiations émises par des atomes d'hydrogène préalablement excités appartiennent à la série de Lyman.

2.4 : Plus un noyau est lourd, plus il est stable.

3- Question à réponse courte : (1pt)

Donne une définition de la série de raies.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV)
avec n un entier naturel non nul.

1)- a)- Calcule l'énergie d'un photon capable d'exciter un atome d'hydrogène dans son
premier niveau d'excitation. (0,5pt)

b)- Calcule la longueur d'onde de la transition correspondante. (1pt)

2)- Etablis la relation permettant de calculer les longueurs d'onde de la série de Balmer.
(0,5pt)

3)- On observe sur cette série l'émission d'un photon de longueur d'onde $\lambda = 486,67 \text{ nm} \cdot 10^9$
Détermine le niveau initial de cette transition. (1pt)

4)- Calcule la plus grande longueur d'onde de cette série. (1pt)

Données : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

PHYSIQUE :

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Appariement : (2pts)

Relie à chaque élément question de la colonne A, un élément réponse de la colonne B qui lui correspond. Exemple : A5 = B6.

Colonne A	Colonne B
A1 : Mouvement circulaire uniforme	B1 : $\theta = \ddot{\theta}t + \dot{\theta}_0$
A2 : Mouvement circulaire uniformément varié	B2 : Référentiel géocentrique
A3 : Mouvement de la lune	B3 : Référentiel héliocentrique
A4 : Mouvement de la planète Mars	B4 : $\theta = \dot{\theta}_0 t + \theta_0$

2- Réarrangement : (1pt)

Recopie puis ordonne le texte suivant qui est écrit en désordre.

Un référentiel dans lequel/ et uniforme est/ le mouvement d'un point/ appelé galiléen/ on peut décrire/ isolé comme rectiligne/.

3- Questions à choix multiples : (1pt)

Choisis la bonne réponse parmi les affirmations suivantes. Exemple : I.4 = e.5

I.1 : un solide de masse $M = 1500 \text{ g}$ est tiré sur une piste horizontale à l'aide d'un câble parallèle au déplacement et de tension $T = 9,0 \text{ N}$, les forces de frottement sont supposées négligeables. Son accélération a pour valeur :

a.1 = $6,0 \text{ m/s}^{-2}$; a.2 = $6,0 \text{ m.s}^{-2}$; a.3 = $6,0 \text{ m.s}^2$

I.2 : Dans un mouvement circulaire uniforme, l'accélération linéaire est :

b.1 = constante ; b.2 = nulle ; b.3 = variable.

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Deux positions A et B d'une autoroute rectiligne sont distants de $AB = 2 \text{ km}$. A l'instant initial, un véhicule M_1 roulant à la vitesse constante de 54 km.h^{-1} passe par A et se dirige vers B. Une minute plus tard, un autre véhicule M_2 roulant à la vitesse constante de 90 km.h^{-1} , passe par B et se dirige vers A.

1)- Ecris les équations horaires des mouvements de M_1 et M_2 en prenant pour origine des espaces le point A. (1,5pt)

2)- A quelle date M_2 passe-t-il par A ? (0,5pt)

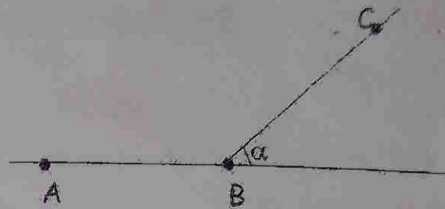
3)- A quelle date et en quel lieu les deux véhicules se rencontrent-ils ? (1pt)

Partie C : résolution d'un problème : 5pts

Dans cet exercice, on se propose de déterminer la valeur de l'angle α que fait la piste avec le plan horizontal afin qu'un solide lancé avec une certaine vitesse sur la pente s'arrête en un point C. La piste est constituée d'une

partie inclinée BC comme l'indique la figure ci - contre.

Ainsi, un solide de masse $m = 100 \text{ g}$ est lancé d'un point A avec une vitesse initiale $V_A = 3 \text{ m.s}^{-1}$. Les frottements sur cette partie de la piste sont équivalents à une force unique d'intensité $f = 0,25 \text{ N}$.



1)- Calcule :

a)- La valeur de l'accélération du mouvement du solide sur la piste horizontale sachant que la distance $AB = 1 \text{ m}$. (1pt)

b)- La vitesse du solide au point B. (1pt)

2)- Arrivé au point B, le solide aborde la pente BC avec la vitesse calculée précédemment. Les frottements sur cette partie de la piste sont négligeables.

a)- Etablis l'expression de l'accélération du solide en fonction de g et α . (1pt)

b)- Donne l'expression de la vitesse V_C du solide au point C en fonction de V_B , g , α et BC . (1pt)

c)- Détermine l'angle α (en degré) que fait la piste BC avec l'horizontale sachant que le solide arrive en C avec une vitesse nulle. (1pt)

Données : $BC = 40 \text{ cm}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

CORRIGE COMPOSITION ZONALE DU 1^{er} TRIMESTRE 2016-2017 « SERIE D »
 Brazzaville-Pool-Sangha-Likouala

CHIMIE : 8pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Texte à trous : 1pt

Lorsqu'un atome absorbe un photon, il passe d'un état d'énergie inférieure à un autre état d'énergie supérieure : on dit qu'il y a excitation.

2- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

2.1 = Faux ; 2.2 = Vrai ; 2.3 = Vrai ; 2.4 = Faux

3- Question à réponse courte :

On appelle série de raies, l'ensemble des transitions électroniques aboutissant sur un même niveau d'énergie.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1)- a)- Energie du photon : $E = E_2 - E_1 = -3,4 + 13,6 = 10,2 \text{ eV}$

b)- Longueur d'onde de la transition correspondante :

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} \quad \text{AN : } \lambda = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{10,2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,21 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 121 \text{ nm}$$

2)- Relation permettant de calculer les longueurs d'onde de la série de Balmer :

Série de Balmer $\Rightarrow$ transition $E_n \rightarrow E_2$ avec $n > 2$:

$$E_n - E_2 = \frac{hc}{\lambda_{(n,2)}} \Rightarrow \lambda_{(n,2)} = \frac{hc}{E_n - E_2}$$

3)- Niveau initial de la transition :

$$\text{Série de Balmer} \Rightarrow E_n - E_2 = \frac{hc}{\lambda_{(n,2)}} \Rightarrow E_n = E_2 + \frac{hc}{\lambda_{(n,2)}}$$

$$\text{AN : } E_n = -3,4 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} + \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{486,67 \cdot 10^{-9}} = -1,36 \cdot 10^{-19} \text{ J} = -0,85 \text{ eV}$$

$$\text{Niveau d'énergie correspondant : } E_n = -\frac{13,6}{n^2} (\text{eV}) \Rightarrow n = \sqrt{\frac{-13,6}{E_n}} \quad \text{AN : } n = \sqrt{\frac{13,6}{0,85}} = 4$$

Le niveau initial correspondant à cette transition est $n = 4$.

4)- Plus grande longueur d'onde de la série de Balmer :

$$E_n - E_2 = \frac{hc}{\lambda_{(n,2)}} \Rightarrow \lambda_{(n,2)} = \frac{hc}{E_n - E_2} \text{ plus grande longueur d'onde si } n = 3$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{hc}{E_3 - E_2} \quad \text{AN : } \lambda_{\max} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(-1,51 + 3,4) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 6,56 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 656 \text{ nm}$$

PHYSIQUE : 12pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Appariement : 2pts

A1 = B4 ; A2 = B1 ; A3 = B2 ; A4 = B3

2- Réarrangement : 1pt

Un référentiel dans lequel on peut décrire le mouvement d'un point, isolé comme rectiligne/ et uniforme est/ appelé galiléen/.

3- Questions à choix multiples :

I.1 = a2 : I.2 = b1

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Solution :

1)- Equations horaires des mouvements de M_1 et M_2 :

- Repère d'étude : repère cartésien (O, x)



- Equation horaire de M_1 :

$$x_1 = V_1 t + x_A \text{ avec } x_A = 0 \Rightarrow x_1 = V_1 t = 15 t \quad (\text{en m})$$

- Equation horaire de M_2 :

$$x_2 = -V_2(t - 60) + x_B \text{ avec } x_B = AB = 2000\text{m} \Rightarrow x_2 = -25(t - 60) + 2000$$

$$x_2 = -25 t + 3500 \quad (\text{en m})$$

2)- Date à laquelle M_2 passe par A :

$$x_2 = -25 t + 3500 \text{ au point A} \Rightarrow x_2 = x_A = 0 = -25 t + 3500 \Rightarrow t = \frac{3500}{25} = 140 \text{ s}$$

3)- *Date de rencontre de M_1 et M_2 :

$$\text{Au lieu de rencontre on a : } x_1 = x_2 \Rightarrow 15 t = -25 t + 3500 \Rightarrow t = \frac{3500}{40} = 87,5 \text{ s}$$

$$\text{*Lieu de rencontre : } x_1 = 15 t = 15 \cdot 87,5 = 1312,5 \text{ m du point A}$$

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

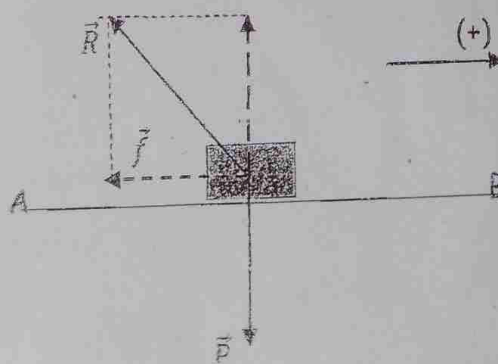
Solution :

1)- Calcul de :

a)- Accélération du mouvement sur AB :

Appliquons le TCI :

- Système : solide de masse $m = 100 \text{ g}$;
- Référentiel Terrestre supposé galiléen ;
- Forces appliquées : le poids $\vec{P}$ et la réaction $\vec{R}$ de la piste ;
- Représentation des forces :



$$\text{TCI : } \sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}_1$$

en projetant suivant l'axe du mouvement $\Rightarrow -f = m a_1 \Rightarrow a_1 = -\frac{f}{m}$

$$\text{AN : } a_1 = -\frac{0,25}{0,1} = -2,5 \text{ m.s}^{-2}$$

b)- Vitesse du solide en B :

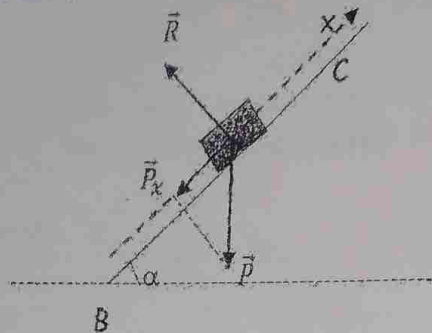
$$\text{MRUV} \Rightarrow V_B^2 - V_A^2 = 2a_1 \cdot AB \Rightarrow V_B = \sqrt{2a_1 \cdot AB + V_A^2} \quad \text{AN : } V_B = 2 \text{ m.s}^{-1}$$

2)- Mouvement sur la pente BC :

a)- Expression de l'accélération en fonction de g et α :

Méthode dynamique :

- Système : solide de masse $m = 100 \text{ g}$;
- Référentiel Terrestre supposé galiléen ;
- Forces appliquées : le poids $\vec{P}$ et la réaction $\vec{R}$ de la piste ;
- Représentation des forces :



$$\text{TCI : } \sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}_2$$

en projetant suivant l'axe du mouvement $\Rightarrow -P_x = -mg \sin \alpha = m a_2$
 $\Rightarrow a_2 = -g \sin \alpha$

b)- Expression de la vitesse V_c au point C :

$$V_C^2 - V_B^2 = 2a_2 \cdot BC = -2g \cdot BC \cdot \sin \alpha \Rightarrow V_C^2 = V_B^2 - 2g \cdot BC \cdot \sin \alpha$$

c) Valeur de l'angle α :

$$\text{Pour } V_c = 0 \Rightarrow V_C^2 = V_B^2 - 2g \cdot BC \cdot \sin \alpha = 0 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{V_B^2}{2g \cdot BC} \quad \text{AN : } \sin \alpha = 0,5 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

Sujet n°5 : BAC TEST ZONAL SESSION DE FEVRIER 2017
« Série D » Inspection des Lycées - Zone 4 : Pointe - Noire/ Kouilou

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 points

1- Réarrangement : 1pt

Réécris en ordre la phrase traduisant une définition vue au cours.

La radioactivité est / transformant un noyau en un autre/ avec émission de particules (α, β^-, β^+) / une réaction nucléaire spontanée/ ou d'un rayonnement gamma (γ).

2- Question à réponse construite : 2pts

Donne la différence entre le temps de demi - réaction et la demi - vie radioactive.

3- Questions à choix multiples : 1pt

Choisis la bonne réponse parmi les propositions suivantes :

Exemple : 3-3 = (b).

3-1 : Un rayonnement de longueur d'onde λ et de fréquence ν est associé à un photon dont l'énergie E vérifie la relation : (a) : $E = \frac{hc}{\nu}$; (b) : $E = \frac{c\nu}{h}$; (c) : $E = \frac{hc}{\lambda}$

3-2 : Dans l'atome d'hydrogène, le niveau d'énergie $E = 0$ désigne :

(a) : l'état fondamental ; (b) : l'énergie maximale d'un électron ; (c) : l'énergie minimale d'un électron.

Partie B : Application des connaissances : 4 points

La réaction de l'hydrolyse du chlorure d'acyle dans un excès d'eau, se traduit par l'équation - bilan suivante : $R-Cl + H_2O \rightleftharpoons R-OH + HCl$.

On dissout 2 moles de $R-Cl$ dans 50 litres d'eau.

1/- Calcule la concentration du chlorure d'acyle dans la solution obtenue. 0,5pt

2/- Une étude cinétique montre que la courbe représentant les variations de la concentration C de $R-Cl$ en fonction du temps, est une droite de pente p négative. Quel est alors l'ordre de cette réaction ? 1pt

3/- Après une heure, 50% de réactif $R-Cl$ sont hydrolysés. Calcule la constante de vitesse de vitesse K de la réaction et déduire la valeur p de la pente de la droite $C = f(t)$. 1,5pt

4/- Après combien de temps cette réaction pourra - t - elle se réaliser à 90% ? 1pt

PHYSIQUE : 12 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Question à réponse courte :

Énonce :

a- Le théorème de l'énergie cinétique ;

b- La deuxième loi de Newton ou théorème du centre d'inertie.

2- Question à alternative vrai ou faux :

Réponds par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes :

Exemple : 2-4 = vrai

2-1 : Le satellite géostationnaire est immobile dans le référentiel terrestre.

2-2 : Avec une vitesse initiale de direction verticale, un objet en chute libre est animé d'un mouvement rectiligne uniforme.

2-3 : Un système pseudo - isolé a une énergie mécanique constante.

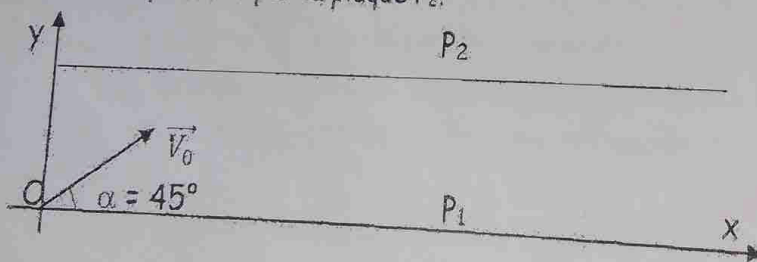
3- Appariement :

Relie un élément question de la colonne A à un élément réponse de la colonne B, correspondant. Exemple : A5 = B6.

Colonne A	Colonne B
A1 : Énergie potentielle élastique du ressort	B1 : Accélération normale
A2 : Période d'une particule chargée en mouvement dans un champ magnétique uniforme.	B2 : $\frac{1}{2} Kx^2$
A3 : $R\omega^2$	B3 : Variation de l'énergie cinétique
A4 : $\sum W_{F_{ext}}$	B4 : $\frac{2\pi m}{ q B}$

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Un champ électrique uniforme $\vec{E}$ règne entre deux plaques horizontales P_1 et P_2 de longueur infinie. Les deux plaques distantes de d , sont à une différence de potentiel U . Une particule chargée He^{2+} de masse m , arrive à l'instant $t = 0$, en un point O de P_1 avec une vitesse $\vec{V}_0$ qui fait un angle α avec la plaque P_1 (voir figure). Cette particule est repoussée par la plaque P_2 .



1/- a)- Indiques la polarité des plaques. 0,5pt

b)- Etablis l'équation de la trajectoire de la particule dans le repère indiqué sur la figure. 1,5pt

2/- Détermines l'écart maximal entre la particule et la plaque P_1 lors de ce mouvement. 0,5pt

3/- Détermines la position B du point de chute de la particule sur la plaque P_1 . 0,5pt.

On donne : $d = 10 \text{ cm}$; $U = 10^4 \text{ V}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $V_0 = 10^6 \text{ m.s}^{-1}$; $m = 6,68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

On considère le poids négligeable devant la force électrique.

Partie C : résolution d'un problème : 5pts

Dans le but de déterminer le point de chute au sol d'une bille B_2 propulsée par une bille B_1 lâchée d'un point A, on réalise l'expérience suivante.

Une bille B_1 de masse $m_1 = 200\text{g}$ assimilable à un point matériel, peut glisser sur une piste ABC située dans un plan vertical tel que :

- piste AB : ligne de plus grande pente d'un plan de longueur $2,5\text{m}$ et incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontal ;
- piste BC : ligne dans le plan horizontal (H) qui se trouve à une altitude h du sol.

Le plan horizontal (H) est parfaitement raccordé en B au plan incliné (voir figure).

1/- La bille B_1 part du point A sans vitesse initiale, déterminer la vitesse V_C de la bille au point C. (1pt)

2/- Au point C, se trouve la bille B_2 de masse $m_2 = 300\text{g}$, initialement au repos et suspendue à l'extrémité d'un fil verticale de longueur l . L'autre extrémité du fil est fixée au point O sur la verticale contenant le point C. Le système (B_2 , fil) constitue donc un pendule simple. La vitesse de la bille B_2 juste après le choc est $V_2 = 4\text{m/s}$. Le choc est parfaitement élastique.

Calculer la vitesse de B_1 juste après le choc en utilisant la conservation de la quantité de mouvement. (1pt)

3/- Lorsque B_2 arrive en D avec une vitesse $V_D = 3,5\text{ m/s}$ et telle que

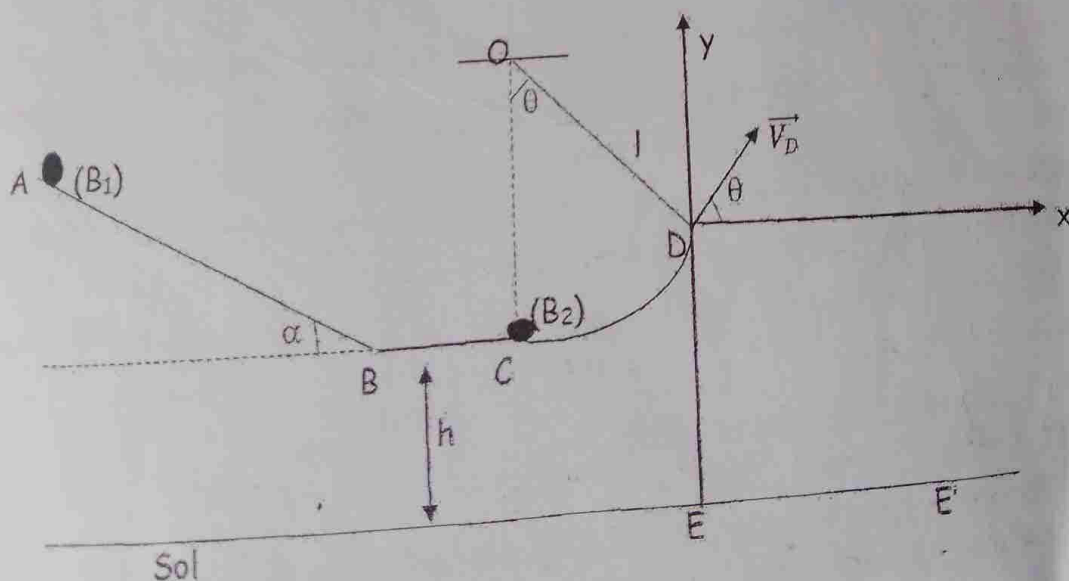
$(\overrightarrow{OC}; \overrightarrow{OD}) = \theta = 45^\circ$, le fil reste tendu et se casse.

a- Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire $y = f(x)$ du mouvement ultérieur de B_2 dans le repère $(\overrightarrow{Dx}; \overrightarrow{Dy})$. (2pts)

b- Déterminer la distance EE' avec E' point d'impact de B_2 au sol. (1pt)

NB : dans tout le problème, on néglige tous les frottements et on prendra

$g = 10\text{ m.s}^{-2}$; $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,7$; $DE = 2,95\text{ m}$



CHIMIE :**Partie A : Vérification des connaissances : (4pts)****1- Réarrangement : 1pt**

La radioactivité est/ une réaction nucléaire spontanée/ avec émission de particules (α, β^-, β^+) / ou d'un rayonnement gamma (γ) / transformant un noyau en un autre.

2- Questions à réponse construite : 2pts

- Temps de demi-réaction : durée au bout de laquelle la moitié du réactif limitant est consommée au cours d'une réaction chimique.
- Demi-vie radioactive : durée au bout de laquelle la moitié du nombre initial des noyaux présents dans un échantillon radioactif, est transformée.

3- Questions à choix multiples : 1pt

3-1 = (c) ; 3-2 = (b).

Partie B : Application des connaissances : 4pts**Solution :**

1/- Concentration initiale du chlorure d'acyle : $C_0 = \frac{n_0}{V} = \frac{2}{50} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ (0,5pt)

2/- Si la courbe représentant la concentration de l'un des réactifs en fonction du temps $C = f(t)$, est une droite de pente négative (donc décroissante), la réaction est donc d'ordre zéro ($n = 0$).

3/- *Constante de vitesse de la réaction :

Or 50% de réactif R-Cl sont hydrolysés $\Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = 1h$

Pour une réaction d'ordre zéro ($n = 0$), on a : $t_{\frac{1}{2}} = \frac{C_0}{2K}$

$$\Rightarrow K = \frac{C_0}{2t_{1/2}} \quad \text{AN : } K = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 1} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \quad (1\text{pt})$$

*Pente de la droite $C = f(t)$: $\Rightarrow p = -k = -2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ (0,5pt)

4/- Durée nécessaire pour réaliser la réaction à 90% :

Réaction d'ordre zéro $\Rightarrow C = -K \cdot t + C_0$

Réaction réalisée à 90% $\Rightarrow C = 10\% \cdot C_0 = \frac{C_0}{10} = -K \cdot t + C_0$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{K} \left(C_0 - \frac{C_0}{10} \right) = \frac{9C_0}{10K} \quad \text{AN : } t = 1,8h = 1h48 \text{ min} \quad (1\text{pt})$$

PHYSIQUE :**Partie A : Vérification des connaissances (4pts)****1- Question à réponse courte : 1,5pt**

a- **Théorème de l'énergie cinétique :** Pour un système mécanique non isolé, la variation d'énergie cinétique entre deux instants donnés, est égale à la somme des travaux des forces extérieures. (0,75pt)

b- Deuxième loi de Newton ou TCI : Pour un système mécanique non isolé, la somme des forces extérieures qui lui sont appliquées, est égale au produit de la masse du système et de son accélération. (0,75pt)

2- Question à alternative vrai ou faux : 1,5pt

2-1 = vrai ; 2-2 = faux ; 2-3 = vrai.

3- Appariement : 1pt

A1 = B2 ; A2 = B4 ; A3 = B1 ; A4 = B3

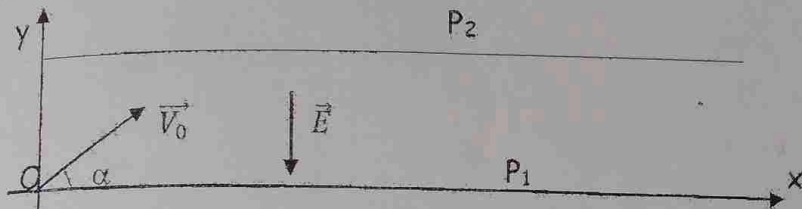
Partie B : Application des connaissances :

Solution :

1/- a)- Polarité des plaques : si la particule qui est chargée positivement est repoussée par la plaque $P_2 \Rightarrow P_2$ est chargée (+) et P_1 chargée (-). (0,5pt)

b)- Equation de la trajectoire du mouvement de la particule :

- Repère d'étude :



- Accélération du mouvement : TCI $\Rightarrow \vec{F}_e = q\vec{E} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q}{m}\vec{E}$

Dans le repère (O, x, y) : $\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{q}{m}E = -\frac{qU}{md} \end{cases}$ (0,25pt)

- Conditions initiales du mouvement : à $t = 0 \Rightarrow \overrightarrow{OM}_0 \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$ et $\vec{V}_0 \begin{cases} V_{0x} = V_0 \cos \alpha \\ V_{0y} = V_0 \sin \alpha \end{cases}$

- Equations horaires :

$$\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = V_0 \cdot t \cdot \cos \alpha & (1) \\ y = -\frac{qU}{2md} t^2 + V_0 \cdot t \cdot \sin \alpha & (2) \end{cases} \quad (0,5pt)$$

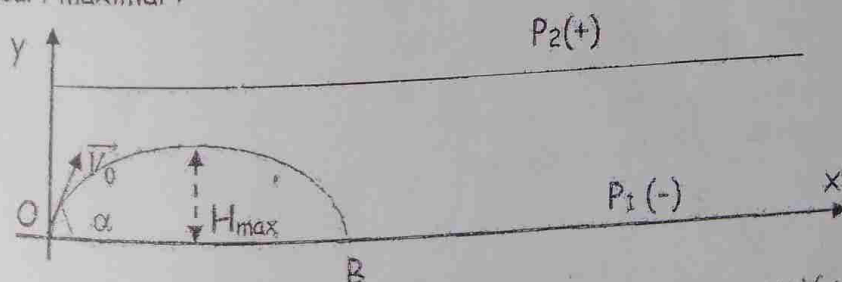
- Equation de la trajectoire : $y = f(x)$

$$\text{De (1)} \Rightarrow t = \frac{x}{V_0 \sin \alpha} \text{ dans (2)} \quad y = -\frac{qU}{2mdV_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \tan \alpha \quad (0,5pt)$$

AN : $q = +2e$; $d = 0,10 \text{ m}$; $U = 10^4 \text{ V}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $V_0 = 10^6 \text{ m.s}^{-1}$;

$m = 6,68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$. $\Rightarrow$ Equation de la trajectoire : $y = -4,8 x^2 + x$ (0,25pt)

3/- Ecart maximal :



Suivant l'axe Oy, le mouvement est rectiligne uniformément varié :

CHIMIE :

Partie A : Vérification des connaissances : (4pts)

1- Rééquilibrage : 1pt

La radioactivité est une réaction nucléaire spontanée avec émission de particules ($\alpha, \beta^-, \beta^+, \gamma$) ou d'un rayonnement gamma (γ) transformant un noyau en un autre.

2- Questions à réponse courte : 2pts

- Temps de demi-réaction : durée au bout de laquelle la moitié du réactif initial est restée.
- Demi-vie radioactive : durée au bout de laquelle la moitié du nombre initial des noyaux présents dans un échantillon radioactif est transformée.

3- Questions à choix multiples : 1pt

3-1 = (c) ; 3-2 = (b)

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1/- Concentration initiale du chlorure d'acide : $C_0 = \frac{n_0}{V} = \frac{2}{50} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ (0.5pt)

2/- Si la courbe représentant la concentration de l'un des réactifs en fonction du temps $C = f(t)$, est une droite de pente négative (donc décroissante), la réaction est donc d'ordre zéro ($n = 0$).

3/- Constante de vitesse de la réaction :

Or 50% de réactif $k \cdot t = \ln 2 \Rightarrow t_{1/2} = 1 \text{ h}$

Pour une réaction d'ordre zéro ($n = 0$), on a : $k = \frac{C_0}{t_{1/2}}$

$$\Rightarrow k = \frac{C_0}{t_{1/2}} \quad \text{AN : } k = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{1 \text{ h}} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \text{ h}^{-1} \quad (1 \text{ pt})$$

Pente de la droite $C = f(t) : \Rightarrow y = -k \cdot t = -4 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \text{ h}^{-1}$ (0.5pt)

4/- Durée nécessaire pour réaliser la réaction à 90% :

Réaction d'ordre zéro $\Rightarrow C = -k \cdot t + C_0$

Réaction réalisée à 90% $\Rightarrow C = 10\% C_0 = \frac{C_0}{10} = -k \cdot t + C_0$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{k} \left(C_0 - \frac{C_0}{10} \right) = \frac{9 C_0}{10 k} \quad \text{AN : } t = 1.8 \text{ h} = 1080 \text{ min} \quad (1 \text{ pt})$$

PHYSIQUE :

Partie A : Vérification des connaissances : (4pts)

1- Question à réponse courte : 1.5pt

1/- Théorème de l'énergie cinétique : Pour un système mécanique non isolé, la variation d'énergie cinétique entre deux instants donnés est égale à la somme des travaux des forces extérieures.

1/- Considère la déformation du TCE : Pour un système mécanique non isolé, la somme des forces extérieures qui lui sont appliquées, est égale au produit de la masse du système et de son accélération. (0.75pt)

2- Question à alternative vrai ou faux : 1.5pt

2-1 = vrai ; 2-2 = faux ; 2-3 = vrai.

