
**Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 1982 - Série : SB -
ÉPREUVE DE COMPOSITION**

Un dipôle D peut être formé des éléments suivants :

- **cas a** : une résistance R et une inductance L en série;
- **cas b** : une résistance R et un condensateur parfait de capacité C en série;
- **cas c** : une résistance pure.

A - 1) On alimente un tel dipôle D_1 , en série avec un ampèremètre à courant continu, par une tension continue, et l'on observe qu'un courant permanent traverse D_1 .

De quels éléments peut être constitué le dipôle D_1 (cas a, b ou c) ?

2) On alimente maintenant le dipôle D_1 par une tension sinusoïdale de fréquence $f = 50$ Hz et l'on observe que :

- l'intensité efficace du courant dans D_1 est $I_1 = 0,5$ A
- la tension efficace aux bornes de D_1 est $U_1 = 100$ V
- la puissance moyenne dissipée dans D_1 est $P_1 = 25$ W.

a) Quelle est la nature exacte du dipôle D_1 ?

b) Déterminer les valeurs numériques des éléments de D_1 .

B - On alimente, par une tension sinusoïdale de fréquence 50 Hz, un circuit constitué du dipôle D_1 précédent et d'un dipôle D_2 branché en série avec D_1 . Le dipôle D_2 est constitué d'une résistance pure R_2 , et d'une inductance L_2 en série. Dans ces conditions, on observe que :

- la tension efficace aux bornes de D_2 est $U_2 = 60$ V
- l'impédance de D_2 est $Z_2 = 300 \Omega$
- le déphasage entre l'intensité i_2 dans le circuit et la tension aux bornes de D_2 est $\phi_2 = 30^\circ$.

1) Déterminer la tension efficace U'_1 aux bornes de D_1 .

2) Calculer L_2 et R_2

3) Calculer la tension efficace d'alimentation U_0 , puis contrôler ce résultat sur un diagramme de Fresnel relatif à l'ensemble du circuit.

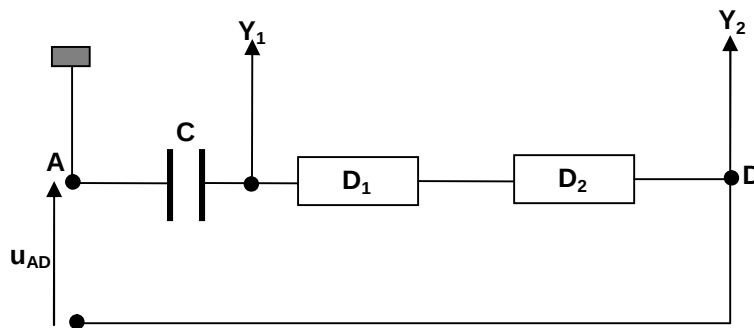
C - On réalise maintenant un montage comprenant, en série, les dipôles D_1 et D_2 précédents, et un condensateur parfait de capacité C . Le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale de fréquence 50 Hz, et de valeur efficace U_3 . On désire obtenir, dans ce circuit un courant de même intensité I_2 que dans la question B, en utilisant une tension d'alimentation minimale U_3 .

1) Montrer que l'impédance de l'ensemble doit être minimale et calculer C .

2) Déterminer la valeur efficace de la tension d'alimentation et la puissance moyenne P_3 dissipée dans le circuit.

3) On relie les points B et D à un oscilloscope bicourbe, de sorte que sur l'écran apparaissent les représentations, en fonction du temps, des tensions instantanées u_{AD} et $u_{AB} = u_3$.

Représenter les courbes observées sur l'écran, préciser leurs amplitudes et le déphasage observé entre l'alimentation u_{AD} et u_{AB} .



☆☆

**Compositions nationales 2^{ème} période 1992 - Série : SE, MTGC, MTI
- ÉPREUVE DE COMPOSITION**

Nota Bene : On considère les données suivantes comme invariables dans tout le problème :

- La masse de la barre MN est $m = 2g$
- La résistance du circuit AMNA' est $R = 2 \text{ ohms}$ (les résistances des fils de jonction avec la batterie d'accumulateur sont négligeables)
- La f.e.m. de la batterie d'accumulateur est $E = 6 \text{ V}$
- Le circuit AMNA' est immergé dans un champ magnétique vertical ascendant, uniforme et d'intensité $B = 0,5 \text{ T}$
- L'écartement des rails est $MN = l = 20 \text{ cm}$.

On rappelle que la barre MN glissant sur les rails AC et A'C' est notamment soumise à son poids $\vec{P} = m\vec{g}$, (prendre $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$) et à la réaction $\vec{Q}$ du plan des rails (avec $\vec{Q}$ perpendiculaire à ce plan). Que la relation fondamentale de la dynamique est $\sum \vec{F} = m\vec{\gamma}$ où $\sum \vec{F}$ est la résultante de toutes les forces appliquées à la barre et $\vec{\gamma}$ son accélération. La force de Laplace s'exerçant sur un élément de courant est perpendiculaire au plan formé par le vecteur induction et l'élément de courant.

1) Les rails AC et A'C' se trouvent dans un plan horizontal (voir figure ①) et les extrémités A et A' sont reliées aux pôles de la batterie d'accumulateurs. On déplace la barre MN avec la vitesse constante $v = 5 \text{ m/s}$.

a) Quelle est la force électromagnétique qui s'exerce sur la tige MN supposée immobile ?

b) Quel est le travail de cette force lorsqu'on déplace la barre MN de 1cm ?

2) On supprime la batterie d'accumulateurs et le circuit est fermé en A et A' par un fil de résistance négligeable. La barre se déplaçant avec la vitesse de 5 m/s, calculer l'intensité du courant induit dans le circuit.

3) Quelles seraient les valeurs de l'intensité du courant dans le circuit si la batterie est remplacée, (le fil de connexion AA' est enlevé) selon les deux sens de déplacement de la barre avec la vitesse $v = 5 \text{ m/s}$.

4) La batterie d'accumulateurs est supprimée dans toute cette question et le fil de connexion AA' de résistance négligeable ferme le circuit AMNA'.

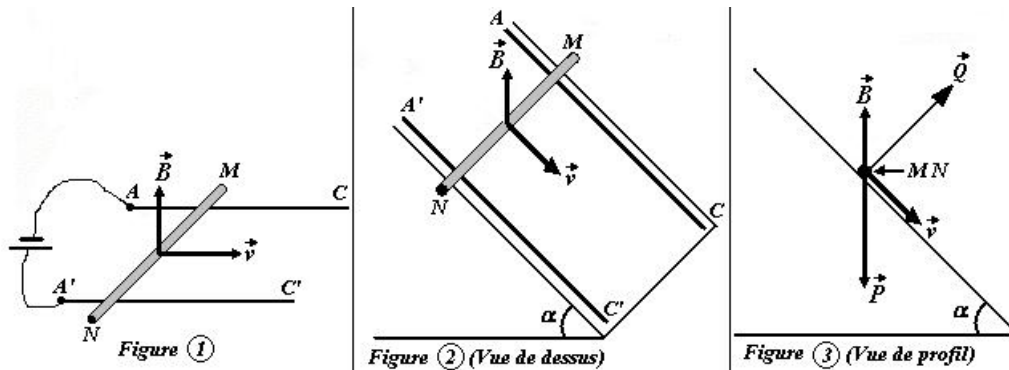
Les rails AC et A'C' sont maintenant dans le plan d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport au plan horizontal (voir les figures ② et ③). On considère qu'à l'instant $t = 0$, MN pénètre dans la région de l'espace où règne le champ magnétique avec la vitesse de 5 m/s.

a) Quelle est l'intensité i_0 du courant induit qui apparaît dans le circuit à l'instant $t = 0$?

Indiquer sur un schéma très clair le sens de ce courant.

b) Quelles sont les caractéristiques (direction, sens, module) de la force électromagnétique $\vec{F}_0$ qui s'exerce sur la barre à $t = 0$?

Expliquer qualitativement comment varie l'intensité du courant lorsque la barre continue à se déplacer dans le champ magnétique et comment évolue le mouvement, les rails sont supposés suffisamment longs.



**Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 1995 - Série : SE, MTGC,
MTI**

A - Questions de cours

I - Physique

Quand dit-on qu'un système est en régime oscillatoire forcé ?

Définir l'état de la résonance, la bande passante.

Dire parmi les résonateurs suivants ceux qui sont le siège d'une résonance amortie, d'une résonance sélective : le tympan, l'écouteur téléphonique, une salle de concert, un récepteur radio, un récepteur de télévision, un fréquencesmètre, un haut parleur, le cadre d'un ampèremètre en circuit fermé.

II - Chimie

Définir la catalyse. Quand dit-on qu'une catalyse est homogène, hétérogène ?

Donner un exemple dans chaque cas. Quels sont les caractères distinctifs à ces deux types de catalyse ?

B - Exercices

I - Physique

1) Un calorimètre contient une masse $m_1 = 200$ g d'eau froide à la température de 12°C . On ajoute une masse $m_2 = 200$ g d'eau tiède à la température $27,9^\circ\text{C}$. La température finale du mélange est $19,5^\circ\text{C}$. Déterminer la capacité calorifique du vase calorimétrique et de ses accessoires.

2) On introduit ensuite un morceau de glace de masse 50 g à la température de -30°C . Sachant que la température finale est $7,4^\circ\text{C}$, calculer la chaleur latente de la glace.

On donne les chaleurs massiques respectives de l'eau et de la glace : 4180 et $2700 \text{ Jkg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

II - Chimie

Une solution aqueuse d'ammoniac de concentration volumique $c = 4.10^{-2} \text{ mol/L}$ a un pH de 10,9.

1) Trouver la valeur de la constante pK_a du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$.

2) Dans 20 cm^3 de cette Solution, on a versé $x \text{ cm}^3$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $c' = 3.10^{-2} \text{ mol/L}$.

a) Écrire l'équation bilan de la réaction.

b) Quelle doit être la valeur de x pour obtenir une solution de pH égal à 9,2. Le produit ionique de l'eau est égal à 10^{-14} .

On donne le tableau de correspondance pour les pH non entiers :

pH	n, 1	n, 2	n, 3	n, 4
$[\text{H}_3\text{O}^+]$ en mol/L	$7,9.10^{-(n+1)}$	$6,3.10^{-(n+1)}$	$5,0.10^{-(n+1)}$	$4,0.10^{-(n+1)}$

pH	n, 5	n, 6	n, 7	n, 8	n, 9
$[\text{H}_3\text{O}^+]$ en mol/L	$3,2.10^{-(n+1)}$	$2,5.10^{-(n+1)}$	$2,0.10^{-(n+1)}$	$1,6.10^{-(n+1)}$	$1,3.10^{-(n+1)}$

Exemple : Si $\text{pH} = 9,2 \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 6,3.10^{-10} \text{ mol/L}$ ($n = 9$).

C - Problème

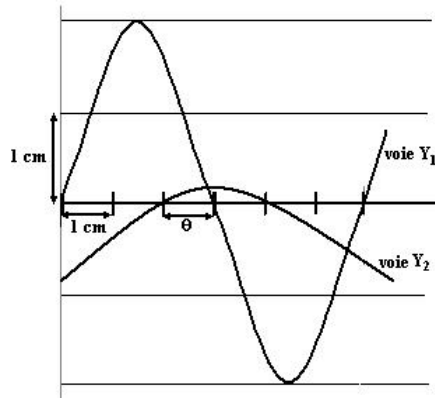
I - Soit le dipôle suivant constitué :

- d'un résistor de résistance $R = 200 \text{ ohms}$
- d'une bobine d'inductance L variable et de résistance négligeable
- d'un condensateur de capacité C , en série.

La tension aux bornes du dipôle est $u(t) = U_m \sin(100\pi t + \phi)$.

Le comportement de ce dipôle est étudié à l'aide d'un oscilloscope.

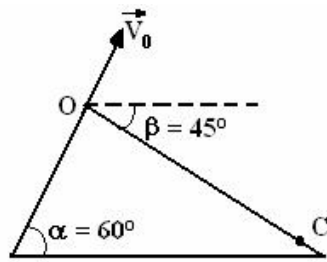
Pour cela on applique à l'entrée Y_1 de l'oscilloscope la tension $u_R(t)$ aux bornes de la résistance R et à l'entrée Y_2 la tension $u(t)$, on obtient sur l'écran de l'oscilloscope la figure ci-dessous :



Sachant que verticalement 1 cm sur l'écran de l'oscilloscope représente 60 volts et que le balayage de l'oscilloscope est tel qu'horizontalement, 6 cm sur l'écran représentent une période de $u(t)$. Trouver :

- 1) La valeur U de $u(t)$
- 2) Le décalage horaire θ , le déphasage ϕ entre $u(t)$ et l'intensité $i(t)$ dans le circuit. Compléter l'écriture de $i(t)$.
- 3) Faire en la justifiant à l'aide des résultats précédents la construction de Fresnel relative à ce dipôle.
- 4) Calculer la tension efficace U aux bornes du dipôle, l'impédance Z du circuit et l'intensité efficace I du courant.
- 5) a) Pour la valeur $L_0 = 1$ H de l'inductance de la bobine le courant $i(t)$ est en phase avec la tension $u(t)$. Quelle est la valeur C_0 de la capacité du condensateur ?
b) Donner l'allure de la courbe $I = f(L)$ de l'intensité efficace lorsque L varie.
c) Montrer à l'aide de la courbe que l'intensité efficace du courant peut avoir pour une même valeur de I deux valeurs distinctes L_1 et L_2 de l'inductance de la bobine.

II - Un skieur remonte une côte inclinée d'un angle $\alpha = 60^\circ$, sur l'horizontale. Au sommet O de cette côte, il quitte le plan incliné avec la vitesse initiale de 12 m/s.



Après O se présente une descente déclinée d'un angle $\beta = 45^\circ$ sur l'horizontale. Le skieur accomplit un saut et reprend contact avec la piste sur le plan décliné en un point C.

Déterminer la nature de la trajectoire correspondant au saut, la longueur OC et la durée du saut. On prendra pour valeur de l'accélération de, la pesanteur la valeur de 10 m.s^{-2} .

☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 1995 - Série : SB

A – Questions de cours

I - Physique

Établir l'équation différentielle, l'expression de la période propre et l'équation horaire de l'oscillateur mécanique de translation constitué par un pendule élastique (oscillation d'une masse accrochée à un ressort).

II - Chimie

Définir le pH d'une solution, le pK_a d'un couple acide base et une solution tampon.

Donner un exemple de solution tampon et l'intérêt des solutions tampons.

B - Exercices

I - Physique

Un dipôle (R, L, C) en série est constitué :

- d'un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \text{ ohms}$
- d'une bobine d'inductance $L = 45 \text{ millihenrys}$ et de résistance $r = 10 \text{ ohms}$
- d'un condensateur de capacité $C = 10 \text{ microfarads}$.

On alimente ce dipôle par une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 6 \text{ volts}$ et de fréquence $N = 50 \text{ hertz}$.

a) Faire la représentation de Fresnel relative à ce circuit et calculer son impédance

b) Calculer la tension efficace aux bornes de la bobine, aux bornes du condensateur.

II - Chimie

Soit la réaction suivante en milieu homogène liquide:



A l'équilibre, pour une température donnée, on a 0,2 mole de A; 0,4 mole de B et 2 moles de C.

a) Calculer la constante d'équilibre k_c relative à cet équilibre sachant que la réaction a lieu dans un récipient de volume V .

b) Calculer la valeur de k_c pour $V = 5$ litres ; donner sa dimension.

C – Problème

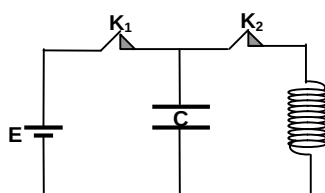


Figure a

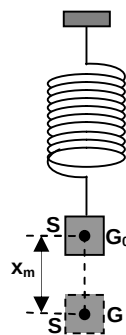


Figure b

1) On réalise le circuit de la figure a. Dans ce montage on a $E = 15$ volts, $C = 0,4$ microfarad et $L = 80$ millihenrys. L'interrupteur K_2 étant ouvert, on ferme K_1 , puis après quelques secondes on l'ouvre à nouveau.

a) Quelle est la charge Q_0 portée par le condensateur ? Quelle est dans cette condition l'énergie électrostatique E_E et l'énergie magnétique E_M emmagasinées respectivement dans le condensateur et dans la bobine ?

b) A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K_2 . Établir l'équation différentielle du circuit en fonction de q la charge instantanée, puis de la tension instantanée u .

c) Calculer la tension maximale U_m et le déphasage tension courant noté ϕ sachant qu'à l'instant $t = 0$ l'intensité instantanée i est nulle.

d) Déterminer la période propre T_0 du circuit et calculer à l'instant $T_0/4$: la charge q du condensateur, l'intensité i à travers la bobine, les énergies E_E et E_M .

2) On réalise maintenant un pendule élastique vertical (figure b). La masse du solide S est $M = 450 \text{ g}$ et la constante de raideur du ressort est $k = 25 \text{ N/m}$.

A partir de sa position d'équilibre G_0 on tire le solide S verticalement vers le bas et on le lâche sans vitesse initiale. Au cours de cette action le ressort s'est allongé de la longueur a .

a) Établir l'équation différentielle du mouvement de S . Trouver l'équation du mouvement dans le cas de mouvement de faibles amplitudes.

b) Dédurre l'expression de la période propre T_0 du pendule.

c) Soit x l'élongation à l'instant t , du centre d'inertie de S . Exprimer à chaque instant en fonction de K , M , x , de la dérivée première de x , les énergies cinétique E_c , potentielle E_p et mécanique E du système.

d) Sachant que l'allongement a , a pour longueur 8 cm , donner l'équation horaire du mouvement en précisant les origines.

e) Calculer :

- la vitesse maximale de S
- sa vitesse lorsqu'il s'est déplacé de la longueur $l = 5 \text{ cm}$ par rapport à la position d'équilibre.

3) En comparant les équations différentielles de ces 2 systèmes étudiés, mettre en évidence une analogie entre les grandeurs électriques et mécaniques.

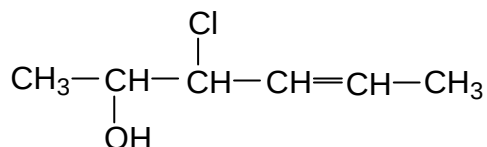
A - Questions de cours

I - Physique

L'effet thermoélectronique mise en évidence et définition.

II - Chimie

Définir l'isomérisation. Quels sont les types d'isomérisation que l'on retrouve dans la molécule ci-dessous ?



On précisera le nombre d'isomères possibles.

B - Exercices

I - Physique

Dans un calorimètre de capacité calorifique 270 J.kg^{-1} , à la température de 20°C , on introduit 120 mL d'eau à 70°C .

- 1) Quelle est la température d'équilibre du système ?
- 2) On introduit ensuite un morceau de glace de masse 50g à -10°C . La température d'équilibre est alors de $24,2^\circ\text{C}$. Calculer la chaleur latente de fusion de la glace.

On donne les chaleurs massiques respectives de l'eau et de la glace : 4180 et $2100 \text{ J.kg}^{-1}\text{K}^{-1}$.

II - Chimie

Il existe dans le laboratoire de votre lycée une bouteille portant les renseignements suivants :

Acide chlorhydrique commercial :

Masse volumique : 1181 kg.m^{-3}

Pourcentage en masse d'acide pur : 37%

La masse molaire du chlorure d'hydrogène est $36,5 \text{ g/mol}$.

a) À partir de ces données, calculer la concentration de la solution commerciale.

b) On prélève 1,0 mL de cette solution et on complète à 500 mL avec de l'eau distillée. Quelle est la concentration de la solution obtenue ?

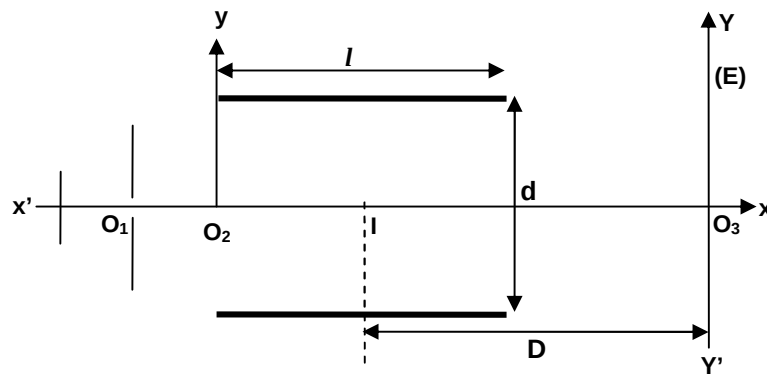
C – Problème

Le problème traite de l'étude théorique de l'oscilloscope électronique et de quelques applications possibles. Le poids de l'électron sera négligé.

I - Étude du tube électronique (voir figure)

Dans un tube électronique, un filament incandescent F émet des électrons avec une vitesse initiale négligeable. Les électrons sont accélérés par une anode A plane présentant par rapport au filament une différence de potentiel constante, positive, $U_0 = 1125 \text{ V}$, leur communiquant ainsi une vitesse de direction horizontale $x'x$.

On appellera $\vec{E}_0$ le champ électrique créé suivant $x'x$.



1 - Quelle est la nature du mouvement d'un électron entre F et A ? Écrire l'équation horaire de ce mouvement.

2 – Déterminer la vitesse d'un électron à son arrivée sur l'anode. On donne la masse d'un électron $m = 9.10^{-31} \text{ kg}$; charge de l'électron : $|e| = 1,6.10^{-19} \text{ C}$.

3 – Un trou ponctuel, percé dans l'anode en O_1 laisse passer un pinceau d'électrons, homocinétiques, qui pénètre par la suite au point O_2 dans un champ électrique uniforme créé par un condensateur plan C_1 dont les plaques sont horizontales et disposées

symétriquement par rapport à l'axe $x'O_2x$. Le pinceau est ensuite reçu sur un écran fluorescent E perpendiculaire à $x'x$, distant du centre I du condensateur de $D = 30$ cm. La distance entre les armatures est $d = 2$ cm et leur longueur $l = 5$ cm (voir figure ci-dessus).

On applique à l'armature supérieure une tension $U_1 = 45$ V par rapport à l'armature inférieure.

a) Étudier le mouvement d'un électron pendant la traversée du condensateur.

Écrire l'équation de sa trajectoire en fonction de U_0 , U_1 et d .

Quelle condition doit remplir la tension U_1 , pour que l'électron puisse sortir du condensateur sans rencontrer les armatures ?

b) Déterminer la déviation Y sur l'écran comptée à partir de O_3 , point d'intersection de l'axe xx' avec E.

On appelle sensibilité le facteur $k_1 = \frac{U_1}{Y}$, exprimer k_1 , en fonction de D , d , l et U_0 . Donner sa valeur en V/cm.

c) On applique aux bornes de C_1 une tension sinusoïdale de valeur maximale $U_1 = 45$ V et de valeur instantanée $u_1 = 45 \sin 100\pi t$.

Quelle figure observe-t-on sur l'écran ? Calculer sa grandeur.

II - Base de temps de l'oscilloscope et application

Le tube électronique de la question A possède également une paire d'armatures verticales d'un condensateur C_2 , de mêmes dimensions que C_1 et qui permet de faire subir au spot lumineux sur l'écran une déviation horizontale. Le facteur de sensibilité k_2 est alors égal à k_1 si le point O_2 désigne aussi l'entrée du pinceau électronique dans le second champ électrique.

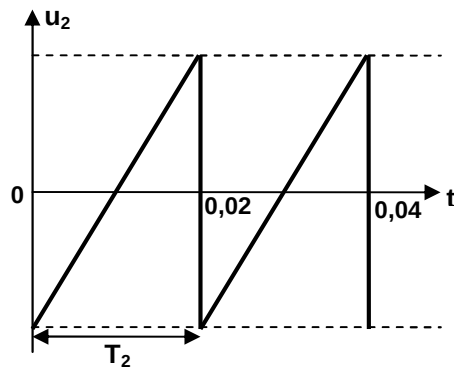
Entre les plaques verticales C_2 on applique une tension u_2 en dents de scie de période $T_2 = 0,02$ s, variant entre -60 V et $+60$ V (voir figure ci-dessous).

1) Montrer que pour $0 < t < T_2$, u_2 peut se mettre sous la forme $u_2 = at + b$ en fonction du temps t . Calculer a et b .

2) Sachant que la déviation horizontale est aussi proportionnelle à u_2 , telle que $X = u_2/k_2$, donner l'expression de X , en fonction du temps t , en cm.

3) Quelle figure observe-t-on sur l'écran si le condensateur C_1 n'est pas chargé ? Quelle est sa grandeur ?

4) On applique simultanément la tension $u_1 = 45\sin 100\pi t$ sur les plaques C_1 et la tension en dents de scie sur les plaques C_2 .



a) En éliminant le temps t entre les équations horaires X et Y , montrer que le spot lumineux décrit une sinusoïde dont on notera l'expression $Y(X)$. Calculer l'amplitude du mouvement du spot.

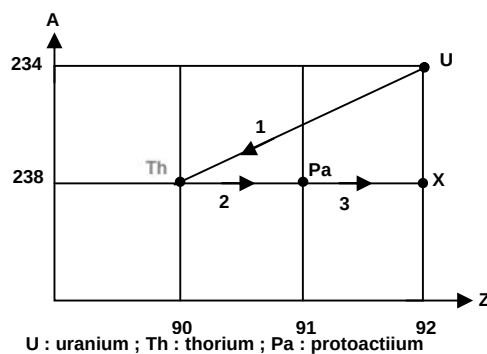
b) Qu'observe-t-on si $T_2 = 2T_1$, T_1 étant la période de la tension u_1 .

☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUILLET 1996 - Série : SE, MTI, MTGC (Sujet de remplacement)

A - Questions de cours

I - Physique



On donne le graphique ci-dessous de la famille radioactive de l'uranium

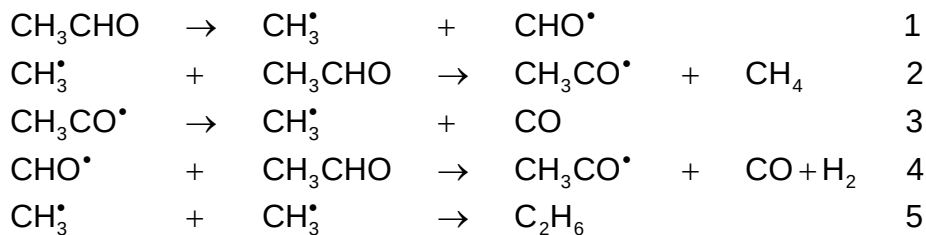
1) Définir une réaction de désintégration.

2) Écrire les équations bilans des désintégrations 1, 2 et 3. Expliciter brièvement les règles appliquées et préciser le type de radioactivité pour

chaque désintégration ainsi que le nom et le symbole du nucléide X.

II - Chimie

Dans un certain domaine de température et de pression, la décomposition de l'éthanal est une réaction simple $\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}$. Mais en général, elle constitue une réaction complexe que l'on peut interpréter par le mécanisme suivant :



1) Expliquer ce qui distingue une réaction simple d'une réaction complexe.

2) Indiquer les différentes étapes dans le mécanisme ci-dessus proposé. On indiquera les centres actifs qui interviennent dans ce mécanisme.

B - Exercices

I - Physique

Soit un solénoïde de longueur $l = 40$ cm, de rayon $R = 2$ cm comportant 1250 spires par mètre, et parcouru par un courant constant $I = 5$ A.

1) Calculer la valeur de l'induction magnétique créée au centre de la bobine.

2) Calculer le flux créé à l'intérieur de la bobine ainsi que son inductance. On donne la permittivité du vide (ou de l'air) $\mu = 4\pi 10^{-7}$ u.SI.

II - Chimie

La constante K_p de la réaction de cracking du méthane est égale à $4,2 \cdot 10^4$ Pa à 500°C et $1,6 \cdot 10^6$ Pa à 850°C .

1) a) Cette réaction est-elle exothermique ou endothermique ? Justifier la réponse.

b) Dans un récipient initialement vide de volume constant, maintenu à 500°C , on introduit une mole de méthane.

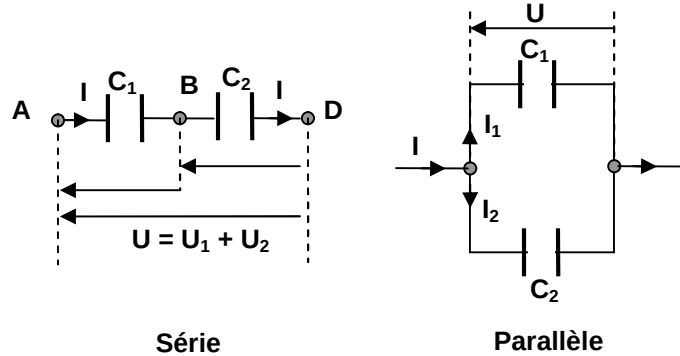
Quel est le nombre de moles de dihydrogène sachant que la pression totale du mélange à l'équilibre vaut $1,4 \cdot 10^5$ Pa ?

2) Quel est le nouveau nombre de moles de dihydrogène à l'équilibre si l'on augmente la température à 850°C tout en maintenant la même pression totale ?

C – Problème

On se propose d'étudier certaines analogies entre quelques oscillateurs.

I - Deux condensateurs de capacités respectives C_1 et C_2 Sont montés en série, puis en parallèle (voir figures ci-dessus)



Dans chaque cas on peut remplacer le groupement des deux condensateurs par un seul de capacité C tel que $C = C_1 + C_2$ pour le montage en parallèle et $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ pour le montage en série.

Le groupement de condensateur en série est monté en série avec une bobine d'inductance L et un interrupteur K . Le circuit oscillant ainsi obtenu est considéré de résistance négligeable. Le groupement de condensateurs étant chargé, on ferme l'interrupteur K .

1) Établir en fonction de la charge q du groupement et de sa dérivée seconde l'expression de l'équation différentielle qui régit le phénomène d'oscillation dans le circuit.

2) Dédire l'expression de la période des oscillations en fonction de l'inductance L et des capacités C_1 et C_2 .

3) Donner sans calcul, l'expression de la période des oscillations en fonction de C_1 , C_2 et de L dans le cas du groupement en parallèle.

II - On dispose de deux ressorts R_1 et R_2 de masse négligeable, de raideurs respectives k_1 et k_2 et d'un solide S de masse m considérée comme ponctuelle.

On notera a_1 et a_2 les allongements respectifs des ressorts à l'équilibre sous l'action de la masse m et a'_1 et a'_2 les allongements lors d'une action dynamique de la masse m .