3- Appariement : 1.25

A1 = B2 ; A2 = B4 ; A3 = B1 ; A4 = B3

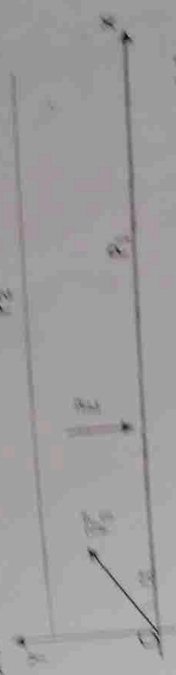
Partie B : Application des connaissances :

Solution :

1/- a/- Polariser des plaques : si la particule qui est chargée positivement est repoussée par la plaque $P_2 \Rightarrow P_2$ est chargée (+) et P_1 chargée (-). (0.5pt)

b/- Equation de la trajectoire du mouvement de la particule :

- Repère d'étude :



- Accélération du mouvement : TCE $\Rightarrow \vec{F}_e = q \vec{E} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q}{m} \vec{E}$

$$\text{Dans le repère } (x, y) : \vec{a} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -\frac{qE}{m} \end{pmatrix} \quad (0.25 \text{ pt})$$

Conditions initiales du mouvement : à $t = 0 \Rightarrow \vec{v}_0 = \begin{pmatrix} v_{0x} \\ v_{0y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_0 \cos \alpha \\ v_0 \sin \alpha \end{pmatrix}$

- Equations horaires :

$$x = v_{0x} t \quad (1)$$

$$y = -\frac{a_y}{2} t^2 + v_{0y} t \quad (2)$$

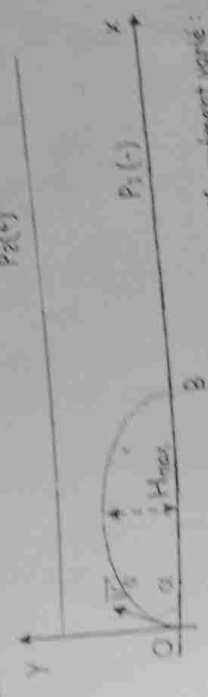
- Equation de la trajectoire : $y = f(x)$

$$\text{De (1)} \Rightarrow t = \frac{x}{v_{0x}} \quad \text{dans (2)} \quad y = -\frac{a_y}{2 v_{0x}^2} x^2 + x \tan \alpha \quad (0.5 \text{ pt})$$

AN : $q = +2e$; $E = 0.10 \text{ V}$; $v_0 = 10^4 \text{ m s}^{-1}$; $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $v_0 = 10^4 \text{ m s}^{-1}$;

$m = 6.68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ $\Rightarrow$ Equation de la trajectoire : $y = -4.8 x^2 + x$ (0.25pt)

3/- Ecart maximal :



Suivant l'axe Oy, le mouvement est rectiligne uniformément varié.

$$1) \vec{v}_{B_{max}} = \vec{v}_{By} = 2 \cdot \omega_y \cdot R_{max} = 0, \quad v_{By} = \dot{\phi}_y \sin \alpha \text{ et } \phi_y = -\frac{2\omega t}{\sin \alpha}$$

$$\Rightarrow H_{B_{max}} = \frac{m \cdot \omega^2 R_{max}^2 \sin^2 \alpha}{4\omega^2} \quad \text{AN: } H_{max} = 5.2 \cdot 10^{-2} \text{ m} \quad (0.5 \text{ pt})$$

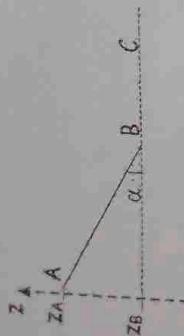
4.- Position de chute B de la particule sur la plaque P1 :

$$\text{En B} \left(\frac{x_B}{y_B=0} \right) \text{ on a : } y_B = -4.8 x_B^2 + x_B = 0 \text{ après résolution} \Rightarrow x_B = 0.20 \text{ m} \quad (0.5 \text{ pt})$$

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1.- Vitesse de la bille en C :



Application du TEC : $E_C - E_A = W_{\vec{p}} \Rightarrow \frac{1}{2} m v_C^2 = m g (z_A - z_C) \Rightarrow v_C^2 = 2g(z_A - z_C)$ avec

$$(z_A - z_C) = AB \cdot \sin \alpha \Rightarrow v_C = \sqrt{2g \cdot AB \cdot \sin 30^\circ}$$

$$\text{AN : } g = 10 \text{ m.s}^{-2}, AB = 2.5 \text{ m} \Rightarrow v_C = 5 \text{ m.s}^{-1} \quad (1 \text{ pt})$$

2.- Vitesse V_1 de B1 juste après le choc :

Choc parfaitement élastique : $p_{avant} = p_{après} \Rightarrow m_1 V_1 = m_1 V_1' + m_2 V_2$

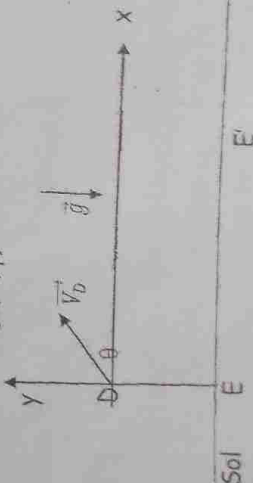
$$\text{D'où la vitesse } V_1 \text{ de B1 juste après le choc : } V_1' = V_1 - \frac{m_2 V_2}{m_1}$$

$$\text{AN : } V_1 = v_C = 5 \text{ m.s}^{-1}, m_1 = 200 \text{ g}, m_2 = 300 \text{ g}, V_2 = 4 \text{ m.s}^{-1} \Rightarrow V_1' = -1 \text{ m.s}^{-1}$$

(la bille B1 rebondit après le choc). (1pt)

3/- a)- Equation de la trajectoire du mouvement de chute de la bille B2 :

- Repère d'étude : (D, x, y)



- Accélération du mouvement :

$$\text{TCI} \Rightarrow \Sigma \vec{F}_{ext} = \vec{p} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g} \Rightarrow \vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

$$\text{Conditions initiales : } \vec{OC}_0 \begin{cases} \dot{x}_0 = 0 \\ \dot{y}_0 = 0 \end{cases} \cdot \vec{V}_0 \begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos \theta \\ v_{0y} = v_0 \sin \theta \end{cases}$$

- Equations horaires :

$$\vec{OD} \begin{cases} x = v_0 \cdot t \cdot \cos \theta & (1) \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \cdot t \cdot \sin \theta & (2) \end{cases} \quad (1 \text{ pt})$$

- Equation de la trajectoire :

$$\text{De (1)} \Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \sin \theta} \text{ dans (2)} \Rightarrow y = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} x^2 + x \tan \theta \quad (1 \text{ pt})$$

$$\text{AN : } v_0 = 3.5 \text{ m.s}^{-1}, \cos \theta = 0.7, \tan \theta = 1 : g = 10 \text{ m.s}^{-2}$$

$$\Rightarrow \text{Equation de la trajectoire : } y = -0.83 x^2 + x$$

b)- Distance EE' avec E' point d'impact de B2 sur le sol :

Les coordonnées du point E' vérifient l'équation de la trajectoire :

$$y_{E'} = -0.83 x_{E'}^2 + x_{E'} \Rightarrow 0.83 x_{E'}^2 - x_{E'} + y_{E'} = 0$$

$$\text{Or } x_E = EE' \text{ et } y_E = -DE = -2.95 \text{ m} \Rightarrow 0.83 x_{E'}^2 - x_{E'} - 2.95 = 0$$

$\Rightarrow$ après résolution de l'équation, la distance EE' : $EE' = x_{E'} = 2.6 \text{ m} \quad (1 \text{ pt})$

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 points

1- Question à alternance Vrai ou faux : 1,5pt

Réponds par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes :

Exemple : 1-4 = Vrai

1-1 L'unité de la constante de vitesse d'une réaction d'ordre zéro est

 $\text{mol.l}^{-1}\text{s}^{-1}$

1-2 La concentration d'un produit est un facteur cinétique.

1-3 Pour accélérer une transformation chimique, il faut diminuer la

température du milieu réactionnel.

2- Réarrangement : 1,5pt

Mettre en ordre la phrase suivante qui stipule la loi de Lechatelier.

Lorsqu'un système chimique/ des réactifs, la pression ou la température/ est en équilibre/ le système évolue dans le sens/ si l'on modifie la concentration/ qui supprime cette modification.

3- Question à réponse courte : 1pt

Définir la réaction de saponification.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

On veut préparer de l'éthanoate de 3-méthylbutyle (ou acétate d'isoamyle), composé à odeur de banane. On désignera ce composé par E.

1/- Pour obtenir E, on fait réagir l'acide éthanóique et le 3-méthylbutan-1-ol de formule



a- Ecrire l'équation bilan de la réaction. A quelle famille appartient le composé E ?

Nomme cette réaction et donne ses caractéristiques. 1,5pt

b- Comment peut-on améliorer le rendement de cette réaction ? 0,5pt

2/- Cette réaction a été réalisée avec un mélange initial équimolaire d'acide et d'alcool comportant 54,3 mL d'alcool. Le rendement de la réaction étant de 65% ;

a- Déterminer la composition du mélange à l'équilibre. 1,5pt

b- En déduire la constante d'équilibre de cette réaction. 0,5pt

On donne :

Espèces chimiques	Masse molaire en g/mol	Masse volumique en g/mL
Acide éthanóique	60	1,05
3-méthylbutan-1-ol	88	0,81
Composé E	130	0,87

PHYSIQUE : 12pts

Partie A : Vérification des connaissances : 3pts

1- Question à choix multiples : 1,5pt

Choisis la bonne réponse qui correspond à chacune des affirmations suivantes :

Exemple : 1-4 = a

L'équation horaire du mouvement d'un oscillateur mécanique est :

 $x = 4 \cos(6,28t + \pi)$ en cm :

1-1 L'amplitude du mouvement est égale à : a) : 4 cm ; b) : -4 cm ; c) : 6,28 cm

1-2 La phase à l'origine des dates est égale à : a) : 4 cm ; b) : π ; c) : 6,28 rd

1-3 L'expression de l'énergie potentielle élastique est :

a)- $E_p = \frac{1}{2} Kx^2$; b)- $E_p = \frac{1}{2} Kx^2$; c)- $E_p = -Kx$

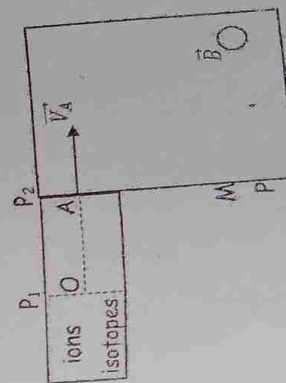
2- Appariement : 1,5pt

Relie à un élément question de la colonne A un élément réponse de la colonne B.

Exemple : A5 = B6

Colonne A	Colonne B
A1 : Période d'un pendule élastique	B1 : $J = J_0 + md^2$
A2 : Théorème de Huggens	B2 : $2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
A3 : Centre d'inertie d'un système	B3 : $2\pi \sqrt{\frac{J}{Mg \cdot OG}}$
A4 : Période d'un pendule pesant	B4 : $OG = \frac{\sum m_i OA_i}{\sum m_i}$

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Le dispositif de la figure ci-dessous représente un spectrographe de masse qui permet de séparer les ions isotopes du lithium ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ de masses respectives $m_1 = 6u$ et $m_2 = 7u$.Ces ions pénètrent en O avec une vitesse nulle. Entre les plaques P_1 et P_2 règne un champ électrique uniforme créé par une tension $U = 10^4 \text{ V}$.1- Etablis en fonction de e , U et m_1 ou m_2 les expressions des vitesses respectives V_1 et V_2 des particules en A. Calcule les valeurs de V_1 et V_2 . 1,5pt

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 points

1- Questions à alternative vrai ou faux : 1,5pt

1-1 = vrai ; 1-2 = faux ; 1-3 = faux.

2- Réarrangement : 1,5pt

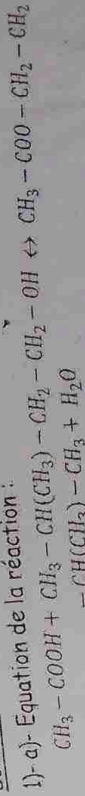
Lorsqu'un système chimique/ est en équilibre/ si l'on modifie la concentration/ des réactifs, la pression ou la température/ le système évolue dans le sens/ qui supprime cette modification.

3- Question à réponse courte : 1pt

On appelle réaction de saponification, la réaction entre un ester et une base, conduisant à la formation d'un savon et de l'alcool ayant donné naissance à cet ester.

Partie 2 : Application des connaissances : 4pts

Solution :



*Le composé (E) appartient à la famille des esters :

*Cette réaction est une réaction d'estérification :

*Caractéristiques de la réaction : réaction lente, athermique, réversible et limitée.

b)- Pour améliorer le rendement de la réaction, il suffit de : modifier les concentrations initiales des réactifs ou éliminer progressivement du milieu réactionnel l'un des produits formés.

2)- Mélange initial équimolaire : $n_0(\text{alc}) = \frac{\rho V}{M(\text{alc})} = \frac{0,8154,3}{88} = 0,50 \text{ mol}$

a)- Composition du mélange à l'équilibre :

Espèces chimiques présentes à l'équilibre	Quantité à l'équilibre (en mol)
Ester et eau : $x = \frac{r \cdot n_0}{100} = \frac{65,0,5}{100}$	$x = 0,325$
Acide et alcool : $n_a = n_0 - x = 0,5 - 0,325$	$n_a = 0,175$

b)- Constante d'équilibre de la réaction :

$$K_{eq} = \frac{n_{(\text{ester})} \cdot n_{(\text{eau})}}{n_{(\text{acide})} \cdot n_{(\text{alcool})}} = \frac{x^2}{n_a^2} \quad \text{AN : } K_{eq} = \frac{0,325^2}{0,175^2} = 3,45$$

2- Les ions lithium pénétrant ensuite en A dans une région où règne un champ

magnétique uniforme $\vec{B}$ orthogonal au plan de la figure et parvenant sur le

collecteur en M ou en P selon leur masse.

a- Dans l'espace champ, représente le vecteur champ $\vec{B}$ en un point quelconque.b- Donne les expressions des rayons de courbure R_1 et R_2 des trajectoires

respectives de chaque particule. 1pt

c- Exprime la distance MP entre les deux points d'impact, en fonction de B , u , e , V_1 et V_2 . Calcule la valeur de MP. 1ptOn donne : $1u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $B = 0,1 \text{ T}$.

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Dans le but de montrer l'influence de la masse sur la période d'un pendule, on utilise un

pendule pesant (P_1) constitué d'une tige homogène de longueur $l_1 = OA = 1,5 \text{ m}$, de masse $m_1 = 300 \text{ g}$, mobile autour d'un axe horizontal fixé à son extrémité supérieure O.

On l'écarte de sa position d'équilibre stable puis on l'abandonne sans vitesse.

On donne : L'expression du moment d'inertie d'une tige de masse m et de longueur l , parrapport à un axe horizontal passant par son centre de gravité G, est $J_G = \frac{1}{12} ml^2$.1/- a)- Etablis l'équation différentielle du mouvement de (P_1) pour des faibles

oscillations et en déduire la nature de son mouvement. 1pt

b/- Calcule la période du pendule (P_1). 1pt2/- Le pendule (P_1) est remplacé par son pendule simple synchrone (P_2) de masse $m_2 = 100 \text{ g}$.a/- Quelle est la longueur l_2 du pendule (P_2) ? 1ptb/- On écarte (P_2) de 60° de sa position d'équilibre stable. Détermine la tension du fil de(P_2) lorsqu'il est à l'une de ses positions extrêmes. 1pt3/- Sur le pendule (P_1) on fixe une masse ponctuelle $m_3 = 200 \text{ g}$ à la distance $d = 50 \text{ cm}$ de

l'extrémité A. Quelle est sa nouvelle période des faibles oscillations ? Conclure. 1pt

On donne : $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi^2 = 10$.

PHYSIQUE :

Partie 1 : Vérification des connaissances : 3pts

1- Question à choix multiples : 1.5pt

1-1 = a ; 1-2 = b ; 1-3 = a

2- Appariement : 1.5pt

A1 = B2 ; A2 = B1 ;

A3 = B4 ; A4 = B3.

Partie 2 : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1)- Expressions des vitesses V_1 et V_2 des particules en A :

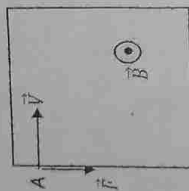
$$AN : V_1 = 5,67 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$$

$$* \text{Particule de masse } m_1 : \Delta E_c = \frac{1}{2} m_1 V_1^2 = eU \Rightarrow V_1 = \sqrt{\frac{2eU}{m_1}}$$

$$AN : V_2 = 5,25 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$$

$$* \text{Particule de masse } m_2 : \Delta E_c = \frac{1}{2} m_2 V_2^2 = eU \Rightarrow V_2 = \sqrt{\frac{2eU}{m_2}}$$

2)- a)- Représentation du vecteur champ $\vec{B}$ en un point quelconque :



b)- Expressions des rayons de courbure R_1 et R_2 des trajectoires :

$$* \text{Particule de masse } m_1 : R_1 = \frac{m_1 V_1}{eB}$$

$$* \text{Particule de masse } m_2 : R_2 = \frac{m_2 V_2}{eB}$$

c)- Expression de la distance MP entre les points d'impact, en fonction de B, u, e, V_1 et V_2 :

$$MP = 2(R_2 - R_1) = \frac{2}{eB} (m_2 V_2 - m_1 V_1) \text{ or } m_2 = 7u \text{ et } m_1 = 6u \Rightarrow MP = \frac{2u}{eB} (7V_2 - 6V_1)$$

$$AN : MP = \frac{2 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27}}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,1} (7 \cdot 5,25 - 6 \cdot 5,67) 10^5 \Rightarrow MP = 5,67 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1)- a)- Equation différentielle du mouvement :

Méthode énergétique :

$$\text{Pour des faibles oscillations : } E_c + E_p = E_m = cte \Rightarrow \frac{dE_m}{dt} = \frac{dE_c}{dt} + \frac{dE_p}{dt} = 0$$

$$\text{Or } \left\{ \begin{array}{l} E_c = \frac{1}{2} J \dot{\theta}^2 \Rightarrow \frac{dE_c}{dt} = J \dot{\theta} \ddot{\theta} \\ E_p = \frac{1}{2} m_1 g \cdot OG \cdot \theta^2 \Rightarrow \frac{dE_p}{dt} = m_1 g \cdot OG \cdot \theta \dot{\theta} \end{array} \right. \Rightarrow \text{dans (1) : } J \dot{\theta} \ddot{\theta} + m_1 g \cdot OG \cdot \theta \dot{\theta} = 0$$

* D'où l'équation différentielle du mouvement $\ddot{\theta} + \frac{m_1 g \cdot OG}{J} \theta = 0$
 Cette équation admet des solutions de la forme : $\theta = \theta_m \sin(\omega t + \varphi)$ avec $\omega^2 = \frac{m_1 g \cdot OG}{J}$
 * Donc pour des faibles oscillations, le pendule pesant effectue un mouvement sinusoïdal de rotation.

b)- Période du pendule (P_1) : $T_1 = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{J}{m_1 g \cdot OG}}$ avec $OG = \frac{l_1}{2}$ et $J = \frac{1}{3} m_1 l_1^2$

$$\Rightarrow T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{1}{3} m_1 l_1^2}{m_1 g \cdot \frac{l_1}{2}}} \quad AN : T_1 = 1,98 \text{ s}$$

2)- a)- Longueur l_2 du pendule (P_2) synchrone à (P_1) :

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}} \Rightarrow l_2 = \frac{g T_2^2}{4\pi^2} \quad AN : g = 10 \text{ m.s}^{-2} \text{ et } T_2 = T_1 = 1,98 \text{ s} \Rightarrow l_2 = 0,98 \text{ m}$$

b)- Tension du fil du pendule (P_2) à l'une des extrémités :

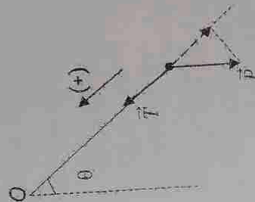
Appliquons le TCI :

$$\vec{T} + \vec{P} = m_2 \vec{a} \Rightarrow T - P \cos \theta = m_2 a_n$$

$$\text{à l'extrémité } \vec{v} = \vec{0} \Rightarrow a_n = \frac{v^2}{l_2} = 0$$

$$\Rightarrow T = m_2 g \cos \theta$$

$$AN : T = 0,1 \cdot 10 \cdot \cos 60^\circ = 0,5 \text{ N}$$



3)- On fixe sur (P_1) une masse $m_3 = 200g$:

Nouvelle période :

$$T_3 = 2\pi \sqrt{\frac{J'}{Mg \cdot OG'}} \quad \text{avec } J' = \frac{1}{3} m_1 l_1^2 + m_3 (l_1 - d)^2 ; M = m_1 + m_3 \text{ et } OG' = \frac{m_1 \frac{l_1}{2} + m_3 (l_1 - d)}{m_1 + m_3}$$

$$AN : m_1 = 0,3 \text{ kg ; } m_3 = 0,2 \text{ kg ; } g = 10 \text{ m.s}^{-2} ; l_1 = 1,5 \text{ m ; } d = 0,5 \text{ m ;}$$

$$M = 0,5 \text{ kg ; } J' = 0,425 \text{ kg.m}^2 ; OG' = 0,85 \text{ m} \Rightarrow T_3 = 1,98 \text{ s}$$

Conclusion : La masse du pendule n'influence pas la période du pendule pesant.

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 points

1- Question à choix multiples : 1pt

Choisis la bonne réponse correspondant à chacune des propositions suivantes :

Exemple : 1-3 = b

On considère la réaction d'équation bilan suivante : $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$

1-1 La constante d'équilibre relative aux pressions partielles a pour expression : a)

$$K_p = \frac{P_{NH_3}}{P_{N_2} P_{H_2}^3} ; b) K_p = \frac{P_{NH_3}^2}{P_{N_2} P_{H_2}^3} ; c) K_p = \frac{P_{NH_3}}{P_{N_2} P_{H_2}^3}$$

1-2 La relation liant K_c et K_p est donnée par l'expression :

$$a) K_c = K_p(RT)^{-3n} ; b) K_p = \frac{K_c}{(RT)^{-3n}} ; c) K_p K_c = (RT)^{-3n}$$

2- Appariement : 1pt

Relie un élément question de la colonne A à un élément réponse de la colonne B.

Exemple : A5 = B5

Colonne A	Colonne B
A1 : t_2 dépend de la concentration initiale	B1 : Début de la réaction
A2 : t_2 ne pas dépend de la concentration initiale	B2 : Fin de la réaction
A3 : Vitesse de la réaction est nulle	B3 : Réaction d'ordre 1
A4 : Vitesse de la réaction est maximale	B4 : Réaction d'ordre zéro

3- Question à réponse construite : 1pt

Donne la différence entre une réaction totale et une réaction équilibrée.

4- Question à réponse courte : 1pt

Définis la cinétique chimique.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

1- On réalise la saponification d'un ester E par une solution de soude de concentration $mol.L^{-1}$. Une masse $m_E = 8,8g$ de cet ester a réagi avec 100mL de solution de soude.

a/- Ecrire l'équation bilan générale d'une réaction de saponification. 0,5pt

b/- Déterminer la masse molaire M_E et la formule brute de cet ester. 1pt

c/- Ecrire les formules semi-développées possibles des isomères de cet ester et nommer chacun d'eux. 1pt

2- On récupère l'alcool C formé au cours de la réaction de saponification. Son

oxydation ménagée par un excès d'oxydant fort, conduit à un acide carboxylique A de

masse molaire $M_A = 46g.mol^{-1}$.

a/- Quelle est la formule brute de l'acide carboxylique A ? 0,5pt

b/- Quelle est la classe de l'alcool C ? En déduire sa formule. 0,5pt

c/- Identifier l'ester E (formule semi-développée et nom). 0,5pt

PHYSIQUE : 12 pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Question à alternative vrai ou faux : 2pts

Répond par vrai ou faux à chacune des propositions suivantes : Exemple : 1-5 = vrai

1- L'énergie mécanique d'un oscillateur en rotation sinusoïdale est $E = \frac{1}{2} K \cdot Xm^2$.

1-1 L'axe de rotation d'un pendule pesant passe par son centre d'inertie.

1-2 La période d'un oscillateur correspond à la durée d'une oscillation.

1-3 Le théorème du centre d'inertie ne s'applique qu'à un système en mouvement de

1-4 translation.

2- Réarrangement : 2pts

Ecris en ordre la phrase ci-dessous écrite en désordre.

Le moment d'inertie d'un système / à son centre d'inertie G augmenté / est égal au moment d'inertie du système par rapport / du produit de sa masse par le carré de la distance entre l'axe et G / par rapport à un axe ne passant pas par son centre d'inertie.

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Un volant a une masse de 400kg répartie uniformément sur une surface cylindrique de

80 cm de diamètre.

1- Calcule son moment d'inertie par rapport à son centre de symétrie. 1pt

2- Calcule son énergie cinétique lorsque sa vitesse de rotation est de 240 tours par

minute. 0,5pt

3- La vitesse de rotation est ramenée de 240 à 150 tours par minute en 15

secondes.

a- Calcule la variation d'énergie cinétique du volant. 1pt

b- En déduire la puissance moyenne fournie. 0,5pt

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Cet exercice a pour but de montrer l'influence sur la période des faibles oscillations, de la position du centre d'inertie d'un pendule pesant par rapport à l'axe de rotation.

Pour cela, on considère une tige homogène de longueur $2L = 2m$ et de masse négligeable.mobile autour d'un axe horizontal, perpendiculaire à la tige et passant par son centre O .1- Deux masselottes de masse $m = 100g$ chacune, sont fixées à la tige de part et

d'autre de l'axe, l'une à 1m et l'autre à 0,5m de celui-ci.

a- Détermine la position du centre d'inertie G du système par rapport à l'axe de rotation. 1pt

b- Calcule le moment d'inertie du système par rapport à l'axe de rotation. 0,5pt

c- En déduire la valeur T de la période du mouvement du système. 1m et à 0,5m de

2- Les deux masselottes sont maintenant fixées du même côté, à 1m et à 0,5m de

l'axe de rotation.

a- Détermine la nouvelle position du centre d'inertie du système par rapport à

l'axe de rotation. 1pt

b- En déduire la nouvelle valeur T de la période du mouvement du système. 0,5ptCompare les valeurs T et T' des deux périodes et conclus. 1pt (On prendra $g = 10 m/s^2$).

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 points

1- Question à choix multiples : 1pt

1-1 = b ; 1-2 = b

2- Appariement : 1pt

A1 = B4 ; A2 = B3 ; A3 = B2 ; A4 = B1

3- Question à réponse construite : 1pt

* Une réaction est dite totale si, pour des réactifs mélangés dans des proportions stœchiométriques, à la fin de la réaction tous les réactifs disparaissent.

* Une réaction est dite équilibrée si, pour des réactifs mélangés dans des proportions stœchiométriques, à la fin de la réaction, les produits coexistent avec un reste de réactifs dans des proportions bien définies.

4- Question à réponse courte : 1pt

On appelle « cinétique chimique », l'étude de l'évolution d'une réaction chimique en fonction du temps ou l'étude de la vitesse et des facteurs influençant une réaction chimique.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1)- a)- Equation - bilan générale de la réaction de saponification :



b)- * Masse molaire de l'ester utilisé :

$$\begin{aligned} \text{Réaction équimolaire} \Rightarrow n_b = n_E \Rightarrow n_b = C_b V_b = n_E = \frac{m_E}{M_E} \Rightarrow M_E &= \frac{m_E}{n_b} \\ \Rightarrow M_E &= \frac{m_E}{C_b V_b} \quad \text{AN : } M_E = \frac{8,8}{10,1} = 88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

* Formule brute de l'ester utilisé :

Sachant que la formule générale des esters est : $C_n H_{2n+1} O_2$

$$\begin{aligned} \Rightarrow M_E &= 14n + 32 \Rightarrow n = \frac{M_E - 32}{14} \quad \text{AN : } n = \frac{88 - 32}{14} = 4 \\ &\Rightarrow \text{Formule brute de l'ester : } C_4 H_9 O_2 \end{aligned}$$

c)- Formules semi - développées possibles des isomères de cet ester et leurs noms :

Formules des isomères	Noms de l'ester
$CH_3 - COO - CH_2 - CH_3$	Ethanoate d'éthyle
$CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$	Propanoate de méthyle
$H - COO - CH_2 - CH_2 - CH_3$	Méthanoate de propyle
$H - COO - CH(CH_3)_2$	Méthanoate d'isopropyle

2)- a)- Formule brute de l'acide carboxylique A :

Sachant que la formule générale des acides carboxyliques est : $C_n H_{2n+1} - COOH$

$$\begin{aligned} \Rightarrow M_A &= 14n + 46 \Rightarrow n = \frac{M_A - 46}{14} \quad \text{AN : } n = \frac{46 - 46}{14} = 0 \end{aligned}$$

⇒ Formule de l'acide A : $H - COOH$ b)- L'alcool C est primaire. Sa formule est : $CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$ nommé : propanoate de méthyle.c)- Formule de l'ester E : $CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$ nommé : propanoate de méthyle.

PHYSIQUE : 12pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à alternative, vrai ou faux : 2pts

1-1 = faux ; 1-2 = Faux ; 1-3 = Vrai ; 1-4 = Faux

2- Réarrangement : 2pts

Le moment d'inertie d'un système/ par rapport à un axe ne passant pas par son centre d'inertie/ est égal au moment d'inertie par rapport/ à son centre d'inertie augmenté/ du produit de sa masse par le carré de la distance entre l'axe et G.

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Solution :

1)- Moment d'inertie du volant par rapport à son centre d'inertie :

$$I_G = \frac{1}{2} m r^2 \quad \text{AN : } I_G = \frac{1}{2} \cdot 400 \cdot 0,4^2 = 32 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \quad (1 \text{pt})$$

2)- Energie cinétique du système :

$$E_C = \frac{1}{2} I_G \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} I_G \cdot (2\pi N)^2 \quad \text{AN : } E_C = \frac{1}{2} \cdot 32 \cdot (2,3 \cdot 14,4)^2 = 1,01 \cdot 10^4 \text{ J} \quad (0,5 \text{pt})$$

3)- a)- Variation d'énergie cinétique du volant :

$$\Delta E_C = \frac{1}{2} I_G \cdot \Delta \omega^2 = 2 \cdot \frac{1}{2} I_G \cdot (\Delta N)^2 \quad \text{AN : } \Delta E_C = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 32 \cdot (4 - 2,5)^2 = 1,42 \cdot 10^3 \text{ J} \quad (1 \text{pt})$$

b)- Puissance moyenne fournie :

$$P = \frac{\Sigma W_{\text{ext}}}{\Sigma t} = \frac{\Delta E_C}{\Delta t} \quad \text{AN : } P = \frac{1,42 \cdot 10^3}{15} = 94,66 \text{ W} \quad (0,5 \text{pt})$$

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1)- Masselottes fixées de part et d'autre de l'axe passant par O :

a)- Position du centre d'inertie G par rapport à l'axe :

$$OG = \frac{m(1) - m(0,5)}{2m} = \frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ m} \quad (1 \text{pt})$$

b)- Moment d'inertie du système par rapport à l'axe :

$$I_0 = m(1)^2 + m(0,5)^2 = m \cdot 1,25 \quad \text{AN : } I_0 = 0,1 \cdot 1,25 = 0,125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

c)- Période des faibles oscillations du système :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I_0}{2m \cdot g \cdot OG}} \quad \text{AN : } T = 2\pi \sqrt{\frac{0,125}{2 \cdot 0,1 \cdot 0,25}} = 3,14 \text{ s} \quad (0,5 \text{pt})$$

2)- masselottes fixées du même côté :

a)- Position du centre d'inertie par rapport à l'axe :

$$OG' = \frac{m(1) + m(0,5)}{2m} = \frac{1,5}{2} = 0,75 \text{ m} \quad (1 \text{pt})$$

b)- Nouvelle période du système :

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{I_0}{2m \cdot g \cdot OG'}} \quad \text{AN : } T' = 2\pi \sqrt{\frac{0,125}{2 \cdot 0,1 \cdot 0,75}} = 1,81 \text{ s} \quad (0,5 \text{pt})$$

c)- Comparaison des périodes T et T' : nous constatons que $T > T'$ donc la position du centre d'inertie du système par rapport à l'axe, influence la période du pendule pesant.

Reliez l'élément question de la colonne A à un élément réponse de la colonne B qui lui correspond. Exemple : A5 - B7.

Colonne A	Colonne B
A1 : Pendule élastique	B1 : $\frac{1}{2} C \theta_m^2$
A2 : Pendule simple	B2 : $\frac{1}{2} K x_m^2$
A3 : pendule pesant	B3 : $\frac{1}{2} m g \cdot O G \cdot \theta_m$
A4 : Pendule de torsion	B4 : $\frac{1}{2} m g \cdot l \cdot \theta_m$

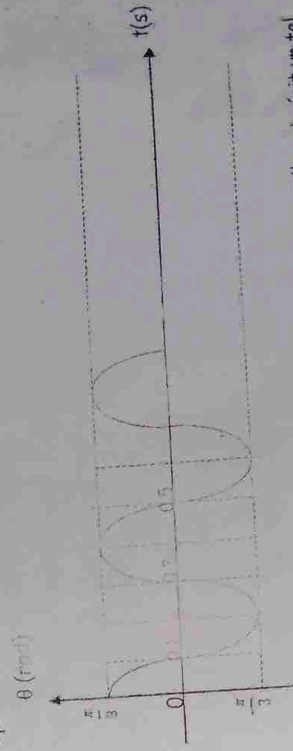
2- Question à réponse courte : 1pt

a)- Ecrivez le théorème de l'énergie cinétique.

b)- Définissez un phénomène périodique.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Pour étudier les oscillations d'un pendule de torsion, on dispose de la courbe ci-après qui représente en fonction du temps t , l'angle θ que fait la barre avec sa position d'équilibre.



1)- A partir d'un schéma clair, établissez l'équation différentielle qui régit un tel mouvement. (1pt)

2)- Déterminez la période propre T_0 du pendule et la constante de torsion C du fil. (1pt)

3)- Ecrivez l'équation horaire du mouvement. (1pt)

4)- calculez la vitesse angulaire du pendule au passage par la position d'équilibre. (1pt)

NB : Le moment d'inertie du pendule de torsion par rapport à l'axe vertical passant par son centre d'inertie vaut $J = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

CHIMIE : 8points

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

Répondez par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Exemple : 1.6 = Faux.

1.1 La réaction de saponification est une réaction rapide et totale.

1.2 L'estérification et l'hydrolyse sont des réactions qui s'opposent.

1.3 L'ajout d'un catalyseur dans le milieu réactionnel améliore le rendement.

1.4 Le temps de demi-réaction d'une réaction d'ordre un (1), dépend de la concentration initiale.

2- Texte à trous : 1pt

Complète la phrase suivante par les quatre mots manquants parmi les cinq mots

ci - après : sens ; système ; état ; facteurs ; réaction.

Dans un - - - - - chimique en - - - - - d'équilibre, la modification de l'un des - - -

- - - - - déterminant cet équilibre entraîne l'évolution du système dans le - - - - -

qui s'oppose à celle modification.

3- Schéma à compléter : 1pt

Complète le schéma de l'équation suivante :



Partie B : Application des connaissances : 4pts

En bombardant des noyaux d'aluminium $^{27}_{13}\text{Al}$ par des noyaux lourds d'hélium (^4_2He), il se produit un type de radionucléides artificiels (^A_ZX) et des neutrons.

1)- Nomme ce type de réaction. (0,5pt)

2)- Quelle est la nature des radionucléides obtenus ? (0,5pt)

3)- Ecris l'équation de la réaction nucléaire. (0,5pt)

4)- Calcule en MeV, l'énergie libérée lors de cette réaction. (1pt)

On donne :

$$m(^4_2\text{He}) = 4,0015 \text{ u} ; m(^{27}_{13}\text{Al}) = 26,9744 \text{ u} ; m(^A_Z\text{X}) = 29,970 \text{ u} ; m(\text{neutron}) = 1,0085 \text{ u} ;$$

$$1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$$

5)- Le radionucléide obtenu est radioactif β^+ . Sa désintégration spontanée donne un

noyau fils (^A_ZY) et des particules β^+

a)- Ecris l'équation de cette réaction. (0,5pt)

b)- La période du radionucléide qui se désintègre est $T = 2,5 \text{ min}$. Détermine la masse

initiale m_0 d'un échantillon pur de ce radionucléide artificiel si après 5 s, il ne reste plus

que $N = 2,10^{21}$ noyaux. (1pt)

On donne : Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ noyaux/mol}$;

Extrait du tableau périodique : ^{11}Na , ^{12}Mg , ^{13}Al , ^{14}Si , ^{15}P , ^{16}S , ^{17}Cl .