On posera $a'_1 = a_1 + x_1$ et $a'_2 = a_2 + x_2$; x_1 et x_2 représentent les allongements pour tout instant $t > 0$ lors de l'action dynamique. L'intensité de la pesanteur sera désignée par g .

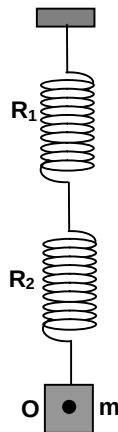


Figure 1

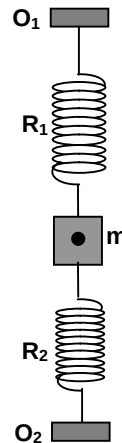


Figure 2

1) On place bout à bout les deux ressorts comme l'indique la figure 1. Le système est supposé en équilibre.

a) Montrer que les ressorts ont la même tension puis déterminer leurs allongements respectifs a_1 et a_2 en fonction de m , g , k_1 et k_2 .

b) On écarte ensuite verticalement la masse m de sa position d'équilibre et on l'abandonne à elle-même. Elle prend un mouvement oscillatoire. A l'instant $t > 0$ son abscisse est $\overline{OA} = x = x_1 + x_2$, O désignant la position d'équilibre de la masse m .

Exprimer respectivement x_1 et x_2 en fonction de x , k_1 et k_2 .

c) Établir la relation entre l'accélération $\frac{d^2x}{dt^2}$ et l'abscisse x de la masse. En déduire la nature du mouvement et l'expression de la période.

2) Les deux ressorts et la masse m sont maintenant montés tel qu'indiquer sur la figure 2 (O_1 et O_2 sont des supports fixes).

a) Montrer que pour déplacer le centre de gravité de la masse m verticalement d'une longueur y , il faut exercer suivant l'axe O_1O_2 une force $F = (k_1 + k_2)y$.

b) Donner l'expression de la valeur de la raideur du ressort R qui serait « l'équivalent » des ressorts R_1 et R_2 .

c) En conclusion, récapituler dans le tableau ci-dessous toutes les grandeurs et relations analogues entre les différents oscillateurs cités dans ce problème.

	Oscillateur électrique C_1, C_2 série	Oscillateur électrique C_1, C_2 parallèle	Oscillateur mécanique R_1, R_2 série	Oscillateur mécanique R_1, R_2 parallèle
Grandeurs analogues				
Relations analogues				

d) Quand dit-on que deux ressorts sont montés en "série", en "parallèle" ?

☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUILLET 1996 - Série : SB

A – Questions de cours

I - Physique

Après avoir défini une onde électromagnétique, on fera un classement suivant leurs longueurs d'onde croissantes et on citera une application dans chaque cas. Décrire les propriétés générales des ondes électromagnétiques.

II - Chimie

Donner les définitions suivantes :

- Une molécule chirale et donner un exemple
- Un acide
- Le pH d'une solution aqueuse
- La constante d'acidité d'un couple acide – base

- e) Un indicateur coloré et sa zone de virage
- f) Le facteur d'ionisation d'un acide faible en solution aqueuse
- g) Le point d'équivalence.

B - Exercices

I - Physique

On considère un satellite en rotation sur une orbite circulaire autour de la terre. L'altitude du satellite est $h = 3200$ km.

On donne le rayon de la terre : 6400 km.

- 1) a) - Calculer la vitesse de ce satellite.
- b) - Calculer le temps nécessaire pour faire un tour de la terre. On donne g_0 à la surface de la terre : $9,81 \text{ ms}^{-2}$.
- 2) a) - Quelle devrait être l'altitude h' du satellite pour qu'il paraisse immobile à un observateur terrestre ? Le plan de l'orbite étant celui de l'équateur terrestre.
- b) - L'énergie potentielle de pesanteur du système (satellite - Terre) s'écrit :

$$E_p = -\frac{mg_0 R^2}{R+h}. \text{ Si } m \text{ est la masse du satellite, } E_p = 0 \text{ quand } h = \infty.$$

Donner en fonction de m , g_0 , R et h l'expression de l'énergie mécanique du système.

II - Chimie

- 1) Écrire l'équation bilan de la réaction de saponification de l'acétate d'éthyle par la soude.
- 2) On introduit $0,2$ mole de soude et $0,2$ mole d'acétate d'éthyle dans un litre d'eau distillée. Au bout de 5 minutes, on constate que 30% d'acétate d'éthyle sont transformés.
- a) Calculer la constante de vitesse sachant que la réaction est du second ordre.
- b) Calculer la vitesse de réaction au temps $t = 5$ minutes.

C - Problème

I – On réalise, entre deux points A et B, une portion de circuit en disposant en série une résistance pure R_1 , une bobine d'inductance L et de résistance R_2 , un condensateur variable de capacité C et un ampèremètre d'impédance négligeable devant celle du circuit.

Cet ensemble est alimenté par un générateur de tension sinusoïdale de fréquence $f = 50\text{Hz}$.

La tension efficace U_{AB} aux bornes du générateur est constante et égale à 5 volts. Soit I la valeur de l'intensité efficace qui s'établit dans ce circuit.

1) Donner l'expression littérale de l'impédance du circuit ainsi que celle de l'intensité efficace I .

Calculer I avec $R_1 = 1,1 \cdot 10^2 \Omega$; $R_2 = 0,10 \cdot 10^{-2} \Omega$; $L = 1,0 \text{ H}$; $C = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ F}$.

2) On conserve les valeurs de R_1 , R_2 et L mais on fait varier C . On note les valeurs prises par pour chacune des valeurs de C adoptées. On obtient le tableau ci-dessous :

$C(\mu\text{F})$	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$I(\text{mA})$	14	20	27	34	39	41	41	39	36	34	32

a) Tracer la courbe de variation de I en fonction de C (0,5 cm représente 1mA et 1cm représente 1 μF).

b) Reprendre l'expression de I et justifier l'existence d'un maximum. Donner l'expression littérale de la valeur de C_0 de la capacité qui correspond à l'intensité maximale. Calculer numériquement C_0 ; comparer cette valeur à celle fournie par la courbe et commenter brièvement une éventuelle différence.

II - On réalise un pendule de torsion en suspendant un disque de cuivre horizontal par un fil de suspension dont la direction passe par son centre de gravité G . Le disque est un solide S homogène de moment d'inertie $J = 10^{-3} \text{ kg.m}^2$ par rapport à l'axe qui lui est perpendiculaire en G . Le fil de suspension vertical ayant pour constante de torsion C , la période des oscillations libres est $T_0 = 0,5 \text{ s}$.

1) Établir l'équation du mouvement du disque oscillant autour de sa position d'équilibre, et en déduire la valeur de C .

2) Le disque est initialement écarté de sa position d'équilibre d'un angle $\alpha_0 = \pi/6$ rad, puis lancé vers sa position d'équilibre à l'instant $t = 0$ avec une vitesse initiale $\dot{\alpha}_0$.

Le disque passe par sa position d'équilibre pour la première fois à l'instant $t = 6,25 \cdot 10^{-2}$ s. Écrire l'équation du mouvement. En déduire $\dot{\alpha}_0$.

3) Une partie du disque est placée dans l'entrefer d'un aimant en U de telle sorte que le vecteur champ magnétique créé par l'aimant soit perpendiculaire au plan du disque.

a) Représenter sur un schéma le dispositif ainsi décrit.

b) Expliquer qualitativement le phénomène observé lorsque le pendule est en mouvement.

III - On mélange dans plusieurs ampoules 3,7 g d'acide propanoïque et 1,6 g de méthanol. On les scelle et on les place dans une étuve à 50°C. Au bout de 24 heures, on constate que la masse d'acide propanoïque que l'on peut doser reste constante et égale à 1,23 g par ampoule.

1) De quelle réaction chimique s'agit-il ?

En utilisant les données ci-dessus, indiquer ses caractères.

Écrire l'équation bilan correspondante en précisant les noms des produits obtenus.

Comment pourrait-on obtenir le même résultat expérimental en moins de temps ?

2) Par déshydratation intermoléculaire de l'acide propanoïque, on obtient un produit que l'on fait réagir sur le méthanol.

Écrire l'équation bilan des deux réactions.

Comparer la deuxième réaction avec celle étudiée au 1).

On donne les masses molaires atomiques en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$:

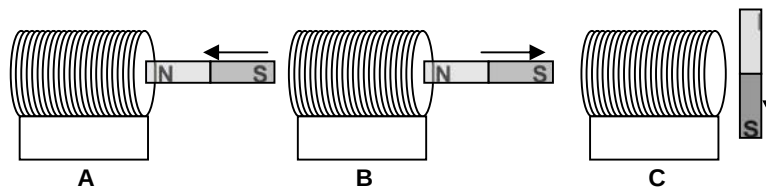
$M_C = 12$, $M_H = 1$; $M_O = 16$.

:

A – Questions de cours

I - Physique

a) On réalise les expériences, correspondants aux schémas suivants



Y a-t-il courant induit et dans quel sens ? Justifier les réponses.

b) Répondre par vrai ou faux aux assertions suivantes tout en justifiant votre réponse.

- Un circuit (L, C) oscille toujours.
- Au cours des oscillations dans un circuit (L, C) il y a échange d'énergie entre le condensateur et la bobine.
- Les oscillations d'un circuit (L, C) s'atténuent à cause de la résistance du circuit.
- Lorsque la résistance d'un circuit (L, C) est grande, la décharge est pseudopériodique.
- Le condensateur est l'analogue électrique d'un ressort.

II - Chimie

Définir les trois classes d'amines aliphatiques en illustrant chaque cas par une formule semi-développée plane et le nom correspondant.
Quelles sont les propriétés propres à la fonction amine. Les justifier.

B – Exercices

I - Physique

Un condensateur de capacité $C = 20$ microfarad est monté en série avec une bobine de résistance $6,8$ ohms et d'inductance $0,23$ henry, une résistance non inductive de 72 ohms et un ampèremètre de résistance 6 ohms dans les conditions d'utilisation.

On établit aux bornes de l'ensemble, une tension alternative sinusoïdale, de fréquence 50 hertz et de valeur efficace 12 volts.

Calculer :

- 1) a) - l'intensité lue sur l'ampèremètre
- b) - la tension efficace aux bornes de la bobine.
- 2) a) - la tension efficace aux bornes du condensateur.
- b) - la tension efficace aux bornes de la résistance non inductive.

II - Chimie

Un indicateur coloré a un pK_i égal à 5. Sa forme acide est de couleur rouge et sa forme basique jaune. La zone de virage est définie à $pK_i \pm 1$. 1) Tracer le diagramme des zones de prédominance de cet indicateur en faisant apparaître les zones de couleurs correspondantes.

2) On verse quelques gouttes de cet indicateur dans des solutions dont le pH sont les suivants : 2; 2,5; 6,5; 8.
Quelle est la couleur prise par chacune des solutions.

C – Problème

I - Trois solutions aqueuses ont un pH identique de valeur égale à 2,7. La première est une solution de concentration molaire volumique 0,005 mol/L d'acide monochloroéthanoïque. La seconde est une solution de concentration molaire volumique 0,25 mol/L d'acide éthanoïque. La troisième une solution de concentration molaire volumique 0,002 mol/L d'acide chlorhydrique.

1) Calculer la concentration molaire volumique des ions H_3O^+ dans ces solutions.

A partir de ce résultat classer ces trois acides par force croissante en justifiant, le plus simplement possible, cette classification.

2) Calculer le pK_a de l'acide monochloroéthanoïque.

3) On rappelle que le pK_a de l'acide éthanoïque a pour valeur 4,8.

Le comparer au pK_a de l'acide monochloroacétique.

Ce résultat est-il en accord avec le classement établi à la première question ?

Écrire la formule développée de l'acide monochloroacétique, et dire l'influence, sur ses propriétés acides, de la présence de l'atome de chlore dans la molécule.

II - Une bobine B_1 est parcourue par un courant de 3 ampères lorsqu'on l'alimente sous une tension continue de 12 volts et 2 ampères sous une tension sinusoïdale de valeur efficace 12 volts et de fréquence 50 hertz.

1) a) Calculer la résistance et l'inductance propre de cette bobine.

b) Quel est le flux dans la bobine au cours de la mesure en continu ?

2) Une bobine B_2 est disposée bout à bout avec B_1 , de façon que les axes coïncident. Un courant i_1 circulant dans la bobine B_1 donne naissance dans B_2 à un flux ϕ_2 ; on pose $M = \frac{\phi_2}{i_1}$. En l'absence de

substances ferromagnétiques, M est constant si la position relative des deux bobines est invariable; il ne dépend ni de la valeur, ni de la forme du courant traversant la bobine B_1 .

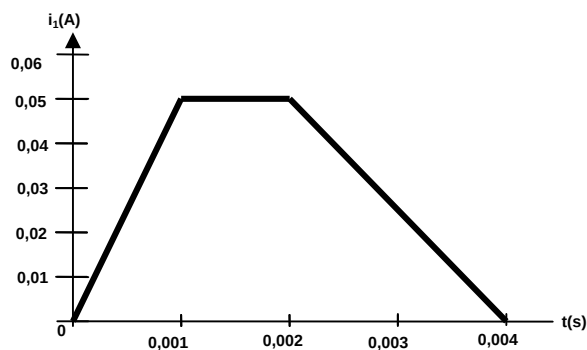
Préciser dans quel cas la bobine B_2 peut être le siège d'une force électromotrice.

3) On se propose de déterminer M en faisant circuler dans B_1 le courant $i_1 = I_m \cos \omega t$ et en mesurant à l'aide d'un voltmètre de très grande impédance la valeur efficace E_2 de la f.e.m. qui apparaît aux bornes B_2 .

a) Donner les expressions du flux ϕ_2 et de la f.e.m. e_2 .

b) Donner l'expression de la valeur efficace E_2 de la f.e.m. e_2 en fonction de M , I_1 , et ω . En déduire celle de M en fonction de I_1 et ω .

c) Les deux bobines conservant la position relative définie dans 2), on fait circuler dans B_1 le courant i_1 représenté ci-après :
Donner la représentation graphique des variations de e_2 en fonction du temps.



A - Questions de cours

I - Physique

- 1) Quand dit-on qu'un oscillateur subit :
 - des oscillations forcées ?
 - des oscillations libres ?
- 2) Définir l'état de résonance.
- 3) Classer les objets suivants en oscillateur amorti, en oscillateur sélectif : le tympan de l'oreille; un récepteur radio; la station émettrice de l'ORTM ; le stade "Modibo Kéita"; le microphone.
- 4) L'oeil humain est sensible aux radiations de longueurs d'onde comprises entre $0,4 \mu\text{m}$ et $0,75 \mu\text{m}$. Parmi quel type d'oscillateur placez-vous l'oeil (amorti ou sélectif) ?

II - Chimie

Définir les alcools, donner leurs formules générales et leur structure. Quels sont les produits de déshydratation que peut donner le butan-2 ol ? Écrire les équations bilans des oxydants sur ce corps.

B - Exercices

I - Physique

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène valent en électron-volt

$$E_n = - \frac{13,6}{n^2} \text{ ou } n \text{ est un entier strictement positif.}$$

- 1) Calculer E_1 , E_2 , E_3 , E_4 et tracer le diagramme des niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène.
- 2) Une série de raies correspond, en émission, à l'ensemble des transitions vers un même niveau final. Représenter, sur le diagramme précédent l'ensemble des transitions correspondant aux séries de Lyman (retour vers $n = 1$), de Balmer (vers $n = 2$), de Paschen (vers $n = 3$).

Quelles sont pour chaque série , les longueurs d'onde extrêmes de la série ?

Dans quel domaine spectral chaque série se situe-t-elle ?

II - Chimie

On fait réagir à chaud, pendant plusieurs heures, de l'acide éthanóique et de l'éthanol.

1) Quelle est la réaction obtenue ? Écrire l'équation bilan de la réaction et indiquer les caractéristiques essentielles de cette réaction.

2) On mélange 12,0 g d'acide et 9,2 g d'alcool. A l'issue de la réaction on effectue un dosage de l'acide restant dans le mélange. Pour cela on prélève $1/10^e$ du volume du mélange et on dose l'acide avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire 0,5 mol/L. Le point d'équivalence acido-basique est atteint lorsqu'on a ajouté 13,3 cm³ d'hydroxyde de sodium.

En déduire la quantité d'acide restant et par conséquent la composition du mélange.

C - Problème

I - 1) On désire préparer une solution tampon de pH = 9. Calculer les volumes de solutions d'ammoniac et de chlorure d'ammonium, respectivement décimolaire, qu'il faut mélanger pour obtenir 100 mL de solution tampon.

On donne $pK_a = 9,2$ pour le couple NH_4^+/NH_3 .

2) On veut préparer la solution tampon de pH = 9 en versant une solution d'acide chlorhydrique décimolaire dans 100 mL de solution d'ammoniac décimolaire.

Quel volume de solution d'acide chlorhydrique faut-il verser ?

3) On ajoute 900 mL d'eau dans 100 mL de solution de pH = 9 obtenue dans 1). La solution ainsi diluée a toujours le pH = 9. Pourquoi ?

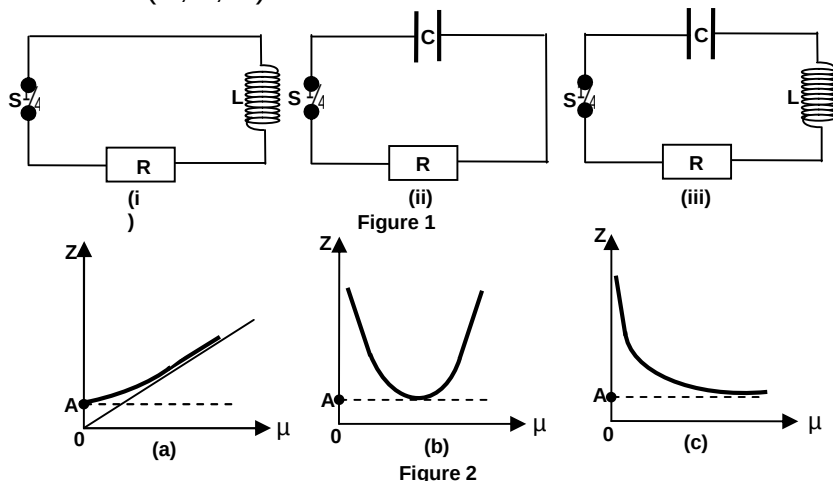
4) Dans un litre de la solution précédente, on ajoute 5 mL de solution d'acide chlorhydrique décimolaire. Le pH devient égal à 8,9.

Calculer la molarité des ions en NH_3 et NH_4^+ avant et après l'addition de la solution chlorhydrique et déduire le rôle de l'acide chlorhydrique ; expliquez alors pourquoi le pH varie peu.

II - 1) Dans le cas du circuit (iii) justifier, sans calcul, l'expression «oscillations forcées» utilisée pour désigner le courant i qui s'établit dans ce circuit. Que peut-on dire de la fréquence du courant i par rapport à celle de la tension u de la source S ?

2) On étudie l'impédance de chaque circuit en fonction de ω . On trouve les courbes a, b, c de la figure n°2.

Donner les expressions de l'impédance de chacun des circuits (L, R), (C, R), et (C, L, R). En déduire sans une étude détaillée, laquelle de ces trois courbes a, b, ou c correspond au circuit (L, R), au circuit (C, R), ou au circuit (C, L, R).



Que représente l'ordonnée commune A figurant sur chacune de ces courbes ? Préciser la valeur de cette ordonnée.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUILLET 1997- Série : SE, MTGC, MTI - (Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti, Gao et Tombouctou)

A - Questions de cours

I - Physique

Définir les termes suivants : radioactivité, fission nucléaire, radioactivité β^+ On donnera un exemple dans chaque cas.

II - Chimie

Définir l'isomérisation. Quand dit-on que deux composés sont isomères ? Inventorier les types d'isomérisation présents dans le composé suivant :



Combien d'isomères ce composé peut-il présenter ? Nommer ce composé. Quelles sont les propriétés de sa solution aqueuse.

B - Exercices

I – Physique

L'énergie de la liaison Cl - Cl est 240 kg.mol^{-1} . Est-il possible de provoquer la coupure photochimique de la liaison de la molécule de dichlore avec un rayonnement visible ? On donne : longueurs d'ondes du spectre visible : $0,4 \text{ } \mu\text{m} < \lambda < 0,75 \text{ } \mu\text{m}$; constante de Planck : $h = 6,62.10^{-34} \text{ J.s}$; nombre d'Avogadro $N = 6,02.10^{23} \text{ mol.L}^{-1}$.

II - Chimie

On mesure simultanément les concentrations en ions hydronium et hydroxyde dans différentes solutions et à différentes températures. Les résultats obtenus sont assemblés dans le tableau ci-dessous :

Solutions	A	B	C	D
T ° C	15	25	55	65
$[\text{H}_3\text{O}^+] \text{ mol.L}^{-1}$	$10^{-3,10}$	$3,6.10^{-9}$	$10^{-6,80}$	$10^{-6,41}$
$[\text{OH}^{-1}]$	$5,6.10^{-12}$	$2,8.10^{-6}$	$5,17.10^{-7}$	$10^{-6,41}$

- 1) Calculer la valeur du produit ionique de l'eau aux différentes températures.
- 2) Déterminer quelles sont les solutions acides et quelles sont les solutions basiques

C - Problème

I - La molécule de chlorure d'hydrogène peut être schématisée par deux masses ponctuelles représentant les atomes d'hydrogène et de chlore reliés par un ressort de raideur k .

Du chlorure d'hydrogène est soumis à un champ électrique alternatif. On constate que l'énergie absorbée par ce composé chimique passe par un maximum lorsque la fréquence du champ est $N = 8,7.10^{13} \text{ Hz}$.

On demande la pulsation propre de la molécule de chlorure d'hydrogène et la valeur de k .

II - 1) 5,6 g d'un alcène A fixe 7,1 g de dichlore.

Quelle est la formule de A ? Écrivez les formules semi-développées possibles de A ? Précisez pour chaque atome de carbone de cet alcène, s'il est tétragonal, trigonal, digonal. La molécule de A est-elle chirale ?

2) On considère le produit B résultant de l'addition de dichlore sur l'alcène A. Écrivez les formules semi-développées possibles de B.

Représentez en projection de Newman (les carbones liés aux deux atomes de chlore) la molécule de B.

3) On considère l'isomère de B possédant deux énantiomères. On désire préparer une solution de 20 g.L^{-1} du racémique de B. Quelle est la concentration molaire volumique de chaque énantiomère dans cette solution ?

4) On réalise l'hydrogénation de l'alcène A. Quel corps C obtient-on ?

5) Quelles sont les formules semi-développées possibles de C ? On réalise une monosubstitution à partir du dichlore sur C ; indiquez la formule développée et le nom du dérivé D obtenu ayant des isomères optiques.

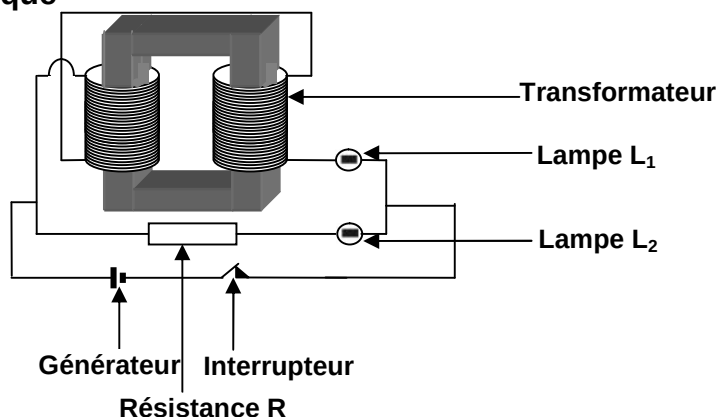
On donne si besoin les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : $M_{\text{H}} = 1$; $M_{\text{C}} = 12$; $M_{\text{O}} = 16$; $M_{\text{Cl}} = 35,5$ et nombre d'Avogadro : $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol.L}^{-1}$ pour tout le problème.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUILLET 1997 - Série : SB
(Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti, Gao et Tombouctou)

A – Questions de cours

I - Physique



Vous disposez du circuit ci-dessus proposé dans lequel les lampes L_1 et L_2 sont parfaitement identiques et les résistances des dérivation (celle comprenant la lampe L_2 et la résistance pure R et celle comprenant la lampe L_1 et le transformateur) sont égales. On suppose qu'à l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . L'intensité du courant dans le circuit passe de la valeur zéro à la valeur constante I pendant l'intervalle de temps Δt .

1) Montrer que ce montage vous permet de mettre en évidence le phénomène d'auto-induction.

2) Ce montage vous permet-il de vérifier la loi de Lenz ? On justifiera succinctement toutes les réponses.

II - Chimie

Définir les termes suivants : alcool, acide α aminé.

Comment passe-t-on des alcools aux acides α aminés ?

Le glycolle de formule $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ est un acide α aminé. Décrire les propriétés chimiques du glycolle et écrire l'équation bilan de la réaction de préparation de ce composé la plus rentable d'après vous.

B – Exercices

Exercice 1

A 310°C la décomposition thermique de l'hydrogène arsénié AsH_3 se déroule selon l'équation bilan : $\text{AsH}_3 \rightarrow \text{As} + \frac{3}{2}\text{H}_2$. Cette réaction est du premier ordre. On part du gaz sous la pression de 784,8 millimètres de mercure, et au bout de 3 heures la pression est de 878,5 millimètres de mercure. Si P_0 est la pression initiale quand la concentration initiale est c_0 , P la pression totale au bout d'un temps t et P_{AsH_3} , la pression partielle de AsH_3 , on a la loi $\ln\left(\frac{P_{\text{AsH}_3}}{P_0}\right) = -kt$ et $P_{\text{AsH}_3} = 3P_0 - 2P$. (On rappelle qu'à volume et température constants la pression d'un gaz est proportionnelle au nombre de moles du gaz).

Calculer la pression totale au bout de 5 heures 30 minutes.

Exercice 2

Le pH d'une solution S d'acide chlorhydrique de concentration molaire c a pour valeur 2,1.

1) a) Calculer c_a

b) Calculer la concentration des espèces présentes en solution.

2) La solution a été préparée à partir d'une solution commerciale. Les indications portées sur l'étiquette du flacon sont les suivantes :

- densité par rapport à l'eau : 1,20
- degré de pureté : 45%
- corrosif

a) Calculer le volume de solution commerciale à prélever pour préparer 2000 mL de solution S.

b) Pour contrôler la concentration de la solution S, on dose 20 mL de S avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Pour atteindre le point d'équivalence il a fallu verser 16,4 mL de solution d'hydroxyde de sodium.

Quel est le pH du point d'équivalence ?

Quel type d'indicateur coloré peut-il convenir pour ce dosage ?

C - Problème

Toutes les solutions utilisées dans cette partie sont supposées neutres et à 25°C.

1) Dans 100 mL d'eau, on dissout 5,85 g de chlorure de sodium. Calculer les molarités des ions Na^+ et Cl^- . Montrer que la solution est électriquement neutre.

2) Dans les 100 mL de la solution précédente, on ajoute 100 mL d'eau distillée. Calculer les molarités des ions Na^+ et Cl^- . Montrer que la solution est électriquement neutre.

3) Dans les 200 mL de solution précédente, on ajoute 300 mL d'une solution de chlorure de calcium CaCl_2 : $5 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$. Calculer les molarités des ions présents dans cette solution et montrer que celle-ci est électriquement neutre.

4) On ajoute de l'eau à la solution précédente de telle sorte que la molarité des ions chlorures devienne égale à 10^{-1} mol/L . Calculer le volume d'eau ajouté.

5) La molarité des ions hydronium et hydroxydes n'est plus négligeable devant celle des ions chlorures lorsqu'on a $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-2} \times [\text{Cl}^-]$. Quel volume minimal d'eau faut-il ajouter dans la solution précédente pour que $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ne soit plus négligeable devant $[\text{Cl}^-]$?

A – Questions de cours

I - Physique

"Une multitude de gouttes de pluie ne réussit pas à faire tomber le fruit d'un arbre, alors qu'un seul grêlon bien placé peut suffire..."

Montrer que cette allusion permet d'interpréter le phénomène de l'émission photoélectrique.

II - Chimie

Définir le couple acide base. Établir l'expression de la constante d'acidité et déduire une classification des couples acide/base.

B - Exercices

Exercice 1

Les deux pK_a de la glycine ou acide α aminoéthanoïque valent 2,3 et 9,7.

1) Quels sont les couples acido-basiques se rapportant à ces deux pK_a ?

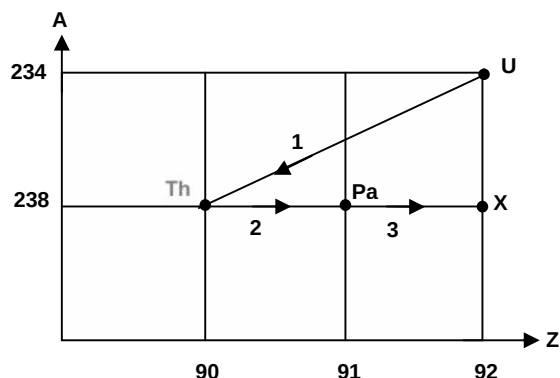
2) Préciser l'espèce majoritaire dans les cas suivants $pH = 1,5$; 6 ; 11 .

Exercice 2

Les premiers nucléides de la famille radioactive de l'uranium sont donnés par la figure ci-dessous :

1) a) Écrire les équations bilans des désintégrations 1, 2 et 3.

b) Préciser à chaque fois le type de désintégration que le nom nucléide X.



2) Dans la désintégration 1, on constate que certaines particules ont une énergie cinétique initiale de 4,147 MeV et que les autres ont une énergie cinétique de 4,195 MeV.

a) Interpréter ces données sachant que l'on observe simultanément l'émission d'un rayonnement γ avec une énergie cinétique de 4,195 MeV.

b) Calculer la longueur d'onde de ce rayonnement en supposant négligeable l'énergie des noyaux de thorium.

On donne la constante de Planck : $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s.

C – Problème

I - Un composé organique de formule $C_xH_yO_2$ comportant neuf atomes de carbones, contient en masse 21,3% d'oxygène.

1) Calculer la masse du composé et déduire sa formule brute.

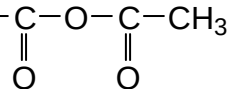
2) Le composé est un ester. Par hydrolyse de cet ester on obtient deux corps désignés par A et B.

a) Quelles sont les fonctions chimiques de ces corps ?

b) Indiquer les caractéristiques de la réaction d'hydrolyse.

3) On déshydrate le composé A en présence d'anhydride phosphorique P_4O_{10} . On obtient un composé A_1 de formule :

a) Quelle est la fonction du composé A_1 ?



b) Quelle est la formule semi-développée et le nom du composé A ?

c) On fait réagir sur A du chlorure de thionyle SOCl_2 . Écrire l'équation de la réaction ; donner le nom du composé A_2 obtenu.

4) Quelle est la formule brute de la molécule correspondant à B qui conduit à la formation d'un corps C : le benzaldéhyde. Écrire la formule de C et en déduire les formules de B et de l'ester.

5) L'ester obtenu peut être préparé à partir d'un acide appelé acide cinnamique de formule : $\phi - CH = CH - COOH$. Représenter les stéréoisomères de cet acide.

On donne si besoin les masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$:

$M(H) = 1$; $M(C) = 12$; $M(O) = 16$.

II - Une bobine est alimentée par la tension sinusoïdale dont la fréquence est $f = 50$ Hz. Elle est traversée par une intensité dont la valeur efficace est $I = 0,28$ A. La puissance moyenne fournie à la bobine est alors $P = 3,5$ W. Le facteur de puissance de la bobine mesuré au phasemètre est 0,74.

1) Quelle est la tension efficace U existant aux bornes de la bobine ?

2) Calculer la résistance R et l'inductance L de la bobine.

3) On place, en série avec la bobine, un condensateur de capacité variable C tel que l'ensemble a un facteur de puissance égal à 0,90. Quelles sont les valeurs possibles de C ?

4) Quelle doit être la valeur efficace U' de la tension aux bornes de l'ensemble, si l'on veut que l'intensité traversant la bobine et le condensateur soit de nouveau $I = 0,28$ A ?

Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 1998 - Série : SE, MTGC, MTI

A – Questions de cours

I – Physique

Un électron de vitesse $\vec{v}_0$ petite par rapport à celle de la lumière pénètre dans un champ magnétique uniforme perpendiculairement au vecteur induction $\vec{B}$; décrire le phénomène observé et déterminer les caractéristiques du mouvement en fonction de la masse m, de la vitesse $\vec{v}_0$ (module), de la charge e de l'électron et du module du vecteur induction $\vec{B}$.

1) Comment varie la trajectoire quand l'induction $\vec{B}$ croît, $\vec{v}_0$ restant fixe et inversement ?

2) Que devient le mouvement si $\vec{v}_0$ et $\vec{B}$ sont colinéaires ?

II – Chimie

Définir : la vitesse d'apparition, de disparition d'une substance lors d'une transformation chimique. Indiquer les facteurs pouvant influencer sur cette vitesse.

B – Exercices

I – Physique

1) Une masse marquée est maintenue immobile à 3 mètres du sol.

a) Calculer l'énergie mécanique E du système qu'elle forme avec la terre en comptant pour nulle l'énergie potentielle au sol.

b) Cette masse abandonnée sans vitesse initiale se trouve maintenant à un mètre du sol ; en déduire son énergie cinétique et la vitesse acquise à cette altitude. Prendre $g = 10 \text{ u. S.I.}$

2) Exprimer pour un pendule élastique de masse m et de raideur k les expressions de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle ainsi que de leurs dérivées en fonction de k, m, v et a sachant que $v = x'$ et $a = v'$ (x étant la variation de longueur du pendule).

II – Chimie

Les phéromones sont des substances permettant la communication au sein d'espèces vivantes. Dans le cas des abeilles, la substance royale sécrétée par la reine contient de l'acide de formule développée suivante :

$\text{CH}_3 - \text{CO} - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$ qui agit comme phéromone sexuelle et comme phéromone modificatrice inhibant le développement ovarien des ouvrières.

1°) a) Sachant que la dénomination «ène» représente la double liaison nommer cette substance et donner la représentation spatiale autour de la double liaison.

b) Cette molécule présente-t-elle des stéréoisomères isolables ? Si oui, en donner la représentation et préciser la nature de la stéréoisométrie.

2°) La réduction de la fonction cétone de la phéromone précédente conduit à une fonction alcool.

a) Donner la formule semi-développée de cet alcool.

b) Cette réduction conduit-elle à un alcool unique ? Justifier l'existence de deux isomères.

En donnant la représentation conventionnelle et préciser la nature de l'isomérisation mise en jeu (l'un des isomères est une phéromone de rassemblement qui maintient les abeilles regroupées dans un essaim).

C – Problème

Partie I

On cherche par des mesures électriques à déterminer la nature de trois dipôles qui peuvent être :

Un conducteur ohmique, une bobine ou un condensateur.

➤ Le dipôle A est traversé par un courant d'intensité 5A quand on lui applique une tension continue de 6V et par la même intensité efficace quand il est traversé par une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 6V et de fréquence 50Hz.

➤ Le dipôle B est traversé par un courant d'intensité 5,3A quand on lui applique une tension continue de 6 V et par un courant d'intensité efficace 3A quand on lui applique une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 6V et de fréquence 50Hz.

➤ Le dipôle C n'est pas traversé par un courant continu et il est parcouru par un courant d'intensité efficace 0,01A quand on lui applique une tension sinusoïdale de valeur efficace 6V et de fréquence 50Hz.

1) Quelle est la nature de chaque dipôle ?

2) Quelles sont les caractéristiques de chaque dipôle ?

3) Dans le cas où les tensions sont alternatives sinusoïdales, calculer pour chaque dipôle pris isolément le déphasage entre l'intensité et la tension.

4) Calculer l'intensité et le déphasage lorsque les dipôles sont placés en série et que l'on applique aux extrémités une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 30V et de fréquence 50Hz.

L'ordre des dipôles influe-t-il sur les résultats ?

Partie II

1) Les chlorures d'acyle (chlorures d'acide) résultent de la substitution d'un atome de chlore au radical hydroxyle dans un groupe carboxyle – COOH.

Écrire la formule générale d'un chlorure d'acyle et en déduire celles des acides éthanoïque et benzoïque.

2) On prépare le chlorure d'acétyle (chlorure de l'acide éthanoïque) par action du pentachlorure de phosphore (PCl_5) sur l'acide éthanoïque.

Écrire l'équation bilan de la réaction sachant que le pentachlorure de phosphore se transforme en oxychlorure de phosphore (POCl_3).

3) Le chlorure de benzoyle peut être obtenu par le même procédé. Écrire l'équation bilan de la réaction.

Cependant on peut préparer ce dernier par action du phosgène (oxychlorure de carbone COCl_2) sur le benzène.

Écrire l'équation bilan de cette préparation.

4) Comme les anhydrides d'acides, les chlorures d'acides sont utilisés pour la préparation des esters.

Écrire l'équation bilan de l'action d'un alcool sur un chlorure d'acide.

Quel est l'avantage de la préparation des esters par ce procédé ?

Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 1998 - Série : SB

A – Questions de cours

I – Physique

Décrire et interpréter une expérience mettant en évidence le phénomène d'induction électromagnétique, puis énoncer la loi de Lenz.

II – Chimie

Définir une amine et indiquer les différents types qui existent. Les amines sont des composés nucléophiles ; que signifie ce terme ? Quelle est l'origine de cette propriété et quelles en sont les manifestations.

B – Exercices

I – Physique

Indiquer avec justification à l'appui si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

- a) Le mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme est toujours accéléré.
- b) L'énergie cinétique d'un oscillateur harmonique est maximale quand l'abscisse est nulle.
- c) Une balle parfaitement élastique lâché sans vitesse initiale au dessus du sol parfaitement élastique, constitue un oscillateur.
- d) Aux bornes d'un solénoïde en circuit ouvert, s'il est placé dans un champ magnétique, il apparaît une tension auto induite
- e) La tension sinusoïdale aux bornes d'une bobine est en avance de phase sur l'intensité du courant qui la parcourt.

II – Chimie

On considère un alcène X. Il réagit avec l'eau en présence d'un catalyseur convenable pour donner le composé Y. L'oxydation ménagée de Y donne le composé Z de formule brute C_3H_6O . Z donne un test positif avec la dinitrophénylhydrazine (DNPH) ; le test est négatif avec le réactif de Schiff.

- a) Dédurre de l'ensemble de ces informations les formules développées et les noms des composés X, Y et Z.
- b) Donner un isomère de position de Y et indiquer les produits d'oxydation ménagée de cet isomère.

C – Problème

Partie I

On étudie la réaction d'hydrolyse du saccharose. Pour cela, on part de 100cm^3 d'une solution contenant 34,2g de saccharose hydrolysé en fonction du temps. On obtient le tableau suivant :

t (min)	0	40	80	120	160	190	220
[saccharose] hydrolysé en mol.L^{-1}	0	0,135	0,250	0,350	0,440	0,500	0,550

1. Écrire l'équation bilan de la réaction.
2. Calculer les concentrations du saccharose restant aux instants considérés.

3. Tracer les courbes donnant les variations de la concentration du saccharose en fonction du temps (prendre comme échelle : 0,5cm pour 10 minutes et 2cm pour $0,1\text{mol.L}^{-1}$).
4. Définir la vitesse de disparition du saccharose et déterminer sa valeur à l'instant $t = 120\text{min}$.
5. Définir et déterminer graphiquement le temps de demi-réaction.

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

Partie II

1. Une tension instantanée $u = 2,5\cos 3700t$ en volts est établie aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance $R = 220\Omega$.

- a) Calculer la tension appliquée aux bornes du dipôle.
- b) Donner l'expression de l'intensité instantanée du courant électrique qui traverse le conducteur ohmique.
- c) Calculer l'intensité efficace du courant

2. On remplace le conducteur ohmique par un condensateur de capacité $C = 10^{-6}\text{F}$.

- a) Donner l'expression de l'intensité instantanée du courant électrique qui traverse le condensateur.
- b) Calculer l'intensité efficace du courant.

3. On remplace maintenant le condensateur par une bobine supposée non résistive dont l'auto-inductance est $L = 2.10^{-2}\text{H}$.

- a) Donner l'expression de l'intensité instantanée du courant électrique qui traverse la bobine.
- b) Calculer l'intensité efficace du courant.

A - Questions de cours

I – Physique

Vous disposez d'un système de rails, d'une barre métallique légère pouvant glisser sans frottement sur ces rails, d'un champ d'induction magnétique uniforme, d'un galvanomètre à zéro central très sensible et de fils de connexion.

À l'aide de ce matériel, mettre en évidence le phénomène de courant induit.

Énoncer la loi de Lenz. Cette loi est-elle vérifiée dans votre expérience ?

II - Chimie

Confirmer ou infirmer les allégations suivantes en justifiant votre réponse :

- Un alcool primaire de formule $R-CH_2OH$ n'est jamais chiral.
- Le propan-2 ol possède deux énantiomères.
- Par hydratation du but-2 ène on obtient alcools énantiomères.
- Seuls les composés chiraux ont le pouvoir de faire tourner le plan de polarisation de la lumière.
- Le glycérol est un diol.

B - Exercices

I - Physique

Aux bornes d'un circuit comprenant en série, une résistance ohmique $R = 6\Omega$, une inductance $L = 2,0mH$ et un condensateur de capacité C , on applique une tension sinusoïdale $U = 0,2V$ et de fréquence $F_1 = 4800,9555Hz$.

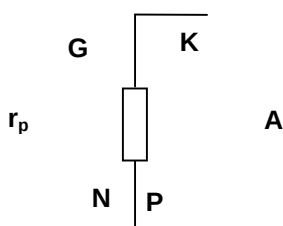
1°) Calculer la pulsation correspondant a cette fréquence et les valeurs de la capacité C qui produisent un déphasage de $\pi/4$.

2°) Quelles sont les intensités efficaces dans les deux cas et dans chaque cas pris séparément ?

II – Chimie

Un chlorure d'acyle de formule $C_xH_yO_zCl$ contient en masse 29,46% de chlore.

- a) Calculer la masse molaire de ce corps et en déduire sa formule brute.



L'hydratation de cette substance conduit à la formation d'acide chlorhydrique et d'un composé A.

- b) Écrire l'équation bilan de la réaction, nommer A, en déduire sa masse molaire moléculaire. Quelle est la fonction

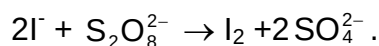
chimique de ce corps ?

- c) A réagit avec un corps B de formule $R-OH$ pour donner un corps C de masse moléculaire 159 g.mol^{-1} .

Ecrire l'équation bilan de la réaction, identifier les corps B et C et préciser celui qui contient un carbone asymétrique.

C - Problème

I - En faisant réagir les ions iodures I^- sur les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ on obtient du diiode selon l'équation bilan :



Pour étudier l'évolution de cette réaction, on procède de la façon suivante : à l'instant $t = 0$, on mélange 0,5L d'une solution d'iodure de potassium KI de concentration molaire égale à $4,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et 0,50L d'une solution de peroxodisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire égale à $2,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

Dans ce mélange, maintenu à 25°C , sous agitation permanente, on effectue des prélèvements réguliers afin de déterminer par dosage la concentration molaire du diiode formé à des dates t . On obtient le tableau suivant :

t (min)	0	2,5	5	10	15	20	25	30
$10^2 \cdot [I_2] (\text{mol.L}^{-1})$	0	0,95	1,70	2,95	3,85	4,57	5,15	5,60

- 1) Représenter les variations de $[I_2]$ en fonction du temps. Prendre pour échelle : 1cm pour 1min et 1cm pour $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

- 2) Calculer les concentrations molaires en ions iodure et peroxodisulfate du mélange initial et déterminer le temps de demi-réaction

- 3) Quelle est la vitesse de disparition des ions iodures à cette même date ?

4) Pour effectuer cette expérience on a eu soin d'effectuer des prélèvements de $2,0 \text{ cm}^3$ que l'on n'a immédiatement dilué dans de l'eau glacée avant le dosage. Expliquer les avantages de ce mode opératoire.

II - Trois boîtes (1), (2), (3) fermées contiennent chacune un dipôle pouvant être un résistor de résistance R , un condensateur de capacité C ou une bobine d'inductance pure L .

Afin de déterminer la nature de ces dipôles, on réalise les expériences suivantes : on construit le montage ci-contre et on branche successivement entre P et N les trois dipôles. G est un générateur de courant contenu, A est un appareil de mesure d'intensité de courant à réponse quasi instantanée, K est un interrupteur et r_p est une résistance de protection. (On donne : $r_p = 90\Omega$; $U_{NP} = 10V$).

Les observations expérimentales sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Dipôles entre N et P	Observations
(1)	Un courant circule dès la fermeture de K puis son intensité décroît pour ensuite s'annuler.
(2)	Un courant circule dès la fermeture de K et son intensité reste constante ($I = 1\text{mA}$).
(3)	Un courant s'établit mais avec un léger retard à la fermeture de K.

1°) Déduire de cette expérience la nature des dipôles ainsi que la valeur de la résistance R . Justifier chacune des réponses.

2°) Parmi ces dipôles on choisit la bobine dont les caractères sont les suivantes :

- Rayon moyen des spires : $R_1 = 10 \text{ cm}$
- Nombre de spires : $N_2 = 500$
- Longueur de la bobine : $l_1 = 1 \text{ m}$

a) Établir la formule donnant l'inductance L_1 du solénoïde B_1 en fonction de R_1 , L_1 et la calculer.

b) Calculer la f.é.m. d'auto-induction produite dans cette bobine lorsque le courant qui y circule est successivement :

$$i_1 = \text{constante} = 2A; i_2 = 5t + 2; i_3 = 2\sqrt{2} \sin 100\pi t.$$

3) On place à l'intérieur de la bobine B_1 , au voisinage de son centre, une petite bobine B_2 de même axe dont les caractéristiques sont :

- Rayon moyen des spires : $R_2 = 1\text{cm}$

- nombre total de spires : $N_2 = 100$
- longueur de la bobine : $l_2 = 10 \text{ cm}$

a) Calculer le flux $\phi_{2/1}$ envoyé à travers la bobine B_2 par la bobine B_1 lorsque celle-ci est parcourue par un courant continu d'intensité $I_1 = 2\text{A}$ (faire d'abord un calcul puis l'application numérique).

b) Quelle est la f.é.m. induite dans B_2 , lorsque B_1 est parcourue par un courant I et qu'on ouvre le circuit en un laps de temps, évalué à $1/100^{\text{e}}$ de seconde ?

c) Quelle est la f.é.m. induite dans B_2 lorsque B_1 est parcourue successivement par les courants $i_2 = 5t + 2$ puis $i_3 = 2\sqrt{2} \sin 100\pi t$.

d) La bobine B_2 est formée de spires jointives dont l'isolant a une épaisseur négligeable.

Calculer sa résistance, la résistivité du fil est $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.

☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 1999 - Série : SB

A - Questions de cours

I - Chimie

Définir : un équilibre, un facteur d'équilibre. Citer trois facteurs et énoncer la loi de déplacement de l'équilibre relative à chacun de ces facteurs

II - Physique

Établir l'expression de la puissance moyenne en courant alternatif et préciser l'importance du facteur de puissance.

Quel préjudice un client peut-il faire subir à la société Énergie Du Mali (E. D. M.) en modifiant son facteur de puissance ?

B – Exercices

I – Chimie

On réalise une solution aqueuse de soude en dissolvant 4 grammes de soude dans un litre d'eau.

1. Déterminer la molarité des ions suivantes : H_3O^+ ; Na^+ ; NaOH et déduire le pH.
2. On verse dans 100cm^3 de cette solution, 50cm^3 d'une solution décimolaire d'acide chlorhydrique.

Quelle est la nature du mélange à l'équilibre ? Calculer son pH.

On donne $M_{\text{Na}} = 23 \text{ g/mol}$; $M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$ et $M_{\text{H}} = 1 \text{ g/mol}$.

II – Physique

Un dipôle AB est constitué d'un conducteur ohmique de résistance $R = 400\Omega$ et d'une bobine d'inductance $L = 0,2\text{H}$ et de résistance $r = 10\Omega$, associés en série

On applique aux bornes du dipôle AB une tension $U_{\text{AB}}(t) = 80\cos 100\pi t$ (avec U_{AB} en volts et t en secondes).

a) Déterminer l'expression de l'intensité $i_{\text{AB}}(t)$ du courant qui circule dans le dipôle.

b) Déterminer les expressions des tensions instantanées aux bornes du résistor et de la bobine.

c) Calculer la puissance moyenne consommée par le dipôle.

C - Problème

I - 1. Donner les formules développées des alcools de formule brute $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, les nommer et indiquer à quelle classe d'alcool ils appartiennent.

2. L'un des alcools précédents possède un carbone asymétrique. Lequel ? Dessiner en représentation perspective les deux énantiomères correspondants.

3. Ce même alcool peut être préparé à partir d'un alcène. Par quel type de réaction procède-t-on ?

Quel doit être cet alcène pour que l'on obtienne uniquement l'alcool à carbone asymétrique ?

Écrire l'équation bilan de la réaction correspondante.

4. L'alcool en question peut être oxydé à froid par l'ion dichromate. Quel corps obtient-on et comment le caractériser ?

II - Dans tout le problème, le poids de l'électron est négligeable devant celle des autres forces mises en jeu. Le repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ est direct.

Dans un tube où règne un vide poussé, on dispose un canon émettant en un point O un pinceau homocinétique d'électrons de vitesse $\vec{v}_0 = v_0 \vec{k}$.

Pour visualiser la trajectoire des particules, un écran fluorescent est placé dans le plan

1. Entre deux plaques P et P', de longueur L, parallèles au plan $(O, \vec{i}, \vec{j})$, on crée un champ électrique $\vec{E}$ uniforme tel que la trajectoire des électrons, donnée en vraie grandeur (fig. a), passe exactement par le point A (L, 0, L).

a) Préciser la direction et le sens du champ électrique

b) En prenant pour origine des dates celle de l'émission d'un électron en O, établir les équations paramétriques du mouvement entre O et A.

c) Montrer que la charge massique de l'électron est donnée par la relation $\frac{e}{m} = \frac{2v_0^2}{E.L}$.

2. Dans une deuxième expérience, on remplace le champ électrique par un champ magnétique $\vec{B}$ tel que la trajectoire des électrons émis à la vitesse $\vec{v}_0$ soit un quart de cercle dans le plan de l'écran (fig. b)

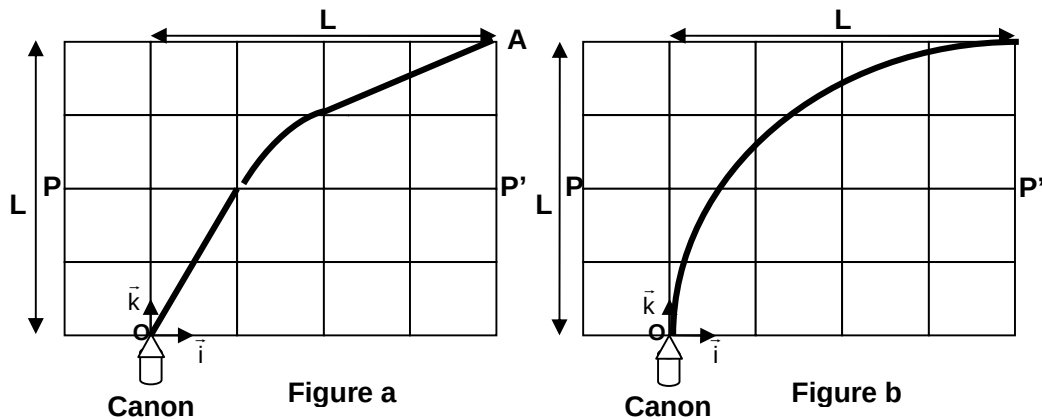
a) Préciser la direction et le sens de $\vec{B}$

b) Montrer que la vitesse est constante

c) Établir la relation : $\frac{e}{m} = \frac{v_0}{B.L}$

3. A l'aide des deux expériences précédentes, déterminer la vitesse d'émission ainsi que leur charge massique.

Application numérique : $L = 4\text{cm}$; $E = 4.10^4\text{V.m}^{-1}$; $B = 1,69.10^{-3}\text{T}$.



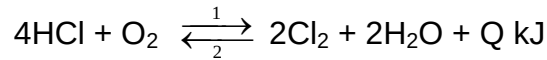
A - Questions de cours

I – Physique

Les ondes électromagnétiques : définition, propriétés et applications

II – Chimie

Soit la réaction traduite par l'équation bilan suivante :

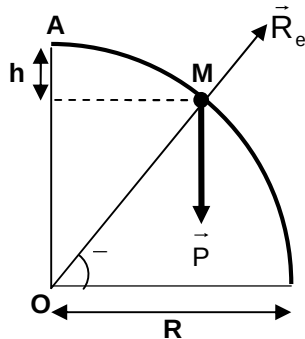


1. Indiquer l'influence d'une variation de température et de pression sur cet équilibre.
2. Énoncer les lois correspondantes.
3. Donner pour cette équation bilan les expressions de k_c et k_p .

B - Exercices

I – Physique

Un solide de petites dimensions de masse $m = 10\text{g}$ assimilable à un point matériel, est placé au sommet A d'une sphère de rayon $R = 1\text{m}$. On déplace légèrement le point matériel de sorte qu'il quitte la position A avec une vitesse nulle, puis glisse sans frottement le long de la sphère.



1. La position du mobile étant repérée par l'angle θ , exprimer le module du vecteur vitesse en fonction de θ avant que le point matériel ne quitte la sphère.

2. Exprimer en fonction de θ , le module de la réaction $\vec{R}_e$ exercée par la sphère sur le point matériel.

En déduire la valeur de l'angle θ lorsque le point matériel quitte la sphère. Quelle est alors sa vitesse ?
On prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

II - Chimie

On considère la réaction entre l'eau et le monoxyde de carbone à la température de 413°K . Il se forme alors dans les conditions de l'expérience, du dioxyde de carbone et du dihydrogène.

A l'équilibre on trouve 0,2 mole de monoxyde de carbone, 0,7 mole de dihydrogène, 0,3 mole d'eau et 0,86 mole de dioxyde de carbone.

1. Écrire l'équation bilan de la réaction. Indiquer la température en degré Celsius et déduire les différentes phases présentes dans la réaction.
2. On ajoute 0,5 mole d'eau au système en équilibre. Quel serait le nombre de moles de dihydrogène après rétablissement de l'équilibre ?

C – Problème

I – Deux élèves désirent déterminer expérimentalement la chaleur de fusion de la glace.

Le premier prend un calorimètre de valeur en eau 30 g ; il y met 250 g d'eau à 20°C et un bloc de glace de masse 60 g à 0°C .

Le second prend un calorimètre de valeur en eau 20 g ; il y met 300 g d'eau à 15°C et un bloc de glace de masse 80 g à 0°C .

Sachant que la chaleur massique de l'eau est $4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ et la chaleur latente de fusion de la glace vaut 330 kJ.kg^{-1} :

1. Les deux élèves pourront-ils mener à bien leurs expériences ?
2. Quelle sera la température finale de chacun des calorimètres ?
3. Calculer la masse de glace restant dans l'eau des calorimètres lorsque l'équilibre thermique est atteint.

II - A la base française de Kourou en Guyane, la fusée européenne « Ariane » décolle avec un satellite de télécommunication de masse 3 tonnes pour la mise en orbite à une altitude de 1600 km autour de la terre avec une vitesse suffisante.

- 1) Sachant que le rayon de la terre vaut $R = 6400 \text{ km}$
 - 2) a) Établir l'expression littérale de l'accélération g en fonction de g_0 , R_t et l'altitude h .
En déduire l'expression de la vitesse v .
 - b) Calculer la masse M_t de la terre (prendre $g_0 = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$).

3) Évaluer la vitesse que doit avoir le satellite sur sa trajectoire autour de la terre.

4) Calculer la durée d'une révolution autour de la terre.

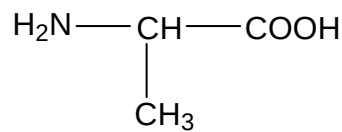
5) Calculer l'énergie cinétique du satellite et son énergie potentielle par rapport à la surface de la terre.

6) La période de révolution de la terre autour du soleil vaut 4444,2 fois celle du satellite autour de la terre.

Calculer la distance séparant les centres de la terre et du soleil sachant que la masse du Soleil $M_S = 2 \cdot 10^{30}$ kg.

Prendre $\pi^2 = 10$ et la constante de gravitation universelle $K = 6,67 \cdot 10^{-11}$ u.S.I.

III – L'alanine est un acide α aminé de formule :



1) Donner son nom dans la nomenclature officielle.

2) Montrer que la molécule est chirale et donner les représentations de Fischer des énantiomères correspondants et les nommer.

3) Dans la solution aqueuse d'alanine on trouve un ion dipolaire. Quel est le nom de cet ion ? Donner sa formule semi développée ainsi que celles des deux autres espèces ioniques susceptibles d'exister dans la solution aqueuse.

4) Les pK_a de l'alanine sont $pK_1 = 2,3$ et $pK_2 = 9,3$ attribuer à ces valeurs les couples acide base correspondants.

A - Questions de cours**I – Chimie**

Qu'appelle-t-on réaction en chaîne ? Préciser les différentes phases de cette réaction et donner un exemple illustrant ce mécanisme réactionnel.

II – Physique

On lance un projectile de centre d'inertie G à partir d'un point O avec une vitesse initiale $\vec{V}_0$ faisant un angle α avec l'horizontale.

En prenant le repère de votre choix établir l'équation horaire du mouvement du projectile.

En déduire la nature de la trajectoire.

Définir la flèche et la portée horizontale du mouvement et établir leurs expressions.

B - Exercices**I – Chimie**

La décomposition du penta oxyde de diazote N_2O_5 dans le tétrachlorure de carbone est une réaction du premier ordre. Pour une concentration initiale de $1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, on aboutit au bout de 2225 s à une concentration de $1,35 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ de N_2O_5 .

a) Calculer la constance de vitesse de cette réaction.

b) Définir le temps de demi réaction et le calculer dans ce cas.
À quelle date 80% du réactif aura-t-il disparu ?

II – Physique

Un projectile assimilable à un point matériel est lancé d'un point O à la date $t = 0\text{s}$, dans le champ de pesanteur terrestre supposé uniforme. Son mouvement est étudié dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ considéré comme galiléen. Le vecteur vitesse $\vec{V}_0$ du projectile à la date $t = 0\text{s}$, fait un angle α de 45° avec le plan horizontal. Les frottements sont supposés négligeables et on donne : $V_0 = 10 \text{ m.s}^{-1}$ et $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

1°) On désigne par S le point culminant de la trajectoire.

a) Déterminer l'équation horaire de la trajectoire et calculer les coordonnées du point S.

b) Quelle sont les coordonnées du vecteur vitesse $\vec{V}$ au point S ?
En déduire la date de passage en ce point.

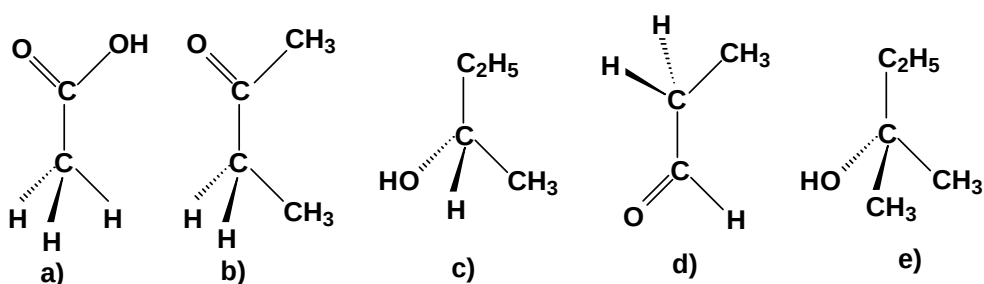
2°) A la date $t = 0s$ on lance verticalement vers le haut à partir du pied de la verticale passant par le point S un deuxième projectile.

Avec quelle vitesse initiale doit t-on lancer ce projectile pour qu'il rencontre le premier au point S ?

Quelles sont alors les vitesses respectives des deux projectiles à l'instant de rencontre ?

C – Problème

I - On dispose de 5 flacons contenant chacun, l'un des composés organiques dont les molécules sont représentées en perspective ci-dessous :



1°) Nommer les composés ci-dessus représentés et indiquer les fonctions chimiques caractérisant chacun.

2°) On réalise sur trois des flacons.

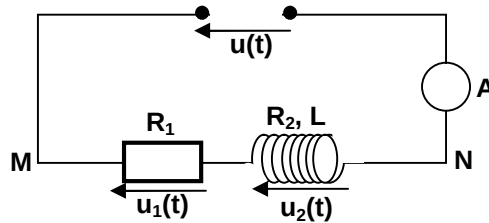
Réaction entre	Ion $Cr_2O_7^{2-}$ en milieu acide	DNPH	Liquueur de Fehling	Chlorure d'éthanoyle
Flacon n°1	Négative	positive	négative	négative
Flacon n° 2	Négative	négative	négative	positive
Flacon n° 3	Positive	positive	positive	négative

Sachant que la réaction avec l'ion $Cr_2O_7^{2-}$ n'affecte pas la chaîne carbonée, identifier les composés contenus dans chacun des flacons en justifiant votre réponse.