CHIMIE : 8 points

partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à alternative vrai ou faux : 2pt

1.1 = Faux ;

1.2 = Vrai ;

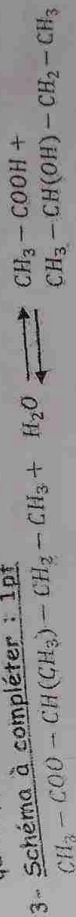
1.3 = faux ;

1.4 = Faux

2- Texte à trous : 1pt

Dans un système chimique en état d'équilibre, la modification de l'un des facteurs déterminant cet équilibre entraîne l'évolution du système dans le sens qui s'oppose à cette modification.

3- Schéma à compléter : 1pt



partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1)- Cette réaction est appelée : réaction nucléaire provoquée.

2)- Nature du nucléide obtenu :



A partir de l'équation de la réaction, on a :

En appliquant les lois de conservation :

$$27 + 4 = A + 1 \Rightarrow A = 30$$

$$13 + 2 = 15 = Z ;$$

Donc le nucléide formé est un isotope de phosphore (${}^{30}_{15}\text{P}$) noté : ${}^{30}_{15}\text{P}$.

3)- Equation de la réaction :



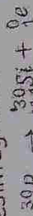
4)- Energie libérée en MeV :

$$E = [(m_{\text{Al}} + m_{\text{He}}) - (m_{\text{P}} + m_{\text{n}})]c^2$$

$$E = [(26,9744 + 4,0015) - (29,970 + 1,0085)] \cdot 931,5 \text{ MeV} = -2,42 \text{ MeV}$$

AN : $E = [(26,9744 + 4,0015) - (29,970 + 1,0085)] \cdot 931,5 \text{ MeV} = -2,42 \text{ MeV}$

5)- a)- Equation de la réaction de désintégration du nucléide obtenu :

b)- Masse initiale m_0 de l'échantillon du radionucléide :

$$\text{Loi de décroissance radioactive : } N = N_0 e^{-\lambda t} \text{ avec } \lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

$$\text{Sachant que } \frac{m_0}{M_{30\text{P}}} = \frac{N_0}{N_A} \Rightarrow m_0 = \frac{N_0}{N_A} \cdot M_{30\text{P}} \Rightarrow m_0 = \frac{N}{N_A} \cdot M_{30\text{P}} \cdot e^{\frac{\ln 2}{T} t}$$

$$\text{Sachant que } \frac{m_0}{M_{30\text{P}}} = \frac{N_0}{N_A} \Rightarrow m_0 = \frac{N_0}{N_A} \cdot M_{30\text{P}} \Rightarrow m_0 = \frac{N}{N_A} \cdot M_{30\text{P}} \cdot e^{\frac{\ln 2}{T} t}$$

$$\text{AN : } N = 2,10^{21} \text{ noyaux ; } T = 2,5 \text{ min} = 150 \text{ s ; } t = 5 \text{ s ; } M({}^{30}_{15}\text{P}) = 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow m_0 = 0,10 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_0 = 0,10 \text{ g}$$

A l'instant initial, on lâche en A sans vitesse initiale la bille (1) de masse $m_1 = 100 \text{ g}$ tandis que la bille (2) de masse $m_2 = 200 \text{ g}$ est immobile en B. Les frottements sont

considérés négligeables tout le long du trajet ABC.

1)- Représente les forces qui s'exercent sur la bille (1) au point M. (1pt)

2)- Détermine :

a)- la vitesse de la bille (1) au point B avant le choc. (1pt)

b)- La vitesse de la bille (2) tout juste après le choc supposé élastique. (1,5pt)

3)- Après le choc, la bille (2) va percuter un ressort fixe à spires non jointives, de

constante de raideur $K = 500 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ et de masse négligeable auquel elle resteaccrochée. Détermine le raccourcissement maximal x_{max} du ressort. (1,5pt)

2- Question à réponse courte : 1pt

a)- Énoncé du théorème de l'énergie cinétique :

La variation de l'énergie cinétique d'un système mécanique entre deux instants, est égale à la somme des travaux des forces extérieures s'exerçant sur ce système entre ces instants.

b)- Définition d'un phénomène périodique :

Un phénomène périodique est un phénomène qui se répète, identique à lui-même à des intervalles de temps réguliers et égaux, appelé période.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1)- Equation différentielle du mouvement :

Représentation des forces extérieures et application du TCI de rotation :

$$\sum M_{F_{ext}} = M_p + M_T + M_c = J \cdot \ddot{\theta} \quad (1)$$

$$O' M_p = M_T = 0 \text{ et } M_c = -C\theta \text{ dans (1)}$$

$$-C\theta = J \cdot \ddot{\theta}$$

d'où l'équation différentielle du mouvement

$$\ddot{\theta} + \frac{C}{J} \theta = 0$$

2)- détermination de :

* La période propre T_0 du pendule : En se référant à la courbe, on a : $T = 0,4 \text{ s}$

* La constante de torsion C du fil :

$$\text{Sachant que } T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ avec } \omega^2 = \frac{C}{J} \text{ on a : } \frac{C}{J} = \frac{4\pi^2}{T^2}$$

$$\text{AN : } C = \frac{4.3.10^{-3} \cdot 25.10^{-3}}{0.4^2} \Rightarrow C = 3,08 \text{ N.m.rad}^{-1}$$

3)- Equation horaire du mouvement :

Elle est de la forme : $\theta = \theta_m \sin(\omega t + \varphi)$.

En se référant à la courbe on a : $\theta_m = \frac{\pi}{3} \text{ (rad)} ; \omega = \frac{2\pi}{T} = 5\pi \text{ et à } t = 0 \text{ on a :}$

$$\theta_0 = \theta_m = \theta_m \sin \varphi \Rightarrow \sin \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2} \text{ d'où l'équation horaire du mouvement :}$$

$$\theta = \frac{\pi}{3} \sin \left(5\pi t + \frac{\pi}{2} \right) \quad (\text{en rad})$$

4)- Vitesse angulaire du pendule au passage de la position d'équilibre :

Sachant que $\dot{\theta} = \theta_m \omega \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow \dot{\theta} = \omega \theta_m \cos(\omega t + \varphi)$

au passage à la position d'équilibre, la vitesse angulaire est maximale

$$\text{AN : } \dot{\theta}_{\max} = \frac{5\pi^2}{3} = \pm 16,43 \text{ rad.s}^{-1}$$

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1)- Représentation des forces s'exerçant sur la bille en M :

2)- Détermination :

a)- Vitesse de la bille (1) au point B avant le choc :

$$\text{Appliquons le TCI : } \Delta E_c = E_c(B) - E_c(A) = W_p \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_B^2 = m_1 g \cdot r \Rightarrow v_B^2 = 2g \cdot r$$

$$\text{AN : } r = 1 \text{ m ; } g = 9,8 \text{ m.s}^{-2} \Rightarrow v_B = \sqrt{2g \cdot r} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 1} \Rightarrow v_B = 4,43 \text{ m.s}^{-1}$$

b)- Vitesse V_2 de la bille (2) après le choc supposé élastique :

$$p = \text{cte} \Rightarrow m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2 \quad (1)$$

$$\text{Choc élastique : } \begin{cases} E_c = \text{cte} \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 & (2) \\ m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2 \Rightarrow \begin{cases} m_1 (v_1 - v_1') = m_2 v_2 & (3) \\ m_1 (v_1^2 - v_1'^2) = m_2 v_2^2 & (4) \end{cases} \end{cases}$$

Rapport des équations (4) sur (3) $\Rightarrow v_2 = v_1 + v_1'$ (5)

De (5) dans (1) $\Rightarrow v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1$ (6)

De (6) dans (5) $\Rightarrow v_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1$ or $m_2 = 2m_1 \Rightarrow v_2 = \frac{2}{3} v_1$

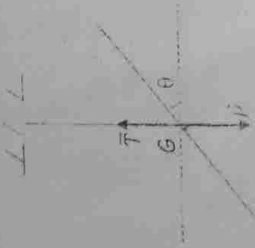
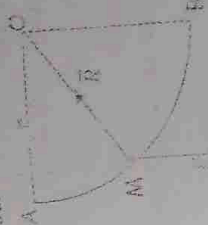
AN : $v_1 = v_B = 4,43 \text{ m.s}^{-1} \Rightarrow v_2 = 2,95 \text{ m.s}^{-1}$

3)- Raccourcissement maximale du ressort :

Système isolé $\Rightarrow$ Conservation d'énergie mécanique $\Rightarrow E_{m_i} = E_{m_f}$

$$\Rightarrow E_{c_i} + E_{p_i} = E_{c_f} + E_{p_f} \text{ or } E_{p_i} = E_{c_f} = 0 \Rightarrow E_{c_i} = E_{p_f} \Rightarrow \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} k x_{\max}^2$$

$$\Rightarrow x_{\max}^2 = \frac{m_2 v_2^2}{k} \Rightarrow x_{\max} = v_2 \sqrt{\frac{m_2}{k}} \quad \text{AN : } x_{\max} = 2,95 \sqrt{\frac{0,2}{500}} = 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$



Sujet N°9 : COMPOSITION ZONALE DU DEUXIEME TRIMESTRE 2016-2017
« Série D » Inspection des Lycées Zone 1 : Brazzaville-Pool-Sangha-Likouala

CHIMIE : 8points

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à alternative vrai ou faux : 1pt

Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes : (exemple : c = vrai)

- 1.1 : Pour une réaction totale, le coefficient d'ionisation est inférieur à 1.
1.2 : La température est un facteur cinétique.

2- Appariement : 2pts

Relie un élément question de la colonne A à un élément réponse de la colonne B qui lui correspond. Exemple : A5 = B7.

Colonne A	Colonne B
A1 : Radioactivité α	B1 : Grâce à un excès de protons dans le noyau
A2 : Radioactivité β^+	B2 : Grâce à un excès de neutrons dans le noyau
A3 : Radioactivité β^-	B3 : Grâce à un excès de nucléons dans le noyau
A4 : Rayonnement γ	B4 : Grâce à la désintégration du noyau

3- Question à réponse courte : 1pt

Définit :

- a)- Une réaction équilibrée ;
b)- La période radioactive.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

On réalise une réaction d'estérification avec 32 g d'acide éthanique (CH_3COOH) et 36 g de propan-2-ol ($\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$) en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique. On désigne par x la quantité de matière d'ester formé à l'équilibre.

- 1)- Ecris l'équation de la réaction chimique. (0,5pt)
2)- Pourquoi la formule de l'acide sulfurique n'apparaît pas dans ton équation - bilan ? (0,5pt)

3)- Exprime toutes les quantités de matière des corps présents à l'équilibre en fonction de x. (0,5pt)

4)- Exprime la constante d'équilibre en fonction de x. (0,5pt)

5)- Détermine la valeur de x. (0,5pt)

6)- Déduis - en, en gramme, la composition du mélange à l'équilibre. (1pt)

On donne :

- Les masses molaires atomiques en g/mol : C : 12 ; H : 1 ; O : 16.
- La valeur de la constante d'équilibre de cette réaction : $K_{\text{eq}} = 2,25$.

Physique : 8pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à choix multiples : 2pts

Choisis la bonne réponse parmi les propositions suivantes. Exemple : 1.5 = a.2

1.1 La période d'un pendule de torsion est :

- a.1)- $T = 2\pi\sqrt{\frac{C}{I}}$; a.2)- $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{C}}$; a.3)- $T = 2\pi\sqrt{\frac{2I}{C}}$

1.2 Le moment d'inertie d'une sphère homogène par rapport à un axe passant par son centre est :

- b.1)- $\frac{1}{12}MR^2$; b.2)- $\frac{2}{5}MR^2$; b.3)- $\frac{1}{2}MR^2$

1.3 L'équation différentielle d'un oscillateur mécanique non harmonique est de la forme :

- c.1)- $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{mg\alpha}{I}\sin\theta = 0$; c.2)- $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \omega^2\theta = 0$; c.3)- $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{mg\alpha}{I}\theta = 0$

1.4 L'expression de la portée horizontale du mouvement d'un projectile lancé depuis le sol est :

- d.1)- $\frac{V_0^2 \sin^2\alpha}{4g}$; d.2)- $\frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$; d.3)- $\frac{V_0^2 \cos^2\alpha}{g}$

2- Texte à trous : 1pt

Recopie et complète la phrase suivante avec quatre mots manquants parmi ceux proposés ci-après : Verticale ; pesant ; autour ; oscille ; solide ; simple.

Un pendule - - - - est un corps solide mobile - - - d'un axe ne passant pas par son centre d'inertie et qui - - - de part et d'autre de la - - - passant par cet axe, sous l'action de son poids.

3- Réarrangement : 1pt

La phrase suivante a été écrite en désordre. Reproduis - la dans l'ordre.

Un phénomène périodique/ de temps réguliers/ se répète/ à des intervalles/ identique à lui-même/ est un phénomène qui/ et égaux/.

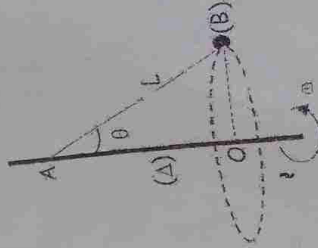
Partie B : Application des connaissances : 4pts

Un pendule conique est constitué d'une boule métallique (B) quasi - ponctuelle de masse $m = 30$ g suspendue à l'extrémité d'un fil inextensible

de longueur $L = 1$ m et de masse négligeable. L'autre extrémité du fil est fixée en un point A d'un axe vertical (Δ). L'axe tourne sur lui - même à vitesse angulaire constante. La boule (B) décrit alors un cercle contenu dans un plan horizontal et la direction du fil fait un angle $\theta = 28^\circ$ avec la verticale.

On donne : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

1)- Représente les différentes forces agissant sur la boule (B). (0,25pt)



PHYSIQUE : 8 points

partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à alternative vrai ou faux : 1pt

1.1 = Faux ; 1.2 = Vrai

2- Appariement : 2pts

A1 = B3 ; A2 = B1 ; A3 = B2 ; A4 = B4

3- Question à réponse courte : 1pt

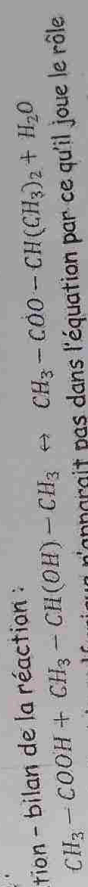
a) Une réaction est dite équilibrée si pour un mélange initial dont les réactifs sont dans des proportions stœchiométriques, à la fin de la réaction, les produits coexistent avec une partie des réactifs restant, dans des proportions bien définies.

b) La période radioactive est la durée correspondant à la désintégration de la moitié des noyaux radioactifs initialement présents dans un échantillon radioactif.

partie B : Application des connaissances : 4pts erronée

Solution :

1)- Equation - bilan de la réaction :



2)- La formule de l'acide sulfurique n'apparaît pas dans l'équation par ce qu'il joue le rôle de catalyseur.

3)- Expressions des quantités de matière des corps présents à l'équilibre en fonction de x (quantité d'ester formé à l'équilibre) :

Tableau d'avancement de la réaction :

	acide	alcool	ester	eau
date				
t = 0	0,2 mol	0,6 mol	0	0
tég	(0,2 - x) mol	(0,6 - x) mol	x	x

4)- Constante d'équilibre en fonction de x :

$$K_{eq} = \frac{n_{(ester)} \cdot n_{(eau)}}{n_{(acide)} \cdot n_{(alcool)}} \Rightarrow K_{eq} = \frac{x^2}{(0,2-x)(0,6-x)}$$

5)- Détermination de x : $K_{eq} = 2,25 = \frac{x^2}{(0,2-x)(0,6-x)} \Rightarrow 1,25x^2 - 1,8x + 0,27 = 0$ or $x > 0$
 $\Rightarrow 2,25(x^2 - 0,8x + 0,12) = x^2 \Rightarrow 1,25x^2 - 1,8x + 0,27 = 0$ (valeur erronée)

Après résolution de l'équation : $x_1 = 0,172$ mol et $x_2 = 1,27$ mol (valeur erronée)

D'où la valeur de x est : $x = 0,17$ mol

6)- Composition en grammes du mélange à l'équilibre :

Esèce chimique	Acide	alcool	Ester	Eau
Quantité	0,03 mol	0,43 mol	0,17 mol	0,17 mol
Masse : m = n.M	1,8 g	25,8 g	17,34 g	3,06 g

2)- Etablis la relation donnant $\cos \theta$ en fonction de ω , g et L. (1pt)

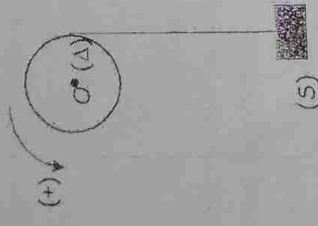
3)- Détermine pour $\theta = 28^\circ$, la vitesse angulaire ω de l'ensemble. (0,75pt)

4)- Déduis - en la tension du fil. (0,5pt)

5)- Quelle est la valeur minimale ω_0 au-dessus de laquelle le fil s'écarte de la verticale ? (0,5pt)

Partie C : résolution d'un problème : 5pts

Le dispositif de la figure ci - après permet d'élever le solide S d'une hauteur $h = 50$ m à l'aide d'un moteur qui exerce sur le cylindre un couple de moment moteur M_m . Le cylindre est homogène de masse $M = 50$ kg et de rayon $r = 0,20$ m. Il peut tourner librement autour de son axe de révolution (Δ). Le câble enroulé sur le cylindre et soutenant le solide de masse $m = 10$ kg, est inextensible et de masse négligeable. On veut déterminer la valeur du moment moteur pour que la montée se fasse en 12,5 s.



(5)

1) Calcule le moment d'inertie J_Δ du cylindre par rapport à son axe de révolution. (0,75pt)

2) Calcule l'accélération du mouvement de S, sachant qu'il est rectiligne uniformément varié. (0,75pt)

3) Etablis l'expression de la tension du câble pendant le mouvement, en utilisant le théorème du centre d'inertie. Calcule sa valeur. (1,25pt)

4) Etablis l'expression de la tension du câble pendant le mouvement en fonction de $M, m, r, \ddot{\theta}$ et J_Δ , à l'aide du théorème du moment cinétique. (1,25pt)

5) Détermine le moment moteur M_m . (1pt)

PHYSIQUE : 12pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à choix multiples : 2pts

$$1.1 = a.2; \quad 1.2 = b.2; \quad 1.3 = c.1; \quad 1.4 = d.2$$

2- Texte à trous : 1pt

Un pendule pesant est un corps solide mobile autour d'un axe ne passant pas par son centre d'inertie et qui oscille de part et d'autre de la verticale passant par cet axe, sous l'action de son poids.

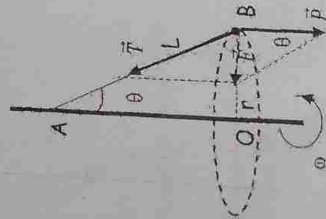
3- Réarrangement : 1pt

Un phénomène périodique/ est un phénomène qui/ se répète/ identique à lui-même/ à des intervalles/ de temps réguliers/ et égaux.

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Solution :

1) Représentation des différentes forces agissant sur la boule (B) :



2) Expression de la relation donnant $\cos \theta$ en fonction de ω , g et L :

- Triangle AOB : $r = L \sin \theta$ (1)

- Triangle des forces : $\tan \theta = \frac{F}{P}$ avec $F = m r \omega^2$ et $P = m g \Rightarrow \tan \theta = \frac{r \omega^2}{g}$ (2)

De (1) dans (2) on a : $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{L \omega^2 \sin \theta}{g} \Rightarrow \cos \theta = \frac{g}{L \omega^2}$

3) Vitesse angulaire ω de l'ensemble :

$$\cos \theta = \frac{g}{L \omega^2} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{L \cos \theta}} \quad \text{AN : } \omega = \sqrt{\frac{10}{1 \cdot \cos 28^\circ}} = 3,36 \text{ rad.s}^{-1}$$

4) Tension du fil :

$$\cos \theta = \frac{P}{T} \Rightarrow T = \frac{m g}{\cos \theta} \quad \text{AN : } T = \frac{0,030 \cdot 10}{\cos 28^\circ} = 0,34 \text{ N}$$

5) Valeur minimale ω_0 de la vitesse angulaire :

Sachant que $\omega = \sqrt{\frac{g}{L \cos \theta}}$, la vitesse angulaire est minimale si

$$\cos \theta = 1 \text{ donc maximum} \Rightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{g}{L}} \quad \text{AN : } \omega_0 = \sqrt{\frac{10}{1}} = 3,16 \text{ rad.s}^{-1}$$

Partie C : Résolution d'un problème : 3pts

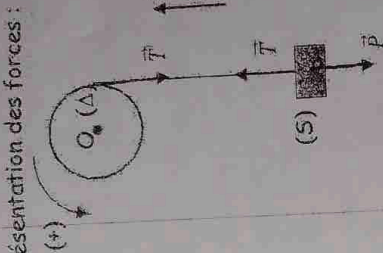
Solution :

1) Moment d'inertie du cylindre : $J_A = \frac{1}{2} M r^2$ AN : $J_A = \frac{1}{2} (50, 0,20^2) = 1 \text{ kg.m}^2$

2) Accélération du mouvement du solide S :

MRUA $\Rightarrow h = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow a = \frac{2h}{t^2}$ AN : $a = \frac{2,50}{1,25^2} \Rightarrow a = 0,64 \text{ m.s}^{-2}$

3) Expression de la tension du câble en appliquant le TC :



- Solide (S) : $\vec{T} + \vec{P} = m \vec{a} \Rightarrow T - m g = m a \Rightarrow T = m(a + g)$

AN : $T = 10(0,64 + 9,8) = 104,4 \text{ N}$

4) Expression de la tension du câble en fonction de M_m , r , $\ddot{\theta}$ et J_A en appliquant le théorème du moment cinétique :

- Cylindre : $M_{\vec{T}} + M_m = J_A \ddot{\theta} \Rightarrow -T \cdot r + M_m = J_A \ddot{\theta} \Rightarrow T = \frac{1}{r} (M_m - J_A \ddot{\theta})$

5) Valeur du moment moteur :

Sachant que $\ddot{\theta} = \frac{a}{r}$ de l'expression de T, on a : $M_m = T \cdot r + J_A \frac{a}{r}$

AN : $M_m = 104,4 \cdot 0,20 + \frac{1064}{0,20} \Rightarrow M_m = 24,08 \text{ N.m}$

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 pts

1 - Questions à alternative Vrai ou Faux : 2pts

Réponds par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes : Exemple : 1-5 = Faux

1-1/ Lors de la désintégration radioactive, il y a émission d'un rayonnement soit chargé ou soit simplement lumineux.

1-2/ Le test de Schiff est négatif avec les produits obtenus par oxydation ménagée des alcools primaires.

1-3/ La variation des proportions initiales des réactifs influence le rendement donc la limite de la réaction équilibrée.

1-4/ Dans une solution d'acide faible, si $\text{pH} = \text{pKa}$ les concentrations de l'acide et de sa base conjuguée sont égales.

2 - Réarrangement : 2pts

Mets de l'ordre dans la définition suivante :

La période radioactive/ initialement présents/ pour que/ dans l'échantillon soit désintégrée/ est la durée nécessaire/ d'un nucléide/ la moitié des noyaux radioactifs/.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Au cours d'une réaction d'oxydo-réduction, le diode (I_2) est réduit par l'ion thiosulfate ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$). Sachant que les couples rédox mis en jeu sont : I_2/I^- et $\text{S}_2\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$:

1- Ecrire l'équation - bilan de cette réaction. 1,5pt

2- Quelle est la polarité de la pile mettant en jeu ces deux couples rédox ? 0,5pt

3- On dose un volume $V_0 = 50 \text{ ml}$ d'une solution de diode par une solution de thiosulfate de concentration $C_1 = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$. L'équivalence est atteinte pour un volume ajouté $V_1 = 25,5 \text{ ml}$.

a- Calcule la concentration C_0 de la solution de diode. 1pt

b- Quelle est la masse des cristaux de thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dissoute dans un litre de solution si les cristaux utilisés contiennent 5% d'impuretés ? 1pt

On donne en g/mol, les masses molaires atomiques : S : 32 ; Na : 23 et O : 16.

PHYSIQUE :

Partie A : Vérification des connaissances : 3pts

1 - Questions à choix multiples : (1pts)

Choisis la ou les bonne(s) réponse(s) qui correspondent à chacune des affirmations suivantes : Exemple : 1,3 = a,2

1- La période d'un pendule de torsion en mouvement oscillatoire est donnée par la relation :

a.1 : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I}{C}}$; a.2 : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I}{C}}$; a.3 : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{I}{C}}$

1-2 Le mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme :

- b.1 : peut-être rectiligne ;
b.2 : peut-être parabolique ;
b.3 : peut-être circulaire.

2 - Appariement : 1pt

Relie un élément question de la colonne A à un élément réponse de la colonne B.

Exemple : A5 = B6

Colonne A	Colonne B
A1 : Différence de marche d'une frange au repos.	B1 : $(2k+1)\pi$
A2 : Différence de marche d'une frange d'amplitude maximale.	B2 : $(2k+1)\frac{\pi}{2}$
A3 : Différence de phase des points vibrant en opposition de phase.	B3 : $k\lambda$
A4 : Différence de phase des points vibrant en quadrature de phase.	B4 : $(2k+1)\frac{\lambda}{2}$

3 - Question à réponse construite : 1pt

Donne la différence entre le champ d'interférences et l'interfrange.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

On considère une lame horizontale dont l'extrémité A vibre verticalement. En A est fixé un fil horizontal de longueur $L = AB = 1,20 \text{ m}$, de masse $m = 24 \text{ g}$, soumis à une tension F , la fréquence des vibrations de la lame est $N = 50 \text{ Hz}$ et les vibrations se propagent le long du fil à la vitesse $V = 20 \text{ m.s}^{-1}$. Un système supprime la réflexion des ondes à l'extrémité B du fil.

1- Calculer la longueur d'onde du mouvement vibratoire et la tension F du fil. 1pt

2- L'extrémité A de la lame a un mouvement sinusoïdal d'amplitude $a = 10 \text{ mm}$.

a- En prenant comme origine des temps l'instant où l'élongation de A est nulle et croissante, établir l'équation horaire du mouvement de A et celle du point M du fil telle que $AM = x = 70 \text{ cm}$. 1,5pt

b- Quel est l'état vibratoire du point M par rapport à celui de A ? 0,5pt

c- Représente l'aspect du fil à l'instant $t = 0,025 \text{ s}$. 1pt

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Le but de ce problème est de comparer deux méthodes permettant de déterminer les caractéristiques d'un dipôle.

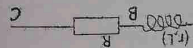
Pour cela on dispose d'une bobine AB de résistance r et d'inductance L .

Donc on premier temps, on étudie la bobine seule. On effectue deux séries de mesure.

- En courant continu, pour une tension $U_{AS} = 2V$, la mesure du courant indique une valeur $I_{AS} = 730mA$.
- En courant alternatif sinusoïdal de fréquence $f = 150Hz$, lorsque la tension efficace est de $U = 2V$, on obtient un courant d'intensité efficace $I = 185mA$.

2- Dans un deuxième temps, on associe la bobine précédente en série avec un résistor de résistance $R = 20\Omega$ comme l'indique la figure ci-dessous. Un courant alternatif sinusoïdal de fréquence $f = 150Hz$ parcourt le circuit. Les mesures des tensions efficaces effectuées aux bornes de chaque dipôle donnent :

- Aux bornes de l'ensemble : $U_{AC} = 2V$;
- Aux bornes de la bobine : $U_{AB} = 0,86V$;
- Aux bornes du résistor : $U_{BC} = 1,6V$;



- a- Construisez le diagramme de Fresnel de l'ensemble du circuit en prenant l'axe des intensités comme origine des phases. (0,5pt)

- b- Calculez l'intensité efficace I du courant qui circule dans le circuit. (0,5pt)
- c- Calculez r et L . (2pts)

3- Comparez les résultats obtenus par les deux méthodes puis concluez. (0,5pt)

CHIMIE :

Partie A : Vérification des connaissances :

- 1- Question à alternative vrai ou faux : (2pts)

1-1 = Faux ; 1-2 = Faux ; 2-3 = Vrai ; 2-4 = Vrai

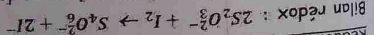
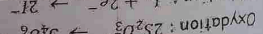
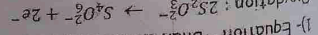
2- Réarrangement : (2pts)

La période radioactive/est la durée nécessaire/ pour que/ la moitié des noyaux radioactifs/ initialement présents/ dans l'échantillon soit désintégrée.

Partie B : Application des connaissances :

Solution :

1)- Equation - bilan de la réaction :



2)- Polarité de la pile mettant en jeu ces deux couples redox :

- pôle positif : couple I_2/I^- (0,25pt)

- pôle négatif : couple $S_2O_3^{2-}/S_4O_6^{2-}$ (0,25pt)

3)- a)- Concentration C_0 de la solution oxydante de diiode :

$$\text{Lors du dosage, à l'équivalence redox on a : } n(e)^{\text{cédés}} = n(e)^{\text{captés}} \Rightarrow N_{ox} \cdot V_{ox} = N_{red} \cdot V_{red}$$

$$\Rightarrow 2C_0V_0 = C_1V_1 \Rightarrow C_0 = \frac{C_1V_1}{2V_0} \quad \text{AN : } C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}, V_1 = 2,55 \cdot 10^{-2} \text{ L} \Rightarrow m = 0,424 \text{ g} = 424 \text{ mg.}$$

b)- Masse des cristaux de thiosulfate de sodium dissoute :

$$\text{- masse } m_1 \text{ de thiosulfate de sodium dans la solution : } C_1 = \frac{m_1}{V_1} \Rightarrow m_1 = M \cdot C_1 \cdot V_1$$

- Masse m_1 des cristaux de thiosulfate de sodium utilisé renfermant 5% d'impuretés :

$$\text{Or } m_1 = \frac{95m}{100} \Rightarrow m = \frac{100m_1}{95} = \frac{100 \cdot M \cdot C_1 \cdot V_1}{95}$$

PHYSIQUE :

(1pt)

Partie A : Vérification des connaissances :

1- Questions à choix multiples : (0,5pt x 2 = 1pt)

1-1 = a, 3 ; 1-2 = b, 1 et b, 2 ;

2- Appariement : (0,25pt x 4 = 1pt)

A1 = B4 ; A2 = B3 ; A3 = B1 ; A4 = B2

3- Question à réponse construite : (0,5pt x 2 = 1pt)

- Champ d'interférences : espace du milieu de propagation dans lequel se forment les franges d'interférences.

- Interfrange : Distance séparant deux franges consécutives de même nature.