3°) Parmi les cinq substances représentées, quelles sont celles qui sont chirales et pourquoi ? Représenter chacun des énantiomères s'il y en a plusieurs.

4°) Les composés (a) et (c) réagissent entre eux. Écrire l'équation bilan de la réaction et indiquer la fonction chimique du composé organique formé. Le composé (a) peut-il donner une réaction analogue avec un autre parmi les 5 observés ?

II - Une portion de circuit MN alimentée par une tension alternative sinusoïdale, d'expression $u(t) = 8,4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \phi)$, comprend un conducteur ohmique sans inductance, de résistance R_1 et une bobine de résistance R_2 d'inductance L . (Voir schéma ci-dessous)



1. Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes :

a) $u(t) = u_1(t) = u_2(t)$ quelque soit t

b) $U = U_1 + U_2$

c) $U_m = U_{1m} + U_{2m}$

d) $Z = Z_1 + Z_2$ où U_i et U_{im} sont respectivement les valeurs efficaces et l'amplitude de la tension $U_i(t)$, i prenant les valeurs 1 ou 2. Z , Z_1 et Z_2 sont respectivement l'impédance de la portion MN, du conducteur ohmique et de la bobine.

2. Écrire les expressions de Z_1 , Z_2 et Z en fonction de R_1 , R_2 , L (ω représente la pulsation de $U(t)$)

3. L'ampèremètre indique une intensité $I = 0,7$ A. A l'aide d'un voltmètre on mesure $U_1 = 5,60$ V et $U_2 = 4,76$ V.

a) Calculer les impédances Z , Z_1 , Z_2 .

2. On établit entre les armatures une tension $U_{AB} = 400V$.

a) Déterminer l'ordonnée du point M où les électrons sortent du champ, et la déviation électrique.

b) Ces électrons proviennent de la désintégration du bismuth 210 en polonium. Sachant que le bismuth a pour noyau $^{210}_{83}\text{Bi}$, écrire l'équation de la transmutation.

II – Chimie

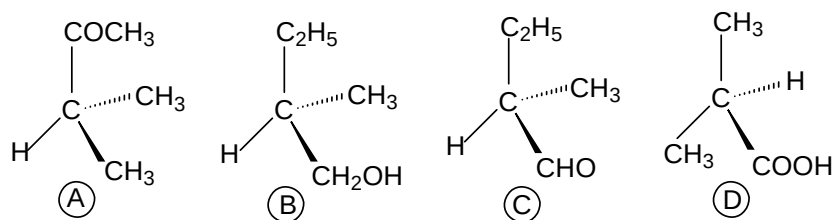
On considère les 4 produits A, B, C, D.

Après avoir représenté la formule semi-développée de chacun, précisez leur nom dans la nomenclature officielle et la fonction chimique de chacun.

Existe-t-il des isomères de fonction parmi eux ?

Préciser quelles sont les molécules chirales et pourquoi ?

Représenter les énantiomères.



C - Problème

Toute réponse sera exprimée sous forme littérale puis numérique. On prendra $\pi^2 = 10$.

1. On considère entre deux bornes M et N une portion de circuit $R_1L_1C_1$, où sont montés en série : une résistance pure $R_1 = 300\Omega$, une inductance non résistive $L_1 = 0,314H$ et un condensateur de capacité $C_1 = 6,28\mu F$.

On maintient entre M et N une différence de potentiel sinusoïdale de valeur efficace $U = 220V$ et de fréquence $N = 50Hz$.

a) Calculer la réactance $X_1 = L_1\omega - \frac{1}{C_1\omega}$, l'impédance Z_1 et l'intensité efficace I du courant traversant cette portion de circuit.

b) Construisez le diagramme de Fresnel représentant les valeurs instantanées des tensions aux bornes de chaque appareil. En déduire le déphasage ϕ_1 existant entre l'intensité i_1 et la tension aux bornes

du circuit. Lequel des effets, inductif ou capacitif est prépondérant ?
On remplace entre M et N, le circuit précédent par un circuit analogue $R_2L_2C_2$, dans lequel $R_2 = 50\Omega$, $L_2 = 0,314H$, $C_2 = 63,7\mu F$. La différence de potentiel est inchangée.

2. a) Calculer la réactance X_2 et l'impédance Z_2 du circuit à 50Hz.

b) Pour quelle valeur de la fréquence l'intensité efficace est-elle maximale ? Calculer alors cette intensité.

c) On appelle coefficient de surtension Q_2 du circuit le rapport entre la tension efficace U_C aux bornes du condensateur et la tension efficace U à la résonance. Exprimez Q_2 en fonction de R_2 , C_2 , ω_2 d'une part, et en fonction de R_2 , L_2 , ω_2 d'autre part, ω_2 désignant la pulsation à la résonance. Calculer Q_2 .

3. On associe maintenant en série les deux circuits précédents $R_1L_1C_1$ et $R_2L_2C_2$ entre M et N, dont la différence de potentiel est inchangée.

a) Montrer que ce circuit est équivalent à un circuit RLC dont on calculera les valeurs.

En déduire les valeurs de la réactance X , de l'impédance Z et de l'intensité efficace I à 50Hz.

Calculer le déphasage ϕ existant entre l'intensité et la tension.

Laquelle de ces deux grandeurs est en avance de phase sur l'autre ?

b) En faisant varier la fréquence, montrez que l'on peut trouver une autre fréquence N' pour laquelle le déphasage ϕ aura la même valeur absolue.

Montrez que $N \times N' = N_0^2$, N_0 étant la fréquence de résonance et $N = 50Hz$.

Calculer N' .

A - Questions de cours**I - Chimie**

Donnez la structure de la molécule de glucose et les propriétés chimiques liées aux fonctions organiques que renferme cette molécule.

II - Physique

Un électron pénètre dans un champ électrostatique uniforme avec une vitesse perpendiculaire au vecteur champ $\vec{E}$.

Établissez : - l'équation de sa trajectoire et indiquez sa nature ;
- l'expression de la déflexion.

Quelle application pratique utilise ce principe ?

B - Exercices**I - Chimie**

Lorsqu'une personne boit une boisson alcoolisée, l'éthanol arrivé dans l'estomac passe peu à peu dans le sang.

1. Des expériences menées sur le phénomène d'absorption ont donné les résultats suivants, C désignant la concentration en éthanol du liquide contenu dans l'estomac :

a) Définissez puis déterminez la vitesse moyenne de disparition de l'alcool dans l'estomac entre les dates 6 minutes et 10 minutes.
Précisez l'unité choisie.

b) On suppose que dans l'intervalle de temps considéré, cette vitesse est sensiblement constante.

A quelle date, à partir de l'instant de consommation choisi comme origine des temps, la concentration de l'alcool dans l'estomac est-elle égale à 0,5 mol.L⁻¹ ?

2. 20 minutes après que la personne a avalé la boisson, la majeure partie de l'alcool est passée dans le sang. La concentration du sang en l'alcool est alors $C = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$.

Sachant que la législation fixe un seuil légal de $0,50 \text{ g.L}^{-1}$ pour les automobilistes, la personne est-elle autorisée à conduire ?

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

II - Physique

Un pendule simple de longueur égale à $1,0 \text{ m}$ est suspendu en un point O. Il oscille avec une amplitude égale à 30° . Pendant qu'il s'éloigne de la verticale, on place sous le point O, à la distance $l_2 = 50 \text{ cm}$, une tige horizontale perpendiculaire au plan du mouvement, faisant obstacle au retour du fil. On néglige la dissipation d'énergie lors du contact du fil et de la tige.

1. a. Faite un schéma annoté du dispositif.
- b. Constitue-t-il un oscillateur ?
- c. Calculez l'amplitude du mouvement du côté où le fil est entravé par l'obstacle.
2. Représentez qualitativement les variations de l'élongation angulaire en fonction du temps.
3. Représentez les variations, en fonction de l'élongation angulaire, de l'énergie cinétique du pendule.

C - Problème

1. On détermine la résistance R et l'inductance L d'une bobine en réalisant les montages suivants :

- branchée aux bornes d'un générateur de courant continu délivrant une ddp de 12V , elle est parcourue par un courant de $0,24\text{A}$;
- reliée à une source G de tension sinusoïdale, de fréquence variable, qui maintient entre ses bornes une ddp efficace de 24V , elle est parcourue par un courant d'intensité efficace $0,16\text{A}$ pour une fréquence de 50Hz .

Calculer R et L.

2. On place en série avec la bobine précédente une résistance non inductive $r = 1\Omega$. L'ensemble est alimenté par le générateur G précédent. Le point A est relié à la masse d'un oscilloscope bicourbe, le point B à la première entrée Y_1 , le point C à la deuxième entrée Y_2 .

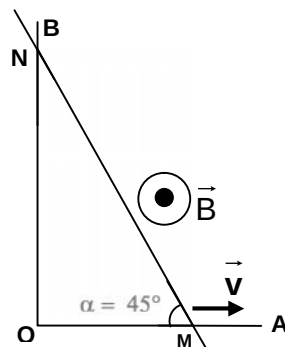
On observe sur l'écran de l'oscilloscope simultanément les variations $u_{AB} = f(t)$ et $u_{AC} = g(t)$. La fréquence de la tension aux bornes de G reste 50Hz (voir schéma ci-dessous).

l'équation bilan : $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$. Cette réaction peut être catalysée par l'ion Fe^{3+} . On étudie la décomposition catalytique de 6.10^{-4} mole d'eau oxygénée dissoute dans 100 mL de solution. A la date $t = 0$ min, on y verse 20 mL d'une solution de chlorure de fer III puis on détermine toutes les 5 minutes le volume de dioxygène formé. La réaction se passe dans les conditions où le volume molaire vaut 24L. On obtient les résultats du tableau suivant :

t(min)	0	5	10	15	20
V(O ₂) (L)	0	$1,68.10^{-3}$	$2,76.10^{-3}$	$3,72.10^{-3}$	$4,44.10^{-3}$

1. a) Quelle est la nature de la catalyse dans cette réaction ?
- b) Détermine les concentrations molaires d'eau oxygénée aux divers instants indiqués.
2. a) Trace la courbe C donnant la variation de la concentration de l'eau oxygénée en fonction du temps.
- b) Détermine, en précisant l'unité, les vitesses de disparition de l'eau oxygénée entre les instants $t = 5\text{min}$ et $t = 10\text{min}$ puis à l'instant $t = 5\text{min}$. Que deviendrait cette vitesse si le temps était exprimé en secondes ?

II - Physique



Deux conducteurs rectilignes OA et OB de même longueur $l = 1\text{m}$, sont soudés en O, perpendiculairement l'un à l'autre. Un troisième conducteur rectiligne beaucoup plus long que les deux premiers, se déplace parallèlement à lui-même. Sa direction fait un angle α de 45° avec la direction de OA. On désigne par M et N ses points de contact avec les conducteurs OA et OB. Le point M se déplace de O vers A avec la vitesse constante $v = 25 \text{ cm.s}^{-1}$ et on pose $OM = x$.

- a) En supposant qu'à l'instant $t = 0\text{min}$, M et N coïncident avec O, établis l'expression de la surface S du circuit OMN en fonction du temps.
- b) L'ensemble baigne dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ normal au plan du circuit et d'intensité $B = 0,1\text{T}$.

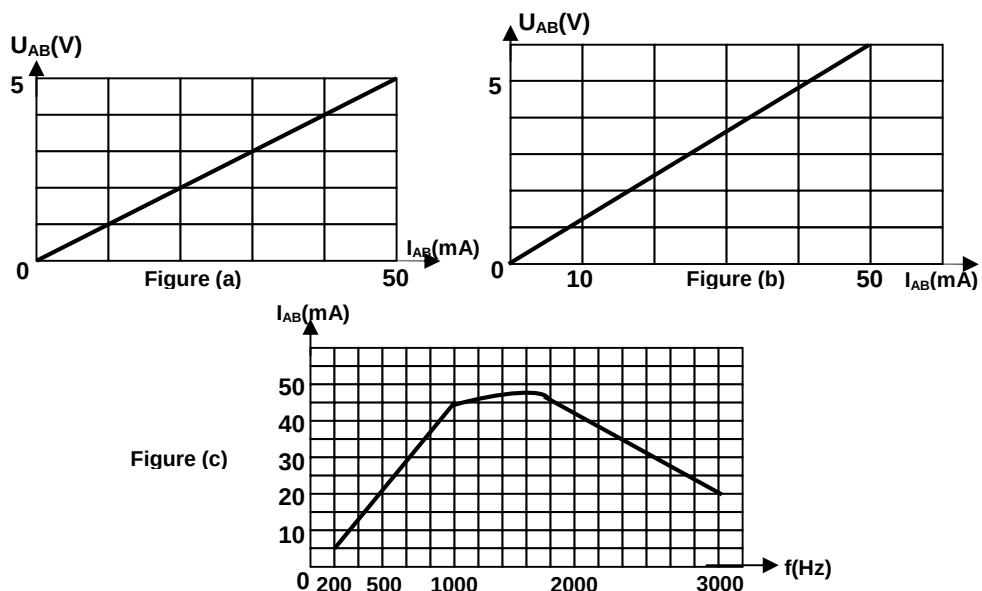
Donne l'expression de la f.é.m. induite dans le circuit OMN et calcule sa valeur maximale.

Indique en justifiant, le sens du courant induit créé dans ce circuit.

C – Problème

I – Un dipôle (R, L) est constitué d'une bobine de résistance R et d'inductance L. La caractéristique $U_{AB} = f(I_{AB})$ de ce dipôle alimenté sous une tension continue réglable est donnée par la figure (a). La caractéristique $U_{AB} = f(I_{AB})$ de ce dipôle alimenté en courant alternatif de fréquence 1000Hz est donnée par la figure (b). U_{AB} et I_{AB} sont les valeurs efficaces de la tension et de l'intensité.

- 1) En déduire R et L
- 2) Donner les expressions numériques de :
 - a) La tension $u(t)$
 - b) L'intensité $i(t)$; faire la construction de Fresnel du circuit considéré.
 - c) Calculer la puissance maximale que peut dissiper ce dipôle en courant alternatif.
- 3) On place en série avec ce dipôle, un condensateur de capacité C. Le dipôle RLC ainsi obtenu est alimenté en courant alternatif, de fréquence f variable, sous une tension efficace constante $U = 5V$. Les variations de l'intensité efficace en fonction de la fréquence sont indiquées sur la figure (c).
 - a) Détermine la capacité du condensateur
 - b) Fais la construction de Fresnel du circuit RLC
- 4) Détermine la fréquence f_0 pour laquelle la puissance P dissipée dans le dipôle RLC est maximale
- 5) Soient f_1 et f_2 , les deux fréquences pour lesquelles la puissance dissipée est égale à $\frac{P_m}{2}$.
 - a) Détermine graphiquement f_1 et f_2
 - b) En déduis la bande passante du dipôle RLC, ainsi que le facteur de qualité du circuit.



II – On considère l'organigramme ci-dessous, où A, B, C, D, E et F sont des composés organiques. Les réactions chimiques sont représentées par des flèches numérotées de 1 à 6.

1. A est un monoacide carboxylique à chaîne saturée. Sa masse molaire atomique est 74g.mol^{-1} .

Détermine sa formule brute et en déduis sa formule semi-développée et son nom.

2. Après analyse du schéma réactionnel :

a) Détermine la formule semi-développée et le nom de chacun des composés organiques B, C, D, E et F.

b) Écris l'équation bilan de chacune des réactions 1 à 5.

c) Donne le nom et les caractéristiques des réactions 1 et 5.

On donne la masse molaire atomique en g.mol^{-1} :

C = 12 ; O = 16 ; H = 1.



• Écris, sans les démontrer, les équations $x = f(t)$ et $y = h(t)$ des mouvements suivant $\vec{Ox}$ et $\vec{Oy}$.

II – Chimie

a) Le chlorure d'éthanoyle permet de préparer l'éthanamide.

Quelle substance fait-on réagir avec ce chlorure.

Écris l'équation bilan de la réaction.

b) L'alanine est un acide α aminé de formule $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{NH}_2) - \text{COOH}$.

Écris la formule développée du chlorure d'acide de l'alanine.

c) La glycine est un acide α aminé dont la molécule renferme deux atomes de carbone.

Écris l'équation bilan de la réaction entre la glycine et le chlorure d'acyle précédent. Comment s'appelle ce type de corps obtenu ?

B - Exercices

I – Physique

Un dipôle AB est constitué d'un condensateur ohmique de résistance R et d'une bobine d'inductance L, de résistance négligeable, montés en série. A et B sont reliés aux bornes d'un générateur qui délivre une tension sinusoïdale de valeur efficace U et de fréquence N. Soient u et i les valeurs instantanées de la tension et de l'intensité dans le circuit. On pose $i(t) = I_m \cos \omega t$

a) Établis l'expression de la tension instantanée u dans le circuit.

b) En utilisant la construction de Fresnel :

- Calcule la valeur maximale I_m de $i(t)$.
- Calcule le déphasage de la tension u par rapport à l'intensité i et établis l'expression de u(t).

II – Chimie

On estérifie l'acide éthanoïque par un alcool $\text{R} - \text{OH}$ où R est un radical alkyle. Le mélange initial renferme une mole d'acide et une mole d'alcool. Le nombre de mole d'acide restant à la date t, déterminé par dosage est donné dans le tableau suivant :

Date en heures	0	1	2	3	4	5	6	7
Nombre de moles d'acide restant	1	0,57	0,42	0,37	0,34	0,33	0,33	0,33

1. Écris l'équation bilan de l'estérification, trace la courbe représentant la variation du nombre de moles d'ester en fonction du temps. En déduire une propriété intéressante de cette réaction. On prendra en abscisse 1 cm pour une heure et en ordonnée 1 cm pour 0,1 mole.

2. La masse molaire moléculaire de l'ester est 102g.mol^{-1} .

a) Donne la formule brute de l'alcool, ses formules développées possibles et nomme les.

b) Pour identifier l'alcool $\text{R} - \text{OH}$, on réalise son oxydation ménagée qui donne un produit réagissant avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine et avec le réactif de Schiff.

Donne les formules développées de l'alcool et du corps A.

Peut-on se contenter d'un seul test pour identifier l'alcool ?

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

C – Problème

I – Deux solutions acides ont la même concentration $c = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. La solution S_1 est une solution de chlorure d'hydrogène de pH 2,0 et S_2 une solution d'acide méthanoïque de pH 2,9.

1. En déterminant les concentrations des ions H_3O^+ des deux solutions, montrer que l'une est une solution d'acide fort et l'autre une solution d'acide faible.

Écris les équations bilan des réactions de ces acides avec l'eau.

2. Vérifie, par le calcul que la constante pK_a du couple correspondant à l'acide méthanoïque est égale à 3,7.

II – Un solénoïde possède deux enroulements entrelacés de rayon $r = 2,5 \text{ cm}$ et de longueur $l = 41,2 \text{ cm}$. On utilise respectivement $N_1 = 200$ spires pour le premier et $N_2 = 100$ spires pour le deuxième. Le premier est parcouru par un courant d'intensité variable i_1 (voir figure).

1. Donne l'expression du champ magnétique créé dans le premier solénoïde en fonction de : μ_0 , N_1 , l et i_1 .

contre cinquante ou soixante pour le plomb, ils sont en effet traversés en de temps égaux.»

Sachant que les pendules utilisés par Galilée peuvent être assimilés à des pendules simples :

1. Dans le cas du pendule simple, qu'appelle-t-on oscillation ?
Quelles sont les deux expressions employées dans le texte pour désigner une oscillation ?

2. Un pendule simple présente une position d'équilibre.
Comment Galilée la désigne-t-il dans le texte ?

3. Le texte permet-il de montrer que la période T du pendule dépend ou non de :

- la masse m de la boule ?
- la longueur l du fil ?

Justifier les réponses.

4. On propose des expressions suivantes de la période où g est l'accélération de la pesanteur :

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{l}}; T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}; T_3 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{mg}}; T_4 = 2\pi\sqrt{l}$$

Par analyse dimensionnelle choisir l'expression correcte de la période et la calculer, sachant que la coudée vaut approximativement 50 cm et $g = 9,8\text{m.s}^{-2}$.

5. On suppose que toutes les causes d'amortissement sont négligeables.

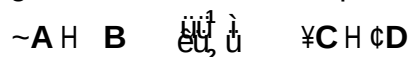
Les deux pendules sont écartés du même angle par rapport à leur position d'équilibre. A l'instant $t = 0$, on les lâche sans vitesse initiale.

a) Les pendules ont-ils la même énergie cinétique au passage par leur position d'équilibre ?

b) Que dire de l'énergie mécanique au cours du temps ?

II – Chimie

Soit l'équilibre, en phase gazeuse ci-dessous, représenté :



1. Établir l'expression de la concentration de la constante d'équilibre relative aux concentrations molaires des différents constituants.

2. Déduis de cette expression celle de la constante d'équilibre relative aux pressions partielles des constituants A, B, C et D puis trouver la relation entre les deux expressions.

B - Exercices

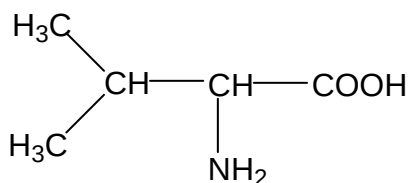
I – Physique

Dans un calorimètre parfaitement adiabatique, à la température ambiante de 35°C, on verse 115 mL d'eau tiède à 47°C. La température d'équilibre est de 45°C.

1. Calcule la capacité calorifique du calorimètre.
2. Immédiatement après on plonge dans le calorimètre 69g de zinc sortant d'un four à 120°C. La nouvelle température d'équilibre est de 50°C.
 - a) Calcule la chaleur massique du zinc.
 - b) On ajoute ensuite 28 cm³ d'eau pure prise à 20°C. Quelle est la nouvelle température d'équilibre ?
On donne : $c_{\text{eau}} = 4,18 \cdot 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$.

II - Chimie

1. On considère la valine, un acide α aminé A₁ de formule :

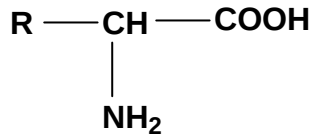


- a) Précise les groupes fonctionnels figurant dans cette molécule.
Nomme cet acide en nomenclature officielle.

- b) La molécule A₁ est-elle chirale ? Pourquoi ?

Donne avec explications à l'appui, les représentations de Fischer, des configurations L et D de la valine.

2. On considère un autre acide α aminé A₂ de formule où R est un radical alkyle C_nH_{2n+1}.



a) Écris la formule semi-développée plane des deux dipeptides obtenus par la réaction de A_1 sur A_2 .

Qu'appelle-t-on liaison peptidique ?

Encadre-la dans chacune des formules précédentes.

b) Détermine R sachant que la masse molaire du dipeptide est 216 g.mol^{-1} .

On donne : $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$.

C – Problème

I - On alimente successivement par une même tension alternative sinusoïdale u_{AD} les dipôles 1 et 2 représentés respectivement sur les figures 1 et 2.

Le dipôle 1 comprend en série : deux résistances $r_1 = 10\Omega$ et $r_2 = 32\Omega$ et une bobine d'inductance L et résistance r.

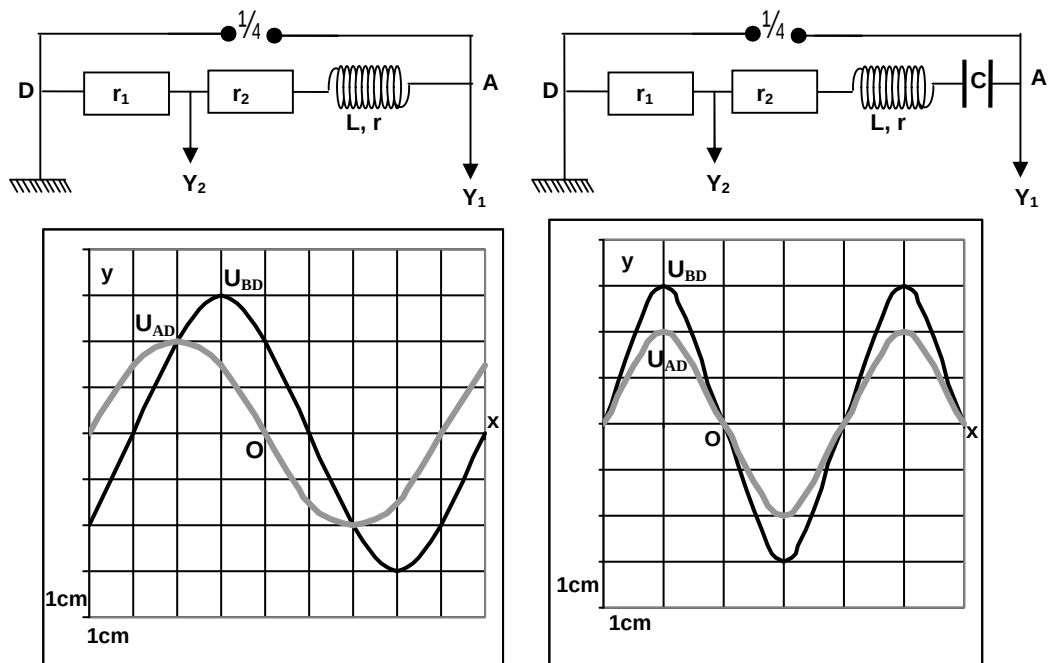
Le dipôle 2 comprend en série : les deux résistances précédentes, la bobine précédente et un condensateur de capacité C.

On suit sur le même oscillographe bicourbe les variations de la tension u_{AD} (voie Y_1) et u_{BD} (voie Y_2) en fonction du temps.

Les caractéristiques de l'oscillographe sont les suivantes :

- $2,5.10^{-3} \text{ s/cm}$ pour la base des temps qui commande le balayage horizontal Ox.
- Voie Y_1 : 5V/cm pour la déviation verticale Oy
- Voie Y_2 : $0,5\text{V/cm}$ pour la déviation verticale Oy.

On observe successivement sur l'écran de l'oscilloscope les courbes représentées sur les figures 1 et 2



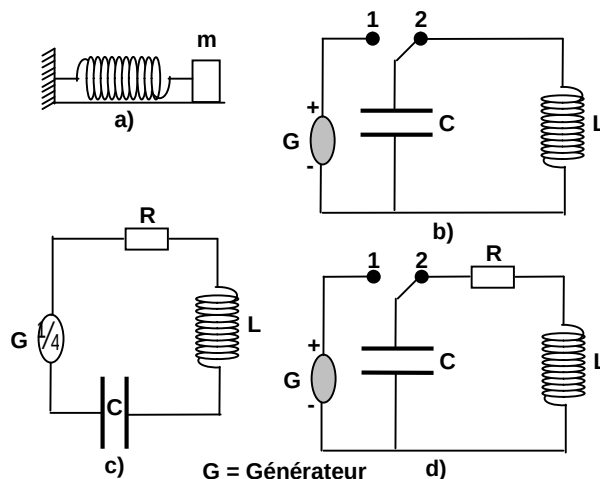
1. Donne l'expression en fonction du temps de la tension u_{AD} en précisant les valeurs numériques de la tension maximale U_m , de la pulsation ω et de la phase ϕ à l'origine des temps, tension rapportée aux axes Ox et Oy des figures 1 et 2.
2. Étudie les déphasages entre l'intensité i_{AD} et la tension u_{AD} pour les dipôles 1 et 2. A quel cas correspond le dipôle 2 ?
3. Dédus des résultats expérimentaux la résistance r de la bobine. Calcule les valeurs numériques de L et C .

II - On considère les solutions S_1 et S_2 de deux monoacides. La mesure du pH de ces deux solutions donne la même valeur 2,4 à 25°C.

1. De chaque solution, on prélève 10 mL que l'on dilue avec de l'eau distillée jusqu'à 50 mL. Le pH de la solution diluée S_1 est 3,1 et celui de la solution S_2 est 6,25.

a) Montre que l'une des solutions diluées est une solution d'acide faible et l'autre une solution d'acide fort.

b) Calcule la concentration de la solution initiale d'acide fort.



B - Exercices

I – Chimie

On prépare une solution aqueuse A en dissolvant 0,05 mole de chlorure d'hydrogène et 0,05 mole de chlorure de potassium dans un litre de solution.

1. Quelles sont les espèces chimiques présentes dans la solution ? Déterminer la molarité de chaque espèce chimique et calculer le pH de la solution.

2. On prélève 100 cm^3 de la solution A et on y ajoute de l'eau distillée pour compléter à un litre.

Déterminer la molarité des espèces chimiques dans la nouvelle solution B. Quel est son pH ?

II – Physique

Une bobine de résistance r et d'inductance L est alimentée par un générateur de tension continue $U = 6\text{V}$; l'intensité du courant qui la traverse est $I = 0,3\text{A}$.

Alimentée par une tension alternative sinusoïdal de valeur efficace U , l'intensité efficace vaut $I = 0,12\text{A}$ et la puissance apparente $2,88\text{V.A}$.

La fréquence du courant est $N = 50\text{Hz}$.

1. Déterminer la résistance r , l'impédance de la bobine ainsi que son inductance.

2. On monte en série avec la bobine précédente un condensateur de capacité $C = 5\mu\text{F}$. L'ensemble est soumis à la tension à la tension alternative précédente.

a) Déterminer l'impédance de l'association (faire par la construction de Fresnel).

b) Quelle est l'intensité efficace du courant pour $U = 24\text{V}$?

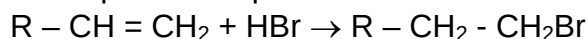
c) Quel est le déphasage entre u et i aux bornes de l'association ?

C – Problème

La densité de vapeur par rapport à l'air d'un alcène A est $d \approx 1,93$.

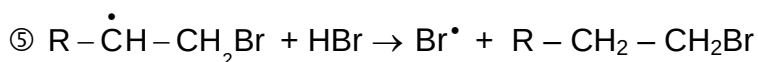
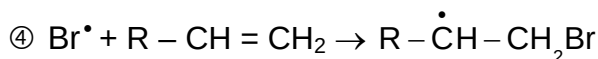
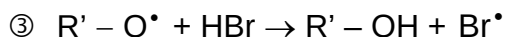
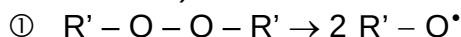
On considère la réaction d'addition du HBr sur cet alcène en phase gazeuse.

L'équation bilan est représentée par :



Le schéma réactionnel est le suivant :

(le composé peroxyde $\text{R}' - \text{O} - \text{O} - \text{R}'$ étant ajouté en petite quantité dans le milieu réactionnel)



1) Préciser quelles sont les phases d'initiation, de propagation et de rupture de la réaction.

2) Déterminer la formule brute de l'alcène A ainsi que ses formules semi-développées.

a) Nommer ces isomères

b) Quel est le nom de A sachant que sa molécule est linéaire et donne par hydratation un corps B qui par action sur KMnO_4 en milieu acide donne un corps C qui agit sur le réactif de Tollens et la liqueur de Fehling.

Écrire l'équation bilan de la réaction d'oxydation de B.

Quelle est la fonction chimique de C ?

3) On étudie la réaction d'estérification de B par l'acide éthanóïque CH_3COOH . Pour cela, dans 11 tubes on réalise à l'instant $t = 0$ un mélange contenant 0,05 mole de B et 0,05 mole d'acide et deux gouttes d'acide sulfurique concentré. On place immédiatement ces tubes dans un bain-marie maintenu à une température de 80°C . A diverses dates repérées, le contenu d'un tube est énergiquement refroidi dans un mélange (glace + chlorure de sodium) et on dose l'acide restant grâce à une solution de soude de concentration $c_B = 2 \text{ mol.L}^{-1}$.

a) Écrire l'équation bilan de la réaction d'estérification

b) On obtient le tableau de mesures suivant :

t (min)	2	5	8	12	16	20	25	30	40	50	60
$V_B(\text{cm}^3)$	20	15,5	13	11,10	10,2	9,6	9,1	8,9	8,6	8,5	8,5

Déterminer à chaque instant le nombre de moles d'acide n'ayant pas réagi ; en déduire le nombre de moles n_E d'ester formées.

c) Tracer le graphe $n_E = f(t)$.

En déduire la vitesse de formation de l'ester entre les instants $t_1 = 20$ min et $t_2 = 25$ min, puis la vitesse de formation de l'ester à la date t_1 .

Échelle : 1cm pour 5 min et 2,5cm pour 10^{-2} mol.

★★

Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 2004 - Série : SE, MTI, MTGC

A – Questions de cours

I – Physique

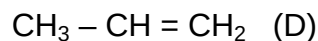
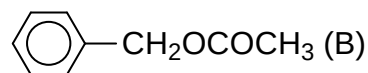
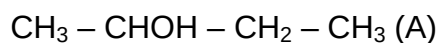
1) Établir les équations différentielle et horaire du mouvement d'un pendule de torsion.

Donner les expressions de la pulsation, de la fréquence et de la période propre des oscillations.

2) Définir un transformateur et expliquer son principe de fonctionnement.

II – Chimie

1) Considérons les composés dont les formules semi-développées sont les suivantes :



a) Nommer dans la nomenclature officielle A, B, C, D.

b) L'un des composés est chiral.

- Quelle est l'origine de cette chiralité ?
- Donner une représentation spatiale de chacun des énantiomères

c) Parmi ces molécules, prenez une qui présente une stéréoisomérisie de configuration. Donner les représentations spatiales et les noms de ces isomères.

d) Le composé B peut être obtenu à partir d'un alcool et d'un acide carboxylique. Écrire les formules semi-développées de cet alcool, de cet acide et donner les caractéristiques de cette réaction.

2) Définir une réaction en chaîne. Préciser les différentes phases de cette réaction et donner un exemple illustrant ce mécanisme réactionnel.

B - Exercices

I – Physique

1) Définir l'effet photoélectrique et énoncer ses lois.

2) La cathode d'une cellule photoélectrique à vide est recouverte de potassium pour lequel le travail d'extraction d'un électron est $W_0 = 2,2 \text{ eV}$.

a) La lumière verte ($\lambda_v = 0,546 \mu\text{m}$) et la lumière jaune ($\lambda_j = 0,578 \mu\text{m}$) peuvent-elles extraire un électron de ce métal ?

b) Quelle est la vitesse maximale d'émission des électrons quand on éclaire la cellule avec une radiation verte ($\lambda_v = 0,546 \mu\text{m}$) ?

c) La différence de potentiel entre l'anode et la cathode étant de 30V avec quelle vitesse les électrons atteindront-ils l'anode ?

On donne : constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; célérité de la lumière dans le vide $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; charge de l'électron $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masse de l'électron $m = 0,91 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

II – Chimie

L'acétate d'isoamyle est un ester dont la saveur et l'odeur sont celles de la banane. Il est utilisé pour aromatiser certains sirops. On peut le préparer par action de l'acide acétique (acide éthanoïque) de masse volumique $1,05 \cdot 10^3 \text{ g/L}$ sur le 3-méthylbutan-1ol de masse volumique $0,81 \cdot 10^3 \text{ g/L}$.

1) Écrire l'équation bilan de la réaction et donner le nom officiel de l'acétate d'isoamyle.

2) On mélange à l'instant initial 57,2 mL d'acide et 109 mL d'alcool.

a) Calculer les nombres de moles d'alcool et d'acide à cet instant.

b) En déduire la composition en moles du mélange à l'équilibre.

c) Que vaut la constante d'équilibre de cette réaction ?

3) On verse dans le mélange précédent 57,2 mL d'acide.

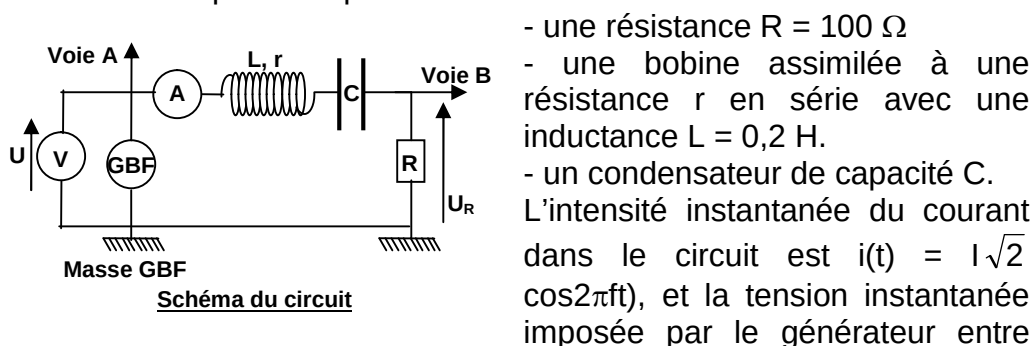
a) Dans quel sens se déplace l'équilibre ?

b) En déduire la quantité de matière d'acétate d'isoamyle formé.

C – Problème

I – On étudie les oscillations électriques forcées d'un circuit branché aux bornes d'un générateur sinusoïdal de tension et de fréquence f réglable et muni d'un fréquencemètre incorporé.

Ce circuit comprend disposés en série :



ses bornes est :

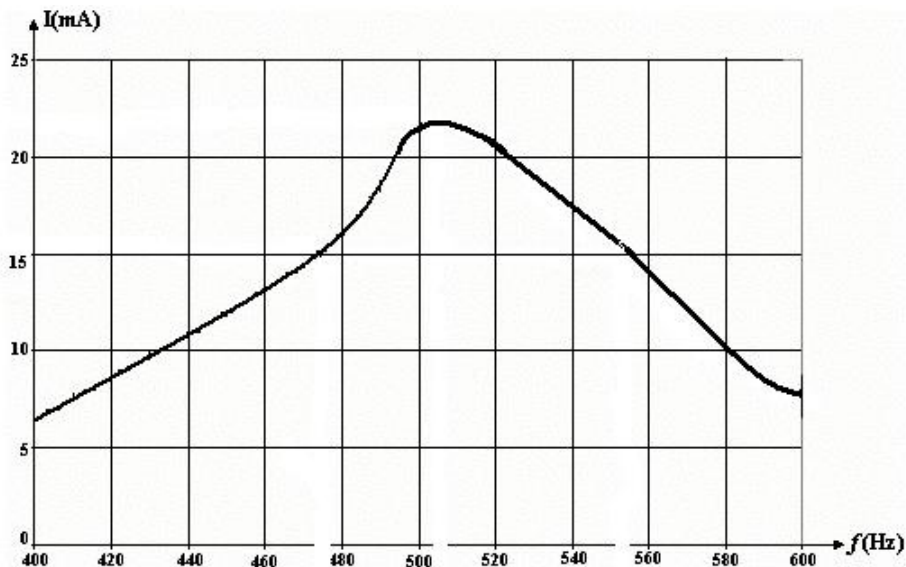
$u(t) = U\sqrt{2} \cos(2\pi ft + \phi)$; U et I sont les valeurs efficaces respectives de la tension aux bornes du générateur et de l'intensité du courant, ϕ la phase entre $i(t)$ et $u(t)$. Ces valeurs sont directement lues sur un voltmètre et un ampèremètre.

On conserve le réglage $U = 2,8 \text{ V}$ et on relève les variations de I quand f varie ce qui donne la courbe (C) ci-dessous.

Un réglage fin permet de vérifier que I prend effectivement sa plus grande valeur quand la fréquence $f = f_0 = 503 \text{ Hz}$. On souhaite observer sur l'écran d'un oscilloscope :

- la tension instantanée $u(t)$ aux bornes du générateur sur la voie A
- la tension instantanée $u_R(t)$ aux bornes de la résistance R sur la voie B

1) Reproduire sur votre copie, le schéma du circuit ainsi que la courbe de variations de I quand f varie.



2) Pour $f_0 = 503 \text{ Hz}$, l'intensité efficace prend sa plus grande valeur et vaut $I_0 = 21,4 \text{ mA}$.

a) Comment s'appelle ce phénomène

b) Rappeler sans démonstration la relation liant f_0 , L et C . Calculer C .

c) Déterminer graphiquement la bande passante $\Delta f = f_2 - f_1$.

Pour cela calculer l'intensité $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ et projeter cette valeur sur la courbe.

Elle coupe la courbe en deux points dont les projections sur l'axe des fréquences correspondent aux valeurs f_1 et f_2 .

d) Quelle est la signification du facteur de qualité du circuit ?

e) Calculer le facteur de qualité $Q = \frac{f_0}{\Delta f}$.

f) Comment ces deux grandeurs varient-elles quand la résistance ($R + r$) augmente ?

3) Lorsque la fréquence est égale à f_0 la tension $u(t) = U\sqrt{2}\cos 2\pi f_0 t$ et $i(t) = I\sqrt{2}\cos 2\pi f_0 t$, représenter ce qu'on voit sur l'écran de l'oscillateur sachant que :

- le calibre de la base de temps est $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ s/cm}$
- le calibre des déviations verticales pour les voies A et B, sont 1 V/cm .
- l'écran est un rectangle de côté horizontal 10 cm et de côté vertical 8 cm .
- les courbes sont centrées : c'est-à-dire qu'une tension nulle donne une trace confondue avec la médiatrice horizontale.

II – Dans un solvant approprié, on mélange à la date $t = 0 \text{ min}$, $50,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'éthanoate d'éthyle noté A et $50,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'hydroxyde de sodium noté B. On obtient les résultats suivants :

t(min)	4	9	15	24	37	53	83	143	143
$n_B \text{ mol} \times 10^{-3}$	44	39	34	28	23	19	14	9	9

n_B quantité d'hydroxyde de sodium.

1) Écrire l'équation de la réaction.

2) n_A étant la quantité de A présentes dans le milieu à l'instant t , trouver une relation entre n_A et n_B .

3) Tracer la courbe $n_A = f(t)$ avec les échelles : 1 cm pour 20 min ; 1 cm pour $4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

4) À partir du graphique, déterminer :

a) la composition quantitative (en moles) du milieu réactionnel à la date $t = 20 \text{ min}$.

b) l'instant $t_{1/2}$ correspondant à la disparition de la moitié du composé A.

c) comment évolue la vitesse de disparition de A en fonction du temps ?

d) calculer la valeur de la vitesse en mol.min^{-1} à la date $t_{1/2}$.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 2004 - Série : SB

A – Questions de cours**I – Physique**

1) un électron pénètre dans un champ électrostatique uniforme avec une vitesse $\vec{v}_0$ perpendiculaire au vecteur champ électrique $\vec{E}$. Établir :

a) L'équation de la trajectoire et indiquer la nature du mouvement de l'électron.

b) L'expression de la déflexion et en donner sa définition. Quelle application pratique utilise ce principe ?

2) a) décrire le mécanisme d'émission des rayons X ;

b) En donner des applications

II – Chimie

1) Définir la cinétique chimique. Citer :

a) Les différents types de réaction

b) Les différents facteurs de la vitesse

c) Qu'appelle-t-on catalyse ? Quels sont les différents types de catalyse ? Donnez un exemple pour chaque type.

2) Définir et identifier une liaison peptidique et donner la différence entre un peptide et une protéine.

B - Exercices

I – Physique

Dans un repère géocentrique supposé galiléen, on considère un satellite géostationnaire de centre d'inertie S dont la trajectoire est une orbite circulaire située dans le plan équatorial à l'altitude h autour de la terre. Il est animé d'une vitesse de module constant V.

On considère que la terre est sphérique et homogène de masse M_T , de centre d'inertie O et de rayon R_T .

On n'admet que toute action mécanique autre que l'interaction gravitationnelle entre le satellite et la terre est négligeable.

1) Faire un schéma sur lequel apparaîtra la force exercée par la terre sur le satellite, le vecteur champ de gravitation créé en S et le vecteur unitaire $\vec{\mu}_{OS}$ (dirigé de O vers S).

2) a) Définir un satellite géostationnaire.

b) Définir la période T du mouvement du satellite et établir son expérience en fonction de R, h et V.

c) Exprimer V en fonction de R, h et g_0

3) a) Calculer la valeur de l'altitude h à laquelle évolue le satellite.

b) Calculer la valeur du module de sa vitesse.

On donne $M_T = 6 \times 10^{24}$ kg, R_T (rayon de la terre) = 6380×10^3 m, $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$ et l'accélération de la pesanteur à l'altitude h :

$$g = g_0 \frac{R^2}{(R + h)^2}.$$

II - Chimie

Un corps A contenant du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène est oxydé totalement à l'air : 3,70g de A produisent 8,80g de dioxyde de carbone et 4,50g d'eau

1) Déterminer les pourcentages de chacun des éléments de ce composé

2) La densité de vapeur par rapport à l'air du corps A est 2,55.

- a) Déterminer la formule moléculaire de A
- b) Donner alors les différents isomères possibles de ce composé
- 3) Ce corps réagissant avec un acide donne un ester et par oxydation ménagée un aldéhyde, puis un acide.
Quelle(s) formule(s) développée(s) peut-on attribuer à ce corps ?

C – Problème

I - 1) Un conducteur ohmique de résistance R est parcouru par un courant alternatif sinusoïdal de fréquence N , d'intensité efficace I , d'intensité instantanée $i(t) = I\sqrt{2} \cos \omega t$. Donner l'expression de la tension $u_1(t)$ aux bornes du conducteur ohmique.

2) Le conducteur ohmique précédent est maintenant monté en série avec un condensateur de capacité C . Ce dipôle est parcouru par le courant alternatif précédent.

- a) Calculer l'impédance Z_1 du dipôle ainsi constitué.
- b) Calculer le déphasage de la tension $u_2(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$.
- c) On pose $u_2(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$. Établir l'expression de $u_2(t)$
- d) donner l'expression de la tension $u_3(t)$ aux bornes de condensateur

3) Donner l'expression de la puissance électrique moyenne échangée dans le dipôle (R , C) et calculer cette dernière.

On donne $I = 1,5A$; $N = 50 \text{ Hz}$; $R = 20\Omega$; $C = 2 \times 10^{-6} \text{ F}$.

4) On met en série avec la capacité C précédente une self pure de valeur $L = 2\text{mH}$.

Le circuit est alimenté par la tension alternative

$$u_4(t) = u\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_2) ;$$

l'intensité $i(t)$ étant la même et φ_2 le déphasage entre $u_4(t)$ et $i(t)$.

- a) Déterminer la période du circuit oscillant correspondant et en déduire sa fréquence.
- b) La résistance R , la self L et la capacité C sont montées en série (figure ci-dessous) et alimentées par une tension $u_5(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \Phi)$.

A l'aide de la représentation de Fresnel calculer l'indépendance Z_2 du dipôle correspondant, le déphasage Φ entre $u_5(t)$ et $i(t)$.

c) Trouver le facteur de puissance et donner son importance. Quel préjudice un client peut-il faire subir à une société de distribution d'énergie en modifiant ce facteur ?

d) Trouver la relation liant L , C et ω pour que $u_5(t)$ et $i(t)$ soient en phase.

En déduire la fréquence de résonance.

II - On considère une solution aqueuse d'acide dichloroéthanoïque $\text{CHCl}_2\text{CO}_2\text{H}$ dite solution A de concentration molaire égale à 10^{-1}mol

1) Ecrire l'équation bilan de la réaction de cet acide avec l'eau. Montrer que cette réaction fait intervenir deux couples acide base.

a) Indiquer lesquels ?

b) Quelle est la formule de la base conjuguée de l'acide dichloroéthanoïque ?

2) Le pH de la solution A est 1,3.

Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques contenues dans la solution A.

En déduire :

a) la constante d'acidité K_a et le $\text{p}K_a$ du couple d'acide base auquel appartient l'acide dichloroéthanoïque

b) Le coefficient d'ionisation α de l'acide dans la solution A.

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 2005 - Série : SE – MTGC
– MTI

A QUESTIONS DE COURS

I Physique

1

- ❖ Enoncer le premier principe de la thermodynamique
- ❖ Définir une onde électromagnétique
- ❖ Définir un dipôle électrique

2. Répondre par Vrai ou Faux en justifiant votre réponse :

- ❖ Une enceinte adiabatique est un milieu qui a :
 - un échange de chaleur avec le milieu extérieur
 - pas d'échange de chaleur avec le milieu extérieur
- ❖ On dit qu'un pendule simple de longueur $l = 1 \text{ m}$ bat la seconde si sa période est :
 - $T = 2 \text{ s}$
 - $T = 1 \text{ s}$
- ❖ L'œil humain peut percevoir la lumière dont les longueurs d'ondes sont :
 - Comprises entre $0,4 \mu\text{m}$ et $0,8 \mu\text{m}$
 - Inférieures à $0,4 \mu\text{m}$ et supérieures à $0,3 \mu\text{m}$
- ❖ Une particule chargée se déplace dans un champ magnétique :
 - elle est accélérée par la force de Lorentz
 - elle est accélérée par la force de Newton
 - elle est accélérée par la force de Coulomb
 - elle se déplace à vitesse constante

II Chimie

- ❖ Etablir l'expression de la loi de variation de la concentration d'une réaction du premier ordre
- ❖ Après avoir défini le temps de demi-réaction, déduire son expression

B - Exercices

I PHYSIQUE

Le Polonium $^{210}_{84}\text{Po}$ est un nucléide radioactif qui se désintègre avec une émission d'une particule α .

1. Ecrire l'équation bilan de la désintégration en indiquant les lois de la conservation à respecter

On donne un extrait de la classification périodique les éléments, $_{61}\text{Th}$, $_{82}\text{Pb}$, $_{83}\text{Bi}$, $_{84}\text{Po}$, $_{85}\text{At}$.

2. A la date $t = 0$ on dispose de N_0 noyaux de $^{210}_{84}\text{Po}$ radioactif. A la date t on détermine N noyaux dans le tableau ci-dessous :

t (jours)	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N}{N_0}$	1	0,84	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30

- a) Tracer sur un papier millimètre le graphe $\left[-\ln \frac{N}{N_0} \right] = f(t)$
- b) Calculer la pente de la courbe obtenue et en déduire la constante radioactive λ du polonium
- Echelle 1cm pour 10 jours en abscisse ; 1 cm pour 0,2 en ordonnée

II - CHIMIE

1. Ecrire les formules semi développées des alcools dérivant du 2, méthylbutane et préciser pour chacun d'eux le nom et la classe

2. D'après les renseignements indiqués dans le tableau ci-dessous

a) Identifiez en justifiant les 4 alcools A, B, C, D

Alcools	Stéréochimie	Produits par oxydation ménagée	Test sur les produits A' B' C'	
			DNPH	Liqueur de Fehling
A	Carbone asymétrique	A'	Précipité jaune	Précipité Rouge
B	Carbone asymétrique	B'	Précipité jaune	Rien
C		C'	Précipité jaune	Précipité Rouge
D			Rien	Rien

b) Donnez les formules semi développées des produits : A', B', et C'.

c) Les alcools B et C peuvent être préparés à partir d'un composé organique E. Donnez la formule semi développée de E.

C. Problème

Les parties I et II sont indépendantes et l'utilisation de la calculatrice non programmable est autorisée

I - 1. Une bobine assimilable à un solénoïde long possède les caractéristiques suivantes :

Nombre de spires $N = 1000$ spires

Longueur de la bobine $l = 50$ cm

Surface des spires $S = 200\text{cm}^2$

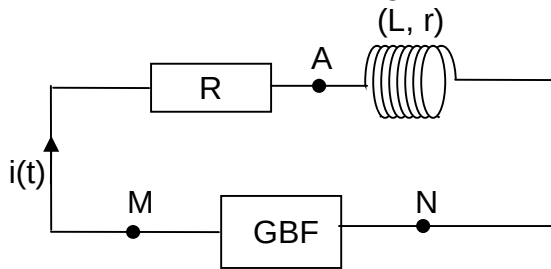
a) La bobine est parcourue par un courant de 5A. Donnez les caractéristiques du vecteur champ magnétique créé à l'intérieur de cette bobine.

Perméabilité magnétique $\mu_0 = 4 \pi \times 10^{-7}$ unités SI.

b) Calculer son flux propre et son coefficient d'induction.

c) La bobine est maintenant parcourue par un courant qui varie linéairement de 0 à 5A en 0,1 s. Calculer la f. e. m. d'auto-induction qui apparaît à ses bornes.

2. Pour vérifier la valeur L de l'inductance et trouver la résistance r de la bobine on réalise le montage contre :



La bobine (L, r) est montée en série avec un résistor de résistance $R = 30\Omega$ aux bornes d'un générateur et on fait les mesures suivantes :

Expérience 1

Le générateur délivre une tension continue $U_{MN} = 9V$,

l'intensité du courant est $I_1 = 0,2A$.

Expérience 2

Le générateur délivre une tension sinusoïdale de valeur efficace $U_{MN} = 110V$, de fréquence $f = 100$ Hz. L'intensité efficace du courant est $I_2 = 2A$

a) Calculer les caractéristiques L et r de la bobine

b) Dans l'expérience (2) calculer l'impédance de la bobine et faire la construction de Fresnel représentant les tensions aux bornes de chaque élément et en déduire le facteur de puissance de ce circuit.

c) Quelle est la valeur de la capacité du condensateur à monter en série dans ce circuit pour ramener le facteur de puissance à la valeur 1. Que peut-on déduire alors de ce circuit ?

II – 1. La réduction du dioxyde de carbone par le carbone solide donne du monoxyde de carbone gazeux.

a) Ecrire le bilan de la réaction et dire quel est cet équilibre.

b) Déterminer la variance de ce système

c) Exprimer littéralement en fonction des concentrations molaires convenables la constante d'équilibre K_c .

2. On observe à $727^\circ C$ dans un récipient de 100 L l'équilibre entre le carbone solide 1,55 moles de dioxyde de carbone et 1,90 moles de monoxyde de carbone

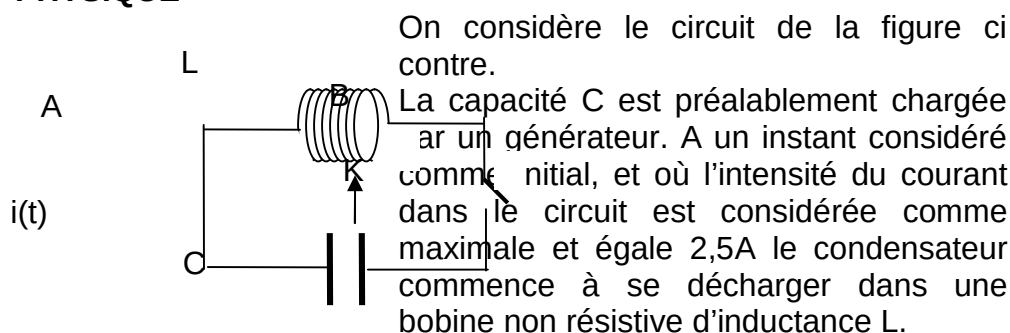
- a) Tous les alcools admettent, une oxydation ménagée
- b) Les cétones réagissent avec la 2,4 D.N.P.H et avec la liqueur de Fehling
- c) Le spectromasse permet de trier les ions de même charge de même masse
- d) La vitesse d'une réaction chimique est indépendante de la température et du catalyseur

2. Définir

- a) La stéréochimie
- b) La cinétique chimique
- c) Le degré de dissociation d'une réaction chimique
- d) La variance d'une réaction chimique

B- EXERCICES

I- PHYSIQUE



1. Etablir l'équation différentielle régissant la décharge $q(t)$ du condensateur
2. Quelles sont les expressions de l'intensité $i(t)$ et de la tension $u(t)$ aux bornes de la bobine (les valeurs numériques des coefficients seront calculées, on donne $L = 10^{-2}H$ et $C = 10^{-2}F$)
3. Calculer l'énergie dans la bobine

II - CHIMIE

On considère la dissociation de l'acide iodhydrique : $2HI \rightleftharpoons I_2 + H_2$
 Sachant qu'on est parti de 2 moles de HI et qu'à l'équilibre 25% de l'acide se sont dissociés, on demande :

1. La composition du mélange à l'équilibre

2. Calculer K_c et K_p

3. Que se passe-t-il si on introduit dans le mélange 2 moles d'hydrogène ?

C - PROBLEME

Les parties I et II sont indépendantes, l'usage de calculatrice non programmable est autorisé.

I - On dispose d'un condensateur de capacité $C = 0,1 \mu\text{F}$, d'une bobine d'inductance L et d'une résistance R inconnues. On branche le condensateur, la bobine et la résistance en série entre deux points A et

B entre lesquels on établit une tension $u_{AB}(t) = U\sqrt{2} \sin \omega t$

La tension efficace constante entre A et B a pour valeur $U = 10 \text{ V}$, La fréquence f est réglable. Pour diverses valeurs de f on note l'intensité efficace dans le circuit.

$10^2 \cdot f$ (Hz)	11	12	13	14	15	15,5	15,7	15,9	16,2	16,5	17	18	19	20
$I(\text{mA})$	11	14	22,50	39	70	95	102,5	105	97,5	80	62	42	30	22

1. Tracer la courbe des variations de I (ordonnées) en fonction de f (abscisses). Echelle 2cm pour 100 Hz, 2 cm pour 10mA.

2. En déduire la fréquence f_0 et l'intensité I_0 à la résonance. Calculer les valeurs de R et L .

Donner la largeur de la bande passante.

- à partir du graphique
- par le calcul, à partir des résultats précédents

II - Pour déterminer le taux de sucre dans le sang d'une personne, on procède à un prélèvement de 100cm^3 de son sang. On fait attaquer le glucose contenu dans les 100cm^3 par un excès de liqueur de Fehling. Il se forme 0,40g d'un précipité d'oxyde cuivreux (Cu_2O).

1. Ecrire l'équation de la réaction qui se produit puis calculer la masse de glucose contenu dans le prélèvement sanguin.

2. Sachant que le taux normal du sucre dans le sang humain est de 1g/L peut-on dire que cette personne souffre de diabète ?

Données : $M(\text{H}) = 1\text{g mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12\text{g mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16\text{g mol}^{-1}$, $M(\text{Cu}) = 63,5\text{g mol}^{-1}$.

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2009

Série: SE-MTI-MTGC

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 4 heure COEFFICIENT: 5

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

I- PHYSIQUE (3 pts)

- 1) Définir les termes suivants: oscillations libres, oscillations forcées, ondes électromagnétiques, effet thermoélectronique, radioactivité, période radioactive
- 2) Un solide de masse M est susceptible de tourner autour d'un axe horizontal (Δ) passant par un point O situé à la distance a de son centre d'inertie. On écarte le solide de sa position d'équilibre puis on l'abandonne sans vitesse initiale.
 - a) Établir l'équation différentielle des oscillations de faible amplitude du solide
 - b) Donner les expressions de sa pulsation et de sa période propres

II- CHIMIE (3 pts)

- 1) Définir les termes suivants: pH d'une solution aqueuse, isomérisation de conformation, carbone asymétrique, mélange racémique, molécule chirale, énantiomères.
- 2) a) Donner l'équation bilan de formation d'un amide non substitué à partir de l'ammoniac (NH_3) et d'un chlorure d'acyle RCOCl .
b) Soit un couple acide base; définir sa constante d'acidité et le couple pK_a correspondant, et donnez la relation liant le pH, le pK_a et les concentrations des formes acide et base.

B- EXERCICES (6 pts)I- PHYSIQUE (3 pts)

Un circuit comprend, monté en série un résistor de résistance $R = 200\Omega$, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, un condensateur de capacité C . Une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace $U = 300\text{V}$ de fréquence N réglable est appliquée aux bornes du circuit.

- 1) Pour une valeur N_1 de N les tensions efficaces aux bornes des appareils sont telles que:
 $U_L = U_C = 3U_R$. Déterminer en utilisant la construction de Fresnel:
 - a) Les valeurs de U_R , U_L , et U_C
 - b) L'intensité efficace I dans le circuit
- 2) a) Le déphasage ϕ entre la tension appliquée aux bornes du circuit et l'intensité. Conclure
b) Déterminer le facteur de qualité Q du circuit et dire si la résonance est floue ou aiguë.

II - CHIMIE (3 pts)

On dispose d'un composé A de formule brute $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$. Il donne un précipité avec la DNPH et rosit le réactif de Schiff.

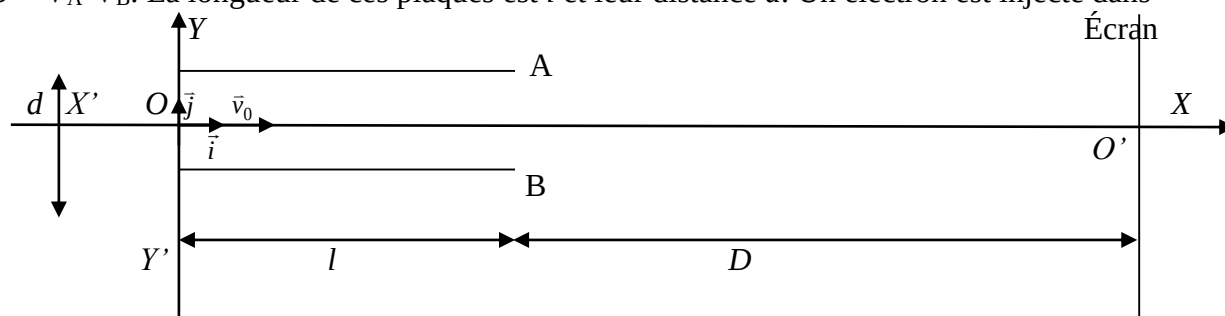
- 1) Quels sont la formule semi développée et le nom du composé A.
- 2) L'oxydation catalytique de A par le dioxygène ou par une solution acidifiée de dichromate de potassium produit un corps B. Donner la formule semi développée et le nom de B.
- 3) B réagit avec un alcool C pour donner un composé odorant D de masse molaire 102g/mol et de l'eau. Écrire l'équation bilan de cette réaction, déterminer les formules semi développées de C et de D, et donner leurs noms.