Partie B : Application des connaissances :
Solution :

1)- Longueur d'onde du mouvement vibratoire : $\lambda = \frac{v}{f}$ AN: $\lambda = \frac{50}{20} = 2,5 \text{ m}$ (0,5pt)

* Tension F du fil : or $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ $\Rightarrow F = \mu V^2$

AN: $F = 20^2 \cdot \frac{24 \cdot 10^{-3}}{1,25} \Rightarrow F = 8 \text{ N}$ (0,5pt)

2)- a)-

* Equation horaire du mouvement de A :

$y_A(t) = a \sin(2\pi Nt + \varphi_A)$ avec $a = 10^{-2} \text{ m}$; $a = 0 \Rightarrow y_A(0) = 0 \Rightarrow a \sin \varphi_A = 0 \Rightarrow \varphi_A = 0$ ou π

Sachant qu'à $t = 0 \Rightarrow y_A(0) = 0 \Rightarrow \cos \varphi_A > 0$ donc $\varphi_A = 0$

$\Rightarrow y_A(t) = a \sin 2\pi Nt$ AN: $y_A(t) = 10^{-2} \sin 100\pi t$ (en m) (0,5pt)

* Equation horaire du mouvement de M :

$y_M(t) = y_A(t - \theta) = a \sin(2\pi Nt - \frac{\lambda}{v})$

AN: $\frac{\lambda}{v} = \frac{2,5}{50} = 0,05 \text{ s}$ $\Rightarrow y_M(t) = 10^{-2} \sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (en m) (1pt)

b)- Etat vibratoire du point M par rapport à A :
Le point M vibre en quadrature avance par rapport à A. (0,5pt)

c)- Aspect du fil à $t = 0,025 \text{ s}$: (ou sinusé des espaces)

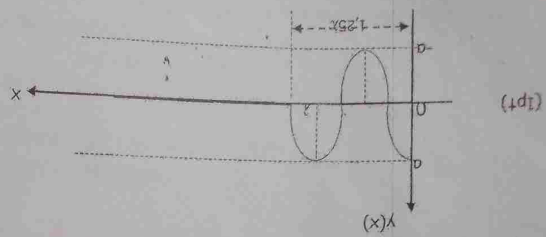
A la date t , tous les points du fil ont pour élongation : $y(t, x) = a \sin(2\pi Nt - \frac{\lambda}{v} x)$

A la date $t = 0,025 \text{ s}$ on a :

* $2\pi Nt = 100\pi \cdot 0,025 = 2,5\pi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow y(x) = a \sin(\frac{\pi}{2} - \frac{\lambda}{v} x) = a \cos \frac{\lambda}{v} x$

* Front d'onde : $\frac{\lambda}{v} = \frac{\lambda}{50} = Nt = 50 \cdot 0,025 = 1,25 \Rightarrow x = 1,25\lambda$

* Aspect de la corde :



Partie C : Résolution d'un problème :

Solution :

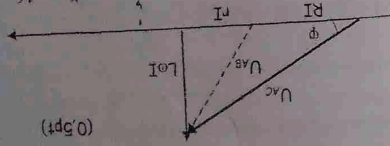
1)- Calcul des valeurs de r et de L :

- Courant continu : $U_{AB} = r I_{AS} \Rightarrow r = \frac{U_{AB}}{I_{AS}} = \frac{2,74}{0,736} = 3,72 \Omega$ (0,5pt)

- Courant alternatif : $Z_2 = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2} = L\omega = \frac{U_2}{I_2} - r^2 = L = \frac{1}{2\pi f} \sqrt{(\frac{U_2}{I_2})^2 - r^2}$ (1pt)

AN: $U = 2V$; $I = 0,105 \text{ A}$; $r = 2,74 \Omega$; $f = 150 \text{ Hz} \Rightarrow L = 0,011 \text{ H}$ (1pt)

2)- a)- Diagramme de Fresnel de l'ensemble du circuit :



b)- Intensité efficace du courant : $U_{BC} = RI \Rightarrow I = \frac{U_{BC}}{R} = \frac{2,0}{1,6} = 0,08 \text{ A}$ (0,5pt)

c)- Calcul de r et L :

$\begin{cases} U_{AB}^2 = (r^2 + (L\omega)^2) I^2 & (1) \\ U_{AC}^2 = (r^2 + (L\omega)^2) I^2 & (2) \end{cases}$

$\Rightarrow \frac{U_{AC}^2 - U_{AB}^2}{I^2} = R^2 + 2Rr \Rightarrow r = \frac{1}{2R} \left(\frac{U_{AC}^2 - U_{AB}^2}{I^2} - R^2 \right)$

AN: $U_{AC} = 2V$; $U_{AB} = 0,86V$; $I = 0,08 \text{ A}$; $R = 20 \Omega \Rightarrow r = 2,735 \Omega$

De (2) $\Rightarrow L = \frac{1}{2\pi f} \sqrt{(\frac{U_{AB}}{I})^2 - r^2}$ AN: $f = 150 \text{ Hz} \Rightarrow L = 0,011 \text{ H}$ (1pt)

3)- Les résultats obtenus par les deux méthodes sont les mêmes. (0,5pt)

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 pts

1 - Question à alternative vraie ou fautive : 2pts
Réponds par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes : Exemple : 1-5 = vrai

- 1-1 L'augmentation de la température du milieu réactionnel, modifie le rendement d'une réaction équilibrée
- 1-2 L'émission d'un positron par un noyau instable engendre un isobare ou noyau de même nombre de nucléons que le noyau père.
- 1-3 L'absorption d'énergie par l'atome correspond à un transfert électronique d'un niveau d'énergie supérieur pour un niveau inférieur.
- 1-4 Lors du fonctionnement d'une pile électrochimique, il y a oxydation à l'anode et réduction à la cathode.

2 - Question à réponse construite : 1pt
Pourquoi le dosage par la soude de l'acide restant dans le mélange réactionnel lors d'une réaction d'estérification se fait à froid (trempage) ?

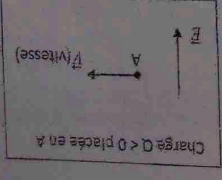
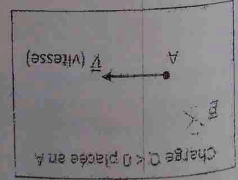
3 - Question à réponse courte : 1pt
Donne la définition de l'énergie d'ionisation d'un atome d'hydrogène.

Partie B : Application des connaissances : 4pts
On dissout de la méthylamine CH_3NH_2 dans l'eau pure. Sachant qu'il appartient au couple acide/base $\text{CH}_3\text{NH}_3^+/\text{CH}_3\text{NH}_2$:

- 1- Ecris l'équation de la réaction de la méthylamine avec l'eau pure. 0,5pt
- 2- A 20 cm³ de solution aqueuse de méthylamine de concentration molaire $C_1 = 0,101 \text{ mol/L}$, on ajoute 10 cm³ de solution de chlorure de méthylammonium ($\text{CH}_3\text{NH}_3^+, \text{Cl}^-$) de concentration molaire $C_2 = 0,200 \text{ mol/L}$. Le mélange obtenu a un pH = 10,6.
- a- Quelles sont les espèces chimiques présentes dans ce mélange ? 1pt
- b- Calcule les concentrations molaires de chacune de ces espèces à l'exception des molécules d'eau. 2pts
- c- En déduis le pKa du couple acide/base présent. 0,5pt

Partie A : Vérification des connaissances : 2pts

1 - Schéma à compléter : 2pts
Reproduis et complète les schémas en représentant les vecteurs forces électriques $\vec{F}_e$ ou magnétique $\vec{F}_m$ s'exerçant sur une charge électrique Q placée en A, suivant le cas :



Questions à choix multiples : 1pt

- Choisis la (ou les) bonne(s) réponse(s) qui correspond(ent) à chacune des affirmations suivantes. Exemple : 2-5 = (a).
- 2-1 : L'effet photoélectrique n'est possible que si : (a) - le seuil de fréquence $\nu_0 > \nu$ la fréquence de la radiation ; (b) - le seuil de fréquence $\nu_0 < \nu$ la fréquence de la radiation ; (c) - la radiation appartient au domaine du visible.
 - 2-2 : L'unité du moment d'inertie d'un système par rapport à un axe est : (a) : N.m ; (b) : kg.m^2 ; (c) : kg.m^2 ; (d) : N.m.rd^{-1} .
 - 2-3 : Deux points d'un solide en rotation autour d'un axe fixe ont : (a) - même vitesse linéaire ; (b) - même accélération angulaire ; (c) - même période de révolution.
 - 2-4 : La période d'un oscillateur mécanique correspond à la durée : (a) - d'un tour complet ; (b) - d'une oscillation ; (c) - du retour à la position d'équilibre.

Texte à trous : 1pt

Complète les mots qui manquent dans la phrase suivante, en se servant de la liste proposée : pendule, instant, énergies, système, mécanique, potentielle.
NB : Aucune erreur n'est tolérée.
L'énergie ---- correspond à la somme des ---- cinétique et ---- d'un système mécanique à un ---- donné.

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Un circuit électrique est constitué d'un conducteur ohmique de résistance R et d'une bobine d'inductance L et de résistance négligeable.
1- On alimente sous une tension continue $U_1 = 6 \text{ V}$ et l'intensité qui traverse le circuit est $I_1 = 0,2 \text{ A}$. Détermine la valeur R de la résistance et la puissance électrique P_1 consommée. 1pt

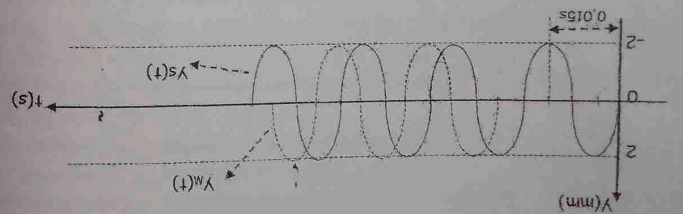
2- On alimente maintenant sous une tension alternative de valeur efficace $U_2 = 6 \text{ V}$ et de fréquence $N = 50 \text{ Hz}$. L'intensité efficace du courant est $I_2 = 0,1 \text{ A}$. Calcule :
a- La puissance électrique P_2 consommée par le circuit : 0,5pt
b- Le facteur de puissance du circuit : 0,75pt
c- La valeur de l'inductance L de la bobine. 0,75pt

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Au cours d'une séance de travaux pratiques, concernant l'étude du phénomène de propagation des ondes progressives, on dispose d'un vibreur relié à une des extrémités S d'une longue corde.

À l'instant initial $t = 0$, le point S commence à vibrer. Les oscillations de période T et d'amplitude « a », se propagent à célérité constante $V = 20 \text{ m.s}^{-1}$. En négligeant la réflexion des ondes, un logiciel informatique permet de tracer les graphes des elongations de S et d'un point M situé à la distance x de S, représentés ci-dessous (voir figure).

Le problème consiste à établir les équations horaires de S et de M qui ont permis d'obtenir ces graphes.



- A partir de la courbe $Y_s(t)$:
- Détermine les valeurs T de la période et φ_0 de la phase initiale. 1pt
- Avec quel retard θ le point M commence-t-il à vibrer ? 0,75pt
- A quelle distance $x = SM$ se situe le point M ? 1pt
- D'après les graphes $Y_s(t)$ et $Y_m(t)$, quel déphasage φ_m existe-t-il entre les mouvements de S et de M ? 0,75pt
- Etablir alors les équations horaires $Y_s(t)$ et $Y_m(t)$ des mouvements de S et de M. 1,5pt

CORRIGÉ BAC BLANC ZONAL MAI 2017 « SÉRIE D »

Pointe - Noire / Kouitou

CHIMIE :

Partie A : Vérification des connaissances :

- Questions à alternative Vrai ou Faux : (0,5pt x 4 = 2pts)
 - 1-1 = faux ; 1-2 = vrai ; 1-3 = faux ; 1-4 = Vrai

2- Question à réponse construite : (1pt)

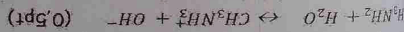
Le dosage par la soude de l'acide restant dans le milieu réactionnel lors d'une estérification se fait à froid, pour arrêter l'estérification et empêcher la saponification de l'ester formé.

3- Question à réponse courte :

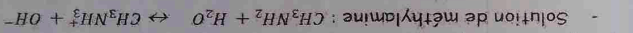
L'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène correspond à l'énergie minimale nécessaire à fournir à l'atome d'hydrogène dans l'état fondamental pour lui arracher son unique électron.

Partie B : Application des connaissances :

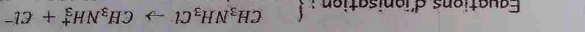
1- Equation de la réaction de la méthylamine avec l'eau pure :



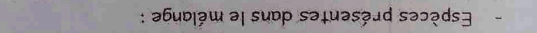
2- a) - Espèces chimiques présentes dans le mélange :



- Solution de chlorure de méthylammonium :

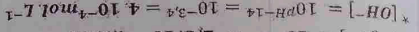
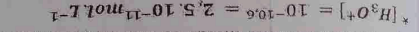
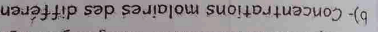


- Espèces présentes dans le mélange :



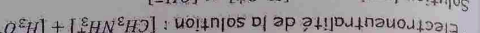
- Espèces moléculaires : CH_3NH_2 et H_2O

b) - Concentrations molaires des différentes espèces à l'exception de l'eau :

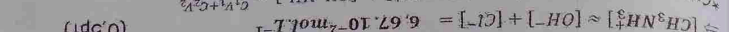


* Electroneutralité de la solution : $[\text{CH}_3\text{NH}_3^+] + [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{Cl}^-]$

Solution basique $\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] \ll [\text{OH}^-]$



* Conservation de matière : $[\text{CH}_3\text{NH}_3^+] + [\text{CH}_3\text{NH}_2] = \frac{c_1 V_1 + c_2 V_2}{V_1 + V_2}$



c) - pKa du couple acide/base présent dans la solution :

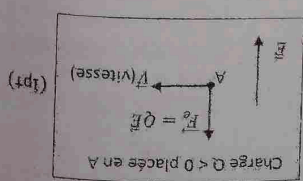
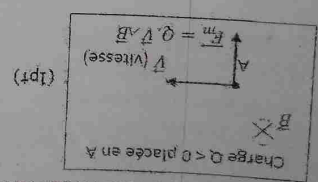


PHYSIQUE 1

Partie A : Vérification des connaissances :

1 - Schéma à compléter :

Représentation des forces électriques ou magnétiques suivant le cas :



2 - Questions à choix multiples : 1pt

2-1 = (b) ; 2-2 = (c) ; 2-3 = (b) et (c) ; 2-4 = (b).

3 - Texte à trous : 1pt

L'énergie mécanique correspond à la somme des énergies cinétiques et potentielle d'un système mécanique à un instant donné.

Partie B : Application des connaissances :

Solution :

1) - En courant continu :

* Valeur de la résistance R : $U_1 = R \cdot I_1 \Rightarrow R = \frac{U_1}{I_1} = \frac{0,2}{0,3} = 30 \Omega$ (0,5pt)

* Puissance consommée : $P_1 = U_{11} \cdot I_1$ AN : $P_1 = 6,0 \cdot 0,2 = 1,2 \text{ W}$ (0,5pt)

2) - En courant alternatif :

a) - Puissance électrique consommée :

$P_2 = R \cdot I_2^2$ AN : $P_2 = 30 \cdot (0,1)^2 = 0,3 \text{ W}$ (0,5pt)

b) - Facteur de puissance du circuit :

Or $P_2 = U_2 I_2 \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{P_2}{U_2 I_2}$ AN : $\cos \varphi = \frac{0,3}{6,0 \cdot 0,1} = 0,5$ (0,75pt)

c) - Valeur de l'inductance L de la bobine :

Circuit RL $\Rightarrow$ impédance : $Z_2 = \left(\frac{U_2}{I_2} \right)^2 = R^2 + (L\omega)^2 \Rightarrow L\omega = \sqrt{\left(\frac{U_2}{I_2} \right)^2 - R^2}$

$$\Rightarrow L = \frac{1}{2\pi N} \sqrt{\left(\frac{U_2}{I_2} \right)^2 - R^2}$$

AN : $N = 50 \text{ Hz}$; $R = 30 \Omega$; $U_2 = 6 \text{ V}$; $I_2 = 0,1 \text{ A} \Rightarrow L = 0,165 \text{ H}$ (0,75pt)

Partie C : Résolution d'un problème :

Solution :

1) - A partir de la courbe $y_s(t)$:

* Valeur de la période T : $\frac{1}{3} T = 0,015 \Rightarrow T = \frac{0,015}{\frac{1}{3}} = 0,045 \text{ s}$ (0,5pt)

$$y_M(t) = a \sin\left(\frac{t}{T} - \varphi_M\right) \text{ AN : } y_s(t) = 2 \cdot 10^{-3} \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (en m)} \quad (0,75\text{pt})$$

- Elongation de M :

$$y_s(t) = a \sin\left(\frac{t}{T} + \varphi_s\right) \text{ AN : } y_s(t) = 2 \cdot 10^{-3} \sin 100\pi t \text{ (en m)} \quad (0,75\text{pt})$$

- Elongation de S :

3) - Equations horaires de S et de M :

$$\varphi_M = \frac{\lambda}{2\pi} = \frac{vT}{2\pi} \Rightarrow \text{AN : } x = 0,5 \text{ m} ; T = 0,02 \text{ s} ; v = 20 \text{ m.s}^{-1} \Rightarrow \varphi_M = 2,5\pi = \frac{\pi}{2} \text{ rd} \quad (0,75\text{pt})$$

2) - Déphasage entre les mouvements de S et de M :

$$\Rightarrow x = 0,5 \text{ m} \quad (1\text{pt})$$

$$\text{c) - Distance } x = \text{SM : Or } \theta = \frac{v}{x} \Rightarrow x = v \cdot \theta \text{ AN : } v = 20 \text{ m.s}^{-1} ; \theta = 2,5 \cdot 10^{-2} \Rightarrow x = 0,5 \text{ m} \quad (0,75\text{pt})$$

$$\theta = \frac{\pi}{5} T \Rightarrow \theta = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

$$\text{b) - Retard du mouvement de M par rapport à celui de S :}$$

$$\text{* Phase initiale } y_s : \text{ à } t = 0 \Rightarrow y_s(0) = 0 \Rightarrow \sin \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = 0 \text{ rd} \quad (0,5\text{pt})$$

CHIMIE : 9 points

1- Question à vérification des connaissances : 4 pts

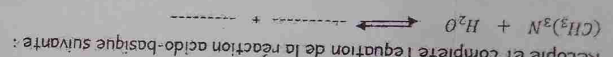
Réponds par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes : Exemple : 1-6 = vrai

- 1-1 Les lois de Raoult s'appliquent à toute solution.
- 1-2 Les indicateurs colorés sont parfois utilisés pour repérer l'équivalence acido-basique.
- 1-3 Les raies de la série de Balmer sont dans le domaine de l'ultra-violet.
- 1-4 Un noyau est d'autant plus stable que son énergie de liaison est grande.

2- Texte à trous : 1pt

Complète la phrase suivante par quatre mots manquants parmi les six mots ci - après :
 émis, raies, transitions, même, absorbées, lumière.
 « Une série de ----- est un ensemble des radiations lumineuses ----- par un atome d'hydrogène au cours des ----- électroniques qui aboutissent au ----- niveau d'énergie »

3- Schéma à compléter : 1pt



Partie B : Application des connaissances : 4pts

Les niveaux d'énergie quantifiés de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation :

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ (en eV)} \text{ et } n \text{ un entier supérieur ou égal à } 1.$$

1- Calcule l'énergie minimale qu'il faut fournir à l'atome d'hydrogène pour l'ionisation à partir de son état fondamental. (0,5pt)

2- Représente sur un diagramme les six premiers niveaux d'énergie. (On prendra l'échelle : 1cm pour 1 eV) (1pt)

3- On s'intéresse à la série de Balmer.

a)- Etablis la relation donnant la longueur d'onde λ en fonction de n , C et n . (1pt)
 b)- Dédus les valeurs de n correspondant au spectre visible de cette série en utilisant l'intervalle $400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 800 \text{ nm}$. (1pt)

(0,5pt)

Données : Cte de Planck $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $C = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$;
 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

PHYSIQUE : 12 pts

Partie A : Vérification des connaissances : 3pts

1 - Appariement : 2pts

Relie un élément question de la colonne A à un élément réponse de la colonne B qui correspond. Exemple : A5 = B6

Colonne A		Colonne B	
A1 : Ondes progressives sinusoïdales de même direction et de sens contraires		B1 : Interférences mécaniques	
A2 : Ondes progressives dont la perturbation du milieu est parallèle à la direction de propagation		B2 : Ondes stationnaires	
A3 : deux ondes progressives sinusoïdales de même fréquence, de même amplitude et de direction quelconques.		B3 : Ondes transversales	
A4 : Ondes progressives dont la perturbation du milieu est perpendiculaire à la direction de propagation.		B4 : Ondes longitudinales	

2- Question à réponses construites : 1pt

Dans un document traitant sur les interférences mécaniques, on lit :

« Mouvement + mouvement = mouvement » et « mouvement + mouvement = repos ».

Explique dans quel cas chacune de ces vérités scientifiques se justifie.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

L'énergie d'extraction d'un électron du métal de la cathode d'une cellule photoélectrique à vide est $W_0 = 1,90 \text{ eV}$.

1- Calcule la longueur d'onde λ_0 correspondant au seuil photoélectrique. (0,75pt)
 2- La cathode est éclairée simultanément par trois radiations de longueur d'onde :

$$\lambda_1 = 0,70 \mu\text{m}; \lambda_2 = 0,60 \mu\text{m}; \lambda_3 = 0,50 \mu\text{m}$$

En justifiant : détermine la (ou les) longueur(s) d'onde de la (ou des) radiation(s) capable(s) de produire l'effet photoélectrique. (0,5pt)

3- La cellule est éclairée uniquement par la radiation de longueur d'onde $\lambda_3 = 0,50 \mu\text{m}$. a)- Quelle est la vitesse maximale d'émission d'un électron de la cathode ? (1pt)

b)- Détermine le potentiel d'arrêt. (0,75pt)

4- Quelle est la vitesse d'arrivée sur l'anode d'un électron émis avec la vitesse de $4,5 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$, la tension entre l'anode et la cathode étant $U_{AC} = 5,0 \text{ V}$? (1pt)

On donne : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $C = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$;
 $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

OK. OK

PARTIE 1 :

1- Questions à alternative vrai ou faux : (5pts)
1-1 = faux ; 1-2 = vrai ; 1-3 = faux ; 1-4 = faux.

2- Texte à trous : (1pt)
« Une série de raies est un ensemble de radiations lumineuses émises par un atome d'hydrogène au cours des transitions électroniques qui aboutissent au même niveau d'énergie ».

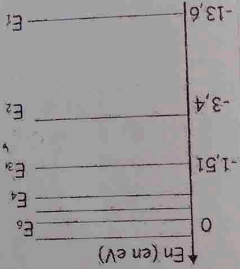
3- Schéma à compléter : (1pt)
 $(CH_3)_3N + H_2O \rightleftharpoons (CH_3)_3NH^+ + OH^-$

Partie 2 : Application des connaissances (4pts)

1- Énergie minimale d'ionisation de l'atome d'hydrogène : $E_i = E_0 = 13,6 \text{ eV}$ (0,5pt)

2- Diagramme des six premiers niveaux d'énergie : (1pt)
 $E_1 = -13,6 \text{ eV}$; $E_2 = -\frac{13,6}{4} = -3,4 \text{ eV}$; $E_3 = -\frac{13,6}{9} = -1,51 \text{ eV}$;
 $E_4 = -\frac{13,6}{16} = -0,85 \text{ eV}$; $E_5 = -\frac{13,6}{25} = -0,54 \text{ eV}$; $E_6 = -\frac{13,6}{36} = -0,37 \text{ eV}$

Représentation du diagramme de niveaux d'énergie : (l'échelle de l'exercice n'est pas pris en compte)



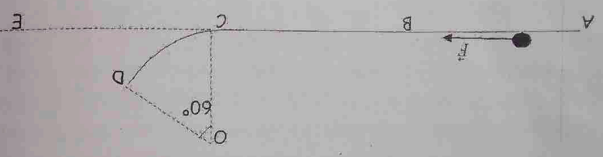
3- Série de Balmer : (transitions électroniques aboutissant au niveau E_2)

a- Relation de la longueur d'onde λ en fonction de n , C et n :
 $\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2} \right)$ avec $n_1 > n_2$

b)- Valeurs de n correspondant au spectre visible :
 $\lambda = \frac{hc}{E_n - E_2} = \frac{1240}{13,6 - \frac{13,6}{n^2}}$ (1pt)

Partie C : résolution d'un problème : 5pts 0,5
Dans tout le problème, on négligera les frottements et on prendra $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.
Dispositif ci-dessous. On considère la piste de lancement du projectile comprenant une partie rectiligne horizontale ABC et une portion circulaire CD, centrée en O, de rayon $r = 1 \text{ m}$, d'angle au centre $\alpha = 60^\circ$ et telle que OC est perpendiculaire à AC. Le projectile M, assimilable à un point matériel de masse $m = 0,5 \text{ kg}$, parti sans vitesse initiale, est lancé suivant AB = 1 m avec une force F constante ne s'exerçant qu'entre A et B.

1- En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, donne l'expression de la vitesse du projectile au point B en fonction de F , l et m . (0,75pt)
2- Montre qu'entre B et C le mouvement du projectile est uniforme. (0,5pt)
3- Le projectile aborde au point C la portion de circuit CD avec la vitesse acquise en B.
a- En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, donne l'expression de la vitesse du projectile au point D en fonction de VB , g , r et α puis en fonction de F , m , l , g , r et α . (1,5pt)
b- Donne l'intensité de la force F afin que le projectile atteigne le point D avec une vitesse de 2 m.s^{-1} . On prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$. (0,75pt)
4- a)- Donne sans démonstration la nature du mouvement du projectile lorsqu'il quitte le point D. (0,5pt)
b)- Calcule la vitesse du projectile lorsqu'il touche le point E.



$$4.10^{-7}m < \lambda < 8.10^{-7}m \Rightarrow 4.10^{-7} < \frac{hc}{2.18.10^{-18}} < \frac{1}{(0.25 - \frac{1}{n^2})} < 8.10^{-7}$$

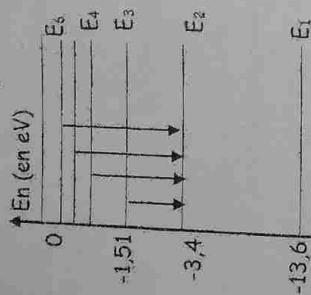
$$\frac{4.10^{-7} \cdot 2.18.10^{-18}}{hc} < \frac{1}{(0.25 - \frac{1}{n^2})} < \frac{8.10^{-7} \cdot 2.18.10^{-18}}{hc} \Rightarrow 4.4 < \frac{1}{(0.25 - \frac{1}{n^2})} < 8.8$$

$$\frac{1}{8.8} < 0.25 - \frac{1}{n^2} < \frac{1}{4.4} \Rightarrow -0.14 < -\frac{1}{n^2} < -0.022 \Rightarrow 0.022 < \frac{1}{n^2} < 0.14$$

$$\frac{1}{0.14} < n^2 < \frac{1}{0.022} \Rightarrow 7.14 < n^2 < 45.45 \Rightarrow 2.67 < n < 6.74$$

Valeurs de n correspondant au spectre visible : $n = 3; n = 4; n = 5$ et $n = 6$ (1pt)

c)- Représentation des transitions correspondantes :



PHYSIQUE : 12pts

Partie A : Vérification des connaissances : 3pts

1- Appariement : 2pts

A1 = B2 ; A2 = B4 ; A3 = B1 ; A4 = B3

2- Question à réponses construite : 1pt

Ces vérités scientifiques se justifient dans le cas franges d'amplitude maximale (mouvement + mouvement = mouvement) et dans le cas des franges au repos ou d'amplitude nulle (mouvement + mouvement = repos) du phénomène d'interférences.

Partie 2 : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1)- Seuil de longueur d'onde λ_0 :

$$W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{W_0} \quad \text{AN : } \lambda_0 = \frac{6.62.10^{-34} \cdot 3.10^8}{1.90.1.6.10^{-19}} = 6.53.10^{-7}m = 0.653 \mu m \quad (0,75pt)$$

2)- Effet photoélectrique possible si $\lambda < \lambda_0 \Rightarrow$ les longueurs d'ondes capables de produire l'effet photoélectrique sont : $\lambda_2 = 0.60 \mu m$ et $\lambda_3 = 0.50 \mu m$. (0,5pt)

3- Cellule éclairée par la radiation de longueur d'onde λ_3 :

a)- Vitesse maximale d'émission de l'électron de la cathode :

$$E_{Cmax} = \frac{1}{2} m_e V_{max}^2 = W_3 - W_0 \Rightarrow V_{max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} \left(\frac{hc}{\lambda_3} - W_0 \right)}$$

$$h\nu_{max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} \left(\frac{6.62.10^{-34} \cdot 3.10^8}{5.10^{-7}} - 1.9.1.6.10^{-19} \right)} = 4.5.10^5 m.s^{-1} \quad (1pt)$$

b)- potentiel d'arrêt :

$$W_3 - W_0 = e.U_0 \Rightarrow U_0 = \frac{W_3 - W_0}{e} = \frac{1}{e} \left(\frac{hc}{\lambda_3} - W_0 \right)$$

$$\text{AN : } U_0 = \frac{1}{1.6.10^{-19}} \left(\frac{6.62.10^{-34} \cdot 3.10^8}{5.10^{-7}} - 1.9.1.6.10^{-19} \right) = 0.58 \approx 0.60 V \quad (0,75pt)$$

c)- Vitesse d'arrivée de l'électron à l'anode si $U_{AC} = 5.0 V$:

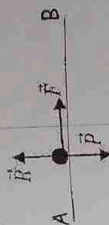
$$\Delta E_C = E_{CA} - E_{Cmax} = eU_{AC} \text{ or } E_{Cmax} = eU_0 \Rightarrow E_{CA} = \frac{1}{2} m_e V_A^2 = e(U_{AC} + U_0)$$

$$\Rightarrow V_A = \sqrt{\frac{2e}{m_e} (U_{AC} + U_0)} \quad \text{AN : } V_A = \sqrt{\frac{2 \cdot 1.6.10^{-19}}{9.1.10^{-31}} (5 + 0.6)} = 1.4.10^6 m.s^{-1} \quad (1pt)$$

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1)- Expression de la vitesse en B en fonction de F, l et m :



Théorème de l'énergie cinétique : $\Delta E_C = E_{CB} - E_{CA} = W_F + W_P + W_R$

$$\text{or } W_P = W_R = 0 \text{ et } E_{CA} = 0 \Rightarrow E_{CB} = \frac{1}{2} m V_B^2 = W_F = F.l$$

$$\Rightarrow V_B = \sqrt{\frac{2Fl}{m}} \quad (0,75pt)$$

2)- Montrons que le mouvement entre B et C est uniforme :

Entre B et C, le projectile n'est soumis qu'à la réaction $\vec{R}$ et à son poids $\vec{P}$: en appliquant

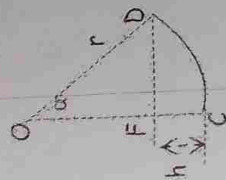
le TCI $\Rightarrow \Delta E_C = E_{CB} - E_{CB} = W_P + W_R = 0 \Rightarrow E_{CB} = E_{CB} \Rightarrow V_C = V_B$

$\Rightarrow$ Mouvement rectiligne uniforme.

3)- Mouvement sur CD :

a)- Expression de la vitesse au point D, en appliquant le TCI :

* En fonction de V_B, g, r et α :



Entre C et D, le projectile n'est soumis qu'à la réaction $\vec{R}$ et à son poids $\vec{P}$: en appliquant le TCI $\Rightarrow \Delta E_C = E_{CD} - E_{CB} = W_P + W_R = 0 \text{ or } W_P = -mgh \text{ avec } h = r(1 - \cos \alpha)$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m (V_D^2 - V_B^2) = -mgr(1 - \cos \alpha) \Rightarrow V_D^2 = V_B^2 - 2gr(1 - \cos \alpha)$$

$$\Rightarrow v_E = \sqrt{v_D^2 - 2gr(1 - \cos \alpha)} \quad (1pt)$$

En fonction de F, m, l, g, r et α :
 Sachant que $v_D^2 = \frac{2Fl}{m} \Rightarrow v_D = \sqrt{2 \left[\frac{Fl}{m} - gr(1 - \cos \alpha) \right]}$ (0,5pt)

b)- intensité de la force $\vec{F}$ pour $v_D = 2 \text{ m.s}^{-1}$ et $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$:

Sachant que $v_D^2 = 2 \left[\frac{F \cdot l}{m} - gr(1 - \cos \alpha) \right] \Rightarrow F = \frac{m}{l} \left[\frac{v_D^2}{2} + gr(1 - \cos \alpha) \right]$
 $AN : F = \frac{0,5}{1} \left[\frac{2^2}{2} + 10 \cdot 1 \cdot (1 - \cos 60^\circ) \right] = 3,5 \text{ N} \quad (0,75pt)$

4)- a)- Nature du mouvement lorsque le projectile quitte le point D :

Le mouvement de chute du projectile est parabolique. (0,5pt)

b)- Vitesse du projectile au point E :

Le projectile n'est soumis qu'à son poids :

En appliquant le TCI $\Rightarrow \Delta E_C = E_{C_D} - E_{C_D} = W_{\vec{P}} = mgh$ avec $h = r(1 - \cos \alpha)$
 $\Rightarrow \frac{1}{2} m (v_E^2 - v_D^2) = mgr(1 - \cos \alpha) \Rightarrow v_E^2 = v_D^2 + 2gr(1 - \cos \alpha)$

$$\Rightarrow v_E = \sqrt{v_D^2 + 2gr(1 - \cos \alpha)} \quad AN : v_E = \sqrt{4 + 2 \cdot 10 \cdot 1 \cdot (0,5)} = 3,74 \text{ m.s}^{-1} \quad (1pt)$$

NOTE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 pts

1- Questions à choix multiples : 2pts

Choisis la bonne réponse parmi les affirmations suivantes. Exemple : 1-5 = a5.

1-1 Le temps de demi-réaction d'une cinétique d'ordre un, a pour expression :

a1 : $t_2 = \frac{\ln 2}{K}$; b1 : $t_2 = \frac{1}{K C_0}$; c1 : $t_1 = \frac{C_0}{2K}$

1-2 Le pH d'une solution d'acide faible de concentration C_0 obéit à la relation :

a2 : $\text{pH} < -\log C_0$; b2 : $\text{pH} > -\log C_0$; c2 : $\text{pH} = -\log C_0$

1-3 La radioactivité naturelle est un phénomène :

a3 : spontané ; b3 : provoqué ; c3 : prévisible.

1-4 La réaction d'oxydoréduction résulte d'un transfert :

a4 : de protons ; b4 : d'ions ; c4 : d'électrons

2- Réarrangement : 1pt

Le texte suivant a été écrit en désordre. Reproduis-le dans l'ordre.

« La période/ des noyaux initialement présents/ désintégrée/ radioactive est/ pour que la moitié/ la durée nécessaire/ matière radioactive soit/ dans un échantillon de/

3- Tableau à compléter : 1pt

On considère une réaction chimique de type : (A → produits) et dont la loi de vitesse ne dépend que du réactif A. recopie et complète le tableau ci-dessous par les informations manquantes dans les cases vides.

Ordre de réaction	Unité de la constante de vitesse	Lois de vitesse ($\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$)
	min^{-1}	$V = K \cdot [A]^2$

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Les solutions utilisées dans cet exercice sont prises à 25°C.

On dissout dans un volume $V = 2 \text{ L}$ d'eau pure, une masse m de chlorure d'ammonium anhydre NH_4Cl qui se dissout entièrement sans variation de volume. Le pH de la solution obtenue est égal à 5,5. Le pKa du couple ion ammonium/ ammoniac ($\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$) est égal à 9,3.

1- Ecris l'équation de dissociation du chlorure d'ammonium dans l'eau. (0,5pt)

2- Calcule les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution. (1,5pt)

3- Dédus de ce qui précède :

a- La concentration molaire volumique C_0 de la solution de chlorure d'ammonium. (1pt)

b- La masse m de chlorure d'ammonium anhydre dissoute. (1pt)

On donne : Masse molaires atomiques en g/mol : H : 1 ; N : 14 et Cl : 35,5.
Produit ionique de l'eau à 25°C : $K_e = 10^{-14}$.

PHYSIQUE : 12 pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à réponses courtes : 1pt

Définis les termes suivants :

a- Interfrange :

b- Potentiel d'arrêt d'une cellule photoélectrique.

2- Schéma à compléter : 1pt

Soit une sphère homogène qui roule sans glisser le long d'un plan horizontal. Reproduis le schéma en le complétant par les forces auxquelles elle est soumise. (On négligera la résistance de l'air).



3- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Exemple : 3-5 = Faux

3-1 : Une particule chargée en mouvement dans un champ électrique n'est soumise qu'à la seule action de la force électrique.

3-2 : La propagation d'une onde progressive se fait sans transport de matière.

3-3 : A la résonance d'intensité d'un circuit RLC série, la tension et l'intensité sont en phase.

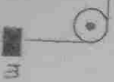
3-4 : Un oscillateur harmonique est un système mécanique dont l'équation du mouvement est une fonction sinusoïdale de temps.

Partie B : Application des connaissances : 3pts **OK**

A l'une des extrémités O d'une lame vibrante, on attache une corde élastique horizontale passant par la gorge d'une poulie (voir figure).

La lame vibrante est soumise à des vibrations sinusoïdale d'amplitude $a = 2$ mm et de fréquence $f = 100$ Hz.

Un dispositif amortisseur empêche la réflexion des ondes en A . La corde étant tendue par une masse $m = 100$ g, la vitesse de propagation des ondes vaut dans ce cas 20 m.s⁻¹.



1- Calcule la masse linéique de la corde. On donne : $g = 10$ m.s⁻². (0,5pt)

2- A l'instant $t = 0$, le point O commence à vibrer à partir de l'origine des elongations avec une vitesse positive vers le haut. Etablis :

a- L'équation horaire $y_O(t)$ du mouvement du point O . (0,75pt)

b- L'équation horaire $y_M(t)$ d'un point M situé à la distance x de la source. (0,75pt)

3- Représente l'aspect de la corde à l'instant $t = 0,05$ s. (1pt)

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

On veut déterminer l'indice de réfraction n d'une lame à faces parallèles d'épaisseur $e = 10^{-5}$ m à l'aide d'un dispositif de Young dont les fentes S_1 et S_2 sont distantes de $a = 2$ mm. Les franges d'interférences sont observées sur un écran parallèle au plan S_1S_2 et situé à la distance $D = 2$ m de ce plan.

1- Sachant que deux franges consécutives sont séparées de 0,5 mm, calcule la longueur d'onde de la radiation lumineuse utilisée. (1pt)

2- Donne l'expression de la différence de marche δ entre les vibrations issues de S_1 et S_2 , arrivant en un point M du champ d'interférences. (1pt)

3- On place maintenant la lame contre la fente S_1 , on constate que la frange centrale se déplace de 10 interférences.

a- Donne la nouvelle expression de cette différence de marche. (1pt)

b- De quel côté la frange centrale s'est-elle déplacée sur l'écran d'observation des franges d'interférences ? (1pt)

c- Détermine la valeur de l'indice de réfraction n de la lame. (1pt)

a- La concentration molaire volumique C_0 de la solution de chlorure d'ammonium. (1pt)

b- La masse m de chlorure d'ammonium anhydre dissoute. (1pt)

On donne : Masse molaires atomiques en g/mol : H : 1 ; N : 14 et Cl : 35,5.

Produit ionique de l'eau à 25°C : $pK_e = 10^{-14}$.

PHYSIQUE : 12 pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à réponses courtes : 1pt

Définis les termes suivants :

a- Interfrange :

b- Potentiel d'arrêt d'une cellule photoélectrique.

2- Schéma à compléter : 1pt

Soit une sphère homogène qui roule sans glisser le long d'un plan horizontal. Reproduis le schéma en le complétant par les forces auxquelles elle est soumise. (On négligera la résistance de l'air).



3- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Exemple : 3-5 = Faux

3-1 : Une particule chargée en mouvement dans un champ électrique n'est soumise qu'à la seule action de la force électrique.

3-2 : La propagation d'une onde progressive se fait sans transport de matière.

3-3 : A la résonance d'intensité d'un circuit RLC série, la tension et l'intensité sont en phase.

3-4 : Un oscillateur harmonique est un système mécanique dont l'équation du mouvement est une fonction sinusoïdale de temps.

Partie B : Application des connaissances : 3pts OK

A l'une des extrémités O d'une lame vibrante, on attache une corde élastique horizontale passant par la gorge d'une poulie (voir figure).

La lame vibrante est soumise à des vibrations sinusoïdale d'amplitude $a = 2$ mm et de fréquence $f = 100$ Hz.

Un dispositif amortisseur empêche la réflexion des ondes en A . La corde étant tendue par une masse $m = 100$ g, la vitesse de propagation des ondes vaut dans ce cas 20 m.s⁻¹.

1- Calcule la masse linéique de la corde. On donne : $g = 10$ m.s⁻². (0,5pt)

2- A l'instant $t = 0$, le point O commence à vibrer à partir de l'origine des elongations avec une vitesse positive vers le haut. Etablis :

a- L'équation horaire $y_O(t)$ du mouvement du point O . (0,75pt)

b- L'équation horaire $y_M(t)$ d'un point M situé à la distance x de la source. (0,75pt)

3- Représente l'aspect de la corde à l'instant $t = 0,05$ s. (1pt)

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

On veut déterminer l'indice de réfraction n d'une lame à faces parallèles d'épaisseur $e = 10^{-5}$ m à l'aide d'un dispositif de Young dont les fentes S_1 et S_2 sont distantes de $a = 2$ mm. Les franges d'interférences sont observées sur un écran parallèle au plan S_1S_2 et situé à la distance $D = 2$ m de ce plan.

1- Sachant que deux franges consécutives sont séparées de 0,5 mm, calcule la longueur d'onde de la radiation lumineuse utilisée. (1pt)

2- Donne l'expression de la différence de marche δ entre les vibrations issues de S_1 et S_2 , arrivant en un point M du champ d'interférences. (1pt)

3- On place maintenant la lame contre la fente S_1 , on constate que la frange centrale se déplace de 10 interférences.

a- Donne la nouvelle expression de cette différence de marche. (1pt)

b- De quel côté la frange centrale s'est-elle déplacée sur l'écran d'observation des franges d'interférences ? (1pt)

c- Détermine la valeur de l'indice de réfraction n de la lame. (1pt)

CORRIGE BAC BLANC ZONAL MAI 2017 « SERIE D »
« Brozaville - Pool - Sangha - Likouala »

CHIMIE :

Partie A : Vérification des connaissances :

1 - Questions à choix multiples : 2pts

1-1 = a1 ; 1-2 = b2 ; 1-3 = a1 ; 1-4 = c4

2 - Réarrangement : 1pt

La période/ radioactive est/ la durée nécessaire/ pour que la moitié/ des noyaux initialement présents/ dans un échantillon de/ matière radioactive soit/ désintégrée/.

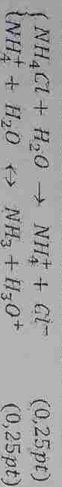
3 - Tableau à compléter : 1pt

Ordre de réaction	Unité de la constante de vitesse	Loi de vitesse (mol.L ⁻¹ .min ⁻¹)
2	mol ⁻¹ .L.min ⁻¹	$V = k[A]^2$
1	min ⁻¹	$V = k[A]$

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1) Equation de dissociation du chlorure d'ammonium dans l'eau :



2) - Concentrations molaires des espèces en solution :

*** Espèces présentes :**

- Ioniques : H_3O^+ ; OH^- ; NH_4^+ et Cl^-

- Moléculaires : NH_3 et H_2O

*** Concentrations molaires des espèces présentes :**

- $[H_2O] = 55,55 \text{ mol.L}^{-1}$ (0,25pt)

- $[H_3O^+] = 10^{-5,5} = 3,16 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ (0,25pt)

- $[OH^-] = 10^{pH-14} = 10^{-8,5} = 3,16 \cdot 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$ (0,25pt)

- $[Cl^-] = C_0$ (0,25pt)

- Equilibre chimique : $NH_4^+ + H_2O \leftrightarrow NH_3 + H_3O^+$

$$\frac{C_0}{C_0 - x} = \frac{0}{0} = \frac{x}{x}$$

$$x = [NH_3] = [H_3O^+] = 3,16 \cdot 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} \quad (0,25pt)$$

$$\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} \Rightarrow \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = 10^{pH-pKa} = 10^{-3,8} = 1,6 \cdot 10^{-4}$$

$$\Rightarrow [NH_4^+] = \frac{[NH_3]}{1,6 \cdot 10^{-4}} = \frac{3,16 \cdot 10^{-6}}{1,6 \cdot 10^{-4}} = 1,975 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \quad (0,25pt)$$

3) a) Concentration molaire volumique C_0 de la solution :

$$C_0 = [NH_4^+] + [NH_3] = 1,975 \cdot 10^{-2} + 3,16 \cdot 10^{-6} \approx 2,10 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \quad (1pt)$$

b) Masse m de chlorure d'ammonium anhydre dissout :

$$m = M \cdot C_0 \cdot V \quad AN : m = 53,5 \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 2,14 \text{ g} \quad (1pt)$$

PHYSIQUE : 12pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

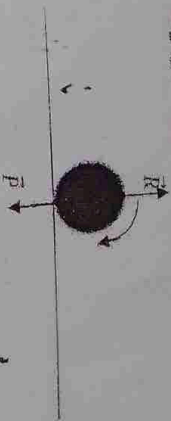
1 - Questions à réponses courtes : 1pt

a) Interfrange : distance séparant deux franges consécutives de même nature.

b) Potentiel d'arrêt d'une cellule photoélectrique : C'est l'opposé de la tension entre l'anode et la cathode pour laquelle aucun électron n'atteint l'anode.

2 - Schéma à compléter : 1pt

(Cas où les frottements sont négligeables)



3 - Questions à alternative vrai ou faux : 1pt

3-1 = faux ; 3-2 = vrai ; 3-3 = vrai ; 3-4 = Vrai.

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Solution :

1) - Masse linéique de la corde :

$$\mu = \frac{m}{l} \Rightarrow \mu = \frac{mg}{Vl} \quad AN : \mu = \frac{0,1 \cdot 10}{20^2} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^{-1} \quad (0,5pt)$$

2) a) Equation horaire du point O :

$$Y_0(t) = a \sin(2\pi ft + \varphi_0) \quad a \text{ sec à } t = 0 \text{ on a } Y_0(t) = a \sin(\varphi_0) = 0 \Rightarrow \varphi_0 = 0$$

Donc $Y_0(t) = a \sin 2\pi ft = 2 \cdot 10^{-3} \sin 200\pi t$ (en m)

b) Equation horaire d'un point M situé à x de la source O :

M répète le mouvement de O avec un retard $\theta = \frac{x}{v}$, donc $Y_M(t) = Y_0(t - \theta)$

$$Y_M(t) = a \sin\left(2\pi ft - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

3) - Aspect de la corde à $t = 0,05 \text{ s}$:

$$Y_M(t) = a \sin\left(2\pi ft - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) \quad \text{à } t = 0,05 \text{ s} \Rightarrow 2\pi ft = 10\pi \equiv 2\pi \equiv 0$$

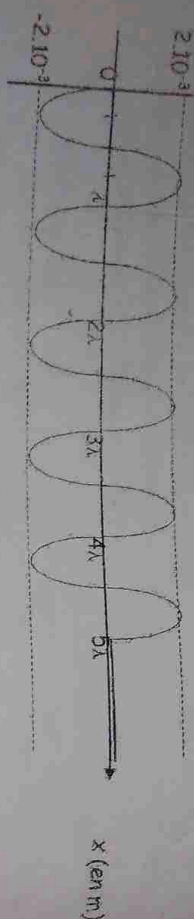
$$\Rightarrow Y_M(x) = -a \sin \frac{2\pi x}{\lambda}$$

* Front d'onde : $x = vt \Rightarrow \frac{x}{v} = \frac{vt}{v} = t \Rightarrow x = 5t$

* Tableau de variation de $Y_M(x) = -a \sin \frac{2\pi x}{\lambda}$:

x	0	$\frac{\lambda}{4}$	$\frac{\lambda}{2}$	$\frac{3\lambda}{4}$	λ
$Y_M(x) = -a \sin \frac{2\pi x}{\lambda}$	0	-a	0	a	0

* Représentation de $y(x)$:



Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1)- Longueur d'onde de la radiation lumineuse :

$$\lambda = \frac{2D}{n} \Rightarrow \lambda = \frac{10}{2} \quad \text{AN : } \lambda = \frac{5 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{2} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m} \quad (1 \text{ pt})$$

2)- Expression de la différence de marche d'un point M du champ d'interférences :

$$\delta = \frac{ax}{D} \quad (1 \text{ pt})$$

3)- a)- Nouvelle expression de la différence de marche :

Pour le M d'abscisse x , à cause de la lame d'indice n et d'épaisseur e , tout se passe comme si la différence de marche $\delta = \frac{ax}{D}$ a été diminué de $(n-1)e$ et devient :

$$\delta' = \frac{ax}{D} - (n-1)e \quad (1 \text{ pt})$$

b)- Comme la lame a été placée contre la fente S_1 , la frange centrale s'est déplacée du côté de la fente S_2 . (1pt)

c)- Valeur de l'indice de réfraction n :

Pour la frange centrale translatée de x_0 , on a : $\delta' = \frac{ax_0}{D} - (n-1)e = 0$

$$\Rightarrow \frac{ax_0}{D} = (n-1)e \Rightarrow n = 1 + \frac{ax_0}{eD}$$

$$\text{AN : pour } x_0 = 10 \text{ l} \Rightarrow n = 1 + \frac{10 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^{-4}}{10^{-5} \cdot 5 \cdot 10^{-4}} = 1,5 \quad (1 \text{ pt})$$

Sujet n° 14 : BACCALAUREAT BLANC ZONAL DE MAI 2017
« Série C » Inspection des Lycées - Zone 2 : Doisiel / Niort

CHIMIE : 8 points

Partie B : Vérification des connaissances : 4 pts

1- Questions à choix multiples : 2pts

Choisis la bonne réponse. Exemple : e ≠ 5

a)- La réaction de saponification est une réaction :

1- limitée ; 2- exothermique ; 3- totale.

b)- La vitesse de disparition d'un réactif est une grandeur :

1- négative ; 2- positive ; 3- croissante.

c)- Le choc d'un neutron lent sur un noyau d'uranium provoque une :

1- fission ; 2- désintégration de type α ; 3- fusion

d)- La molécule d'eau se comporte comme une base dans le couple acide/ base suivant :

1- $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$; 2- $\text{H}_2\text{O} / \text{OH}^-$

2- Question à réponse courte : 1pt

a)- Définis : facteur d'équilibre.

b)- Donne l'expression de la longueur d'onde d'un photon d'énergie absorbé par l'atome d'hydrogène en fonction de h , C et E .

3- Schéma à compléter : 0,5pt

Complète l'équation - bilan de la réaction suivante :



4- Texte à trous : 0,5pt

Recopie et complète les mots qui manquent dans la phrase ci-dessous :

Une solution - - - - est une solution dont le pH est égal au pKa du couple - - - - présent dans la solution.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

On considère que la décomposition de l'eau oxygénée de formule H_2O_2 se fait selon une réaction d'ordre 2. L'équation - bilan de la réaction s'écrit : $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$.

Soit C la concentration en mol/L de H_2O_2 . A la date $t_1 = 200$ s, cette concentration est $C_1 = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ et à $t_2 = 300$ s, elle devient $C_2 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$.

1)- Etablis la loi horaire de cette réaction : (1pt)

2)- Calcule la constante de vitesse de la réaction et la concentration initiale C_0 . (1pt)

3)- Détermine le temps de demi-réaction. (0,5pt)

4)- Trouve le temps nécessaire pour la décomposition de 20 % d'eau oxygénée ; la vitesse de la réaction à cet instant et la vitesse de formation du dioxygène au même instant. (1,5pt)

PHYSIQUE : 12pts

Partie A : Vérification des connaissances : 3pts

1- Question à réponse courte : 1pt

Définis les expressions suivantes : a)- pendule pesant ; b)- longueur d'onde.

2- Questions à alternative vrai ou faux : 1,5pt

Réponds par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes :

- L'abscisse d'un nœud de vibration sur une corde à extrémité fixe est : $x = k\lambda$.
- Lors d'un choc mou, il y a conservation d'énergie cinétique.
- Le mouvement du satellite est circulaire uniformément varié car son accélération est

$$g = g_0 \cdot \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

3- Réarrangement : (0,5pt)

Mets en ordre la phrase suivante :

La variation / un système conservatif / de / nulle / pour / mécanique / est / l'énergie.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Un ressort à spires non jointives, de raideur $K = 200 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ dont l'axe a une direction constante, est fixé en un point A par l'une de ses extrémités. L'autre extrémité est accrochée à un solide de masse $m = 500 \text{ g}$. Ce solide peut se déplacer sans frottement sur un plan horizontal comme l'indique la figure ci-dessous.

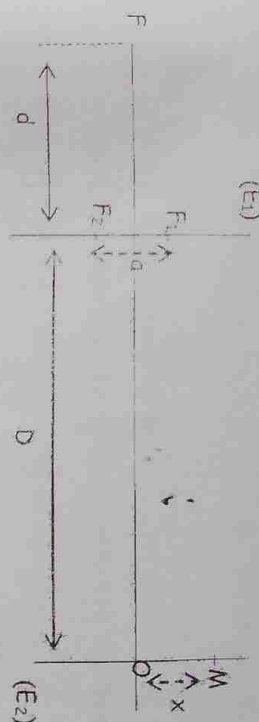


On écarte ce solide de sa position d'équilibre O en l'étirant de 3 cm et on l'abandonne sans vitesse initiale à l'instant $t = 0$.

- par une étude énergétique, établis l'équation différentielle du mouvement. (0,75pt)
- Déduis l'équation horaire du mouvement. L'origine des espaces sera prise à la position d'équilibre du solide. (0,75pt)
- Calcule l'énergie mécanique de ce système. (0,5pt)
- Calcule à la position $x = 1,5 \text{ cm}$:
 - L'énergie potentielle de ce système. (0,5pt)
 - L'énergie cinétique du solide. (0,5pt)
- Calcule la vitesse maximale du corps oscillant. (0,5pt)
- Trouve l'instant du premier passage du solide par la position d'équilibre. (0,5pt)

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Une lumière monochromatique de longueur d'onde λ issue d'une fente F, tombe sur un écran E₁ percé de deux fentes F₁ et F₂ distantes de a et parallèles à F. La fente F est distante de l'écran E₁ de $d = 3 \text{ cm}$. On dispose un écran E₂ parallèle à E₁ à la distance D de celui-ci, sur lequel on observe le phénomène d'interférences. (voir figure).



- Établis l'expression de la différence de marche optique d'un point M situé sur l'écran E₂ à la distance d de F₁ et d_2 de F₂, en fonction de D , x et a . (1pt)
 - Déduis l'expression de l'interfrange et calcule sa valeur. On donne : $D = 2 \text{ m}$; $a = 1 \text{ mm}$; $\lambda = 495 \text{ nm}$ et $1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$. (3pt)
 - On mesure sur l'écran E₂ l'intervalle $L = 2,97 \text{ mm}$ séparant k franges brillantes consécutives.
 - Ecris l'expression de L en fonction de l'interfrange i et de k . (0,5pt)
 - Calcule la valeur de k . (0,25pt)
 - Quel est l'état lumineux d'un point de l'écran E₂ situé à une distance q de 5,415 mm de O ? (0,5pt)
 - On fait subir à la fente F le déplacement vertical de 0,3 mm vers le bas. De combien et dans quel sens se déplace la frange centrale ? (0,75pt)
 - La fente F est rétablie comme l'indique la figure. On l'éclaire maintenant en lumière blanche.
 - Qu'observe-t-on sur l'écran E₂ ?
 - Combien de raies compte-t-on au point M situé à la distance $x = 6 \text{ mm}$ de la frange centrale ? (0,75pt)
- On donne le domaine du visible : $0,4 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,8 \mu\text{m}$.

Sachant que $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ avec $v = v_0 \cos \omega t$ et $m = \frac{m_0}{\gamma}$

$$\Rightarrow E_c = \frac{1}{2}kx_m^2 (\cos 30^\circ)^2 \Rightarrow E_c = E_m (\cos 30^\circ)^2 = 6,75 \cdot 10^{-2} \text{ J} \quad (0,75 \text{ pt})$$

b- Energie potentielle : $E_p = E_m - E_c = 2,25 \cdot 10^{-2} \text{ J} \quad (0,5 \text{ pt})$

5)- Vitesse maximale du corps oscillant :

$$\dot{x} = \frac{dx}{dt} = \omega \cdot x_m \cos \omega t$$

Vitesse maximale $\Leftrightarrow \cos \omega t = 1 \Rightarrow \dot{x}_{\max} = \omega \cdot x_m$ AN : $\dot{x}_{\max} = 0,6 \text{ m.s}^{-1} \quad (0,5 \text{ pt})$

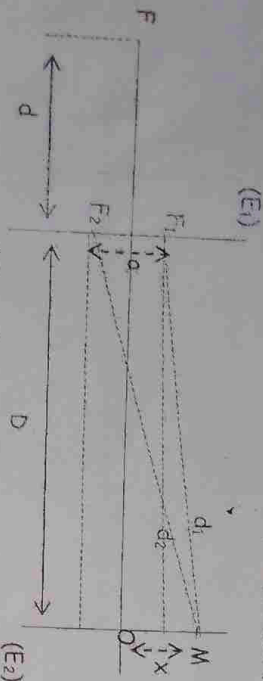
6)- Instant du premier passage par la position d'équilibre :

Mouvement périodique $\Rightarrow$ au premier passage par la position d'équilibre on a :
 $t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2\omega}$ AN : $t = \frac{3,14}{2,20} = 1,42 \text{ s}$

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1)- Etablissement de la différence de marche en fonction de D, x et a :



$$\delta = d_2 - d_1 \text{ or } \begin{cases} d_1^2 = D^2 + (x-a)^2 \\ d_2^2 = D^2 + (x+a)^2 \end{cases} \Rightarrow d_2^2 - d_1^2 = (d_2 + d_1)(d_2 - d_1) = 2ax$$

$$\text{Or } d_2 + d_1 \approx 2D \Rightarrow \delta = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D} \quad (1 \text{ pt})$$

2)- Expression de l'interfrange :

En prenant le cas des franges brillantes : $\delta = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D} = k\lambda \Rightarrow x = k \frac{\lambda D}{a}$

$$\begin{cases} k=1 \text{ (1ère frange brillante)} \Rightarrow x_1 = \frac{\lambda D}{a} \\ k=2 \text{ (2ème frange brillante)} \Rightarrow x_2 = 2 \frac{\lambda D}{a} \end{cases} \Rightarrow \text{interfrange : } i = x_2 - x_1 = \frac{2\lambda D}{a}$$

$$\text{AN : } i = \frac{495 \cdot 10^{-9} \cdot 2}{10^{-3}} = 9,90 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 0,99 \text{ mm} \quad (1 \text{ pt})$$

3)- a)- Expression de i en fonction de i et k :

$$i = (k-1)i \text{ avec } k : \text{ nombre de franges brillantes consécutives} \quad (0,5 \text{ pt})$$

b)- Valeur de k : $k = \frac{i}{i} + 1$ AN : $k = \frac{297}{0,99} + 1 = 4 \quad (0,25 \text{ pt})$

4)- Etat lumineux du point d'abscisse $x = 5,445 \text{ mm}$:

Calcul de l'ordre d'interfrange de ce point : $p = \frac{x}{i}$ avec $\delta = \frac{ax}{D} = 2,722 \cdot 10^{-6} \text{ m}$

$$\text{Donc } p = \frac{5,445 \cdot 10^{-3}}{2,722 \cdot 10^{-6}} = 2000 \Rightarrow \text{Ce point correspond à une frange sombre.} \quad (0,5 \text{ pt})$$

5)- Déplacement de la frange centrale :

$$\frac{y}{D} = \frac{y_0}{D} \Rightarrow x_0 = \frac{D \cdot y}{2 \cdot 10^{-2}} = 2,10^{-2} \text{ m} \quad (0,5 \text{ pt})$$

* La frange centrale se déplace alors vers le haut (sens contraire à celui de F2) (0,25pt)

6)- Eclairage en lumière blanche :

a)- Observations : De part et d'autre de la frange centrale qui est blanche, on observe un blanc grisâtre appelé blanc d'ordre supérieur. (0,25pt)

b)- Nombre de cannelures observées en un point M d'abscisse $x = 6 \text{ mm}$.

$$\text{Radiations visibles} \Rightarrow 0,4 \cdot 10^{-6} \text{ m} \leq \lambda \leq 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ m} \quad (1)$$

$$\text{Or radiations éteintes en M} \Rightarrow \frac{ax}{D} = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{1}{k + \frac{1}{2}} \frac{ax}{D} \quad (2)$$

$$\text{De (2) dans (1)} \Rightarrow \text{pour } \frac{ax}{D} = \frac{10^{-3} \cdot 6 \cdot 10^{-3}}{2} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ m on a :}$$

$$0,4 \cdot 10^{-6} \leq \frac{1}{k + \frac{1}{2}} \cdot 3 \cdot 10^{-6} \leq 0,75 \cdot 10^{-6} \Rightarrow 0,4 \leq \frac{3}{k + \frac{1}{2}} \leq 0,8$$

$$\frac{3}{0,8} \leq k + \frac{1}{2} \leq \frac{3}{0,4} \Rightarrow 3,75 - \frac{1}{2} \leq k \leq 7,5 - \frac{1}{2} \Rightarrow 3,25 \leq k \leq 7$$

Valeurs possibles de K : 4 ; 5 ; 6 et 7.

Donc au point M d'abscisse $x = 6 \text{ mm}$, on observe 4 cannelures. (0,75pt)

- Sachant que $E_0 = \frac{1}{2} m \omega^2$ avec $\omega = 2\pi f_m \cos \omega t$ et $m = \frac{h}{\lambda}$
- $\Rightarrow E_0 = \frac{1}{2} h \omega_m^2 (\cos 30^\circ)^2 \Rightarrow E_0 = E_m (\cos 30^\circ)^2 = 6,75 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ (0,75pt)
- b- Energie potentielle : $E_p = E_m - E_c = 2,25 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ (0,5pt)
- 5)- Vitesse maximale du corps oscillant :

$$\frac{dx}{dt} = \omega \cdot x_m \cos \omega t$$

Vitesse maximale $\Leftrightarrow \cos \omega t = 1 \Rightarrow \dot{x}_{\max} = \omega \cdot x_m$ AN : $\dot{x}_{\max} = 0,6 \text{ m.s}^{-1}$ (0,5pt)

6)- Instant du premier passage par la position d'équilibre :

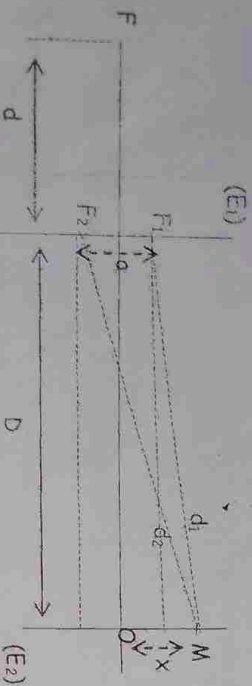
Mouvement périodique $\Rightarrow$ au premier passage par la position d'équilibre on a :

$$t = \frac{T}{4} = \frac{2}{2\omega} \quad \text{AN : } t = \frac{3,14}{2,20} = 7,85 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1)- Etablissement de la différence de marche en fonction de D, x et a :



$$\delta = d_2 - d_1 \text{ or } \begin{cases} d_1^2 = D^2 + (x-a)^2 \\ d_2^2 = D^2 + (x+a)^2 \end{cases} \Rightarrow d_2^2 - d_1^2 = (d_2 + d_1)(d_2 - d_1) = 2ax$$

$$\text{Or } d_2 + d_1 \approx 2D \Rightarrow \delta = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D} \quad (1pt)$$

2)- Expression de l'interfrange :

En prenant le cas des franges brillantes : $\delta = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D} = k\lambda \Rightarrow x = k \cdot \frac{\lambda D}{a}$

$$\begin{cases} k = 1 \text{ (1ère frange brillante)} \Rightarrow x_1 = \frac{\lambda D}{a} \\ k = 2 \text{ (2ème frange brillante)} \Rightarrow x_2 = 2 \frac{\lambda D}{a} \end{cases} \Rightarrow \text{interfrange : } i = x_2 - x_1 = \frac{\lambda D}{a}$$

$$\text{AN : } i = \frac{495 \cdot 10^{-9} \cdot 2}{10^{-3}} = 9,90 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 0,99 \text{ mm} \quad (1pt)$$

3)- a)- Expression de i en fonction de l et k :

$$i = (k-1)l \text{ avec } k : \text{nombre de franges brillantes consécutives} \quad (0,5pt)$$

b)- Valeur de k : $k = \frac{l}{i} + 1$ AN : $k = \frac{297}{0,99} + 1 = 4$ (0,25pt)

4)- Etat lumineux du point d'abscisse $x = 5,445 \text{ mm}$:

Calcul de l'ordre d'interfrange de ce point : $p = \frac{x}{i}$ avec $\delta = \frac{ax}{D} = 2,722 \cdot 10^{-6} \text{ m}$

$$\text{Donc } p = \frac{5,445 \cdot 10^{-3}}{2,722 \cdot 10^{-6}} = 2000 \Rightarrow \text{Ce point correspond à une frange sombre.} \quad (0,5pt)$$

5)- Déplacement de la frange centrale :

$$y = \frac{x_0}{D} \Rightarrow x_0 = \frac{D \cdot y}{a} \quad \text{AN : } x_0 = \frac{2,03 \cdot 10^{-3}}{3,10 \cdot 10^{-2}} = 6,55 \cdot 10^{-2} \text{ m} \quad (0,5pt)$$

* La frange centrale se déplace alors vers le haut (sens contraire à celui de F). (0,25pt)

6)- Eclairage en lumière blanche :

a)- Observations : De part et d'autre de la frange centrale qui est blanche, on observe un blanc grisâtre appelé blanc d'ordre supérieur. (0,25pt)

b)- Nombre de cannelures observées en un point M d'abscisse $x = 6 \text{ mm}$.

Radiations visibles $\Rightarrow 0,4 \cdot 10^{-6} \text{ m} \leq \lambda \leq 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ (1)

$$\text{Or radiations éteintes en M} \Rightarrow \frac{ax}{D} = \left(k + \frac{1}{2}\right) \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{1}{k + \frac{1}{2}} \frac{ax}{D} \quad (2)$$

$$\text{De (2) dans (1)} \Rightarrow \text{pour } \frac{ax}{D} = \frac{10^{-3} \cdot 6 \cdot 10^{-3}}{2} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ m, on a :}$$

$$0,4 \cdot 10^{-6} \leq \frac{1}{k + \frac{1}{2}} \cdot 3 \cdot 10^{-6} \leq 0,75 \cdot 10^{-6} \Rightarrow 0,4 \leq \frac{3}{k + \frac{1}{2}} \leq 0,8$$

$$\frac{3}{0,8} \leq k + \frac{1}{2} \leq \frac{3}{0,4} \Rightarrow 3,75 - \frac{1}{2} \leq k \leq 7,5 - \frac{1}{2} \Rightarrow 3,25 \leq k \leq 7$$

Valeurs possibles de k : 4 ; 5 ; 6 et 7.

Donc au point M d'abscisse $x = 6 \text{ mm}$, on observe 4 cannelures. (0,75pt)

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 pts

1- Question à réponse courte : 1pt

Définis les termes suivants :

a) Le temps de demi - réaction ;

b) L'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.

2- Questions à choix multiples : 1pt

Choisis la bonne réponse : Exemple : c = 5

a) L'énergie du photon de lumière monochromatique de fréquence N est donnée par la relation : 1) - $\frac{h\nu}{c}$; 2) - $\frac{h\nu}{c}$; 3) - $\frac{hc}{\lambda}$.

b) La composition en moles du mélange réactionnel à l'équilibre dans une réaction d'estérification ou d'hydrolyse dépend : 1)- du catalyseur ; 2)- de la classe de l'alcool ; 3)- de la température.