C- PROBLÈME (8 pts)

I

On maintient entre deux plaques (voir figure ci-dessous) une différence de potentiel

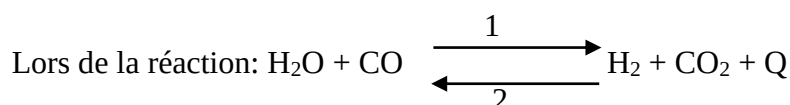
$U = V_A - V_B$. La longueur de ces plaques est l et leur distance d . Un électron est injecté dans



une direction perpendiculaire au vecteur champ électrique $\vec{E}$ avec une vitesse initiale $\vec{v}_0 = v_0 \vec{i}$ au point O milieu des plaques.

- 1) Montrer qu'on peut négliger le poids $\vec{P}$ de l'électron devant la force électrostatique $\vec{F}_e$ appliquée à cet électron.
 - 2) Donner les caractéristiques du vecteur champ électrostatique $\vec{E}$ (direction, sens, intensité). Représenter ce vecteur $\vec{E}$. Le champ électrostatique est supposé uniforme.
 - 3) L'électron sort de la région où règne le champ électrostatique en un point S. Calculer les coordonnées de S et celles du vecteur vitesse de sortie $\vec{v}_s$ en ce point en déduire sa norme.
 - 4) On place un écran à la distance D de l'extrémité des plaques quelle est la position du point d'impact P de l'électron sur l'écran.
- Données: $l = 2\text{cm}$; $d = 1\text{cm}$; $D = 50\text{cm}$; $U = V_A - V_B = 200\text{V}$; $V_0 = 10^7\text{m/s}$
 $m_e = 9,1 \times 10^{-31}\text{kg}$; $e = 1,6 \times 10^{-19}\text{C}$; $g = 9,8\text{N/kg}$

II



effectuée dans un récipient indéformable de volume 10 L à 417°C ; on a trouvé dans à l'équilibre: 0,20 mol de CO; 0,30 mol de H_2O ; 0,70 mol de H_2 et 0,80 mol de CO_2 . La réaction est exothermique dans le sens 1.

- 1) Dans quel sens évolue l'équilibre lors:
 - a) d'une diminution de la pression
 - b) d'une augmentation de la température
- 2) a) Calculer la variance de ce système
 c) Déterminer la constante d'équilibre K_C
- 3) On ajoute 0,5 mol d'eau au système en équilibre
 - a) Dans quel sens est déplacé l'équilibre
 - b) Quelle est la nouvelle valeur du nombre de mole de H_2 après le rétablissement de l'équilibre.

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2006 Série: SE-MTI-MTGC ÉPREUVE:

PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 4 heures COEFFICIENT: 5

SUJET

A QUESTIONS DE COURS (6 pts)

I PHYSIQUE (3 pts)

- 1-a) Définir les termes suivants: chaleur massique, capacité calorifique, chaleur latente de fusion (0,75 pt)
- b) Énoncer le principe de conservation de l'énergie mécanique. À l'aide d'un exemple approprié (corps lancé dans le champ de pesanteur terrestre) établir ce principe. (on supposera que la résistance de l'air est négligeable) (1,25 pts)
- 2- Définir l'effet thermoélectronique et citer quelques applications pratiques de la diode et de la triode. (1 pt)

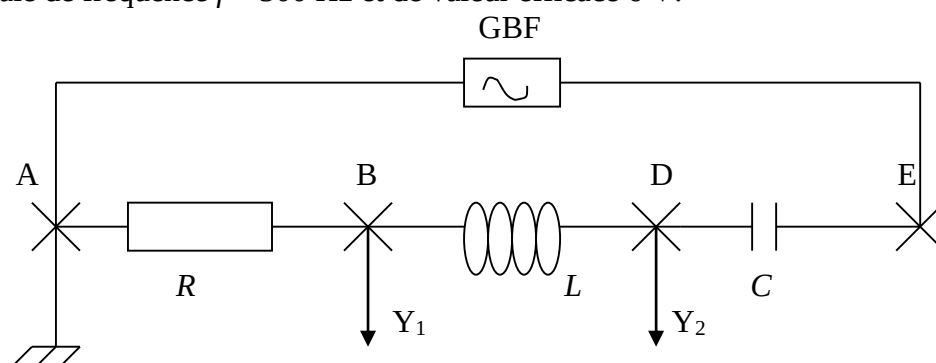
II- CHIMIE (3 pts)

- 1- Définir: un acide α aminé, un amphion, une liaison peptidique et une protéine (1 pt)
- 2 - Définir: la constante d'acidité et le pK_A correspondant d'un couple acide-base; donner la relation liant le pH, le pK_A et les concentrations des formes acide et base. (0,75 pt)
- b) Qu'appelle-t-on domaine de prédominance: appliquer la définition au couple HF/F^- ($pK_A = 3,2$). (1,25 pt)

B- EXERCICES (6 pts)

I- PHYSIQUE (3 pts)

On considère la portion de circuit AE (figure ci-dessous) constituée par une résistance $R = 31 \Omega$, une bobine d'inductance $L = 0,001 \text{ H}$, de résistance négligeable par rapport à R et un condensateur de capacité $C = 5,1 \mu\text{F}$. A l'aide d'un GBF, on établit entre A et E une tension sinusoïdale de fréquence $f = 500 \text{ Hz}$ et de valeur efficace 6 V.



1-Écrire l'équation différentielle du circuit RLC et donner son impédance (1 pt)

2-

- Calculer l'intensité efficace du courant et la tension efficace entre A et D (1 pt)
- Calculer le déphasage de la tension U_{DA} par rapport au courant. (0,50 pt)
- Quelle est la valeur C' de la capacité qui permettrait d'obtenir l'intensité efficace maximale? (0,50 pt)

II-CHIMIE (3 pts)

Un polymère est constitué de carbone et d'hydrogène. Sa masse molaire moléculaire est égale 84 kg/mol et son indice de polymérisation est 3000.

1-

- Quelle est la formule du motif ? Nommer le polymère. (0,50 pt)
- Donner la formule développée du monomère et nommer-le. (0,50 pt)
- Écrire la réaction de polymérisation de ce composé et citer quelques applications pratiques du polymère (1 pt)

2- Donner la formule semi-développée, la nature et le nom du composé obtenu lors de l'hydratation de ce monomère. (1 pt)

C- PROBLEME (8 pts)

I-

1- A haute altitude, l'azote $^{14}_7\text{N}$ se transforme en carbone $^{14}_6\text{C}$ sous l'effet de bombardement d'un neutron (^1_0n).

- Écrire l'équation de cette réaction nucléaire (0,5 pt)
- $^{14}_6\text{C}$ est radioactif β^- . Écrire l'équation de sa désintégration (1 pt)

2- Sachant que la période radioactive ou demi-vie du carbone 14 est 5600 années, on mesure expérimentalement l'activité radioactive $A(t)$ de ce nucléide et on aboutit aux résultats suivants:

t (années)	0	5600	11200	16800	22400	28000
Nombre de désintégrations / mn	1350	675	337	169	85	43

- Tracer sur un papier millimétrique le graphe donnant le nombre de désintégrations par minute en fonction du temps. (1 pt)
- Les plantes vivantes assimilent le dioxyde de carbone provenant de $^{14}_6\text{C}$ ou de $^{12}_6\text{C}$. La proportion des deux isotopes est la même dans l'atmosphère et dans les végétaux. Quand

la plante meurt, le processus d'assimilation s'arrête et la teneur en $^{14}_6\text{C}$ dans la plante diminue.

Un échantillon de bois préhistorique provenant d'un sarcophage trouvé dans une tombe de l'Égypte ancienne, donne 197 désintégrations par minute. Un échantillon de même masse de bois récent donne 1350 désintégrations par minute. À partir de la courbe tracée précédemment en déduire l'âge du bois préhistorique. (1 pt)

- c) En fait, la période du carbone 14 est 5590 années. Déterminer par le calcul l'âge du bois préhistorique et calculer l'incertitude absolue (c'est-à-dire la différence entre la grandeur expérimentale et la grandeur calculée). (0,5 pt)

Échelle: 1 cm pour 1000 années et 1 cm pour 100 désintégrations /mn

II-

Sous l'action de ferments lactiques, le lactose contenu dans le lait se transforme en acide lactique. À 20° C, si la teneur en acide lactique dépasse 5 gL⁻¹ le lait caille.

L'acide lactique ou acide 2-hydroxypropanoïque de formule brute C₃H₆O₃ est un acide faible.

- 1- a) Donner la formule semi-développée de l'acide lactique. (0,5 pt)

- b) Quelles fonctions chimiques possède-t-il ? (0,5 pt)

2- La molécule est-elle chirale ? Justifier votre réponse. Donner la représentation conventionnelle des deux structures spatiales. (1,5 pt)

3- On admettra que le seul acide présent dans le lait est l'acide lactique. Le dosage d'un volume V_A = 20,0 mL de lait, additionné de 150 mL d'eau distillée, par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration C_B = 0,050 molL⁻¹ est effectué en présence de phénophtaléine. L'équivalence est atteinte pour un volume de soude V_{BE} = 8,2 mL.

- a) Déterminer la concentration en acide lactique du lait. (0,5 pt)

- b) Déterminer la concentration massique contenue dans un litre de ce lait. (0,5pt)

- c) Ce lait est-il frais ? Pourquoi ? (0,5 pt)

On donne M (H) = 1g/mol, M(C) = 12 g/mol, M (O) = 16 g/mol

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2007

Série: SB

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE: 4 heures

COEFFICIENT: 4

SUJET

A QUESTIONS DE COURS (6pts)

I PHYSIQUE (3pts) Un satellite de masse m évolue sur une orbite circulaire à une altitude h de la terre de rayon R .

1) a) Exprimer dans le référentiel géocentrique, la vitesse linéaire et angulaire ω en fonction de R , h et de g_0 . (1pt)

b) En déduire la relation entre la période T et la distance $R+h$. (1pt)

2- Définir les termes suivants: l'effet photoélectrique, une onde électromagnétique, une énergie de liaison. (1pt)

II- CHIMIE (3pts)

- Définir un alcool et citer les trois classes d'alcool. (1pt)

- Écrire et interpréter les réactions d'oxydation des alcools secondaires (1,5pt)

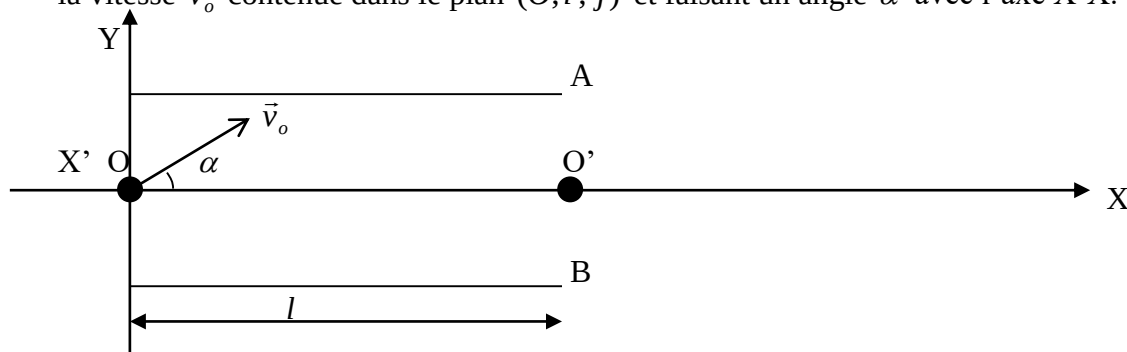
- Définir un polyalcool et donner deux exemples. (0,5pt)

B- EXERCICES (6pts)

I-PHYSIQUE (3pts)

Un condensateur est constitué de deux plaques métalliques parallèles, horizontales rectangulaires A et B de longueur l et séparées par une distance d (figure -1). En chargeant les plaques on crée entre elles un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$. L'expérience a lieu dans le

vide, on raisonnera dans le plan $(O, \vec{i}, \vec{j})$. Le point O étant équidistant des plaques et situé à l'entrée du condensateur. Un faisceau homocinétique de protons de masse m arrive en O avec la vitesse $\vec{v}_0$ contenue dans le plan $(O, \vec{i}, \vec{j})$ et faisant un angle α avec l'axe $X'X$.



1- a) Indiquer en le justifiant le sens du champ électrique $\vec{E}$ et le signe de la tension $V_A - V_B = U$ pour que le faisceau de protons puisse recouper l'axe $X'X$. (1pt)

b) Établir l'équation de la trajectoire du faisceau de protons, et en déduire la nature du mouvement. (1pt)

2- Exprimer littéralement la condition qui doit être vérifiée par la tension U si l'on veut que le faisceau de protons sorte du condensateur par le point O situé sur l'axe $X'X$. (0,5pt)

Calculer la valeur numérique de U . (0,5pt)

On donne $\vec{v}_0 = 500 \text{ km/s}$, $\alpha = 30^\circ$, $l = 20 \text{ cm}$, $d = 10 \text{ cm}$ $m = 1,6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ $+e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ (charge du proton)

II-CHIMIE (3pts)

La température normale du corps humain est de 37°C . A cette température, le produit ionique de l'eau est $K_e = 1,9 \times 10^{-14}$

1- Déterminer le pH d'une solution neutre à cette température. (0,75pt)

2- Le sang a un pH de 7,39; est-il basique ou acide? (0,75pt)

3- a) Déterminer les concentrations des ions hydronium et hydroxyde dans les deux cas suivants:

- Le pH du bol alimentaire dans l'estomac d'une personne peut atteindre la valeur de 1,2 (0,5pt)
- La dégradation des protéines dans l'intestin de l'homme se produit à un pH de 8,5 (0,5pt)

b) Décrire une expérience prouvant qu'un prélèvement du bol alimentaire dans l'estomac contient des ions OH^- . (0,5pt)

C- PROBLÈME (8pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé

I- PHYSIQUE (4pts)

Un générateur, délivrant une tension sinusoïdale $u(t)$ de valeur efficace $U = 6 \text{ V}$ et de fréquence N est branché aux bornes A et B d'un circuit comprenant montés en série:

- un résistor $R = 23 \Omega$
- un condensateur de capacité $C = 2,5 \mu\text{F}$
- une bobine inductive de coefficient d'auto-induction L et de résistance r inconnus
- un ampèremètre d'impédance négligeable

1- a) Faire un schéma du circuit (0,5pt)

b) Pour la pulsation correspondant à la fréquence N , donner l'expression de l'impédance Z_{AB} du dipôle AB. (0,5pt)

2- On fait varier la fréquence N et on note les valeurs correspondantes de I . On constate que l'intensité du courant est maximale ($I_0 = 0,2 \text{ A}$) pour la fréquence $N_0 = 100 \text{ Hz}$.

a) Donner le nom du phénomène observé (0,5pt)

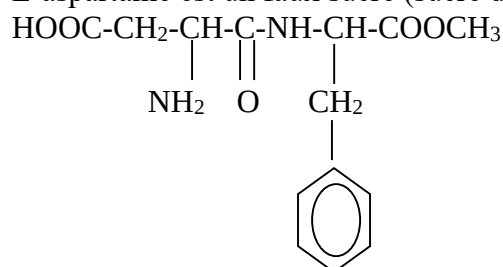
- b) Calculer Z_{AB} (0,5pt)
 c) En déduire les valeurs r et L de la bobine. On prendra $\pi^2 = 10$ (1pt)
 3) La fréquence vaut maintenant $N_1 = 80\text{Hz}$, tracer le diagramme de Fresnel en faisant apparaître les tensions et la phase φ ; l'intensité sera prise comme origine des phases. (1pt)

II- CHIMIE (4pts)

Le saccharose est le sucre d'usage courant issu de la betterave ou de canne à sucre. Son hydrolyse conduit à deux molécules en C_6 de formule $C_xH_{2x}O_6$ de masse molaire moléculaire 180 g/mol.

- 1- a) En déduire la formule brute des deux isomères (glucose et fructose) et celle du saccharose. (0,5pt)
 b) Écrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse (0,5pt)
 c) Donner les noms et les formules développées des fonctions portées par le glucose et le fructose. (1pt)
 2- L'hydrogénation du glucose permet d'obtenir un composé organique le sorbitol ou hexan-1, 2, 3, 4, 5, 6 hexol
 a) Donner l'équation-bilan de cette réaction en utilisant les formules semi-développées. (0,5pt)
 b) On rappelle que les glucides sont des polyols à fonction carbonylée c'est-à-dire contenant la fonction $C=O$. Indiquer si le sorbitol peut-être classé parmi les glucides. Justifier votre réponse. (1pt)

L'aspartame est un faux sucre (sucre diabétique) de formule semi-développée:



À quelle famille appartient ce composé? (0,5pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2007

Série: SE-MTI-MTGC

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE: 4 heures

COEFFICIENT: 5

SUJET

A QUESTIONS DE COURS (6pts)

I PHYSIQUE (3pts)

1- Un électron de vitesse, petite par rapport à celle de la lumière, pénètre dans un champ magnétique uniforme perpendiculairement au vecteur induction; décrire le phénomène observé et déterminer les caractéristiques du mouvement en fonction de la masse m , de la vitesse (module), de la charge e de l'électron et du module du vecteur induction.

Comment varie la trajectoire quand l'induction croît, reste fixe et inversement?

Que devient le mouvement si le vecteur vitesse et l'induction sont colinéaires? (2pts)

2-a) Définir la radioactivité

b) Donner les définitions et écrire les équations de la fission, et de la fusion nucléaires. (1pt)

II- CHIMIE (3pts)

1- Définir les mots et expressions suivants: équation bilan, mécanisme réactionnel, polycondensation, polyaddition. (1pt)

2- On veut préparer la propanamide à partir du propène. Écrire les équations bilans correspondant à chaque étape et nommer les produits obtenus à la fin de chaque réaction. (2pts)

B EXERCICES (6pts)

I-PHYSIQUE (3pts)

1) Un pendule simple est composé d'un fil de longueur $l = 1\text{m}$, de masse négligeable à l'extrémité duquel est fixé un petit objet de masse $m = 50\text{g}$. On écarte le pendule d'un angle $\alpha = 45^\circ$ à partir de sa position d'équilibre et on le lâche sans vitesse initiale.

a) Donner en fonction de l, m, α_0 , et g l'expression de l'énergie potentielle du système (Terre et pendule) au moment de le lâcher (avec α_0 l'amplitude maximale). Le plan horizontal qui contient l'objet en position d'équilibre constitue la référence de l'énergie potentielle de pesanteur. (0,5pt)

b) Calculer la valeur de cette énergie. (0,5pt)

2-a) Calculer la valeur de la vitesse, lorsque le pendule passe par sa position d'équilibre (0,5pt)

b) Quelles sont les valeurs des énergies potentielle et cinétique lorsque $\alpha = 30^\circ$. (1pt)

c) Pour quelles valeurs de α , les énergies potentielle et cinétique sont-elles égales ? (0,5pt)

On donne $g = 9,8\text{m/s}^2$

II-CHIMIE (3pts)

1- Une bouteille commerciale d'un litre de vinaigre à 6° contient 60g d'acide éthanoïque. Le pH de ce vinaigre, mesuré à l'aide d'un pH-mètre vaut 2,3.

a) Déterminer la concentration molaire initiale en acide éthanoïque du vinaigre étudié. (0,5pt)

b) Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide éthanoïque et l'eau. (0,5pt)

c) Quelle est la concentration molaire finale en ions oxoniums dans le vinaigre (0,5pt)

2- On introduit ensuite dans le vinaigre, sans variation de volume, une masse $m = 1,00\text{g}$ de benzoate de sodium solide ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{Na}$) jouant le rôle de conservateur.

a) Ecrire l'équation de la réaction acido-basique susceptible de se produire. (1pt)

b) Déterminer la concentration molaire initiale en ions benzoate dans le vinaigre. (0,5pt)

Données: $M(\text{H}) = 1,0\text{ gmol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12\text{ gmol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16\text{ gmol}^{-1}$; $M(\text{Na}) = 23\text{ gmol}^{-1}$

C- PROBLÈME (8pts)

I-PHYSIQUE (4pts)

On considère une bobine (b) de résistance r et d'inductance L . Elle porte les indications suivantes fournies par le constructeur: $r = 14\Omega$ et $L = 0,11\text{H}$. Pour contrôler ces indications, on réalise les essais suivants:

- On alimente la bobine en courant continu, sous une tension de 3 volts: l'intensité du courant est alors de 214mA
- La bobine est ensuite alimentée en courant alternatif sinusoïdal, de fréquence 50Hz sous la tension efficace de 6 volts: l'intensité efficace du courant est alors de $56,2 \times 10^{-3}\text{A}$.

1) Calculer les valeurs de la résistance r et de l'inductance L déduites de ces essais. Sont-elles en accord avec les indications du constructeur? (0,5pt)

2) Une portion du circuit AB est constituée par une résistance R montée en série avec la bobine dont on utilisera les valeurs indiquées par le constructeur. On applique entre A et B une tension $U_{AB} = U_m \cos \omega t$ de fréquence $N = 50\text{Hz}$ (figure-1). On visualise à l'oscilloscope les tensions U_{PB} aux bornes de la résistance R et la tension U_{AB} . Les sensibilités verticales sont 2V/div pour la voie A et 20V/div pour la voie B. On observe sur l'écran la figure-2.

a) Établir la relation différentielle donnant la tension instantanée U_{AB} en fonction de l'intensité instantanée i dans le circuit. (0,5pt)

b) Des deux courbes numérotées (1) et (2) quelle est celle qui est sensée représenter $i = f(t)$. Justifier la réponse. Donner l'expression de $i = f(t)$. (0,75pt)

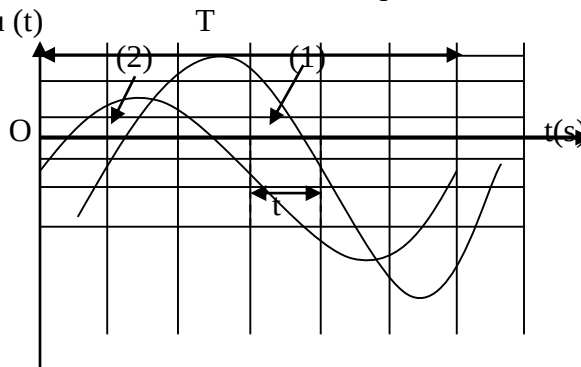
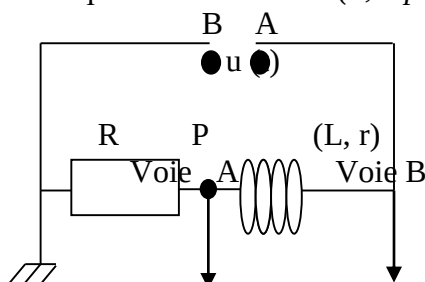
c) Etablir la relation permettant d'obtenir R et la calculer. (0,5pt)

3) On ajoute, en série avec la bobine (b) et la résistance R précédente, un condensateur de capacité $C = 1,2 \mu\text{F}$. Aux bornes de l'ensemble ainsi réalisé, on établit une tension alternative U_{AB} telle que $U_{AB} = U\sqrt{2} \cos \omega t$ avec $U = 24 \text{ Volts}$. L'intensité i du courant dans le circuit est alors $i = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ et de même sens qu'en 2-a)

a) Etablir la relation $U = f(i, R, L, r, \frac{di}{dt}, \int i dt)$ (0,5pt)

b) Etablir également $U = f(q, R, L, r, \frac{dq}{dt}, \frac{d^2q}{dt^2})$ (0,5pt)

c) A partir de a); donner la représentation de Fresnel et en déduire l'expression de l'impédance du circuit (0,75pt)



II CHIMIE (4pts)

1- La combustion complète de 3,6g d'un composé organique B de formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ donne de l'eau et un volume $V = 4,48\text{L}$ de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de ce composé est $d = 2,48$

a) Donner l'équation de cette combustion en l'équilibrant en fonction de x et y (1pt)

b) Quelles sont les valeurs de x et de y? (0,5pt)

c) Quelle est la formule brute du composé? (0,25pt)

2- Quelques expériences réalisées avec le composé B ont permis d'établir sa structure. Si on verse quelques gouttes de la substance B dans un tube à essai contenant de la 2,4 dinitrophényldrazine (DNPH), on obtient un précipité jaune. Quelles sont les formules semi-développées que l'on peut envisager pour le liquide B? Indiquer également les noms des produits correspondants à chaque formule. (1,5pt)

3- Une solution de dichromate de potassium en milieu acide est réduite par le composé B. A quelle famille de produits organiques B appartient-il? Indiquer le (ou les) nom(s) que l'on peut donner. (0,75pt)

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2008 Série: SB

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 4 heures COEFFICIENT: 4

SUJET

A QUESTIONS DE COURS (6 pts)

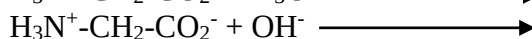
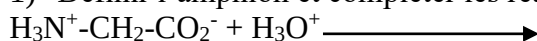
I- PHYSIQUE (3 pts)

En justifiant la réponse, confirmer ou infirmer les affirmations suivantes:

- 1) Dans une désintégration β^- , le nombre de charges de l'atome fils augmente d'une unité
- 2) Dans une désintégration β^+ , le nombre de masse de l'atome fils augmente d'une unité.
- 3) La radioactivité α consiste en une émission d'un atome d'hélium.
- 4) Au bout d'une demi-période, la moitié des atomes radioactifs d'un échantillon s'est désintégré.
- 5) Les rayons X sont des ondes électromagnétiques de très courtes longueurs d'onde
- 6) Les rayons X ne présentent aucun intérêt pour l'homme.

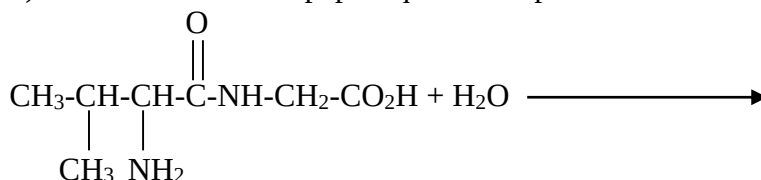
II- CHIMIE (3 pts)

1) Définir l'amphion et compléter les réactions suivantes



Préciser le caractère mis en évidence par ces réactions

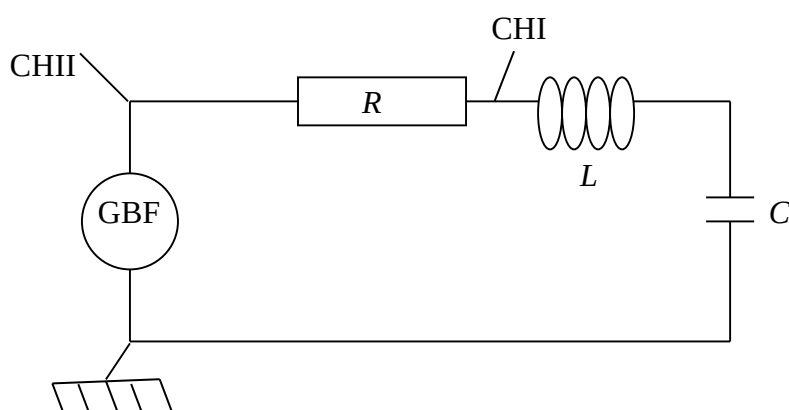
2) Définir une liaison peptidique et compléter la réaction suivante:



Nommer les produits obtenus en nomenclature officielle

B- EXERCICES (6 pts)**I- PHYSIQUE (3 pts)**

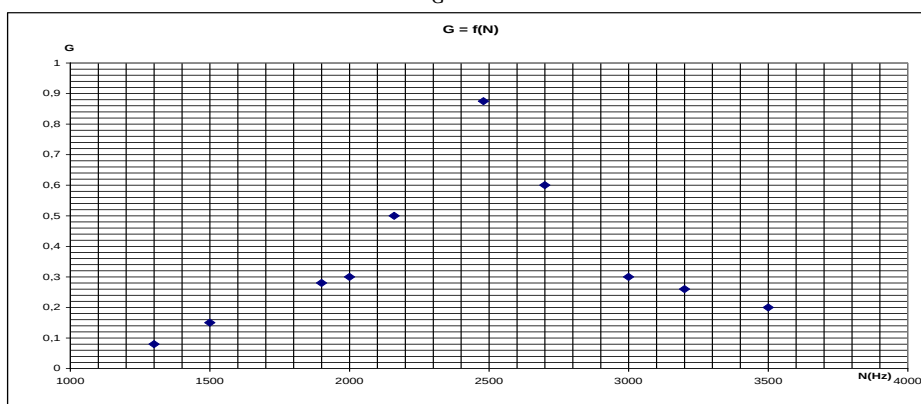
On considère le circuit série de la figure suivante composé d'une résistance R , d'une bobine d'inductance L , et d'un condensateur de capacité C , alimenté par un générateur de basse fréquence.



En prenant $R = 100\Omega$, $L = 40 \text{ mH}$, et $C = 10^{-7} \text{ F}$, avec CHI et CHII les deux voies de l'oscilloscope.

1- Calculer la fréquence à la résonance (1 pt)

2- On mesure à l'aide d'un oscilloscope la tension aux bornes du GBF notée U_G sur CHII, la tension aux bornes de la résistance notée U_R sur CHI, et la fréquence N . On obtient la courbe ci-dessous représentant $G = f(N)$ avec $G = \frac{U_R}{U_G}$.

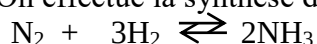


a) Donner graphiquement la valeur de la fréquence de résonance et la comparer à celle calculée en 1- (1 pt)

b) Trouver la valeur de l'impédance du circuit (1 pt)

I- CHIMIE (3 pts)

On effectue la synthèse de l'ammoniac:

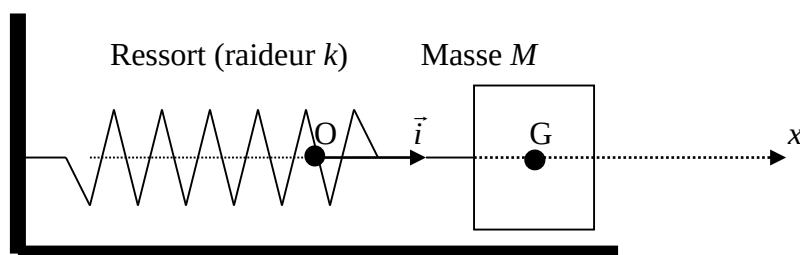


On introduit à l'instant $t = 0$ à 600°C et sous la pression de 200 atmosphères, une mole de diazote et 3 moles de dihydrogène. À l'équilibre il s'est formé 0,24 mol de NH_3 .