3- Appariement : 2pts

Relie un élément de la colonne A à un élément de la colonne B. Exemple : A5 = B6

Colonne A	Colonne B
A1 : Estérification ($r = 60\%$)	B1 : Favorise la réaction chimique
A2 : Température	B2 : Alcool primaire
A3 : Hydrolyse ($r = 33\%$)	B3 : Facteur cinétique
A4 : Catalyseur	B4 : Alcool secondaire

Partie B : Application des connaissances : 4pts

On se propose de synthétiser l'éthanoate de butyle en mélangeant 45,7 cm³ d'acide éthanoïque (CH_3COOH) de masse volumique 1,05 g cm⁻³ avec 73 cm³ de butan-1-ol ($\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$) de masse volumique 0,81 g cm⁻³.

1- Ecris l'équation - bilan de la réaction qui se produit. (0,5pt)

2- Vérifie que le mélange initial est équimolaire. On arrondira le résultat à un chiffre après la virgule. (1pt)

3- Après un temps suffisamment long, on prélève le 10^{ème} du mélange à l'équilibre puis on y dose l'acide restant par une solution de soude de concentration $C_b = 1,5 \text{ mol.l}^{-1}$. Il faut 17,6 ml de soude pour atteindre l'équivalence.

a- Ecris l'équation bilan de la réaction de dosage. (0,5pt)

b- Trouve en mole, la composition du mélange à l'équilibre. (1pt)

c- Calcule le rendement de la réaction et la constante d'équilibre. (1pt)

On donne en g mol⁻¹ : C : 12 ; H : 1 et O : 16.

PHYSIQUE : 12 pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à réponse courte : 1pt

Définis les termes suivants :

a- Oscillateur mécanique harmonique ;

b- Mouvement circulaire uniforme.

2- Questions à alternative vrai ou faux : 1pt

Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Exemple : c = $f \cdot c \cdot \lambda$

a- L'accélération du mouvement d'un projectile dépend de la masse de ce solide.

b- L'équation différentielle d'un pendule élastique est de la forme : $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{m}{k}x = 0$.

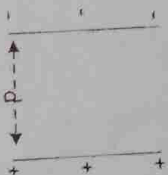
3- Réarrangement : 1pt

La phrase suivante a été écrite en désordre. Ordonne - la.

L'interfrange/ deux/ la distance/ de même/ qui sépare/ nature/ franges consécutives/ est/.

4- Schéma à compléter : 1pt

Complète le schéma ci-après en représentant le vecteur champ électrostatique $\vec{E}$ entre les plaques, le vecteur accélération $\vec{a}$ et le vecteur force électrostatique $\vec{F}$ qui s'exerce sur une particule de charge négative qui se trouve entre les plaques distantes de d.



Partie B : Application des connaissances : 3pts

Une lumière complexe est constituée par deux radiations monochromatiques de fréquences respectives $f_1 = 6,15 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ et $f_2 = 6,90 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Une cellule photoélectrique à vide dont la cathode est recouverte de calcium reçoit ces radiations. Le travail d'extraction d'un électron du calcium est $W_0 = 2,78 \text{ eV}$.

1- En justifiant la réponse, quelle est la radiation qui provoque l'effet photoélectrique ? (1pt)

2- Calcule :

a- La vitesse maximale avec les électrons sont émis de la cathode. (1pt)

b- La valeur du potentiel d'arrêt. (1pt)

On donne : $c = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Partie C : résolution d'un problème : 5pts

Cet exercice a pour but de déterminer le nombre des franges d'amplitude maximale dans le cas d'une expérience d'interférences à la surface de l'eau.

Pour cela, on utilise deux pointes distantes de 3 cm qui frappent la surface de l'eau en deux points S_1 et S_2 qui constituent ainsi deux sources de vibrations sinusoïdales en phase, de même amplitude $a : 2 \text{ mm}$ et de même fréquence $N = 50 \text{ Hz}$. La célérité des ondes à la surface de l'eau est $V = 0,25 \text{ m.s}^{-1}$.

- 1- Calcule la pulsation et la longueur d'onde des ondes issues de S_1 et S_2 . (1pt)
- 2- Les équations horaires des mouvements de S_1 et S_2 sont telles que :
 - a- Etablir l'expression littérale de l'élongation du mouvement d'un point M de la surface de l'eau, situé à la distance d_1 de S_1 et d_2 de S_2 , en supposant que les vibrations de S_1 et S_2 arrivent au point M avec la même amplitude. (0,75pt)
 - b- Calculer l'amplitude du mouvement de M si $d_1 = 3 \text{ cm}$ et $d_2 = 4 \text{ cm}$. Que peut-on conclure ? Ce point appartient-il au segment S_1S_2 ? (1pt)
 - c- Quelle est la vitesse maximale d'un point d'amplitude maximale ? (0,75pt)
 - d- Déterminer le nombre de franges d'amplitude maximale entre S_1 et S_2 . (1pt)

CORRIGE BAC BLANC ZONAL MAI 2017 « SERIE D » Dolisie - Njan

CHEMIE :

Partie A : Vérification des connaissances :

1- Questions à réponse courte : 1pt

- a) Le temps de demi-réaction : durée au bout de laquelle la moitié de la quantité initiale du réactif limitant d'une réaction chimique, est consommée.
- b) L'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène : Elle correspond à l'énergie minimale nécessaire à fournir à l'atome d'hydrogène pour lui arracher son unique électron.

2- Questions à choix multiples : 1pt

$a = 3 ; b = 2$

3- Appariement : 2pts

$A1 = B4 ; A2 = B3 ; A3 = B2 ; A4 = B1$

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1)- Equation de la réaction :



2)- Mélange initial est équimolaire $\leftrightarrow n_0(ac) = n_0(alc)$

$$\text{Or } n_0(ac) = \frac{m_0(ac)}{M(ac)} = \frac{\rho(ac) \cdot V(ac)}{M(ac)} = \frac{108,457}{60} = 1,807 \text{ mol}$$

$$\text{et } n_0(alc) = \frac{m_0(alc)}{M(alc)} = \frac{\rho(alc) \cdot V(alc)}{M(alc)} = \frac{0,8173}{74} = 0,0109 \text{ mol}$$

Donc le mélange réactionnel initial est équimolaire. (1pt)

3)- a)- Equation de la réaction de dosage de l'acide restant :



b)- Composition du mélange à l'équilibre :

- Quantité d'acide et d'alcool restant : $n_a = 10,6 \text{ mol}$; $n_b = 10,15 \text{ mol}$; $1,76 \cdot 10^{-2} = 0,264 \text{ mol}$ (0,5pt)

- Quantité d'ester et d'eau formés : $n_e = n_0 - n_a = 0,8 - 0,264 = 0,536 \text{ mol}$ (0,5pt)

c)- Rendement de la réaction : $r = \frac{n_e}{n_0} \cdot 100 = \frac{0,536}{0,8} \cdot 100 = 67\%$ (0,5pt)

Constante d'équilibre : $K_{eq} = \frac{(n_e)^2}{(n_a)(n_b)} = \frac{0,536^2}{0,264^2} = 4,12$ (0,5pt)

PHYSIQUE :

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à réponse courte : 1pt

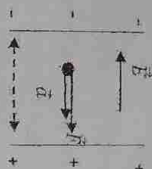
- a)- Oscillateur mécanique harmonique : Système mécanique effectuant un mouvement périodique sinusoïdal autour de sa position d'équilibre.
- b)- Mouvement circulaire uniforme : Mouvement s'effectuant sur une trajectoire circulaire avec une vitesse de module constant.

- 2- Questions à alternative vrai ou faux : 1pt
a = faux ; b = faux

- 3- Réarrangement : 1pt
L'interfrange/ est/ la distance/ qui sépare/ deux/ franges consécutives/ de même/ nature/

- 4- Schéma à compléter : 1pt

Représentation du vecteur champ $\vec{E}$, du vecteur accélération $\vec{a}$ et de la force $\vec{F}$ exerçant sur une charge négative se trouvant entre les plaques :



Partie B : Application des connaissances : 3pts

Solution :

- 1)- Energie du photon correspondant à chaque radiation :

Radiation 1 : $W_1 = h \cdot f_1 = 6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 6,15 \cdot 10^{14} = 4,07 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2,54 \text{ eV}$ (0,25pt)

Radiation 2 : $W_2 = h \cdot f_2 = 6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 6,90 \cdot 10^{14} = 4,57 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2,85 \text{ eV}$ (0,25pt)

C'est la radiation 2 de fréquence $f_2 = 6,90 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ qui provoque l'effet photoélectrique car $W_2 > W_0$ (énergie d'extraction d'un électron du calcium). (0,5pt)

- 2)- Calcul de :

- a)- Vitesse maximale d'émission de l'électron de la cathode :

$$E_{cmax} = \frac{1}{2} m_e v_{max}^2 = W_2 - W_0 \Rightarrow v_{max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} (W_2 - W_0)}$$

AN : $v_{max} = \sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} (2,85 - 2,78)} = 1,57 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$ (1pt)

- b)- Potentiel d'arrêt :

$W_2 - W_0 = e \cdot U_0 \Rightarrow U_0 = \frac{W_2 - W_0}{e}$ AN : $U_0 = 2,85 - 2,78 = 0,07 \text{ V}$ (1pt)

Partie C : Résolution d'un problème :

Solution :

- 1)- Pulsation et longueur d'onde des ondes issues de S_1 et S_2 :

* Pulsation : $\omega = 2\pi N = 2\pi \cdot 50 = 100\pi = 314 \text{ rad.s}^{-1}$ (0,5pt)

* Longueur d'onde : $\lambda = \frac{v}{N} = \frac{0,25}{50} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ (0,5pt)

- 2)- a)- Expression de l'élongation d'un point M situé à d_1 de S_1 et d_2 de S_2 :

$y_{S1}(t) = y_{S2}(t) = a \sin 2\pi Nt$

Appliquons le principe de superposition des petits mouvements :

Sous l'effet de S_1 , M répète le mouvement de S_1 avec un retard $\theta_1 = \frac{d_1}{v}$

$y_{M1}(t) = y_{S1}(t - \theta_1) = a \sin 2\pi N \left(t - \frac{d_1}{v} \right) = a \sin \left(2\pi Nt - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right)$

Sous l'effet de S_2 , M répète le mouvement de S_2 avec un retard $\theta_2 = \frac{d_2}{v}$

$y_{M2}(t) = y_{S2}(t - \theta_2) = a \sin 2\pi N \left(t - \frac{d_2}{v} \right) = a \sin \left(2\pi Nt - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right)$ (0,25pt)

Sous l'effet simultané de S_1 et S_2 , l'élongation résultante de M est :

$y_M(t) = y_{M1}(t) + y_{M2}(t) = A \sin(2\pi Nt + \varphi)$ (0,25pt)

pour déterminer l'amplitude A et la phase φ , appliquons la méthode trigonométrique :

$y_M(t) = a \sin \left(2\pi Nt - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right) + a \sin \left(2\pi Nt - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right)$

$y_M(t) = a \left[\sin \left(2\pi Nt - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right) + \sin \left(2\pi Nt - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right) \right]$

Or $\sin p + \sin q = 2 \sin \frac{p+q}{2} \cos \frac{p-q}{2}$ pour $p = 2\pi Nt - \frac{2\pi d_1}{\lambda}$ et $q = 2\pi Nt - \frac{2\pi d_2}{\lambda}$

$\begin{cases} \frac{p+q}{2} = 2\pi Nt - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) \\ \frac{p-q}{2} = \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) \end{cases}$

D'où l'élongation résultante du point M :

$y_M(t) = 2a \cos \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) \sin \left[2\pi Nt - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) \right]$ (0,75pt)

- b)- Amplitude du mouvement de M pour $d_1 = 3 \text{ cm}$ et $d_2 = 4 \text{ cm}$:

$A = 2a \cos \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) = \frac{0,01\pi}{0,005} = 2\pi \Rightarrow A = 2a$ (0,5pt)

- * Conclusion : Le point M appartient à une frange d'amplitude maximale. (0,25pt)

- * Le point M n'appartient pas au segment S_1S_2 car $d_1 + d_2 = 7 \text{ cm} > S_1S_2 = 3 \text{ cm}$ (0,25pt)

- c)- Vitesse maximale d'un point d'amplitude maximale :

Si $y_M(t) = A \sin \left[2\pi Nt - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) \right]$ avec $A = 2a \cos \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1)$

$\Rightarrow v = \frac{dy}{dt} = \omega \cdot A \cdot \cos \left[2\pi Nt - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) \right]$

* Point d'amplitude maximale on $\Rightarrow A = 2a \Rightarrow v = 2a \cdot \omega \cdot \cos \left[2\pi Nt - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) \right]$

* Vitesse maximale $\Leftrightarrow \cos \left[2\pi Nt - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) \right] = \pm 1 \Rightarrow v_{max} = \pm 2a \cdot \omega$

AN : $v_{max} = \pm 2 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 314 = 12,56 \text{ m.s}^{-1}$ (0,75pt)

- d)- Nombre de franges d'amplitude maximale entre S_1 et S_2 :

$-S_1S_2 \leq \Delta \leq S_1S_2$ avec $\Delta = k\lambda \Rightarrow -\frac{S_1S_2}{\lambda} \leq k \leq \frac{S_1S_2}{\lambda} \Rightarrow -6 \leq k \leq 6$

Valeurs possibles de k : -6 ; -5 ; -4 ; -3 ; -2 ; -1 ; 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; et 6

Donc entre S_1 et S_2 on trouve 13 franges d'amplitude maximale. (1pt)

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 pts

1- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

Répond par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes : Exemple : 1-5 = vrai.

1-1 L'apport d'un catalyseur dans le milieu réactionnel, n'améliore pas le rendement de la réaction. (0,5pt)

1-2 Pour une réaction équilibrée, si sa constante d'équilibre est inférieure à 1 ($K_{eq} < 1$), la réaction favorable à l'équilibre est la réaction inverse.

1-3 La vitesse d'évolution d'un système chimique exothermique, augmente lorsque l'on augmente la température du milieu réactionnel. (0,5pt)

1-4 Lors d'une réaction nucléaire, si la particule radioactive émise est un électron, il s'agit d'une radioactivité β^- . (0,5pt)

2- Question à choix multiples : 1pts

Choisis la ou (les) bonne(s) réponse(s) correspondant à chacune des affirmations suivantes.

Exemple : 2-3 = (a) et (b).

2-1 : La composition d'un mélange réactionnel de l'équilibre esterification-hydrolyse dépend : (a) : de la composition du mélange initial ; (b) : du catalyseur ; (c) : de la classe de l'alcool utilisé. (0,5pt)

2-2 : La constante d'équilibre de la réaction équilibrée d'équation - bilan suivante :



(a) $K_{eq} = \frac{[HCl]^4 [O_2]}{[H_2O]^2 [Cl_2]^2}$; (b) : $K_{eq} = \frac{[H_2O]^2 [Cl_2]^2}{[HCl]^4 [O_2]}$; (c) : $K_{eq} = \frac{([H_2O][Cl_2]^2)}{([HCl]^4 [O_2])}$; (d) : $K_{eq} = \frac{[2H_2O][2Cl_2]}{[4HCl][O_2]}$ (0,5pt)

3- Question à réponse courte : 1pts

Définir la réaction de saponification en utilisant les mots suivants : alcool, réaction, réactifs, ester, carboxylate de sodium, lente, produits, totale.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Le polonium $^{210}_{84}Po$ est radioactif α .

1)- Ecrire l'équation - bilan de cette réaction de désintégration, sachant que le noyau fils obtenu est un isotope du plomb. (0,5pt)

2)- Calculer en MeV l'énergie libérée au cours de la désintégration du noyau de polonium. (0,5pt)

3)- On suppose que le noyau père est, initialement au repos et que l'énergie libérée apparaît sous forme d'énergie cinétique pour la particule α et le noyau fils.

a)- En utilisant la loi de conservation de la quantité de mouvement et les expressions des énergies cinétiques, montrer que $\frac{E_{\alpha}(a)}{E_{Pb}(b)} = \frac{m_{Pb}}{m_{\alpha}}$ (1pt)

b)- En appliquant la loi de conservation de l'énergie totale du système, calculer les énergies cinétiques $E_{\alpha}(a)$ et $E_{Pb}(b)$. Conclure. (1pt)

4)- L'expérience montre que certaines particules α ont une énergie cinétique

$E_{\alpha}(a) = 5,30 \text{ MeV}$ et $E_{\alpha}(a) = 4,50 \text{ MeV}$. Interpréter ces valeurs sachant que l'on observe l'existence d'un rayonnement γ . Calculer sa longueur d'onde λ . (1pt)

Données : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $m_{p0} = 209,9368 \text{ u}$; $m_{pb} = 205,9295 \text{ u}$; $m_{\alpha} = 4,0015 \text{ u}$; $1u = 931 \text{ MeV}/c^2$.

PHYSIQUE : 12pts

partie A : Vérification des connaissances : 3pts

1- Question à réponse construite : 1pt

Donne la différence entre le pendule conique et le pendule simple.

2- Appariement : 2pts

Relie un élément question de la colonne A à un élément réponse de la colonne B.

Exemple : A5 = B6	
Colonne A	Colonne B
A1 : Période d'un pendule pesant	B1 : $M R^2 \cdot \ddot{\theta}$
A2 : Impédance d'un circuit (R, L)	B2 : $\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}$
A3 : Différence de marche ($d_2 - d_1$) d'un point d'amplitude nulle	B3 : $2\pi \sqrt{\frac{\lambda}{g_{0,06}}}$
A4 : TCI ou RFD de rotation : $\Sigma M_{P_{ext}}$	B4 : $(2k + 1) \cdot \frac{\lambda}{2}$

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Entre deux points M et N, on maintient une différence de potentiel définie par l'expression

$$u(t) = 50 \cdot \sqrt{2} \sin 100\pi t \text{ (en volt).}$$

1)- En déduire la fréquence et la valeur efficace de cette tension. (1pt)

2)- On relie M et N par une résistance pure R et une bobine de résistance $r = 6\Omega$ et la

d'inductance L montée en série. Sachant que l'intensité efficace du courant est $I = 5 \text{ A}$ et la

différence de potentiel efficace aux bornes de R est 10 V , calcule :

a)- La valeur de R. (0,5pt)

b)- L'impédance du circuit MN. (0,75pt)

c)- La valeur de l'inductance L. (0,75pt)

d)- L'intensité instantanée $i(t)$ du courant qui traverse le dipôle. (1pt)

CHIMIE :

Partie A : Vérification des connaissances :

1- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

1-1 = vrai ; 1-2 = vrai ; 1-3 = faux ; 1-4 = vrai

2- Questions à choix multiples : 1pt

2-1 = (a) et (c) ; 2-2 = (b)

3- Question à réponse courte : 1pt

La réaction de saponification est une réaction dont les réactifs sont l'estér et la soude, les produits formés sont l'alcool et le carboxylate de sodium. Elle est lente et totale.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1)- Equation - bilan de désintégration du polonium 210 :

$${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{82}^{206}\text{Pb} \quad (0,5\text{pt})$$

2)- Energie libérée au cours de la désintégration :

$$\Delta E = (m_{\text{Po}} - m_{\alpha})c^2 \quad \text{AN : } \Delta E = (209,9368 - 205,9295 - 4,0015) \cdot 931,5 = 5,40\text{MeV} \quad (0,5\text{pt})$$

3)- a)- Montrons que $\frac{E_{\alpha}(\alpha)}{E_{\text{Pb}}} = \frac{m_{\text{Pb}}}{m_{\alpha}}$;

- conservation de la quantité de mouvement du système :

$$m_{\text{Pb}}V_{\text{Pb}} + m_{\alpha}V_{\alpha} = 0 \Rightarrow V_{\text{Pb}} = -\frac{m_{\alpha}}{m_{\text{Pb}}}V_{\alpha} \quad (1)$$

- expressions des énergies cinétiques : $E_{\alpha}(\alpha) = \frac{1}{2}m_{\alpha}V_{\alpha}^2 \quad (2)$ et $E_{\text{Pb}}(\text{Pb}) = \frac{1}{2}m_{\text{Pb}}V_{\text{Pb}}^2 \quad (3)$

- rapport (2) et (3) : $\frac{E_{\alpha}(\alpha)}{E_{\text{Pb}}} = \frac{\frac{1}{2}m_{\alpha}V_{\alpha}^2}{\frac{1}{2}m_{\text{Pb}}V_{\text{Pb}}^2}$ de (1) remplaçons $V_{\text{Pb}} \Rightarrow \frac{E_{\alpha}(\alpha)}{E_{\text{Pb}}} = \frac{m_{\text{Pb}}}{m_{\alpha}} \quad (1\text{pt})$

b)- Loi de conservation de l'énergie totale :

$$\Delta E = E_{\alpha}(\alpha) + E_{\text{Pb}} \quad \text{or} \quad E_{\alpha}(\alpha) = \frac{m_{\text{Pb}}}{m_{\alpha}} E_{\text{Pb}} \Rightarrow \Delta E = \left[1 + \frac{m_{\text{Pb}}}{m_{\alpha}} \right] E_{\text{Pb}}$$

$$\Rightarrow E_{\alpha}(\alpha) = \frac{\Delta E}{1 + \frac{m_{\text{Pb}}}{m_{\alpha}}} \quad \text{AN : } E_{\alpha}(\alpha) = \frac{5,40}{1 + \frac{205,9295}{4,0015}} = 0,10 \text{ MeV}$$

$$\Rightarrow E_{\text{Pb}}(\text{Pb}) = \Delta E - E_{\alpha}(\alpha) \quad \text{AN : } E_{\text{Pb}}(\text{Pb}) = 5,40 - 0,10 = 5,30 \text{ MeV}$$

Conclusion : La quasi-totalité de l'énergie libérée se convertit en énergie cinétique de la particule α . (1pt)

4)- Pour $E_{\alpha}(\alpha_1) = 5,30 \text{ MeV}$, le noyau fils se forme dans l'état fondamental. (0,25pt)

Pour $E_{\alpha}(\alpha_2) = 4,5 \text{ MeV}$, le noyau fils se forme dans un état excité et son retour dans l'état fondamental s'accompagne de l'émission d'un rayonnement γ . (0,25pt)

longueur d'onde λ du rayonnement γ :

$$E_{\alpha}(\alpha_1) = E_{\alpha}(\alpha_2) + \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_{\alpha}(\alpha_1) - E_{\alpha}(\alpha_2)} \quad \text{AN : } \lambda = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3,0 \cdot 10^8}{0,8 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,55 \cdot 10^{-12} \text{ m} \quad (0,5\text{pt})$$

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Le but de cet exercice est de déterminer les valeurs des longueurs d'onde de deux radiations monochromatiques inconnues.

Pour cela on utilise le dispositif des fentes de YOUNG constitué d'une source S de lumière monochromatique qui éclaire deux fentes F₁ et F₂ distantes de $a = 1 \text{ mm}$, parallèles entre elles et situées à égale distance de S. Un écran E est placé à égale distance D = 2m du plan des fentes.

1)- Déterminez l'expression de la différence de marche de deux vibrations incidentes en un point M de l'écran tel que OM = x, O étant pris origine de l'axe.

2)- La source S émet maintenant une lumière monochromatique de longueur d'onde λ_1 . Calculez sachant que la distance entre les milieux de la frange centrale et la cinquième frange obscure est de 4,914 mm. (2pts)

3)- La source émet de façon simultanée deux radiations de longueurs d'onde $\lambda_2 = 0,6 \mu\text{m}$ et λ_3 . Quelle est la valeur numérique de la longueur d'onde λ_3 , sachant que la quatrième frange brillante correspond à la radiation λ_2 coïncide avec la cinquième frange brillante correspondant à la radiation λ_3 ? (1,5pt)

PHYSIQUE : 12pts

Partie A : Vérification des connaissances : 3pts

- Question à réponse construite : 1pt
Différence entre :

- Pendule conique : Solide ponctuel de masse m , attaché à l'une des extrémités d'un fil inextensible de longueur l , dont l'autre extrémité est fixée à une tige verticale qu'un moteur fait tourner à vitesse constante. (0,5pt)
- Pendule simple : Solide ponctuel de masse m , attaché à l'une des extrémités d'un fil inextensible de longueur l , dont l'autre extrémité est fixée à un support horizontal servant d'axe de rotation. (0,5pt)

2- Appariement : 2pts

$$A1 = B3 ; A2 = B2 ; A3 = B4 ; A4 = B1$$

Partie B : Application des connaissances : 4pts

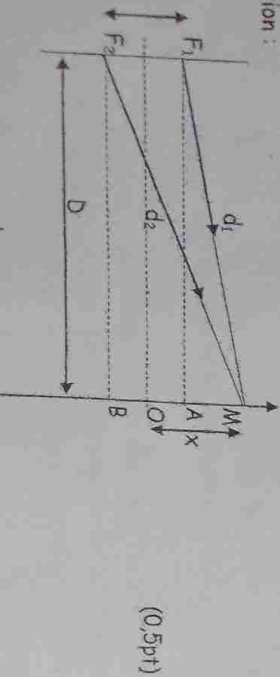
Solution :

- * Fréquence : $f = 50 \text{ Hz}$; * Tension efficace de la tension : $U_{MN} = 50 \text{ V}$ (1pt)
 - a) Valeur de la résistance R : $U_R = R \cdot I \Rightarrow R = \frac{U_R}{I}$ AN : $R = \frac{10}{5} = 2 \Omega$ (0,5pt)
 - b) Impédance du circuit MN : $Z = \frac{U_{MN}}{I}$ AN : $Z = \frac{50}{5} = 10 \Omega$ (0,75pt)
 - c) Valeur de l'inductance L : (0,75pt)
- $$Z^2 = (R+r)^2 + (L\omega)^2 \Rightarrow L = \frac{1}{\omega} \sqrt{Z^2 - (R+r)^2}$$
- AN :
- $L = \frac{1}{314} \sqrt{10^2 - (2+5)^2} = 1,9 \cdot 10^{-2} \text{ H}$
- Intensité instantanée du courant :
 $i(t) = I\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi)$ avec :
 $I = 5 \text{ A}$; $\omega = 100\pi$ et déphase φ : $\cos \varphi = \frac{R+r}{Z} = 0,8 \Rightarrow \varphi = \cos^{-1}(0,8) = 0,64 \text{ rad}$
Or $i(t)$ est en retard sur $u(t)$, on a : $i(t) = 5\sqrt{2} \sin(100\pi t - 0,64)$ (1pt)

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

Solution :

- Détermination de l'expression de la différence de marche d'un point M d'abscisse x :
Représentation :



Triangle (AF_1M) : $d_1^2 = D^2 + (x-a)^2$ (1)

Triangle (BF_2M) : $d_2^2 = D^2 + (x+a)^2$ (2)

Différence $(2) - (1)$: $d_2^2 - d_1^2 = (d_2 - d_1)(d_2 + d_1) = 2ax$ or $(d_2 + d_1) \approx 2D$

= l'expression de la différence de marche du point M : $d_2 - d_1 = \Delta = \frac{x}{D}$. (1pt)

- Valeur λ_1 de la longueur d'onde de la radiation monochromatique :

5^{ème} frange sombre d'abscisse $x = 4,5 \text{ cm} = 4,5 \cdot \frac{\lambda_1 D}{a} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{ax}{4,5D}$

AN : $\lambda_1 = \frac{10^{-3} \cdot 4,914 \cdot 10^{-3}}{4,52} = 0,546 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,546 \mu\text{m}$ (2pts)

- Valeur λ_3 de la longueur d'onde de la radiation monochromatique :

Coincidence de la 4^{ème} frange brillante de λ_2 avec la 5^{ème} frange brillante de λ_3

$\Rightarrow 4\lambda_2 = 5\lambda_3 \Rightarrow 4\lambda_2 = 5\lambda_3 \Rightarrow \lambda_3 = \frac{4}{5}\lambda_2$

AN : $\lambda_3 = \frac{4}{5} \cdot 0,6 \cdot 10^{-6} = 0,48 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,48 \mu\text{m}$ (1,5pt)

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 pts

1- Question à réponse courte : 1pt

Donne la définition de chacun des termes suivants :

- a)- Série de raies ;
b)- Radioactivité.

2- Appariement : 2pts

Relie un élément question de la colonne A à un élément réponse de la colonne B.

Exemple : A5 = B6.

Colonne A	Colonne B
A1 : Le pH d'une solution monoacide fort	B1 : $\frac{I}{Kc_0}$
A2 : L'élévation ébulliométrique d'une solution	B2 : Une droite de pente K
A3 : Le temps de demi - réaction d'une réaction d'ordre 2	B3 : $-\log C_0$
A4 : Pour une réaction d'ordre 1, la fonction $\ln C = f(t)$	B4 : $K \cdot \frac{m}{mM}$

3- Réarrangement : 1pt

Ordonne la phrase suivante, écrite en désordre.

L'énergie de l'atome d'hydrogène/ est discontinue/ prendre qu'un certain nombre/ est dit quantifiée/ déterminées et dont la suite/ de valeurs bien/ parce qu'elle ne peut/.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

1)- On prépare une solution S en dissolvant 7,9g de cristaux anhydres de permanganate de potassium ($KMnO_4$) dans 200 mL d'eau. Calculer la concentration molaire volumique de la solution S. (0,5pt)

2)- On dose en milieu acide 20 mL de la solution S par une solution de sulfate de fer II ($Fe^{2+} + SO_4^{2-}$) de concentration 1 mol/L.

a)- Ecris l'équation bilan de la réaction de dosage. (1,5pt)

b)- Calcule le volume de la solution de sulfate de fer II utilisé. (1pt)

c)- Calcule les concentrations molaires volumiques des ions manganèse (Mn^{2+}) et des ions ferriques (Fe^{3+}) formés. (1pt)

On donne : Masses molaires en g/mol : K : 39 ; Mn : 55 ; O : 16 ;

Couples rédox : Fe^{3+}/Fe^{2+} ; MnO_4^-/Mn^{2+} .

PHYSIQUE : 14pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

Questions à réponse courte : 1pt

Donne la définition du pendule pesant.

Question à réponse construite : 1pt

Montre que le moment d'inertie d'une tige de masse M et de longueur L par rapport à un axe passant par l'une de ses extrémités, a pour expression : $I_A = \frac{1}{3} ML^2$

Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

Réponds par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes : Exemple : 2-5 = vrai.

2-1 : Un mouvement s'effectuant à une vitesse V constante peut - être circulaire ou rectiligne. (0,5pt)

2-2 : Deux vibrations de période différentes ne peuvent interférer. (0,5pt)

2-3 : L'énergie mécanique d'un système conservatif varie au cours du mouvement. (0,5pt)

2-4 : Si un solide n'est ni isolé ni pseudo - isolé, le vecteur accélération de son centre d'inertie n'est pas nul. (0,5pt)

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Un skieur de masse $m = 65\text{kg}$ part sans vitesse du haut d'une pente rectiligne faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale.

On néglige les forces de frottement. Faire un schéma représentant les forces s'exerçant sur le skieur lors de sa descente. (1pt)

Détermine la vitesse V du skieur après 250 m de descente. (1pt)

En réalité il s'exerce des frottements sur le skieur. De ce fait, la vitesse du skieur au bout de 250 m de descente n'est que de 70 km/h. Détermine la valeur de la force de frottement supposée constante. (1pt)

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

On se but de déterminer le nombre de franges au repos dans le champ d'interférences, on réalise une expérience d'interférences mécaniques à la surface de l'eau.

Le dispositif utilisé possède deux pointes distantes de 3 cm qui frappent la surface de l'eau en deux points S_1 et S_2 qui constituent ainsi deux sources de vibrations sinusoïdales en phase, de même amplitude $a = 2\text{mm}$ et de même fréquence $f = 50\text{Hz}$.

La célérité des ondes à la surface de l'eau est $V = 25\text{cm/s}$.

Calcule la longueur d'onde des ondes issues de S_1 et S_2 . (0,5pt)

Les équations horaires des mouvements de S_1 et S_2 sont : $y_{S1}(t) = y_{S2}(t) = a \sin 2\pi ft$.

Le point M de la surface de l'eau est situé à la distance d_1 de S_1 et d_2 de S_2 .

Etablis l'expression littérale de l'élongation du mouvement résultant au point M en supposant que les vibrations de S_1 et S_2 arrivent en M avec la même amplitude. (1,5pt)

Calcule l'amplitude du mouvement de m si $d_1 = 3\text{cm}$ et $d_2 = 4\text{cm}$. Conclure. (1,5pt)

Détermine le nombre de points au repos entre S_1 et S_2 . (1,5pt)

CORRIGE BAC BLANC ZONAL MAI 2017 « SERIE D » Bouenza / Lekoumou

CHIMIE :

Partie A : Vérification des connaissances :

1- Question à réponse courte : 1pt

Définitions :

a)- Série de raies : Elle est constituée de l'ensemble des transitions électroniques aboutissant sur un même niveau d'énergie.

b)- Radiactivité : une réaction nucléaire spontanée avec émission de particules (α, β^-, β^+) ou d'un rayonnement gamma (γ), transformant un noyau en un autre.

2- Appariement : 2pts

A1 = B3 ; A2 = B4 ; A3 = B1 ; A4 = B2

3- Réarrangement : 1pt

L'énergie de l'atome d'hydrogène/ est dit quantifiée/ par ce qu'elle ne peut/ prendre qu'un certain nombre/ de valeurs bien/ déterminée et dont la suite/ est discontinue.

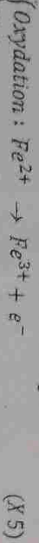
Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1)- Concentration molaire de la solution S :

$$C = \frac{m}{M \cdot V} \quad AN : m = 7,9g ; M = 158 g \cdot mol^{-1} ; V = 0,2 L \Rightarrow C = 0,25 mol \cdot L^{-1} \quad (0,5pt)$$

2)- a)- Equation de la réaction de dosage :



b)- Volume de la solution de sulfate de fer utilisé :

$$A \text{ l'équivalence : } n_{red} = 5n_{ox} \Rightarrow C_{red} \cdot V_{red} = 5C_{ox} \cdot V_{ox} \Rightarrow V_{red} = \frac{5C_{ox} \cdot V_{ox}}{C_{red}}$$

$$AN : V_{red} = \frac{5 \cdot 0,25 \cdot 0,02}{1} = 0,025 L = 25 mL \quad (1pt)$$

c)- Concentrations molaires des ions Fe^{3+} et Mn^{2+} formés :

$$* \text{ Ions } Mn^{2+} : [Mn^{2+}] = \frac{n_{Mn^{2+}}}{V_T} = \frac{C_{ox} \cdot V_{ox}}{V_T} = \frac{0,25 \cdot 0,02}{0,02 + 0,025} = 0,11 mol \cdot L^{-1} \quad (0,5pt)$$

$$* \text{ Ions } Fe^{3+} : [Fe^{3+}] = 5[Mn^{2+}] = 0,55 mol \cdot L^{-1} \quad (0,5pt)$$

PHYSIQUE : 12pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Question à réponse courte : 1pt

Pendule pesant : Solide mobile autour d'un axe ne passant pas par son centre d'inertie, sous la seule action de son poids.

2- Question à réponse construite : 1pt

Moment d'inertie d'une tige de masse M et de longueur L dont l'axe passe par l'une de ses extrémités :

On applique le théorème de Huygens : $I_D = I_G + M \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{1}{12} ML^2 + \frac{1}{4} ML^2 = \frac{1}{3} ML^2$

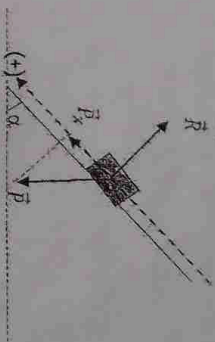
3- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

1-1 = vrai ; 1-2 = vrai ; 1-3 = faux ; 1-4 = vrai

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Solution :

1)- Représentation des forces s'exerçant sur le skieur : (1pt)



2)- Vitesse V du skieur après 250m de descente :

$$\text{Relation indépendante de temps : } V^2 = 2a \cdot \Delta x \Rightarrow V = \sqrt{2a \cdot \Delta x}$$

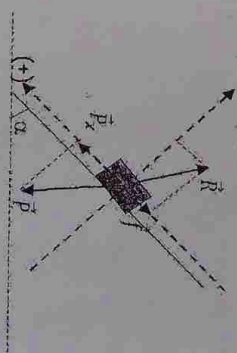
$$\text{Accélération du mouvement : } \sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a} \Rightarrow mg \cdot \sin \alpha = m \cdot a \Rightarrow a = g \cdot \sin \alpha$$

$$\text{D'où la vitesse du skieur : } V = \sqrt{2a \cdot \Delta x} = \sqrt{2g \cdot \sin \alpha \cdot \Delta x} \quad AN : V = 29,5 m \cdot s^{-1} \quad (1pt)$$

3)- Accélération réelle du mouvement du skieur :

$$V'^2 = 2a' \cdot \Delta x \Rightarrow a' = \frac{V'^2}{2\Delta x} \quad AN : V' = 70 km \cdot h^{-1} = 19,44 m \cdot s^{-1} \Rightarrow a' = 0,75 m \cdot s^{-2}$$

• Valeur de la force de frottement :



$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_{ext} &= \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a} \\ \Rightarrow mg \cdot \sin \alpha - f &= m\vec{a} \\ \Rightarrow f &= m(g \cdot \sin \alpha - a') \\ AN : f &= 64,12 N \quad (1pt) \end{aligned}$$

Partie C : résolution d'un problème : 5pts

Solution :

1)- Longueur d'onde des ondes issues de S1 et S2 :

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad AN : \lambda = \frac{0,25}{50} = 5,10^{-3} m \quad (0,5pt)$$

2)- a)- Elongation d'un point M du champ d'interférences :

Pour $y_{S1}(t) = y_{S2}(t) = a \cdot \sin 2\pi f t$ on a :

Appliquons le principe de superposition des petits mouvements :

$$* S_1 \text{ vibrant seule : } y_{M1}(t) = y_{S1} \left(t - \frac{d_1}{v} \right) = a \cdot \sin \left[2\pi f t - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right]$$

$$* S_2 \text{ vibrant seule : } y_{M2}(t) = y_{S2} \left(t - \frac{d_2}{v} \right) = a \cdot \sin \left[2\pi f t - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right]$$

S_1 et S_2 vibrant simultanément : $y_M(t) = y_{M1}(t) + y_{M2}(t) = A \sin(2\pi ft + \varphi)$
 Détermination de l'amplitude A et de la phase initiale φ , par la méthode trigonométrique :

$$y_M(t) = a \sin\left(2\pi ft - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) + a \sin\left(2\pi ft - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right)$$

$$y_M(t) = a \left[\sin\left(2\pi ft - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) + \sin\left(2\pi ft - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) \right]$$

Or $\sin p + \sin q = 2 \sin \frac{p+q}{2} \cos \frac{p-q}{2}$ pour $p = 2\pi ft - \frac{2\pi d_1}{\lambda}$ et $q = 2\pi ft - \frac{2\pi d_2}{\lambda}$

$$\begin{cases} \frac{p+q}{2} = 2\pi ft - \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2) \\ \frac{p-q}{2} = \frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) \end{cases}$$

D'où l'élongation résultante du point M :

$$y_M(t) = 2a \cos \frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) \sin \left[2\pi ft - \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2) \right] \quad (1,5\text{pt})$$

b)- Amplitude du mouvement de M pour $d_1 = 3\text{cm}$ et $d_2 = 4\text{cm}$:

$$A = 2a \cos \frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) \quad \text{AN : } \frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) = \frac{0,01\pi}{0,005} = 2\pi \Rightarrow A = 2a \quad (1\text{pt})$$

Conclusion : Le point M appartient à une frange d'amplitude maximale. (0,5pt)

c)- Nombre de points au repos entre S_1 et S_2 pour $S_1S_2 = 3\text{cm}$:

$$-S_1S_2 \leq \Delta \leq S_1S_2 \quad \text{avec } \Delta = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda \Rightarrow -\frac{S_1S_2}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{S_1S_2}{\lambda} - \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow -6,5 \leq k \leq 5,5$$

Valeurs possibles de k : -6 ; -5 ; -4 ; -3 ; -2 ; -1 ; 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 et 5

Donc entre S_1 et S_2 on trouve 12 points au repos. (1,5pt)

Sujet n°18 : BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2017

« Série C »

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 pts

1- Question à réponse courte : 1pt

Donne les caractéristiques d'une réaction d'estérification.

2- Texte à trous : 1pt

Recopie et complète la phrase suivante par quatre des cinq mots ci - après : niveau, absorption, état, hydrogène, supérieure.

Lorsque l'électron de l'atome ----- passe d'un ----- d'énergie inférieure à un niveau d'énergie -----, il y a ----- de photons.

3- Appariement : 2pts

Associe un élément - question de la colonne A à un élément-réponse de la colonne B.

Exemple : A5 = B6

Colonne A	Colonne B
A1 : Acide carboxylique	B1 : $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
A2 : Base forte	B2 : NH_3
A3 : Ester	B3 : NaOH
A4 : Base faible	B4 : $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

Partie B : Application des connaissances : 4pts **OK**

La glande thyroïde produit des hormones essentielles à différentes fonctions de l'organisme à partir de l'iode alimentaire. Pour vérifier la forme ou le fonctionnement de cette glande, on procède à une scintigraphie thyroïdienne en utilisant les isotopes $^{131}_{53}\text{I}$ ou $^{123}_{53}\text{I}$ de l'iode. Pour cette scintigraphie, un patient ingère une masse $m_0 = 10^{-6}\text{g}$ de l'isotope $^{131}_{53}\text{I}$.

1)- calcule le nombre N_0 de noyaux radioactifs initialement présents dans la dose ingérée. (0,75pt)

2)- L'isotope $^{131}_{53}\text{I}$ est radioactif β^- . Ecris l'équation de la désintégration. (0,75pt)

3)- La demi - vie ou la période de l'isotope $^{131}_{53}\text{I}$ vaut $T = 8,0$ jours.

a)- Etablis l'activité A à la date t en fonction de T , A_0 et t . (1pt)

b)- Calcule l'activité A_0 de l'échantillon de $^{131}_{53}\text{I}$ à l'instant initial. (0,75pt)

c)- Calcule l'activité A à l'instant où l'examen est pratiqué, c'est - à - dire 5 heures après l'ingestion de l'iode radioactif $^{131}_{53}\text{I}$. (0,75pt)

On donne : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$; $M(^{131}_{53}\text{I}) = 131 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Extrait du tableau périodique : $_{51}\text{Sb}$; $_{52}\text{Te}$; $_{53}\text{I}$; $_{54}\text{Xe}$; $_{55}\text{Cs}$.

PHYSIQUE : 12 pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à choix multiples : 1pt

Choisis la bonne réponse parmi les propositions suivantes : Exemple : $c = c1$

a)- La période d'un pendule simple dépend :

a1 : de la masse du pendule ; a2 : de la longueur du pendule ; a3 : de la tension du fil.

b)- Dans un circuit électrique à la résonance, l'intensité efficace du courant est :

b1 : minimale ; b2 : nulle ; b3 : maximale.

2- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes : Exemple : $2.e = \text{vrai}$

2.a)- La cinématique étudie les mouvements des corps en tenant compte des forces qui les produisent.

2.b)- Un ébranlement transversal se propage parallèlement à sa direction.

2.c)- Un système en mouvement de chute libre n'est soumis qu'à son poids.

2.d)- La dualité explique l'aspect corpusculaire et l'aspect ondulatoire de la lumière.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Un corps A de masse $M = 1 \text{ kg}$ peut glisser sur un plan incliné dont la ligne de plus grande pente fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec le plan horizontal. Les forces de frottement qui agissent sur le corps A sont équivalentes à une force unique $\vec{f}$ parallèle au déplacement et de sens contraire, d'intensité égale au dixième du poids ($f = \frac{1}{10}P$). Le corps A est relié à un fil enroulé sur un cylindre et fixé à celui-ci. Ce cylindre de rayon $r = 6 \text{ cm}$, est mobile sans frottement autour d'un axe horizontal O passant par son axe de symétrie et a un moment d'inertie $J = 9.10^{-4} \text{ kg.m}^2$.

1)- On lâche le corps A :

a- Donne l'expression de l'accélération du centre de gravité de A. (1pt)

b- Déduis la nature du mouvement de A. (0,25pt)

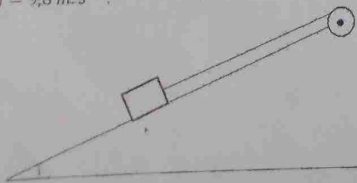
2)- Calcule la tension T du fil. (0,75pt)

3)- Après un parcours de 2m sur le plan incliné, le fil reliant A au cylindre est coupé.

a- Calcule la vitesse du corps A à l'issue du parcours de 2m. (1pt)

b- Calcule la nouvelle valeur a' de l'accélération du corps A. (1pt)

On donne : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.



Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

On veut déterminer le rendement d'une cellule photoélectrique au césium. Pour cela, on dispose d'une cellule photoélectrique qui reçoit un rayonnement monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,4 \mu\text{m}$. La longueur d'onde seuil vaut $\lambda_0 = 0,66 \mu\text{m}$.

1)- Calcule en joules, le travail d'extraction W_0 , d'un électron de la cathode. (1pt)

2)- Calcule en joules, l'énergie d'un photon lumineux W , qui arrive sur la cathode. (1pt)

3)- Calcule l'énergie cinétique maximale d'un électron émis par la cathode. Déduis sa vitesse. (1pt)

4)- Le courant photoélectrique a une intensité de saturation égale à $2,4.10^{-9} \text{ A}$.

4.1)- Combien faut-il de photons par seconde pour engendrer ce courant ? La puissance du rayonnement qui tombe sur la cathode est égale à $7,4.10^{-7} \text{ W}$. (1pt)

4.2)- Quel est le rendement quantique de la cellule, c'est-à-dire le rapport entre le nombre de photons qui provoquent l'émission d'électrons et le nombre de photons incidents ? (1pt)

On donne : $C = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $h = 6,62.10^{-34} \text{ J.s}$; $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$.

CORRIGÉ BACCALAURÉAT SESSION DE JUIN 2017 « SÉRIE C »

CHIMIE :

Partie A : Vérification des connaissances :

1- Question à réponse courte : (1pt)

La réaction d'estérification est une réaction lente, athermique, réversible et limitée.

2- Texte à trous : (1pt)

Lorsque l'électron de l'atome d'hydrogène passe d'un niveau d'énergie inférieure à un niveau d'énergie supérieure, il y a absorption de photons.

3- Appariement : (2pts)

A1 = B4 ; A2 = B3 ; A3 = B1 ; A4 = B2

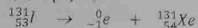
Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution : OK

1)- Nombre de noyaux radioactifs initialement présents : (0,75pt)

$$N_0 = \frac{m_0}{M} N_A \quad \text{AN : } N_0 = \frac{10^{-6} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{131} = 4,6 \cdot 10^{15} \text{ noyaux}$$

2)- Equation de désintégration : (0,75pt)



3)- a)- Expression de l'activité A en fonction de A₀, T et t :

$$A = A_0 e^{-\lambda t} \text{ or } \lambda = \frac{\ln 2}{T} \Rightarrow A = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \quad (1pt)$$

b)- Valeur de l'activité A₀ à l'instant initial : (0,75pt)

$$A_0 = \frac{\ln 2}{T} \cdot N_0 \quad \text{AN : } A_0 = \frac{\ln 2}{8,24 \cdot 3600} \cdot 4,6 \cdot 10^{15} = 4,6 \cdot 10^9 \text{ Bq}$$

c)- Activité A après t = 5 h : (0,75pt)

$$A = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \quad \text{AN : } A = 4,6 \cdot 10^9 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{8,24} \cdot 5} = 4,5 \cdot 10^9 \text{ Bq}$$

PHYSIQUE : 12pts

Partie A : Vérification des connaissances : 3pts

1- Question à choix multiples : 1pt

a = a2 ; b = b3

2- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

2.a = faux ; 2.b = faux ; 2.c = vrai ; 2.d = vrai

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Solution :

1)- a)- Expression de l'accélération du centre de gravité du corps A :

Appliquons la méthode dynamique :

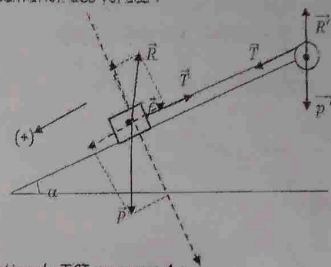
- Référentiel terrestre :
- Système : (corps A et cylindre)

- Inventaire des forces appliquées :

* Corps A : (Poids, tension du fil et réaction du plan)

* Cylindre : (Tension du fil, poids et réaction de l'axe)

- Représentation des forces :



(0,5pt)

- Application du TCI au corps A :

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = M\vec{a} \text{ en projetant suivant le mouvement } Mg \sin \alpha - T - f = Ma \quad (1)$$

- Application du TCI au cylindre :

$$M\vec{T} = T \cdot r = J \cdot \ddot{\theta} \text{ or } \ddot{\theta} = \frac{a}{r} \Rightarrow T = \frac{J}{r^2} \cdot a \quad (2)$$

- Pour tout le système :

$$(1) + (2) : Mg \sin \alpha - f = \left(M + \frac{J}{r^2}\right) a \Rightarrow a = \frac{Mg \left(\sin \alpha - \frac{1}{10}\right)}{\left(M + \frac{J}{r^2}\right)} \text{ avec } f = \frac{P}{10} \quad (0,5pt)$$

b)- Nature du mouvement :

$$a = \frac{Mg \left(\sin \alpha - \frac{1}{10}\right)}{\left(M + \frac{J}{r^2}\right)} \quad \text{AN : } a = 3,14 \text{ m.s}^{-2}$$

Donc le corps A effectue un mouvement rectiligne uniformément accéléré. (0,25pt)

2)- Tension du fil : de (2) $\Rightarrow T = \frac{J}{r^2} a$ AN : $T = 0,785 \text{ N}$ (0,75pt)

3)- a)- Vitesse du corps A après 2 m de parcours : (1pt)

$$M.R.U.V \Rightarrow V^2 = 2a \cdot \Delta x \Rightarrow V = \sqrt{2a \cdot \Delta x} \quad \text{AN : } V = \sqrt{2 \cdot 3,14 \cdot 2} = 3,54 \text{ m.s}^{-1}$$

b)- Nouvelle accélération après rupture du fil : (1pt)

En appliquant le TCI sur le corps A, on a : $\vec{P} + \vec{R} = M\vec{a}'$

$$\text{En projetant suivant le mouvement } \Rightarrow Mg \sin \alpha - f = Ma' \Rightarrow a' = g \left(\sin \alpha - \frac{1}{10}\right)$$

$$\text{AN : } a' = 3,92 \text{ m.s}^{-2}$$

Partie C : Résolution d'un problème : (5pt)

Solution :

1)- Travail d'extraction W₀ : (1pt)

$$W_0 = \frac{hG}{\lambda_0} \quad \text{AN : } W_0 = \frac{(6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8)}{0,66 \cdot 10^{-6}} = 3,00 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

2)-Energie du photon lumineux : (1pt)

$$W = \frac{hc}{\lambda} \quad \text{AN : } W_0 = \frac{(6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8)}{0,4 \cdot 10^{-6}} = 4,96 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

3)- Energie cinétique maximale de l'électron : (0,5pt)

$$E_{c\max} = W - W_0 \quad \text{AN : } E_{c\max} = (4,96 - 3,00) \cdot 10^{-19} = 1,96 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Vitesse maximale d'émission de l'électron : (0,5pt)

$$E_{c\max} = \frac{1}{2} m_e v_{\max}^2 \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{2E_{c\max}}{m_e}} \quad \text{AN : } v_{\max} = 6,56 \cdot 10^5 \text{ m.s}^{-1}$$

4)- 4,1)- Nombre de photons engendrés par ce courant :

$$P = nW \Rightarrow n = \frac{P}{W} \quad \text{AN : } n = \frac{7,4 \cdot 10^{-7}}{4,96 \cdot 10^{-19}} = 1,5 \cdot 10^{12} \text{ photons}$$

4-2)- Rendement quantique de la cellule : (1pt)

$$r = \frac{n'}{n} \text{ avec } n' = \frac{I_s}{e} \Rightarrow r = \frac{I_s}{ne} \quad \text{AN : } r = \frac{2,4 \cdot 10^{-9}}{1,5 \cdot 10^{12} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,01 \text{ soit } 1\%$$

Sujet n°19 : BACCALAURÉAT SESSION DE JUIN 2017
« Série D »

CHIMIE : 8 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4 pts

Question à choix multiples : 2pts

Choisis la bonne réponse parmi les affirmations suivantes. Exemple : 1.5 = a.5

- 1.1 La longueur d'onde d'une raie est donnée par :
a.1) $\lambda = \frac{E_n - E_p}{hc}$; b.1) $\lambda = \frac{h(E_n - E_p)}{c}$; c.1) $\lambda = \frac{hc}{E_n - E_p}$
- 1.2 Le temps de demi-réaction d'une réaction d'ordre 1 est donné par :
a.2) $t_{\frac{1}{2}} = \frac{K}{\ln 2}$; b.2) $t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{K \cdot C_0}$; c.2) $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{K}$
- 1.3 Entre deux acides faibles, le plus fort est celui qui a une constante d'acidité :
a.3) plus faible ; b.3) plus grande ; c.3) nulle
- 1.4 Le rendement d'estérification d'un alcool tertiaire, pour un mélange équimolaire est :
a.4) 67 % ; b.4) 5 % ; c.4) 60 %

2- Appariement : 2pts

Relie un élément question de la colonne A à un élément réponse correspondant de la colonne B. Exemple : A5 = B7

Colonne A	Colonne B
A1 : Radioactivité α	B1 : Réaction totale
A2 : radioactivité β^+	B2 : Excès de nucléons
A3 : réaction de saponification	B3 : Excès de protons
A5 : Hydrolyse	B4 : Réaction réversible

Partie B : Application des connaissances : 4pts

On prépare un ester à odeur de rhum présent dans les boissons alcoolisées en mélangeant dans un ballon 0,40 mol d'acide méthanoïque (HCOOH) et 1,00 mol d'éthanol ($\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$). On ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique puis on chauffe à reflux pendant 4 heures. Après refroidissement, on dose l'acide méthanoïque présent dans le ballon par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) de concentration molaire $C_b = 1,6 \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume de la base versé pour doser tout l'acide méthanoïque restant est $V_b = 30 \text{ mL}$.

1)- Ecris l'équation - bilan de la réaction d'estérification qui a lieu puis nomme l'ester formé. (1pt)

2)- Ecris l'équation - bilan de la réaction de dosage de l'acide méthanoïque par la base. (0,5pt)

3)- En te servant de la réaction de dosage, détermine (en mol) la quantité d'acide méthanoïque présent à l'équilibre. (0,5pt)

4)- déduis la composition (en mol) du mélange final. (1pt)

5)- calcule le rendement de la réaction. (0,5pt)

PHYSIQUE : 12 points

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes : Exemple : f = vrai.

- a)- La période de rotation de la terre est $T = 24$ h.
- b)- Un ventre de vibration est point qui vibre avec une amplitude nulle.
- c)- La distance parcourue par une onde pendant une période est appelée longueur d'onde.
- d)- L'allure de la trajectoire du projectile dépend de sa masse.

2- Texte à trous : 1pt

Complète les mots manquants dans la phrase suivante par les mots ci - après : rectiligne, point, galiléen, mouvement, centre, isolé.

Dans le référentiel - - - - - ; le mouvement du - - - - - d'inertie d'un solide - - - - - est un mouvement - - - - - uniforme.

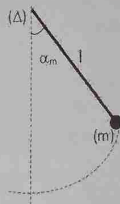
3- Question à réponse courte : 1pt

Définit l'interfrange.

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Un pendule est constitué d'une bille de masse m , assimilable à un solide ponctuel, fixée à une extrémité d'une tige indéformable, sans masse et de longueur l . L'autre extrémité de la tige peut tourner autour d'un axe horizontal (Δ) . (Voir figure).

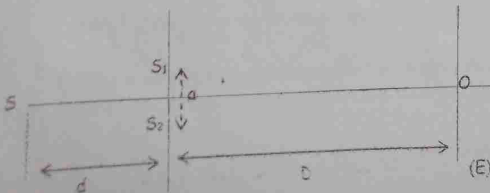
- 1)- Fais le bilan des forces exercées sur la bille. (0,5pt)
- 2)- Expressions du travail de ces forces lorsque le pendule est écarté d'un angle $\alpha_m = 60^\circ$ par rapport à la verticale, puis abandonné à lui-même, repasse par sa position d'équilibre. (1pt)
- 3)- Exprime en fonction de l , g et α_m la vitesse V du pendule au passage à la verticale, la vitesse initiale étant nulle. (0,75pt)
- 4)- Détermine la tension de la tige au passage par la verticale. (0,75pt)



Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

On réalise l'expérience des interférences lumineuses avec le dispositif des fentes de YOUNG. La distance entre la source S monochromatique et le plan des fentes S_1 et S_2 , est $d = 50$ cm et la distance entre les fentes est $a = 3$ mm.

L'écran d'observation (E) est placé à la distance $D = 2$ m du plan des fentes. (Voir figure).



Au cours de cette expérience, on veut déterminer l'épaisseur e d'une lame de verre d'indice de réfraction $n = 1,5$. Pour cela, on mesure sur l'écran E la distance entre la 6^{ème} frange brillante située d'un côté de la frange centrale et la 6^{ème} frange brillante située de l'autre côté de la frange centrale. On trouve $L = 4,8$ mm.

1)- Détermine la longueur d'onde λ de la lumière émise par la source S . (1pt)

2)- On déplace la source S parallèlement au plan des fentes S_1S_2 du côté de S_1 de $V = 2,5$ cm. On constate un déplacement vertical x du système de franges sur l'écran.

a- Etablis l'expression de la différence de marche δ en fonction de V , x , D , d et a . (1,5pt)

b- De combien et dans quel sens se déplace la frange centrale ? (1pt)

3)- On utilise une lame de verre pour ramener la frange centrale à sa position initiale.

a- Devant quelle fente doit-on placer la lame ? (0,5pt)

b- Détermine l'épaisseur e de la lame. (1pt)

CORRIGE BACCALAUREAT SESSION DE JUIN 2017 « SERIE D »

CHIMIE :

Partie A : Vérification des connaissances :

1- Questions à choix multiples : 2pts

1.1 = c.1 ; 1.2 = c.2 ; 1.3 = b.3 ; 1.4 = b.4

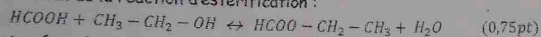
2- Appariement : 2pts

A1 = B2 ; A2 = B3 ; A3 = B1 ; A4 = B4

Partie B : Application des connaissances : 4pts

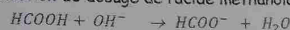
Solution :

1)- Equation - bilan de la réaction d'estérification :



Nom de l'ester formé : Méthanoate d'éthyle (0,25pt)

2)- Equation - bilan de la réaction de dosage de l'acide méthanoïque par la soude :



3)- Quantité d'acide présent à l'équilibre :

$$n_a = n_b = C_b V_b \quad \text{AN : } n_a = 1,6 \cdot 10^{-3} = 4,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad (0,5\text{pt})$$

4)- Composition du mélange final :

$$n_{\text{acide}} = 4,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad (0,5\text{pt})$$

$$n_{\text{ester}} = n_{\text{eau}} = n_0(\text{acide}) - n_{\text{acide}} = 0,40 - 0,048 = 0,352 \text{ mol} \quad (0,5\text{pt})$$

$$n_{\text{alcool}} = n_0(\text{alcool}) - n_{\text{ester}} = 1,00 - 0,352 = 0,648 \text{ mol} \quad (0,5\text{pt})$$

5)- Rendement de la réaction :

$$r = \frac{n_e}{n_0(\text{acide})} \cdot 100 = \frac{0,352}{0,40} \cdot 100 = 88 \% \quad (0,5\text{pt})$$

PHYSIQUE : 12pts

Partie A : Vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à alternative vrai ou faux : 2pts

a = vrai ; b = faux ; c = vrai ; d = faux.

2- Texte à trous : 1pt

Dans le référentiel galiléen, le mouvement du centre d'inertie d'un solide isolé est un mouvement rectiligne uniforme.

3- Question à réponse courte : 1pt

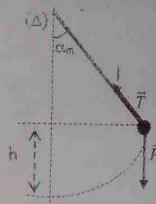
Interfrange : Distance séparant deux franges consécutives de même nature.

Partie B : Application des connaissances : 3pts

Solution :

1)- Bilan des forces exercées sur la bille : Le poids $\vec{P}$ et la tension $\vec{T}$ de la tige.

2)- Travail de ces forces :



$$\begin{aligned} W_T &= 0 \quad \text{et} \quad W_P = mgh \\ \text{avec } h &= l(1 - \cos \alpha_m) \\ \Rightarrow W_P &= mgl(1 - \cos \alpha_m) \quad (1\text{pt}) \end{aligned}$$

3)- Expression de la vitesse du pendule au passage à la verticale en fonction de g, l et α_m

$$\begin{aligned} \text{TEC} \Rightarrow \Delta E_c &= E_{cf} - E_{ci} = \sum W_F \Rightarrow \frac{1}{2} m V^2 = W_P = mgl(1 - \cos \alpha_m) \\ \Rightarrow V &= \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_m)} \quad (0,75\text{pt}) \end{aligned}$$

4)- Tension du la tige au passage par la verticale :



$$\begin{aligned} \text{TCI de translation : } \vec{T} + \vec{P} &= m\vec{a}_n \quad \text{en projetant suivant la normale} \\ T - mg &= m \frac{V^2}{l} \Rightarrow T = m \left(g + \frac{V^2}{l} \right) = mg(3 - 2 \cos \alpha_m) \quad (0,75\text{pt}) \end{aligned}$$

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts

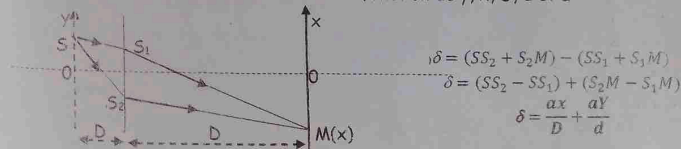
Solution :

1)- Longueur d'onde λ de la lumière émise par S :

$$L = 12 \text{ m} = 12 \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{a L}{12 D} \quad \text{AN : } \lambda = \frac{3 \cdot 10^{-3} \cdot 4,8 \cdot 10^{-3}}{12 \cdot 2} = 0,60 \cdot 10^{-6} \text{ m} \quad (1\text{pt})$$

2)- Déplacement de S parallèlement au plan des fentes :

a)- Expression de la différence de marche en fonction de y, x, D, d et a :



b)- *Déplacement de la frange centrale : pour la frange centrale $\delta = 0$

$$\begin{aligned} \delta = \frac{ax_0}{D} + \frac{aY}{d} = 0 \Rightarrow \frac{x_0}{D} = -\frac{Y}{d} \Rightarrow x_0 = -Y \frac{D}{d} \\ \text{AN : } x_0 = -\frac{2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 2}{0,5} = -0,1 \text{ m} = -10 \text{ cm} \quad (0,75\text{pt}) \end{aligned}$$

*La frange centrale se déplace de 0,1 m dans le sens opposé à celui de la source S. (0,25pt)

5- 2- Pour ramener la frange centrale à sa position initiale, la lame doit être placée devant la fente S₁. (0,5pt)
 b- Epaisseur de la lame :

$$\delta = \delta - (n-1)e$$
 pour la frange centrale $\delta = 0 \Rightarrow 0 = (n-1)e \Rightarrow \frac{\alpha x_0}{D} + \frac{\alpha y}{d} = (n-1)e$
 or la frange centrale est ramenée à sa place initiale correspondant à $x_0 = 0 \Rightarrow$

$$\frac{\alpha y}{d} = (n-1)e \Rightarrow e = \frac{\alpha y}{d(n-1)}$$
 AN : $e = \frac{3 \cdot 10^{-3} \cdot 2,5 \cdot 10^{-2}}{0,5 \cdot (1,5 - 1)} = 3 \cdot 10^{-4} m$ (1pt)

Sujet n°20 : BACCALAUREAT Session de juin 2016 « Série C »

CHIMIE : 8 points

Partie A : vérification des connaissances : 4pts

1- Questions à alternative vrai ou faux : 1pt

Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes : Exemple : 1.a = vrai.
 1.a : La réaction de saponification d'un ester est totale.
 1.b : la dilution d'une solution d'acide faible augmente sa force.

2- Texte à trous : 1pt

Complète la phrase suivante par quatre des cinq mots suivants : réduction ; oxydation ; réaction ; transfert ; libération.
 Une ----- d'oxydoréduction est une réaction de ----- d'électrons au cours de laquelle il y a simultanément ----- du réducteur et ----- de l'oxydant.

3- Appariement : 2pts

Associe un élément question de la colonne A à un élément réponse de la colonne B.
 Exemple : a5 = b6.

Colonne A	Colonne B
a1 : L'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène	b1 : E° = 0,17 V
a2 : Energie au repos d'un noyau	b2 : E ₀ = mc²
a3 : Force électromotrice d'une pile	b3 : E = 13,6 eV
a4 : Potentiel rédox d'un couple	b4 : E°(Cu²⁺/Cu) - E°(Zn²⁺/Zn)

Partie B : Application des connaissances : 4pts

On prépare une solution S₁ en dissolvant du gaz ammoniac (NH₃) de volume V₁ dans 2 litres d'eau. La concentration de cette solution est de 2,08.10⁻² mol.L⁻¹ et son pH = 9,7.

- a/- Calcule la valeur de V₁ dans les C.N.T.P. (0,75pt)
 b/- Ecris l'équation de dissociation de l'ammoniac dans l'eau. (0,5pt)
 c/- Calcule les concentrations de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution S₁. (1,25pt)
 d/- Déduis - en le pKa du couple acide / base correspondant : (0,5pt)
- On prélève 20 mL de la solution S₁, on y verse une solution d'acide chlorhydrique de concentration 4,16.10⁻⁴ mol.L⁻¹ et de volume V. On obtient une solution S₂ dont le pH est égal au pKa.
 a/- Nomme la solution S₂. (0,5pt)
 b/- calcule la valeur de V. (0,5pt)

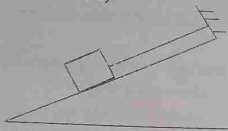
Partie A : Vérification des connaissances : 3pts

1- Question à réponse courte : 1pt

Donne la définition de l'interfrange.