- 1- Calculer la variance du système à l'équilibre (1 pt)
- 2- Calculer les pressions partielles à l'équilibre (1pt).
- 3- En déduire la pression totale à l'équilibre et la valeur de la constante d'équilibre K_p (1 pt).

C- PROBLÈME (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes, et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé.

I

Le ressort de la figure ci-dessus est utilisé pour réaliser un oscillateur élastique horizontal. Tous les frottements sont négligés.

À l'équilibre (ressort ni allongé ni comprimé), l'abscisse x est nulle (le point G est confondu avec le point O).

À un instant choisi comme origine des temps, la masse est écartée de sa position d'équilibre, et lâchée sans vitesse initiale. Le système oscille.

- 1- Faire un schéma des forces qui s'exercent sur la masse M à l'instant t correspondant à la figure (0,50 pt)
- 2- En appliquant le théorème du centre d'inertie, appelé aussi deuxième loi de Newton, montrer que l'équation différentielle du mouvement de la masse M peut s'écrire sous la forme $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$ (1 pt)
- 3- En déduire l'expression de la constante ω_0 , puis de la période T_0 en fonction de k et M . (1 pt)
- 4- On mesure la durée de 10 oscillations et on obtient 12,8 s. Calculer T_0 . (0,50 pt)
- 5- La masse précédente est surchargée d'une masse m fixée sur M . Ce nouveau système est mis en oscillation comme le précédent. La nouvelle durée de 10 oscillations est alors 13 s. La surcharge m est de 30 g.
 - a) Exprimer la nouvelle période T_1 en fonction de M , m et k (0,5 pt)
 - b) En déduire l'expression de k en fonction de T_0 , T_1 , et m . (0,25 pt)
 - c) Calculer la valeur de k . (0,25 pt)

II

On dispose d'une solution S_1 d'hydroxyde de sodium de concentration $C_1 = 0,10 \text{ molL}^{-1}$ et d'une solution S_2 de chlorure d'éthylammonium $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$ de concentration $C_2 = 5,0 \times 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$.

Le pK_a du couple $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+/\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ est: 10,7

- 1- Quel le pH de la solution S_1 ? (1 pt)
- 2- Le pH de la solution S_2 est: 6,0. Des deux espèces du couple, quelle est celle qui est prédominante (majoritaire)? (1 pt)

3- On mélange $V_1 = 75 \text{ cm}^3$ de S_1 avec $V_2 = 100 \text{ cm}^3$ de S_2 . La mesure du pH donne: 12,2.

- Calculer la quantité d'ions OH^- qui reste après réaction. (1 pt)
- Retrouver la valeur du pH de la solution obtenue (1pt)

BACCALAURÉAT MALIEN**SESSION DE: JUIN 2008 Série: SE-MTI-MTGC****ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 4 heures COEFFICIENT: 5****A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)****I- PHYSIQUE (3 pts)**

- Décrire une cellule photoélectrique (1 pt)
- Énoncer les lois de l'effet photoélectrique (1 pt)
- Le polonium $^{210}_{84}\text{Po}$, noyau instable subit une désintégration α en donnant un noyau de plomb dans son état fondamental. Écrire l'équation bilan de la désintégration en précisant le nombre de masse et de charge (1 pt)

II- CHIMIE (3 pts)

Soit la réaction $A \longrightarrow B + C$

- Quel est l'ordre de cette réaction (0,5 pt)
- Établir la loi de transformation de cette réaction (2 pts)
- En déduire l'expression littérale du temps de demi-réaction (0,5 pt)

B- EXERCICES (6 pts)**I- PHYSIQUE (3 pts)**

- Définir un satellite géostationnaire (0,5pt)
 - Écrire en fonction de la constante universelle G , de la masse M de la Terre, du rayon R de la Terre, de la vitesse v du corps la seconde loi de Newton (relation fondamentale de la dynamique) pour un corps en orbite circulaire autour de la Terre à une altitude z . (0,5 pt)
 - Réécrire cette loi en fonction de g (accélération de la pesanteur) R , z et v . (1 pt)
 - En déduire l'altitude à laquelle doit orbiter (tourner) un satellite géostationnaire. (1pt)
- Données: $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$, rayon de la Terre $R = 6378 \text{ km}$

II - CHIMIE (3 pts)

De nombreux lipides sont des glycérides, c'est-à-dire des triesters du glycérol et des acides gras.

- Donner la formule semi développée du glycérol ou propan-1, 2, 3-triol et écrire l'équation générale d'estérification du glycérol par un acide gras RCOOH . (1 pt)
- On fait agir sur le lipide (triestre) obtenu un excès d'une solution d'hydroxyde de sodium à chaud. Il se forme du glycérol et un autre produit S .
 - Écrire l'équation générale de cette réaction. Quel est le nom général donné au produit S ? Comment nomme-t-on ce type de réaction ? (1 pt)
 - Dans le cas où le corps gras utilisé dérive de l'acide oléique: $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ et sur lequel l'ont fait réagir l'hydroxyde de sodium sur $2 \times 10^3 \text{ kg}$ de corps gras, calculer la masse du produit S obtenu. (1 pt)

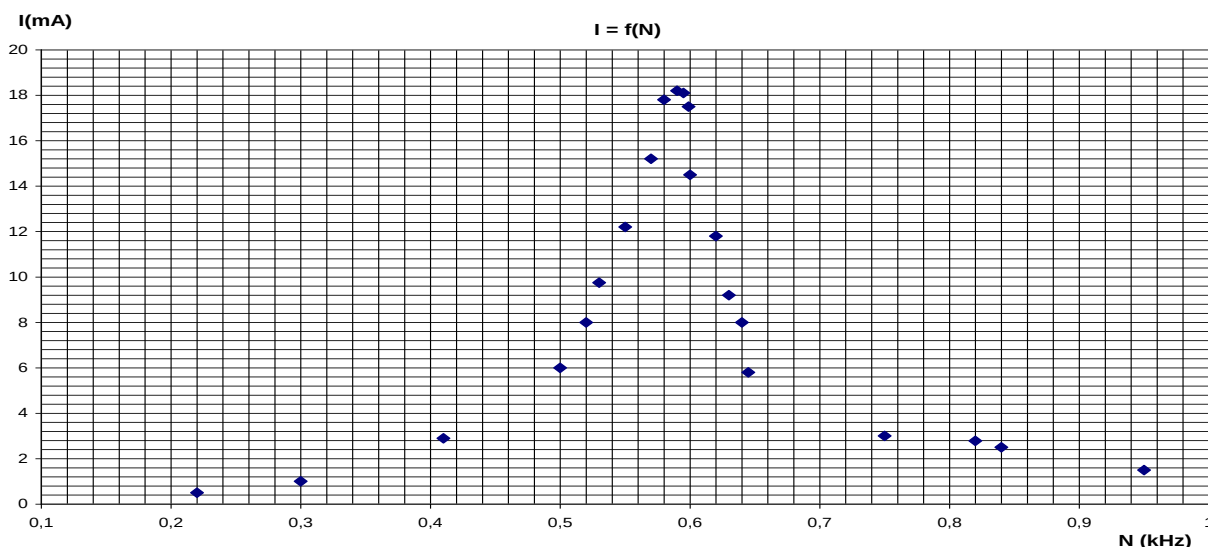
On donne: $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$; $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$;
 $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$

C- PROBLÈME (8 pts)**I**

Au cours d'une expérience, un groupe d'élèves réalise un circuit série composé: d'un dipôle comportant:

- une bobine d'inductance L de résistance r ,

- un condensateur de capacité $C = 10^{-4} \mu\text{F}$
 - un conducteur ohmique de résistance R réglable;
 - d'un ampèremètre;
 - d'un générateur de basse fréquence (GBF) de tension sinusoïdale de fréquence ajustable.
- Un voltmètre monté en dérivation aux bornes du générateur permet de mesurer la valeur efficace de la tension maintenue constante pendant la durée de l'activité: $U = 5,60 \text{ V}$.
- 1- Faire un schéma du montage (0,5 pt)
 - 2- Comment nomme-t-on les oscillations ainsi obtenues dans le circuit série? (0,5 pt)
 - 3- On fait varier la fréquence f du GBF et on mesure la valeur efficace I de l'intensité du courant dans le circuit. On obtient la courbe ci-dessous.



- Déterminer la valeur I_0 de l'intensité efficace à la résonance (0,5 pt)
- La fréquence de résonance f_r (0,5 pt)
- La largeur de la bande passante notée β en justifiant la méthode (0,5 pt)
- Le facteur de qualité (0,5 pt)
- La résistance totale R_T du dipôle (0,5 pt)
- Dédire de l'étude précédente la valeur de l'inductance L de la bobine (0,5 pt)

II

Une solution (S) contient un mélange d'acide éthanóïque et d'éthanoate de sodium. Son volume total est $V = 20 \text{ mL}$. Les concentrations en ions éthanoate et en acide éthanóïque sont égales:

$$C = [\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{CH}_3\text{COOH}] = 10^{-1} \text{ molL}^{-1}$$

On ajoute un volume V_B de soude de concentration $C_B = 10^{-1} \text{ molL}^{-1}$; $V_B = 2 \text{ mL}$

- 1- Quel est le pH de la solution initiale? (1 pt)
 pK_a du couple $(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$
- 2- Calculer les quantités de matière des espèces majoritaires (1,5 pt)
- 3- Quel est le pH de la solution finale (1 pt)
- 4- Conclure (0,5 pt)

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2009 Série: SB

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 4 heures COEFFICIENT: 4

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

I- PHYSIQUE (3 pts)

- 1) a) Définir une onde électromagnétique,
b) Classer les ondes électromagnétiques suivant leurs longueurs d'onde croissantes.
c) Donner leurs propriétés
- 2) Action d'un champ magnétique sur un électron
a) Déterminer la nature du mouvement
b) Établir les expressions du rayon de la trajectoire et de la déflexion magnétique

II- CHIMIE (3 pts)

- 1) Donner la structure de la molécule de glucose et les propriétés chimiques liées aux fonctions organiques que renferme cette molécule.
- 2) Définir une amine et indiquer les différents types qui existent.
Les amines sont des composés nucléophiles; que signifie ce terme? Quelle est l'origine de cette propriété.

B- EXERCICES (6 pts)**I- PHYSIQUE (3 pts)**

- 1) Définir: a) l'effet photoélectrique
b) le seuil photoélectrique
 - 2) L'énergie d'extraction du métal de la cathode d'une cellule photoélectrique à vide est $W_0 = 1,90\text{eV}$. Calculer la longueur d'onde λ_0 correspondant au seuil photoélectrique
 - 3) La cathode est éclairée simultanément par trois radiations de longueur d'onde $\lambda_1 = 0,70\mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,60\mu\text{m}$; $\lambda_3 = 0,50\mu\text{m}$. Quelles sont celles qui provoquent l'émission photoélectrique? Pourquoi?
- On donne $h = 6,62 \times 10^{-34}\text{Js}$ (constante de Planck); $c = 3 \times 10^8\text{m/s}$ (célérité de la lumière);
 $e = -1,60 \times 10^{-19}\text{C}$ (charge élémentaire de l'électron)

II - CHIMIE (3 pts)

On dissout 0,1 mole d'acide méthanoïque dans un litre d'eau.

- 1) a) Donner sa formule semi développée
b) Écrire l'équation de la réaction acido-basique intervenant entre l'acide méthanoïque et l'eau.
- 2) Le pH de la solution est 2,4 à 25°C
a) Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces présentes dans la solution
b) Calculer le coefficient (degré) d'ionisation de l'acide méthanoïque et son pK_a .

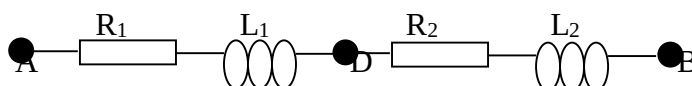
C- PROBLÈME (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé

I

On considère une portion de circuit AB comportant en série un résistor de résistance R_1 et une bobine B_1 , de résistance négligeable, et d'auto-inductance L_1

- 1) On établit entre A et B une différence de potentiel continue de 100V, l'intensité du courant permanent est 1A. Calculer R_1
- 2) On établit entre A et B une différence de potentiel $u_{AB}(t) = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$
l'intensité efficace du courant est alors 0,7A. Calculer L_1
- 3) Dans une deuxième expérience la portion de circuit comprend en série le résistor R_1 , la bobine B_1 , un résistor de résistance $R_2 = 200\Omega$ et une bobine B_2 d'auto-inductance L_2 et de résistance négligeable (figure ci-dessous). Entre AB on maintient $u_{AB}(t) = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$
a) Quelle doit être la valeur de L_2 pour que $Z_{AB} = Z_{AD} + Z_{DB}$
b) Quelle est alors l'intensité efficace du courant qui passe dans le circuit?
c)



II

Un alcool A, a pour formule
$$\begin{array}{c} \text{R}' \\ | \\ \text{R}-\text{C}-\text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$
 où R et R' sont des radicaux alkyles $-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$.

Où n est un entier naturel différent de 0.

- 1) a) Déterminer la classe de cet alcool A
- b) On effectue une oxydation ménagée de A par l'ion $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ en milieu acide qui est réduit en ion Cr^{3+}
- 2) Donner la formule et la nature chimique du produit obtenu en admettant que le bichromate de potassium soit en excès.
- 3) On oxyde avec un excès d'oxydant une masse $m = 15 \text{ g}$ de A, on obtient un composé B, qui réagit avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration 2 mol/L . l'équivalence acido-basique est obtenue lorsqu'on a versé $V_b = 85,2 \text{ cm}^3$ de solution basique.
- a) Trouver la formule développée et le nom de A sachant que A et B ont même nombre de moles.
- b) En utilisant la projection de Fischer représenter les deux énantiomères de cette molécule et dire si elle est chirale.

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2009 Série: SE-MTI-MTGC

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 4 heures COEFFICIENT: 5

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

I- PHYSIQUE (3 pts)

- 1) Définir les termes suivants: oscillations libres, oscillations forcées, ondes électromagnétiques, effet thermoélectronique, radioactivité, période radioactive
- 2) Un solide de masse M est susceptible de tourner autour d'un axe horizontal (Δ) passant par un point O situé à la distance a de son centre d'inertie. On écarte le solide de sa position d'équilibre puis on l'abandonne sans vitesse initiale.
Établir l'équation différentielle des oscillations de faible amplitude du solide
Donner les expressions de sa pulsation et de sa période propres

II- CHIMIE (3 pts)

- 1) Définir les termes suivants: pH d'une solution aqueuse, isomérisation, carbone asymétrique, mélange racémique, molécule chirale, énantiomères.
- 2) a) Donner l'équation bilan de formation d'un amide non substitué à partir de l'ammoniac (NH_3) et d'un chlorure d'acyle RCOCl .
- b) Soit un couple acide base; définir sa constante d'acidité et le couple pK_a correspondant, et donnez la relation liant le pH, le pK_a et les concentrations des formes acide et base.

B- EXERCICES (6 pts)I- PHYSIQUE (3 pts)

Un circuit comprend, monté en série un résistor de résistance $R = 200 \Omega$, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, un condensateur de capacité C. Une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace $U = 300 \text{ V}$ de fréquence N réglable est appliquée aux bornes du circuit.

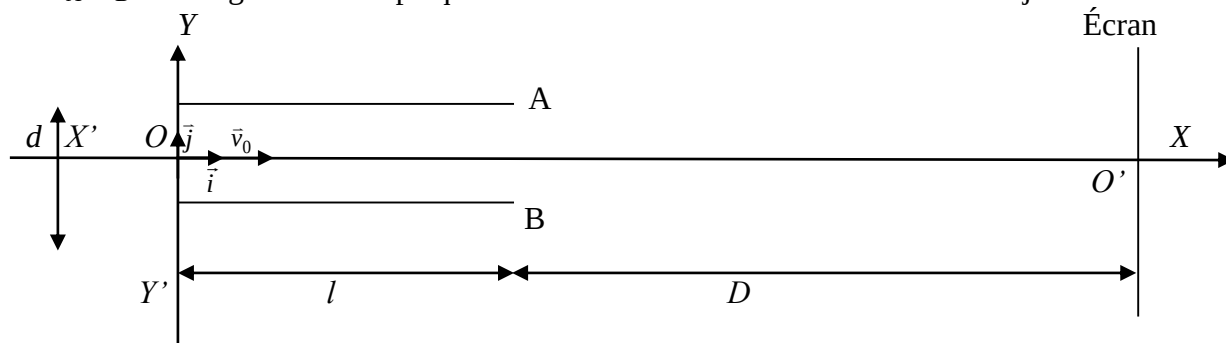
- 1) Pour une valeur N_1 de N les tensions efficaces aux bornes des appareils sont telles que: $U_L = U_C = 3U_R$. Déterminer en utilisant la construction de Fresnel: Les valeurs de U_R , U_L , et U_C . L'intensité efficace I dans le circuit
- 2) a) Le déphasage φ entre la tension appliquée aux bornes du circuit et l'intensité. Conclure
- b) Déterminer le facteur de qualité Q du circuit et dire si la résonance est floue ou aiguë.

II - CHIMIE (3 pts)

000000

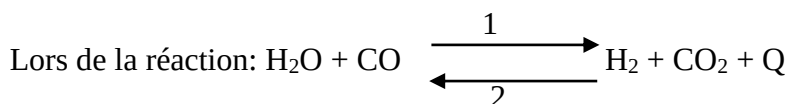
C- PROBLÈME (8 pts)**I**

On maintient entre deux plaques (voir figure ci-dessous) une différence de potentiel $U = V_A - V_B$. La longueur de ces plaques est l et leur distance d . Un électron est injecté dans



une direction perpendiculaire au vecteur champ électrique $\vec{E}$ avec une vitesse initiale $\vec{v}_0 = v_0 \vec{i}$ au point O milieu des plaques.

- 5) Montrer qu'on peut négliger le poids $\vec{P}$ de l'électron devant la force électrostatique $\vec{F}_e$ appliquée à cet électron.
 - 6) Donner les caractéristiques du vecteur champ électrostatique $\vec{E}$ (direction, sens, intensité). Représenter ce vecteur $\vec{E}$. Le champ électrostatique est supposé uniforme.
 - 7) L'électron sort de la région où règne le champ électrostatique en un point S. Calculer les coordonnées de S et celles du vecteur vitesse de sortie $\vec{v}_s$ en ce point en déduire sa norme.
 - 8) On place un écran à la distance D de l'extrémité des plaques quelle est la position du point d'impact P de l'électron sur l'écran.
- Données: $l = 2\text{cm}$; $d = 1\text{cm}$; $D = 50\text{cm}$; $U = V_A - V_B = 200\text{V}$; $V_0 = 10^7\text{m/s}$
 $m_e = 9,1 \times 10^{-31}\text{kg}$; $e = 1,6 \times 10^{-19}\text{C}$; $g = 9,8\text{N/kg}$

II

effectuée dans un récipient indéformable de volume 10 L à 417°C ; on a trouvé dans à l'équilibre: 0,20 mol de CO; 0,30 mol de H_2O ; 0,70 mol de H_2 et 0,80 mol de CO_2 . La réaction est exothermique dans le sens 1.

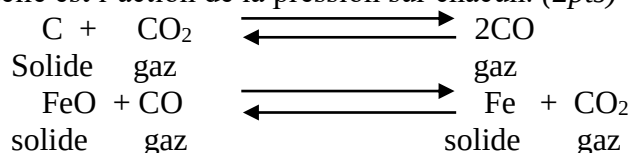
- 4) Dans quel sens évolue l'équilibre lors:
 - d) d'une diminution de la pression
 - e) d'une augmentation de la température
- 5) a) Calculer la variance de ce système
 f) Déterminer la constante d'équilibre K_C
- 6) On ajoute 0,5 mol d'eau au système en équilibre
- c) Dans quel sens est déplacé l'équilibre
- d) Quelle est la nouvelle valeur du nombre de mole de H_2 après le rétablissement de l'équilibre.

BACCALAURÉAT MALIEN**SESSION DE: JUIN 2010 Série: SB****ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 4 heures COEFFICIENT: 4****A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)****I- PHYSIQUE (3 pts)**

- 1) Définir les termes suivants: un pendule de torsion, une oscillation mécanique, un oscillateur libre, un pendule élastique (1pt)
- 2) Etablir l'expression de la tension instantanée aux bornes d'un circuit RLC, donner l'expression de l'impédance et de la phase de ce circuit (2pts)

II- CHIMIE (3 pts)

- 1) Définir la catalyse et donner ses propriétés (1pt)
- 2) Ecrire pour chacun des équilibres suivants, la relation existant entre les constantes K_C et K_P à la température T . Quelle est l'action de la pression sur chacun. (2pts)



B- EXERCICES (6 pts)

I- PHYSIQUE (3 pts)

Un solénoïde de longueur l très grande devant son rayon, comporte N spires enroulées sur un cylindre de section S .

- 1) Rappeler la définition de l'inductance L propre de ce solénoïde (0,5pt)
- 2) Calculer sa valeur pour $N = 10^4$ spires, $l = 0,5\text{m}$, $S = 40\text{cm}^2$ (1pt)
- 3) Ce solénoïde est parcouru par un courant dont l'expression varie linéairement de 0 à 10A en 5 secondes.
 - a) Trouver en fonction du temps l'expression du champ magnétique créé à l'intérieur du solénoïde (1pt)
 - b) On place à l'intérieur du solénoïde une bobine de 500 spires ayant le même axe, de résistance égale à 20Ω , constitué par un fil conducteur enroulé sur un cylindre de rayon 1cm. Calculer l'intensité du courant induit dans la bobine intérieure. (0,5pt)

II - CHIMIE (3 pts)

Dans un laboratoire deux flacons sont étiquetés « alcool $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ». Pour apporter davantage de précision, un élève fait des expériences suivantes:

Expérience 1: Dans deux tubes contenant quelques cm^3 d'alcool de chaque flacon, il ajoute un peu de bichromate de potassium acidifié ($2\text{K}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), après plusieurs minutes il observe dans les deux cas, l'apparition d'une couleur verte.

Expérience 2: Il extrait la phase organique et il en verse alors quelques cm^3 dans deux autres tubes contenant le réactif de Schiff: le contenu de l'un des tubes rosit l'autre pas.

- 1) Interpréter successivement le résultat de ces deux expériences (1pt)
- 2) Donner le nom et la formule semi-développée de l'alcool contenu dans chaque flacon. (2pts)

C- PROBLÈME (8 pts)

I

- 1) Un condensateur de capacité $C = 1\mu\text{F}$ est chargé sous une tension de 80V
 - a) Quelle est la charge prise par le condensateur ? (0,25pt)
 - b) Quelle est l'énergie emmagasinée par le condensateur ? (0,25pt)
- 2) À la date $t = 0$, ce condensateur chargé est branché aux bornes d'une bobine de résistance négligeable et d'inductance $L = 1\text{H}$.
 - a) Établir l'équation différentielle à laquelle obéit la charge q de l'armature positive du condensateur (0,5pt)
 - b) Donner en fonction du temps, l'expression de la charge q et celle de l'intensité i du courant. Calculer la fréquence propre N_0 du circuit LC. (1pt)
 - c) Calculer, en fonction du temps t , l'énergie emmagasinée dans le condensateur et celle emmagasinée dans la bobine. En déduire l'énergie totale du système et calculer sa valeur numérique. (1pt)

- 3) En réalité la résistance de la bobine est de 10Ω , donc non négligeable
- a) Établir l'équation différentielle à laquelle obéit la charge q de l'armature positive. (0,25pt)
- b) Montrer que l'énergie totale du système n'est plus conservée. Cette perte d'énergie s'effectue sous quelle forme ? (0,75pt)

II

Un acide aminé a pour formule brute $C_3H_7O_2N$

- 1) a) Écrire les formules semi-développées de cet acide et les nommer (1pt)
b) L'un d'eux est un acide α -aminé, lequel ? (0,25pt)
- 2) À partir de cet acide α -aminé noté A et en utilisant la représentation de Fischer, définir: un carbone asymétrique, la chiralité, les configurations D et L puis les énantiomères. (1,5pts)
- 3) Par élimination d'une molécule de dioxyde de carbone dans A on obtient un composé B qui réagit avec le chlorure d'éthanoyle (CH_3COCl) pour donner C. Écrire l'équation bilan de la réaction; nommer B et C. (0,75pt)
- 4) Quand A est en solution, l'espèce chimique prépondérante est un "Amphion" ou "zwitterion". Donner la formule de la base conjuguée et celle de l'acide conjugué de cet amphion. (0,5pt)

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE : JUIN 2010 Série : SE-MTI-MTGC

ÉPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE : 4 heures COEFFICIENT : 5

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

I- PHYSIQUE (3 pts)

On construit divers pendules simples en accrochant des petites billes de masse m à des fils de longueur l (de masse négligeable). On mesure la période des oscillations de chaque pendule ainsi réalisé. Les résultats sont regroupés dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 1 :

Amplitude (rd)	$\frac{\pi}{8}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$
Période (s)	1,02	1,01	1,02	1,02

Tableau 2:

Longueur (m)	0,1	0,3	0,5	1,0
Période (s)	0,625	1,11	1,42	2

Tableau 3: pour une longueur $l = 17\text{cm}$

Masse (kg)	0,1	0,2	0,3	0,4
Période (s)	0,83	0,83	0,82	0,83

L'accélération de la pesanteur est $g = 9,8\text{m/s}^2$

- 1) Déterminer les facteurs qui influent sur la période des oscillations (1pt)
- 2) Préciser pour chacun d'entre eux comment ils modifient cette période (1pt)
- 3) La période propre des oscillations T est de la forme $T = \alpha \sqrt{\frac{l}{g}}$. Montrer par analyse dimensionnelle que le facteur α n'a pas d'unité (1pt)

II- CHIMIE (3 pts)

- 1) Comment peut-on passer d'un alcool primaire à une amine ? Écrire les équations des différentes réactions. (1,5pts)
- 2) Définir un équilibre chimique et énoncer les lois du déplacement d'un équilibre relatives à la température et à la pression. (1,5pts)

B- EXERCICES (6 pts)

I- PHYSIQUE (3 pts)

Le Stade Malien de Bamako a remporté la Coupe CAF en 2009 face à l'Entente de Sétif d'Algérie. Lors de la finale retour disputée au Stade Omnisport Modibo KEÏTA, le joueur Baco COULIBALY reçoit une balle au sol dans l'axe des buts de l'Entente de Sétif à 25m de la ligne de but alors que le gardien Saïb de l'Entente était sorti à 5m de sa cage.

D'une frappe rapide du pied, COULIBALY communique à la balle une vitesse $\vec{v}_0$ dans le plan $(O, \vec{i}, \vec{j})$ incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal et de valeur $v_0 = 18\text{m/s}$. L'influence de l'air est négligeable et on prendra $g = 10\text{N/kg}$.

- 1) Déterminer les équations paramétriques (horaires) et l'équation de la trajectoire de la balle dans le repère cartésien $(O, \vec{i}, \vec{j})$. (1pt)
- 2) Déterminer la hauteur maximale atteinte par la balle ainsi que le temps t_1 qu'elle met pour l'atteindre et la vitesse v_1 à cette hauteur (1pt)
- 3) Calculer le temps t_2 mis par la balle pour arriver au niveau du gardien (1pt)

II - CHIMIE (3 pts)

On veut déterminer la formule d'un polymère contenant du carbone, de l'hydrogène et du chlore. Soit $R\text{-CH=CHCl}$ la formule générale du monomère de masse $62,5\text{g/mol}$ (où R peut être un radical alkyle ou un atome d'hydrogène)

- 1) Déterminer la formule du monomère et donner son nom. (1pt)
- 2) Quel est le degré de polymérisation sachant que la masse du polymère obtenu vaut 75000g/mol ? (1pt)
- 3) Ecrire l'équation de polymérisation et donner le nom du polymère. (1pt)

On donne $H = 1$; $C = 12$; $Cl = 35,5$

C- PROBLÈME (8 pts)**I**

- 1) Pour déterminer la résistance r_0 et l'inductance L_0 d'une bobine B_0 on procède à deux expériences.

1^{ère} expérience : On applique aux bornes de B_0 une tension continue $U_1 = 6\text{V}$; l'intensité qui traverse la bobine est alors $I_1 = 1,2\text{A}$.

2^{ème} expérience : On applique aux bornes de la même bobine B_0 une tension alternative sinusoïdale de fréquence $N = 50\text{Hz}$ et de valeur efficace $U_2 = 6\text{V}$; l'intensité du courant dans B_0 a pour valeur efficace $I_2 = 0,18\text{A}$.

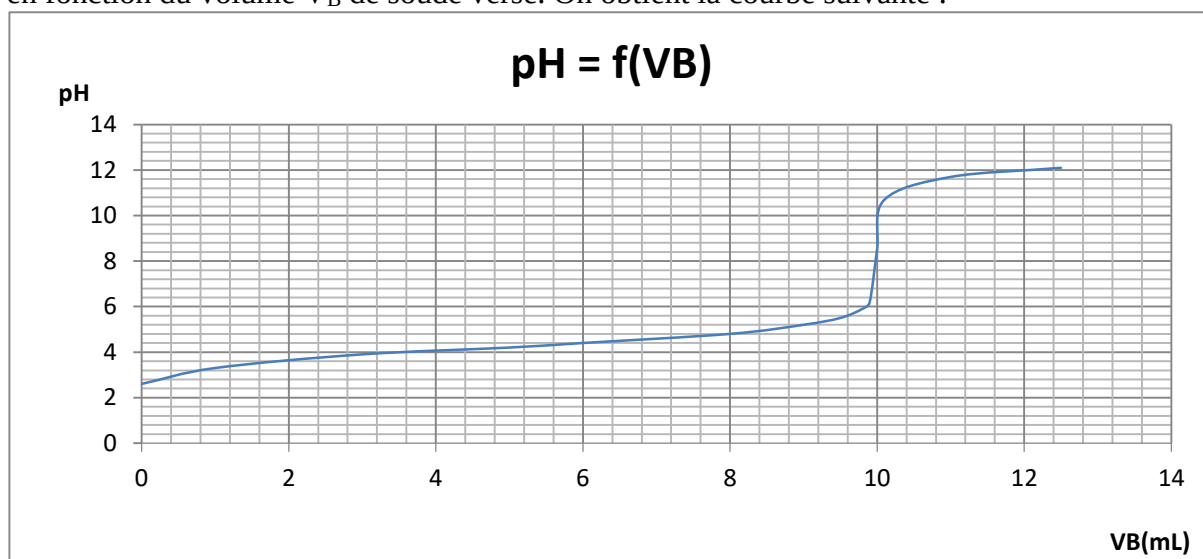
Déduire de ces résultats expérimentaux les valeurs de la résistance r_0 et de l'inductance L_0 de la bobine B_0 . (1 pt)

- 2) On monte maintenant en série, une bobine B de résistance $r = 15\Omega$ et d'inductance $L = 90\text{mH}$ avec un condensateur $C = 10\mu\text{F}$. L'ensemble est alimenté par un générateur délivrant une tension alternative de valeur efficace $U = 6\text{V}$ et de fréquence réglable.
 - a) Pour quelle valeur de la fréquence, le circuit est-il à la résonance ? (0,5pt)
 - b) Donner trois caractéristiques du circuit à la résonance. (0,75pt)
 - c) Quelle est la valeur de l'intensité efficace I_0 du courant à la résonance ? (0,5pt)
 - d) Quelle est la puissance consommée dans le circuit à la résonance ? (0,5pt)
 - e) À la résonance la tension efficace aux bornes du condensateur est $U_c = 38\text{V}$. En déduire la valeur de la tension efficace aux bornes de la self et le facteur de qualité Q du circuit. (0,75pt)

II

L'acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ que l'on pourra noter (AH) a pour base conjuguée l'ion benzoate $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ noté A^- . On se propose de déterminer le pK_A du couple AH/A^- par deux méthodes différentes.