2- Schéma à compléter : 1pt

Reproduis et complète le schéma suivant par les forces appliquées au solide.
(On négligera les frottements)



3- Réarrangement : 1pt

Recopie et ordonne la phrase suivante :

Dans un circuit capacitif/ est/ l'impédance de la bobine/ supérieure à / l'impédance du condensateur.

Partie B : Application des connaissances : 4pts

Un dipôle MN contient un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \Omega$ et une bobine d'induction $L = 0,25 \text{ H}$ et de résistance r . Ce dipôle est alimenté par une tension sinusoïdale $u(t) = 200\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (en volt).

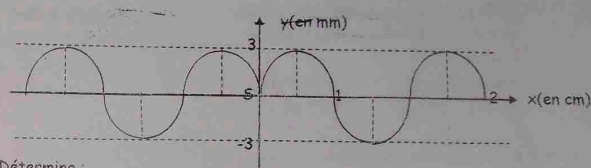


- 1- Sachant que l'intensité efficace du courant est égale à 2 A ; Déterminer :
 - a- L'impédance du dipôle MN. (0,5pt)
 - b- La valeur de r . (1pt)
 - c- La puissance moyenne consommée par ce dipôle. (0,5pt)
- 2- On ajoute aux éléments du dipôle précédent entre M et N, un condensateur de capacité C . ce dipôle est alimenté par la tension sinusoïdale précédente. On constate que l'intensité efficace du courant devient maximale. Détermine :
 - a- La valeur de C . (0,5pt)
 - b- L'impédance du dipôle MN. (0,5pt)
 - c- L'intensité instantanée $i(t)$ du courant qui traverse ce dipôle. (1pt)

Partie C : Résolution d'un problème : 5pts *OK*

On veut comparer le mouvement d'un point de la surface de l'eau et celui de la source où débute le mouvement. Pour cela, on considère une lame vibrante animée d'un mouvement sinusoïdal de fréquence $N = 50 \text{ Hz}$, qui est reliée à un point qui frappe verticalement la

surface d'une nappe d'eau en un point S. La figure ci-dessous représente la coupe transversale de la surface de l'eau à un instant t_1 .



1- Détermine :

- a- L'amplitude du mouvement. (0,5pt)
- b- La longueur d'onde. (0,5pt)
- c- La célérité C des ondes. (0,5pt)

2- Etablis l'équation horaire du mouvement de S, sachant qu'à l'instant $t = 0$, S passe par la position d'équilibre en allant dans le sens des elongations positives. (1pt)

3- Soit un point P de la surface de l'eau situé à $4,5 \text{ cm}$ de la source S.

- a- Etablis l'équation horaire du mouvement de P. (1pt)
- b- Compare les mouvements de P et S. (1pt)

CHIMIE :

Partie A : Vérification des connaissances :

1- Questions à alternative vrai ou faux :

1.a = vrai ; 1.b = faux

2- Texte à trous :

Une réaction d'oxydoréduction est une réaction de transfert d'électrons au cours de laquelle il y a simultanément oxydation du réducteur et réduction de l'oxydant.

3- Appariement :

a1 :: b3 ; a2 :: b2 ; a3 :: b4 ; a4 :: b1

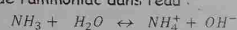
Partie B : Application des connaissances :

Solution :

1/- a)- Valeur du volume V_1 dans les CNTP :

$$V_1 = V_m \cdot C_1 \cdot V_S \quad \text{AN : } V_1 = 22,4 \cdot 2,08 \cdot 10^{-4} \cdot 2 = 10^{-2} \text{ L} = 10 \text{ mL}$$

b)- Equation d'ionisation de l'ammoniac dans l'eau :



c)- Concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution :

* Autoprotolyse de l'eau : $2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$

* Espèces présentes dans la solution :

Espèces ioniques : H_3O^+ ; OH^- et NH_4^+ ; espèces moléculaires : NH_3 et H_2O

• Concentrations des différentes espèces :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9,7} = 2 \cdot 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{pH-14} = 10^{-4,3} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] \quad \text{milieu basique } [\text{H}_3\text{O}^+] \ll [\text{OH}^-]$$

$$\Rightarrow [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{NH}_3] + [\text{NH}_4^+] = C_1 \Rightarrow [\text{NH}_3] = C_1 - [\text{NH}_4^+] = 2,08 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-5}$$

$$\Rightarrow [\text{NH}_3] = 1,58 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}_2\text{O}] = 55,55 \text{ mol.L}^{-1}$$

d)- Valeur du pKa du couple acide / base correspondant :

$$pKa = pH - \log\left(\frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}\right) \Rightarrow pKa = 9,7 - \log\left(\frac{1,58 \cdot 10^{-4}}{5 \cdot 10^{-5}}\right) \Rightarrow pKa = 9,2$$

2/- a)- La solution S_2 dont le pH = pKa, se nomme : solution tampon.

b)- Valeur V du volume de la solution d'acide chlorhydrique versée :

Si on verse une solution d'acide fort dans une solution de base faible, lorsque le pH du mélange correspond au pKa du couple acide / base présent $\Rightarrow$ point de demi-équivalence $\Rightarrow C_a V = \frac{1}{2} C_b V_b \Rightarrow V = \frac{C_b V_b}{2 C_a}$ AN : $V = \frac{2,08 \cdot 10^{-4} \cdot 20}{2 \cdot 4,16 \cdot 10^{-4}} = V = 5 \text{ mL}$

PHYSIQUE :

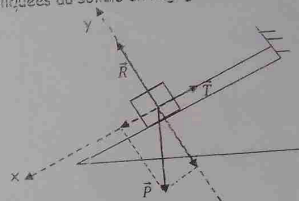
Partie A : Vérification des connaissances :

1- Question à réponse courte :

On appelle interfrange, la distance séparant deux franges consécutives de même nature.

2- Schéma à compléter :

Forces appliquées au solide en négligeant les frottements : $\vec{P}$, $\vec{R}$ et $\vec{T}$.



3- Réarrangement :

Dans un circuit capacitif / l'impédance du condensateur / est / supérieure à / l'impédance de la bobine.

PHYSIQUE :

Partie B : Application des connaissances :

Solution :

1/- a)- Impédance du dipôle MN : $Z = \frac{U}{I}$ AN : $Z = \frac{220}{2} = 110 \Omega$

b)- Valeur de la résistance r :

$$\text{Sachant que : } Z^2 = (R+r)^2 + (L\omega)^2 \Rightarrow r = \sqrt{Z^2 - (L\omega)^2} - R$$

$$\text{AN : } r = \sqrt{(110)^2 - (0,25 \cdot 314)^2} - 50 \Rightarrow r = 27 \Omega$$

a) Puissance moyenne consommée par le dipôle MN :

Seules les résistances consomment l'énergie électrique :

$$P = (R+r)I^2 \quad \text{AN : } P = (50+27)2^2 \Rightarrow P = 308 \text{ W}$$

2/- Circuit RLC : Si l'intensité efficace devient maximale $\Rightarrow$ résonance d'intensité.

a)- Valeur de la capacité C du condensateur ajouté :

$$\text{Résonance } \Rightarrow L\omega = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} \quad \text{AN : } C = \frac{1}{0,25 \cdot 314^2} \Rightarrow C = 4 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

b)- Impédance du dipôle MN :

$$\text{Résonance } \Rightarrow Z_0 = R+r \quad \text{AN : } Z_0 = 50+27 \Rightarrow Z_0 = 77 \Omega$$

c)- Intensité instantanée $i(t)$ du courant :

$$\text{Résonance } \Rightarrow i(t) \text{ et } u(t) \text{ sont en phase } \Rightarrow i(t) = I_0 \sqrt{2} \cos 100\pi t$$

$$\text{AN : } I_0 = \frac{U}{Z_0} = \frac{220}{77} = 2,85 \text{ A} \quad \text{d'où } i(t) = 2,85 \cdot \sqrt{2} \cos 100\pi t \quad (\text{en A})$$

Partie C : Résolution d'un problème :

Solution: ϕ

1/- a)- Amplitude du mouvement : graphiquement on a : $a = 3 \text{ mm} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

b)- Longueur d'onde : graphiquement on a : $\lambda = 2 \text{ cm} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

c)- Célérité des ondes : $C = \lambda \cdot N$ AN : $C = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 50 \Rightarrow C = 1 \text{ m.s}^{-1}$

2/- Equation horaire du mouvement de S :

Elle est de la forme : $y_S(t) = a \sin(2\pi Nt + \varphi)$

AN : à $t = 0 \Rightarrow y_S = a \sin \varphi = 0 \Rightarrow \varphi = 0$ ou π et $y'_S = a \omega \cos \varphi > 0$ d'où $\varphi = 0$

$\Rightarrow y_S(t) = 3 \cdot 10^{-3} \sin 100\pi t$ (en m)

3/- a)- Equation horaire du point P :

Principe de la propagation : $y_P(t) = y_S(t - \theta)$ avec $\theta = \frac{x}{C}$

D'où $y_P(t) = a \sin 2\pi N \left(t - \frac{x}{C} \right) \Rightarrow y_P(t) = a \sin \left(2\pi Nt - \frac{2\pi x}{\lambda} \right)$

AN : $y_P(t) = 3 \cdot 10^{-3} \sin \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right)$ (en m)

b)- Le point P vibre en quadrature retard par rapport à la source S.

On donne : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Partie C : résolution d'un problème : 5pts

On se propose de déterminer la vitesse d'un électron à la sortie des plaques d'un condensateur où règne un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$.

Pour cela, on considère un faisceau homogénéisé d'électrons qui pénètre au point O, avec une vitesse initiale $V_0 = 107 \text{ m.s}^{-1}$, dans le champ électrostatique uniforme $\vec{E}$, compris entre deux plaques métalliques parallèles horizontales A et B, distantes de $d = 15 \text{ cm}$.

1- On établit entre ces plaques de longueur $l = 20 \text{ cm}$, une différence de potentiel $V_A - V_B = +150 \text{ V}$.

a- Donnez le signe des plaques A et B puis représentez le vecteur champ $\vec{E}$ entre les plaques. (0,5pt)

b- Calculez l'intensité du vecteur champ $\vec{E}$. (0,5pt)

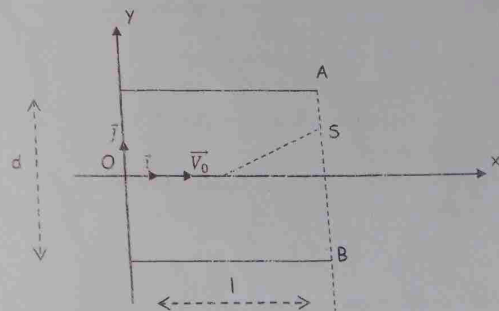
2- a/- Établissez les équations horaires du mouvement de l'électron dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. (1pt)

b/- Déterminez l'équation cartésienne de la trajectoire. (1pt)

3- Trouvez les composantes du vecteur vitesse $\vec{V}_S$ à la sortie S du champ. (1pt)

4- Déduisez alors la norme du vecteur vitesse $\vec{V}_S$. (1pt)

Données : $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.



CHIMIE :

Partie A : Vérification des connaissances

1- Texte à trous :

Le noyau de l'atome est constitué des protons et des neutrons appelés nucléons

2- Appariement :

A1 = B3 ; A2 = B1 ; A3 = B4 ; A4 = B2.

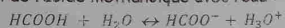
3- Question à réponse construite :

L'émission du rayonnement γ est due au retour dans l'état fondamental du noyau fils formé dans un état excité. (Ce rayonnement est aussi appelé rayonnement de désexcitation du noyau).

Partie B : Application des connaissances :

Solution :

1- Equation de la réaction de l'acide méthanoïque avec l'eau :



2- Inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution :

Espèces ioniques : H_3O^+ ; OH^- et HCOO^- ;

Espèces moléculaires : HCOOH et H_2O .

3- Concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2,7} = 2,10 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{\text{pH}-14} = 10^{-11,3} = 5,10 \cdot 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{Milieu acide} \Rightarrow [\text{HCOO}^-] \approx [\text{H}_3\text{O}^+] = 2,10 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\log\left(\frac{[\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}\right) = \text{pH} - \text{pKa} \Rightarrow [\text{HCOOH}] = [\text{HCOO}^-] \cdot 10^{\text{pKa}-\text{pH}} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}_2\text{O}] = 55,55 \text{ mol.L}^{-1}$$

4- Concentration molaire initiale C_0 de l'acide méthanoïque :

$$C_0 = [\text{HCOOH}] + [\text{HCOO}^-] = 2,5 \cdot 10^{-2} + 2,10 \cdot 10^{-3} = 2,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

PHYSIQUE :

Partie A : Vérification des connaissances :

1- Question à réponse courte :

On appelle onde transversale, une onde dont la direction de propagation est perpendiculaire à celle du mouvement vibratoire.

2- Réarrangement :

Un oscillateur/ harmonique/ est / un oscillateur/ dont/ l'équation horaire du mouvement/ est une fonction sinusoïdale du temps/.

3- Questions à alternative vrai ou faux :

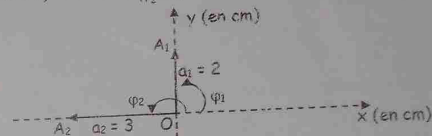
a = faux ; b = vrai

4- Schema à compléter :

Représentation de Fresnel des vecteurs associés aux fonctions sinusoïdales suivantes :

$$y_1 = 2 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \overrightarrow{OA_1} \left(\begin{matrix} a_1=2 \\ \varphi_1=\frac{\pi}{2} \end{matrix} \right) \text{ tournant à la vitesse } \omega_1 = 100\pi \text{ rad/s}$$

$$\text{et } y_2 = 3 \sin(50\pi t + \pi) \Rightarrow \overrightarrow{OA_2} \left(\begin{matrix} a_2=3 \\ \varphi_2=\pi \end{matrix} \right) \text{ tournant à la vitesse } \omega_2 = 50\pi \text{ rad/s}$$



Partie B : Application des connaissances :

Solution :

1/ - a/- Longueur d'onde de la vibration :

$$\text{Formule de la corde vibrante : } AB = \frac{k\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 2 \cdot \frac{AB}{k} \quad \text{AN : } \lambda = \frac{2 \cdot 0,9}{6} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{b/- Célérité de propagation : } \lambda = \frac{v}{N} \Rightarrow v = \lambda \cdot N \quad \text{AN : } v = 0,3 \cdot 50 = 15 \text{ m.s}^{-1}$$

2/- Valeur de la masse M du solide :

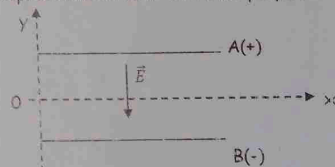
$$\text{Sachant que } v = \sqrt{\frac{Mg}{\mu}} = \sqrt{Mg \cdot \frac{L}{m}} \Rightarrow M = m \cdot \frac{v^2}{g \cdot L} \quad \text{AN : } M = \frac{4 \cdot 10^{-2} \cdot 15^2}{10 \cdot 1,2} = 0,75 \text{ kg}$$

Partie C : résolution d'un problème :

Solution :

1/- a/- *Polarité des plaques : Plaque A : (+) et plaque B : (-).

*Représentation de $\vec{E}$ entre les plaques :



$$\text{b/- Valeur de l'intensité de } \vec{E} : E = \frac{U_{AB}}{d} \quad \text{AN : } E = \frac{150}{0,15} = 10^3 \text{ V}$$

2/- a/- Equation horaire du mouvement de l'électron dans le repère $(0, \vec{i}, \vec{j})$:

* Application du T.C.I. de translation pour déterminer l'accélération :

$$\vec{F} + \vec{P} = m\vec{a} \text{ sachant que } \vec{P} \text{ est négligeable devant } \vec{F} \text{ (car } \frac{P}{F} = \frac{eE}{mg} = \frac{1,6 \cdot 10^{-16}}{9,1 \cdot 10^{-31}} = 1,75 \cdot 10^{13} \text{)},$$

$$\text{on a : } \vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} = -\frac{e\vec{E}}{m} \text{ suivant les axes } 0x \text{ et } 0y \Rightarrow \vec{a} \begin{cases} a_x = -\frac{eE_x}{m} = 0 \\ a_y = -\frac{eE_y}{m} = -\frac{eE}{m} \end{cases}$$

Conditions initiales : $\overrightarrow{OM_0} \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases} ; \overrightarrow{V_0} \begin{cases} V_{0x} = V_0 \\ V_{0y} = 0 \end{cases} \text{ et } \vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = \frac{eE}{m} \end{cases}$

Equations horaires : $\overrightarrow{OM} \begin{cases} x = V_0 t \quad (1) \\ y = \frac{eE}{2m} t^2 \quad (2) \end{cases} \quad \text{AN : } \overrightarrow{OM} \begin{cases} x = 10^7 t \\ y = 8,8 \cdot 10^{15} t^2 \end{cases}$

6/- Equation de la trajectoire :

De (1) $\Rightarrow t = \frac{x}{V_0}$ dans (2) $\Rightarrow y = \frac{eE}{2mV_0^2} x^2 \quad \text{AN : } y = 8,8 x^2$

3/- Composantes du vecteur vitesse de sortie $\overrightarrow{V_S}$:

Sachant que : $\vec{v} \begin{cases} V_x = \frac{dx}{dt} = V_0 \\ V_y = \frac{dy}{dt} = \frac{eE}{m} t \end{cases} \text{ au point S on a : } t = \frac{l}{V_0} \Rightarrow \overrightarrow{V_S} \begin{cases} V_{Sx} = V_0 \\ V_{Sy} = \frac{eEl}{mV_0} \end{cases}$

4/- Norme du vecteur vitesse $\overrightarrow{V_S}$:

AN : $\overrightarrow{V_S} \begin{cases} V_{Sx} = 10^7 \text{ m.s}^{-1} \\ V_{Sy} = 3,5 \cdot 10^6 \text{ m.s}^{-1} \end{cases} \Rightarrow V_S = 1,06 \cdot 10^7 \text{ m.s}^{-1}$

BACCALAUREAT SESSION DE : Juin 2019
Epreuve de : sciences physiques

Série : C

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Documents autorisés : calculatrice non programmable

CHIMIE (8pts)

Partie A : Vérification des connaissances (4pts)

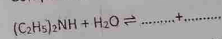
1. Appariement (2pts)

Relie un élément question de la colonne A à un élément réponse de la colonne B.
Exemple : 7=e

Colonne A	Colonne B
1- Constante d'acidité	a) $R_H = \frac{E_0}{h c}$
2- Constante radioactive	b) $\frac{[D]^x [C]^y}{[A]^x [B]^y}$
3- Constante d'équilibre	c) $\frac{[H_3O^+][base]}{[Acide]}$
d) Constante de RYDBERG	d) $\frac{\ln 2}{T}$

2- Schéma à compléter (1pt)

Complete le schéma de l'équation suivante :



3- Questions à choix multiples (1pt)

Choisis la bonne réponse parmi les propositions suivantes. Exemple 3-3=a.3

3-1) le rendement d'estérification d'un alcool secondaire, pour un mélange équimolaire est :

a.1) 5% ; a.2) 67% ; a.3) 60%

3-2) la plus grande longueur d'onde émise par l'atome d'hydrogène appartient à la série de :

de : b.1) paschen ; b.2) Balmer ; b.3) LYMAN

Partie B : Application des connaissances : (4pts)

On considère une solution aqueuse d'acide monochloroéthanoïque ($CH_2ClCOOH$) de concentration molaire $C_0 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $pH=2,1$.

- 1) Montre que l'acide monochloroéthanoïque est un acide faible. (0,5pt)
- 2) Ecris l'équation de la dissociation de cet acide dans l'eau. (0,5pt)
- 3) a) calcule les concentrations de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution. (1,25pt)
b) calcule le pKa du couple $CH_2ClCOOH / CH_2ClCOO^-$ (0,75pt)
- 4) Quel volume V_B d'une solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration $C_B = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ doit-on ajouter à un volume $V_A = 20 \text{ mL}$ de la solution d'acide monochloroéthanoïque pour obtenir une solution dont le pH est égal au pKa. (1pt)

PHYSIQUE (12pts)

Partie A : vérification des connaissances (3pts)

1. Questions à alternative vrai ou faux (2pts)

- Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Exemple e = vrai
- Dans un pendule conique, l'angle d'écartement θ du fil par rapport à l'axe vertical est lié à sa vitesse angulaire ω par la relation $\frac{1}{\cos \theta} = \frac{L\omega^2}{g}$.
 - L'effet photo électrique se produit lorsque la longueur d'onde seuil λ_0 du métal est supérieure à la longueur d'onde λ de la lumière incidente.
 - L'accélération d'un point matériel animé d'un mouvement circulaire uniforme n'est pas nulle.
 - A la résonance, l'impédance Z du circuit atteint sa valeur maximale.

2. Question à réponse construite (1pt)

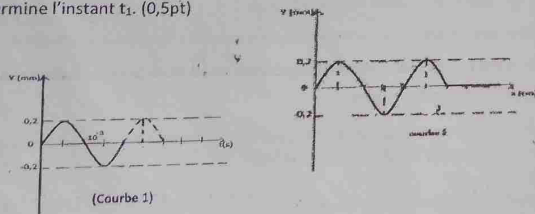
Définis un ébranlement transversal

Partie B : Application de connaissances (04pts)

Un milieu élastique est parcouru par des ondes progressives transversales sinusoïdales.

On a tracé le diagramme du mouvement de la source O (courbe 1) et la sinusoïde des espaces à l'instant t_1 (courbe 2).

- Détermine la vitesse de propagation des ondes. (1pt)
- Ecris l'équation horaire de mouvement de la source O. (1pt)
- Ecris l'équation du mouvement d'un point M situé à 12,5 cm du point O, puis compare le mouvement de M à celui de O. (1,5pt)
- Détermine l'instant t_1 . (0,5pt)



Partie C : Résolution d'un problème (05pts)

On se propose de déterminer l'intensité de la vitesse $\vec{v}$ en un point B pour un solide supposé ponctuel, de masse $m=60\text{kg}$, glissant sur une piste ABC. AB représente une portion circulaire de rayon r , de centre O tel que $\theta = (\widehat{OAB}) = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$. BC est une partie rectiligne de longueur $2r$. Le long du trajet ABC, le solide est soumis à des forces de frottement qui se réduisent à une force unique d'intensité constante f de même direction que la vitesse $\vec{v}$, mais de sens contraire. Le solide quitte A sans vitesse initiale.

BACCALAUREAT SESSION DE : juin 2019

Epreuve de : sciences physiques

Série : D

Durée : 4 heures

Coefficient : 05

Documents autorisés : calculatrice non programmable

CHIMIE (8pts)

Partie A : Vérification des connaissances (4pts)

1- Texte à trous (1pt)

Reproduis puis complète la phrase suivante par quatre des cinq mots ci-après : électron ; longueur ; atomes ; particules ; rayonnement.

Lorsque les noyaux de certains se désintègrent, ils émettent d'une part, des d'autre part, un électromagnétique de très courte d'onde.

2- Question à réponse construite (1pt)

Donne la définition d'une famille radioactive.

3- Questions à alternative vrai ou faux (2pts)

Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Exemple : 3.e = vrai (hors barème)

- Un indicateur coloré est un acide faible ou une base faible dont la couleur de sa forme acide est différente de la couleur de sa forme basique, en solution aqueuse.
- Un atome d'hydrogène dans son état fondamental émet un rayonnement électromagnétique.
- l'élevage ébulliométrie est inversement proportionnelle à la masse molaire moléculaire du soluté.
- Dans les conditions normales de température et de pression, le volume molaire est $V_m = 22,4 \text{ mol/L}$.
- la constante d'équilibre d'une réaction chimique équilibrée dépend des pressions partielles des réactifs et des produits.

Partie B : Application des connaissances : (4pts)

La cinétique de la réaction $2\text{NO}_2 \rightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2$ a été étudiée expérimentalement à 400°K . On a obtenu les résultats suivants :

Expérience	1	2	3.
$[\text{NO}_2], \text{mol. L}^{-1}$	0,85	1,10	1,6
$V_0, \text{mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$	0,39	0,65	1,38.

V_0 = (vitesse)

- Détermine l'ordre global de cette réaction ainsi que la valeur numérique de la constante de vitesse : 1pt
- Déduis la loi de vitesse ainsi que la loi intégrée de cette réaction. (1pt)
- Calcule le temps de demi réaction en considérant l'expérience 2. (1pt)
- Au bout de combien de temps, 75% de NO_2 se sont transformés pour l'expérience 2 ? (1pt)

PHYSIQUE (12pts)

Partie A : vérification des connaissances (4pts)

1. Appariement (02pts)

Associe chaque élément question de la colonne A avec un élément réponse de la colonne B correspondante. Exemple : A7=B9

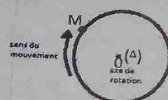
Colonne A	Colonne B
A1 : incertitude relative	B1 : nœud
A2 : point d'amplitude maximale	B2 : nombre abstrait
A3 : point d'amplitude nulle	B3 : dépend du temps
A4 : incertitude absolue	B4 : nombre concret
	B5 : ventre

2. Question à réponse courte (1pt)

Donne le nom de la tension électrique qu'il faut appliquer entre l'anode et la cathode d'une cellule photoélectrique pour annuler le courant photoélectrique.

3. Schéma à compléter (1pt)

Dans le schéma ci-dessous, le point M est un point de la périphérie d'une roue en rotation. Il effectue un mouvement circulaire uniformément accéléré. Recopie et complète le schéma en représentant le vecteur accélération $\vec{a}$ et le vecteur vitesse $\vec{v}$ du point M.



Partie B : Application de connaissances (03pts)

Un ascenseur démarre en mouvement de translation rectiligne vers le haut. Il atteint la vitesse de 6m.s^{-1} après un parcours de 6m . Il conserve ensuite cette vitesse sur une certaine distance d puis s'arrête $2,5\text{secondes}$ après un parcours d' .

1. Précise la nature du mouvement de l'ascenseur dans chacune des phases. (1pt)
2. On suspend au plafond de l'ascenseur un ressort à spires non jointives de longueur à vide $l_0 = 20\text{cm}$ et de constante de raideur $k = 30\text{N.m}^{-1}$. A l'autre extrémité de ce ressort est accroché un solide (S) de masse $m = 300\text{g}$. au cours du mouvement de l'ascenseur, le ressort prend une longueur L . La masse du ressort est négligeable.

a) Etablis l'expression de la longueur L du ressort en fonction de l_0 , m , k , g et de l'accélération a du mouvement (1pt)

b) Calcule la valeur numérique de la longueur L au cours de chaque phase du mouvement (1pt)

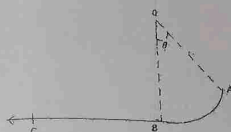
NB : on supposera qu'il ne se produit pas des oscillations. $g = 10\text{m.s}^{-2}$.

Partie C : Résolution d'un problème (05pts)

Le but de ce problème est de déterminer la période T d'un pendule conique.

On dispose d'un ressort vertical à spires non jointives de longueur à vide $l_0 = 20\text{cm}$. On accroche un solide S de masse $m = 200\text{g}$ à l'extrémité inférieure du ressort. A l'équilibre, la longueur du ressort est $l_1 = 30\text{cm}$

Suite problème série C



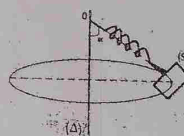
1. Exprime :

- a) Sa vitesse en B en fonction de f , r , m , g et θ . (1pt)
 - b) Sa vitesse en C en fonction de f , r , m , g et θ . (1pt)
2. Le solide arrive en C avec une vitesse nulle. Détermine :
- a) L'expression littérale de f . (1pt)
 - b) La valeur numérique de f pour $g = 10\text{m.s}^{-2}$. (1pt)
 - 5) Calcule l'intensité v_B de la vitesse du solide au point B pour $r = 5\text{m}$. (1pt)

Suite problème série D

1) Détermine la constante de raideur K du ressort. (1pt)

- 2) Ce ressort est fixé par son extrémité supérieure en un point O d'un axe vertical Δ . L'ensemble est mis en rotation autour de l'axe Δ grâce à un moteur. Le solide (S) décrit alors un cercle dans un plan horizontal et la direction du ressort fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'axe Δ .



a) Représente toutes les forces qui s'appliquent sur le solide (S). (0,5pt)

b) Calcule :

- b-1) La longueur l_s du ressort lors de ce mouvement. (1,5pt)
- b-2) la vitesse angulaire ω de rotation de l'ensemble. (1pt)
- 3) Calcule enfin la période T , de ce pendule conique. (1pt)

On donne : $g = 10\text{m/s}^2$.

TABEAU DE COMPARAISON DES MOUVEMENTS DANS LES CHAMPS UNIFORMES

Éléments de comparaison	Champ de pesanteur	Champ électrique	Champ magnétique
Caractéristiques du vecteur champ	$\vec{g}$: verticale et orienté vers le bas Module : g (en $m.s^{-2}$)	$\vec{E}$: perpendiculaire aux plaques et orienté vers la plaque positive Module : $E = \frac{U_{AB}}{d}$ (en $V.m^{-1}$)	$\vec{B}$: Même direction que l'aiguille aimantée et orienté vers le pôle Nord Module : B : en tesla (T)
Système dynamique	Solide de masse m	Particule de masse m et de charge q	Particule de masse m et de charge q
Repère d'étude du mouvement	Repère cartésien (O, x, y)	Repère cartésien (O, x, y)	Repère curviligne
Conditions initiales	* Solide lâché sans vitesse * Projectile lancé avec vitesse $\vec{V}_0$	Particule traversant l'espace champ avec vitesse initiale $\vec{V}_0$	Particule traversant l'espace champ avec vitesse initiale $\vec{V}$ telle que $\vec{V} \perp \vec{B}$
Forces extérieures appliquées	Poids : $\vec{P} = m\vec{g}$	* Force électrique : $\vec{F} = q\vec{E}$ Module : $F = q .E$ et $E = \frac{U_{AB}}{d}$ (en $V.m^{-1}$) * Poids : $\vec{P} = m\vec{g}$	* Force magnétique : $\vec{F} = q.\vec{V} \wedge \vec{B}$ Module : $F = q .V.B.\sin \alpha$ avec $\alpha = (\vec{V}, \vec{B})$ pour $\vec{V} \perp \vec{B}$ on a : $F = q .V.B$ * Poids : $\vec{P} = m\vec{g}$
Vecteur accélération	TCI : $\vec{P} = m\vec{g} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$	$\vec{P}$ négligeable $\Rightarrow$ TCI : $\vec{F} = q\vec{a} = m\vec{E} \Rightarrow \vec{a} = \frac{m}{q}\vec{E}$	$\vec{P}$ négligeable $\Rightarrow$ TCI : $\vec{F} = q.\vec{V} \wedge \vec{B} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q}{m}.\vec{V} \wedge \vec{B}$
Nature du mouvement	* Sans vitesse initiale $\Rightarrow$ Mvt rectiligne uniformément accéléré d'équation : $z = \frac{1}{2}a_z t^2 + z_0$ $V^2 = 2a_z.h$ avec $a_z = \pm g$ * Avec vitesse $\vec{V}_0$ verticale $\Rightarrow$ Mvt rectiligne uniformément varié d'équation : $z = \frac{1}{2}a_z t^2 + V_{0z}.t + z_0$ $V^2 + V_0^2 = 2a_z.h$ avec $a_z = \pm g$ * Avec vitesse $\vec{V}_0$ non verticale $\Rightarrow$ mvt parabolique d'équations horaires de la forme : $\begin{cases} x = \frac{1}{2}a_x t^2 + V_{0x}t + x_0 \\ y = \frac{1}{2}a_y t^2 + V_{0y}t + y_0 \end{cases}$ Equation de la trajectoire de la forme : $y = bx^2 + cx + d$	* Si $\vec{V}_0 // \vec{E} \Rightarrow$ Mvt rectiligne uniformément varié * Si $(\vec{V}_0, \vec{E}) = \alpha \Rightarrow$ Mvt parabolique d'équations horaires $\begin{cases} x = \frac{1}{2}a_x t^2 + V_{0x}t + x_0 \\ y = \frac{1}{2}a_y t^2 + V_{0y}t + y_0 \end{cases}$ L'équation de la trajectoire est de la forme : $y = bx^2 + cx + d$	* $\vec{F}$ colinéaire à $\vec{V} \wedge \vec{B}$ et $\vec{V} \perp \vec{B} \Rightarrow \vec{V} \perp \vec{F}$ or $\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{V} \perp \vec{a} \Rightarrow \vec{a}.\vec{V} = 0$ donc mvt circulaire uniforme dont l'accélération est centripète de module : $a = \frac{v^2}{R} = \frac{ q }{m}V.B$ D'où le rayon de la trajectoire : $R = \frac{mV}{ q .B}$ NB : Si $\vec{V} // \vec{B} \Rightarrow \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{a} = \vec{0} \Rightarrow$ mouvement rectiligne uniforme de vitesse constante $\vec{V}$