Pour cela on dose $V_A = 10\text{mL}$ de solution d'acide benzoïque de concentration C_A par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,1\text{mol/L}$. On mesure le pH du mélange en fonction du volume V_B de soude versé. On obtient la courbe suivante :



- 1) Ecrire l'équation bilan de la réaction responsable de la variation du pH
- 2) Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence
- 3) En déduire la concentration C_A de la solution d'acide benzoïque
- 4) a) Calculer les concentrations molaires des différentes espèces chimiques présentes dans le mélange de pH = 2,6
- b) En déduire le K_A puis le pK_A du couple AH/A^-
- 5) a) Déterminer graphiquement le pK_A du couple AH/A^-
- b) Comparer les valeurs des pK_A obtenues

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2011 Série: SB

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 4 heures COEFFICIENT: 4

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

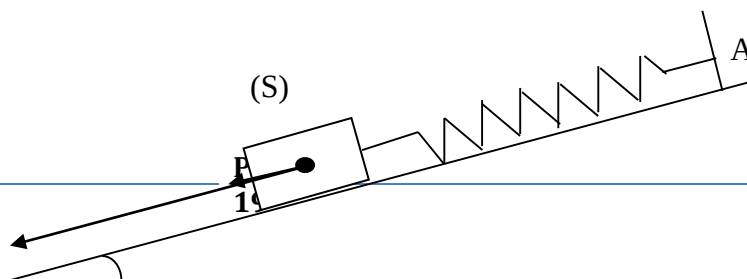
CHIMIE (3 pts)

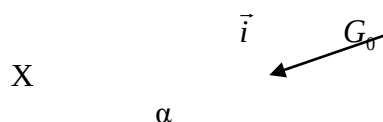
- 1) Définir les expressions suivantes: la cinétique chimique, un équilibre chimique, un mécanisme réactionnel, une réaction en chaîne. (1pt)
- 2)
 - a) Définir une réaction d'ordre 1. (0,5 pt)
 - b) Établir sa loi de transformation (1pt)
 - c) Définir son temps de demi-réaction et établir son expression (0,5pt)

B- EXERCICES (6 pts)

II- PHYSIQUE (3 pts)

Un solide de masse $M = 100\text{g}$ peut glisser sans frottements sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal. Il est attaché à l'extrémité inférieure d'un ressort à spires non jointives; l'autre extrémité du ressort est fixée en A à un support. La longueur à vide du ressort est $l_0 = 14\text{cm}$ et on prendra $g = 10\text{USI}$





1) Le solide S étant en équilibre, son centre d'inertie est en G_0 . Le ressort dont l'axe est parallèle à la ligne de plus grande pente, a pris la longueur $l = 15\text{cm}$.

a) Représenter les forces qui s'exercent sur le solide et écrire sa condition d'équilibre sous forme vectorielle. (1pt)

b) Projeter la relation vectorielle suivant OX et exprimer le coefficient de raideur k en fonction de l'angle α , de la masse M , de l'allongement Δl du ressort et de l'intensité du champ de pesanteur g . Calculer sa valeur numérique (1pt).

2) On écarte le solide de sa position d'équilibre vers le bas en amenant son centre d'inertie en G tel que $G_0G = X_m \vec{i}$ avec $X_m = 4\text{cm}$. À l'instant $t = 0$ on abandonne le solide. Déterminer l'équation horaire du mouvement du solide S. Calculer la période T et la fréquence des oscillations. (1pt)

II - CHIMIE (3 pts)

À 25°C deux solutions acides S_1 et S_2 ont la même concentration $C = 10^{-2}\text{mol/L}$. S_1 est une solution de HCl de $\text{pH} = 2$ et S_2 une solution d'acide méthanoïque de $\text{pH} = 2,9$

1) a) Écrire les équations bilans des réactions des acides avec l'eau

b) Montrer que l'une des solutions est une solution d'acide fort et l'autre une solution d'acide faible.

c) Calculer la concentration de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution d'acide faible.

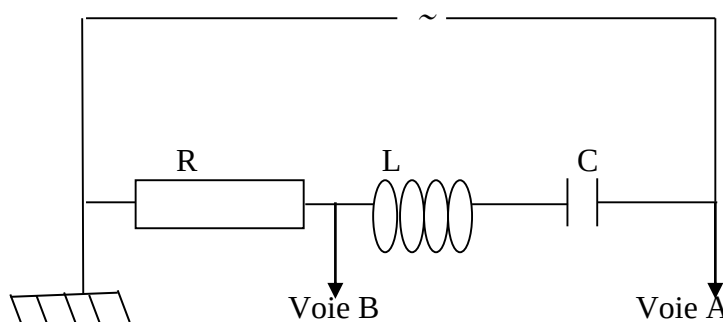
2) a) Déduire la constante d'acidité K_a ainsi le pK_a du couple mis en jeu

b) Sachant que le pK_a du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ vaut 4,8 comparer la force de l'ion éthanoate avec l'ion méthanoate.

C- PROBLÈME (8 pts)

I

Un circuit comprend, associé en série, un résistor de résistance $R = 40\Omega$, une bobine d'inductance $L = 0,13\text{H}$ et de résistance négligeable et un condensateur de capacité C inconnue (voir figure).



Ce circuit est alimenté par un générateur délivrant une tension sinusoïdale

$u(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$, de fréquence variable et de valeur efficace constante $U = 1\text{V}$.

1) On fait varier la fréquence du générateur et on constate que l'intensité du courant est maximale pour une fréquence $N_0 = 600\text{Hz}$.

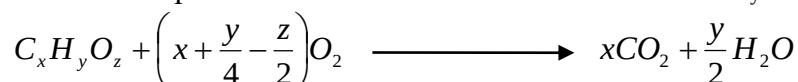
a) Quel phénomène est ainsi mis en évidence ? (0,25pt)

b) Calculer l'impédance totale du circuit dans ce cas (0,5pt)

- c) Calculer la valeur efficace I_0 de l'intensité du circuit (0,5pt)
 d) Déterminer la capacité C du condensateur (0,5pt)
 2) On fixe maintenant la fréquence à la valeur $N_1 = 630\text{Hz}$. En admettant $C = 0,53\mu\text{F}$.
 a) Calculer :
 - L'impédance totale Z du circuit (0,5pt)
 - L'intensité efficace I du courant qui traverse le circuit (0,5pt)
 - Les valeurs efficaces des tensions U_R , U_L , et U_C aux bornes du résistor de la bobine et du condensateur (0,75pt)
 3) Calculer la phase φ et écrire l'expression de l'intensité $i(t)$ (0,5pt)

II

L'hydrolyse d'un ester A au cours d'une réaction lente donne deux corps B et C. L'équation bilan de la combustion complète d'une mole de B de formule brute $C_xH_yO_z$ est:



Cette combustion nécessite d'une part 6 moles de dioxygène et d'autre part produit 90g d'eau et 176g de dioxyde de carbone.

Indications: La molécule de B ne contient que des liaisons simples et de plus elle est chirale.

- Après avoir rappelé ce que signifie une molécule chirale, déterminer la formule brute, la formule semi-développée et le nom de B. (1,5pt)
- L'oxydation ménagée de B conduit à un composé B'. Indiquer le nom et la formule semi-développée de B'. (1pt)
- En présence de penta chlorure de phosphore on peut transformer le corps C en un chlorure d'acyle C'. L'action de C' sur l'amino-méthane donne naissance au N-méthyléthananamide. Après avoir écrits la formule des différents corps cités, en déduire les formules semi-développées et les noms du corps C et de l'ester. (1,5pt)

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2011

Série: SE-MTI-MTGC

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 4 heures COEFFICIENT: 5

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

PHYSIQUE (3 pts)

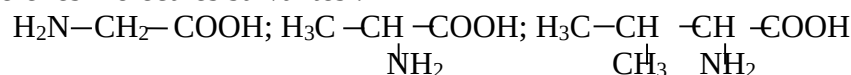
Un satellite de masse m évolue sur une orbite circulaire à une altitude h de la Terre de rayon R .

- Dans le référentiel géocentrique, établir les expressions des vitesses linéaire et angulaire en fonction de R , h , et g_0 (accélération de la pesanteur) (1pt)
- En déduire la relation entre la période T et la distance $(R+h)$ (1pt)
- Établir la troisième loi de Kepler (1pt)

CHIMIE (3 pts)

- Définissez les termes suivants : stéréochimie, chiralité, acide selon Bronsted, base selon Bronsted (1pt)

- On considère les molécules suivantes :



- Donnez leurs noms dans la nomenclature internationale (1,5pt)
- Sachant que leurs noms d'usage sont respectivement la glycine, l'alanine, la valine ; écrivez la formule du tripeptide Ala-Gly-Val (0,5pt)

B- EXERCICES (6 pts)

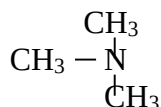
PHYSIQUE (3 pts)

Une bobine de résistance R et d'inductance L est d'abord alimentée par un générateur de tension continue $U_1 = 12\text{V}$; l'intensité qui la traverse est $I_1 = 0,6\text{A}$. Si elle est alimentée par un générateur de tension sinusoïdale, de valeur efficace $U_2 = 24\text{V}$ et de fréquence 50Hz , l'intensité efficace vaut $I_2 = 0,10\text{A}$.

- 1) Déterminez R et L (1pt)
- 2) La tension imposée s'écrit sous la forme $u(t) = 24\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (u en volts)
 - a) Écrire l'expression de l'intensité instantanée du courant (1pt)
 - b) On monte en série avec la bobine un condensateur de capacité $C = 5\mu\text{F}$ et on soumet l'ensemble à la tension sinusoïdale. Déterminez l'expression instantanée du courant. (1pt)

II - CHIMIE (3 pts)

On considère une solution S de triméthylamine de formule semi-développée



et de concentration molaire volumique égale à 10^{-2}mol/L . Le pH de la solution est 10,9.

- 1) Quel est l'acide conjugué de la triméthylamine ? Indiquez sa formule semi-développée et donnez son nom. (1pt)
- 2) Écrire l'équation traduisant la réaction d'ionisation de cette amine en solution aqueuse. (0,5pt)
- 3) Déterminez les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution S . En déduire la constante d'acidité du couple acide base considéré ainsi que son pK_a (1,5pt)

C- PROBLÈME (8 pts)

I

- 1) La cathode d'une cellule photoélectrique à vide, au potassium, peut être éclairée par deux radiations lumineuses, l'une violette de longueur d'onde $\lambda_1 = 4 \times 10^{-7}\text{m}$; l'autre rouge de longueur d'onde $\lambda_2 = 7 \times 10^{-7}\text{m}$. L'énergie minimale à fournir pour extraire un électron du potassium est $W_0 = 2,26\text{eV}$.
 - a) Définir l'effet photoélectrique (0,5pt)
 - b) Obtient-on l'effet photoélectrique avec chacune de ces deux radiations ? (0,5pt)
 - c) Si cet effet se produit ; calculer l'énergie cinétique maximale des électrons arrachés à la cathode et leur vitesse maximale d'extraction. (2pts)
- 2) L'intensité maximale du courant débité par la cellule est $I_s = 1,2\mu\text{A}$ sous l'effet de l'une des radiations citées à la question 1); le faisceau lumineux reçu par la cellule transporte une puissance rayonnante $P = 40\text{mW}$.

Quel est le rendement de la cellule ? (1pt)

On rappelle que le rendement est le rapport du nombre d'électrons arrachés à la cathode au nombre de photons reçus par la cathode dans le même temps.

On donne constante de Planck $h = 6,62 \times 10^{-34}\text{Js}$; célérité de la lumière dans le vide

$$c = 3 \times 10^8\text{m/s} ; \text{ charge de l'électron } e = 1,6 \times 10^{-19}\text{C}.$$

II

On veut étudier, en fonction du temps, la décomposition de l'eau oxygénée H_2O_2 en eau et en dioxygène. Pour cela, on verse de l'eau oxygénée dans un ballon qui contient une petite quantité de solution de chlorure de fer ($\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^-$), les ions Fe^{3+} servant de catalyseur. À l'instant $t = 0$, la concentration molaire en H_2O_2 est égale à $6 \times 10^{-2}\text{mol/L}$ dans un volume total de liquide de 40mL . Le ballon est maintenu à température constante pendant toute la durée de l'opération. À l'aide d'un dispositif approprié, on mesure le volume V_{O_2} de dioxygène dégagé, sous une pression constante, à des instants t différents. On obtient les résultats suivants :

t (mn)	0	5	10	15	20	30
----------	---	---	----	----	----	----

V_{O_2} (mL)	0	6,25	10,9	14,6	17,7	21,05
----------------	---	------	------	------	------	-------

- 1) Écrire l'équation-bilan de la réaction de décomposition de l'eau oxygénée (0,5pt)
 2) Sachant que le volume molaire d'un gaz dans les conditions de l'expérience vaut 24L, déduire des résultats en dressant un tableau (voir prototype ci-dessous) la concentration $X_{H_2O_2}^r$ restant aux divers instants considérés. (1pt)

t (mn)	0	5	10	15	20	30
V_{O_2} (mL)	0	6,25	10,9	14,6	17,7	21,05
$X_{H_2O_2}^r$						

- 3) Construire sur un papier millimétré la courbe $X_{H_2O_2}^r = f(t)$ (1pt)
 4) Calculer la vitesse moyenne de disparition de l'eau oxygénée entre les instants $t = 10$ min et $t = 20$ min. Déterminer graphiquement les vitesses instantanées aux dates $t = 0$ et $t = 15$ min. (1,5pt)

NB : Toutes les vitesses seront exprimées en $\text{molL}^{-1}\text{min}^{-1}$

Échelles : 1cm pour 2min en abscisse ; 1cm pour $5 \times 10^{-3} \text{molL}^{-1}$ en ordonnée

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUILLET 2012

Série: SB

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE: 4 heures

COEFFICIENT: 4

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

PHYSIQUE (3 pts)

- 1) a) Établir l'équation différentielle du mouvement oscillatoire de translation d'un solide de masse m suspendu à un ressort de raideur k et placé dans un champ de pesanteur $\vec{g}$. (0,5 pt)
 b) Donner l'expression de la période propre des oscillations et l'équation horaire du mouvement. (1 pt)
 2) Définir les termes ou expressions suivants: le flux magnétique, l'effet photoélectrique, la portée d'un projectile (1,5 pt)

CHIMIE (3 pts)

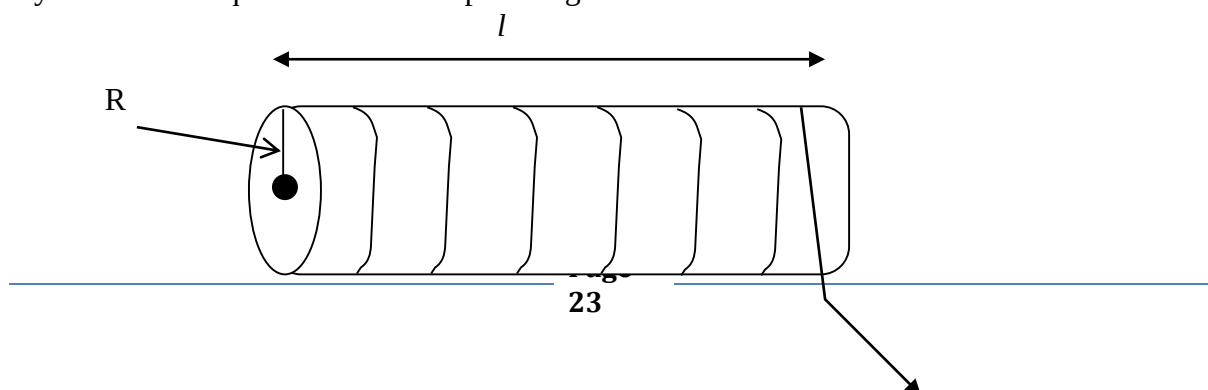
- 3) Définir les termes ou expressions suivants: la variance d'un système, une réaction d'hydrolyse, l'activité optique (1,5 pt)
 4) Soit un composé organique de formule brute $C_3H_6O_2$
 a) Donner sa formule semi développée et reconnaître les différentes fonctions présentes dans cette molécule. (0,5pt)
 b) Cette molécule est-elle chirale? Pourquoi? (0,5pt)
 c) Si oui, représenter ses deux énantiomères (0,5pt)

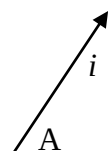
B- EXERCICES (6 pts)

PHYSIQUE (3 pts)

On donne $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ SI

Dans un laboratoire de recherche, une bobine servant à créer des champs magnétiques très intenses, est assimilée à un solénoïde de longueur $l = 1$ m comportant $N = 16000$ spires, de rayon $R = 20$ cm qui est schématisé par la figure suivante:





- 1) Donner les caractéristiques (direction, sens, valeur) du champ magnétique supposé uniforme dans tout le volume du solénoïde créé par le passage d'un courant de $I = 1000\text{A}$ (1pt).
- 2) a) Donner l'expression littérale de l'inductance du solénoïde en fonction de N , l , R et la calculer numériquement ($\pi^2 = 10$). (1pt)
- b) Quelle est l'énergie magnétique emmagasinée par le solénoïde lorsque $I = 1000\text{A}$. (1pt)

CHIMIE (3pts)

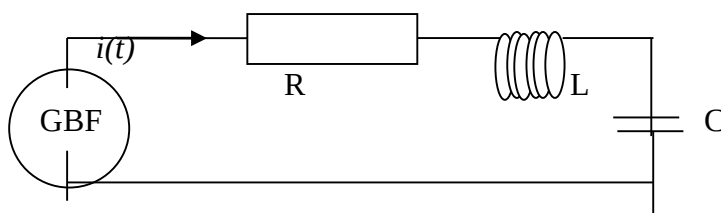
Un composé A, a pour formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$, il contient en masse 64,86% de carbone et sa densité de vapeur est $d = 2,55$.

- 1) a) Quelle est sa formule brute (0,5pt)
- b) A est un alcool saturé, écrire ses formules semi développées possibles (1pt)
- 2) a) A est optiquement actif, donner sa formule développée et ses isomères (1pt)
- b) Quelle masse d'un produit B obtient-on, si on oxyde 29,6g de A, par le dichromate de potassium en excès? ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$) (0,5pt)

C- PROBLÈME (8 pts)

I

Soit un dipôle RLC où la bobine est pure. Le résistor, la bobine et le condensateur ont pour tension efficaces respectives: $U_R = 8\text{V}$; $U_L = 2\text{V}$; $U_C = 8\text{V}$ (voir figure ci-dessous)



- 1) Dire en justifiant si l'intensité est avancée et ou en retard sur la tension (0,5 pt)
- 2) Calculez la tension efficace aux bornes de l'ensemble du circuit (0,5pt)
- 3) Calculer l'impédance de chaque élément sachant que l'intensité maximale vaut $I_m = 125\text{mA}$. (1,5 pt)
- 4) Calculer la fréquence du courant et la capacité du condensateur sachant que l'inductance de la bobine est $L = 0,02\text{H}$. (0,5pt)
- 5) Calculer la puissance moyenne consommée (0,5pt)
- 6) Donner l'expression de l'impédance si l'on supprime la résistance. Calculer sa valeur. (0,5pt)

II

- 1) Soit une amine A, de formule $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$
 - a) Donner le nom et la classe de cette amine (0,5pt)
 - b) Écrire l'équation bilan de la réaction entre cette amine et l'iodure d'éthyle (0,5pt)
- 2) Une solution aqueuse contenant 10,1g/L de l'amine A, a un $\text{pH} = 11,8$
 - a) Calculer la concentration molaire de cette solution (0,5pt)
 - b) Écrire l'équation bilan de la réaction entre l'amine et l'eau (0,5pt)
 - c) Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution. (1pt)
 - d) Calculer le pK_a du couple acide/base auquel appartient l'amine (1pt)

On donne $M(\text{C}) = 12\text{g/mol}$; $M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$; $M(\text{N}) = 14\text{g/mol}$;

Toutes les solutions sont prises à 25°C . À cette température le produit de l'eau est $K_e = 10^{-14}$.

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN**SESSION DE : JUILLET 2012 Série : SE-MTI-MTGC****ÉPREUVE : PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE : 4 heures COEFFICIENT : 5****A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)****PHYSIQUE (3 pts)**

- 1) Indiquer avec justification à l'appui si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :
- a) L'accélération du mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme

$$\vec{B} \text{ est } a = \frac{dv}{dt} \text{ (0,5pt)}$$

- b) C'est le tir à $\alpha = \frac{\pi}{4}$ d'un projectile qui permet d'atteindre le point le plus éloigné. (0,5pt)
- c) La vitesse d'une particule chargée entre les plaques d'un condensateur diminue quand la tension augmente. (0,5pt)

2)

- a) Décrire une expérience de mise en évidence du phénomène d'auto induction. (1 pt)
- b) Énoncer la loi de Lenz (0,5pt)

II- CHIMIE (3 pts)

- 1) a) Décrire brièvement une expérience d'estérification (1pt).
- b) Donner les principales caractéristiques de la réaction d'estérification (0,5pt)
- 2) Définir les termes ou expressions suivants : cinétique chimique, une réaction en chaîne, un catalyseur (1,5pt)

B- EXERCICES (3pts)**II- PHYSIQUE (3 pts)**

Un glaçon de masse 10 g est à la température de 0°C. On le chauffe en lui apportant la quantité de chaleur $Q = 670\text{J}$.

- 1) Toute la glace fond-elle ? (1pt)
- 2) Si non, quelle est la température finale et la masse restante de glace (1pt)
- 3) On mélange ensuite 1kg de glace à 0°C et 1kg d'eau liquide à 100°C. Quelle est la température finale (1pt)

On donne chaleur massique de l'eau $c = 4,18\text{kJkg}^{-1}\text{K}^{-1}$

Chaleur latente de fusion de la glace $L_f = 334\text{kJkg}^{-1}$

II - CHIMIE (3 pts)

On dispose de quatre flacons contenant respectivement un alcool, un aldéhyde, une cétone et un acide carboxylique.

- 1) Pour déterminer le contenu, on réalise les tests suivants.

Corps réactif	A	B	C	D
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ en milieu acide	Solution orange	Solution verte	Solution verte	Solution orange
DNPH	Solution jaune	Solution jaune	Précipité jaune	Précipité jaune

Réactif de Schiff	Solution incolore	Solution incolore	Solution rose-violette	Solution incolore
Liqueur de Fehling	Solution bleue	Solution bleue	Précipité rouge-brique	Solution bleue

Donner les fonctions chimiques des corps A, B, C, et D. (1pt)

2) L'action du dichromate de potassium en milieu acide sur B conduit à la formation de C et de A. B et D contiennent chacun trois atomes de carbone. Donner

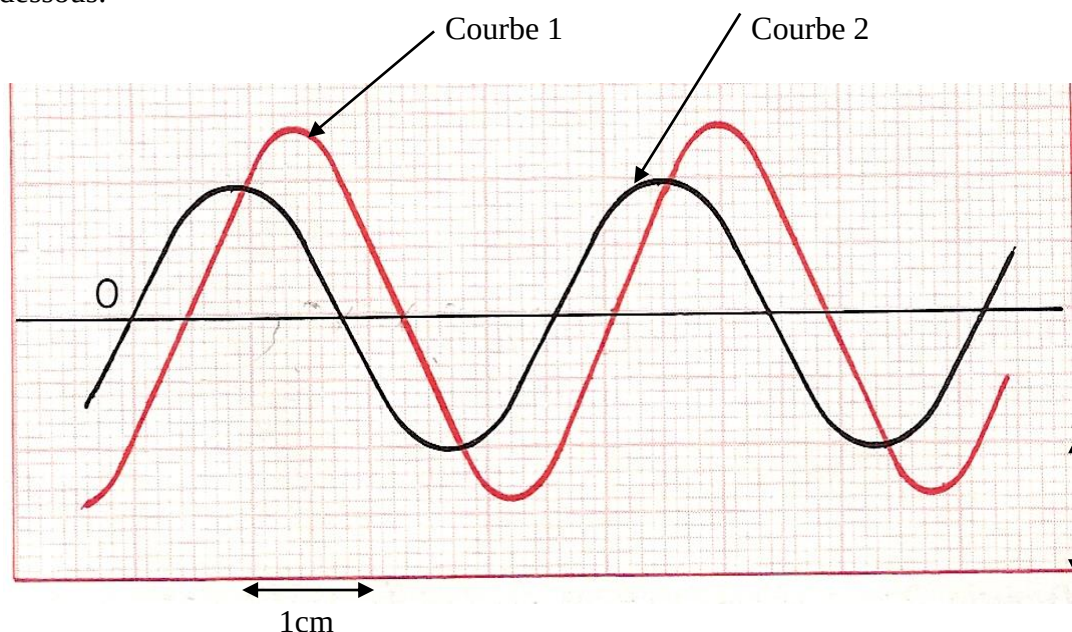
a) Les formules semi développées des corps A, B, C, et D (1pt)

b) Les noms des corps A, B, C, et D (1pt)

C- PROBLÈME (8 pts)

I

Un dipôle composite AB est constitué par un résistor de résistance $R = 5 \Omega$ en série avec un condensateur de capacité C . On excite ce dipôle par une tension alternative sinusoïdale u_{AB} de fréquence 400 Hz. Grâce à un oscilloscope bicourbe on visualise les variations en fonction du temps, d'une part de u_{AB} et d'autre part de l'intensité instantanée i (mesurée algébriquement suivant le sens + de A vers B à travers le dipôle). On obtient les 2 courbes représentées ci-dessous.



1) Identifier parmi ces deux courbes laquelle représente u_{AB} et celle qui représente i (0,5 pt)

2) La sensibilité verticale de la voie sur laquelle est visualisée i , est 10 Vcm^{-1} . Déterminer l'intensité efficace I du courant alternatif sinusoïdal. (1 pt)

3) La date $t = 0$ est choisie à un instant où l'intensité est maximale. Déterminez les expressions donnant i et u_{AB} en fonction du temps. (1pt)

4) Quelle est la capacité C du condensateur ? (1 pt)

5) Le dipôle AB est excité par une tension continue $u_{AB} = 12 \text{ V}$. Quelle est l'intensité qui le traverse ? (0,5 pt)

II

Pour déterminer la concentration C_B d'une solution S_B d'hydroxyde de sodium on en enlève un volume $V_B = 10,0 \text{ cm}^3$ que l'on introduit dans un bécher puis on ajoute de l'eau. On y verse alors progressivement le contenu d'une burette graduée remplie d'une solution S_A d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 1,0 \times 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$ et à chaque ajout on relève le pH (voir tableau).

$V_A(\text{cm}^3)$	0	2,0	4,0	6,0	9,0	11,5	12,0	12,5	13,5	14
pH	12,2	12,0	11,9	11,7	11,5	11,2	11,1	11,0	10,8	10,6

$V_A(\text{cm}^3)$	14,5	15,0	16,0	16,5	17,0	18,0	20,0	22,0	25,0
pH	10,3	7,2	3,4	3,2	3,1	3,0	2,8	2,7	2,5

1) a) Écrire l'équation bilan de la réaction prépondérante entre les espèces chimiques des deux solutions. (0,5pt)

b) Tracer sur un papier millimétré la courbe $\text{pH} = f(V_A)$ (1pt)

c) Utiliser cette courbe pour déterminer le volume V_A^E d'acide versé à l'équivalence (0,5pt)

d) En déduire la concentration inconnue C_B . (0,5pt)

2) On veut préparer une solution contenant $m = 0,12\text{g}$ de chlorure de sodium à partir des deux solutions S_A et S_B .

a) Calculer le volume de chacune d'elles à utiliser (1pt)

b) Quelle sera la concentration de cette solution en chlorure de sodium ? (0,5pt)

$M(\text{Na}) = 23\text{g/mol}$; $M(\text{Cl}) = 35,5\text{g/mol}$

Échelle : 1cm pour 1cm^3 de volume

1cm pour une unité de pH

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2013

Série: SBT

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE: 4 heures COEFFICIENT: 4

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

I- PHYSIQUE (3 pts)

Définir les termes ou expressions suivants : un satellite géostationnaire, le coefficient d'auto induction, un oscillateur harmonique, la période propre d'un oscillateur, un pendule élastique, un pendule de torsion (1,5).

2) Projectile lancé dans le champ de pesanteur : établir l'équation de la trajectoire, la portée de tir et la flèche. (1,5 pts)

II- CHIMIE (3 pts)

1) Donner les lois de déplacement des équilibres chimiques et définir la variance d'un système. (1 pt)

2) On considère les trois composés de formules :

a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$

b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$

c) $\text{CH}_3 - \text{COH} - \text{CH}_3$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{CH}_3$

- Citer les propriétés communes à ces corps (1 pt)

- Montrer que par oxydation ménagée on peut différencier ces trois corps (1 pt)

B- EXERCICES (6 pts)

I- PHYSIQUE (3 pts)

Une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,6\text{ }\mu\text{m}$ est utilisée pour éclairer les cathodes de deux cellules photo-électriques à vide C_1 et C_2 (la cathode C_1 est en césium, celle de C_2 est en sodium). Les fréquences correspondant aux seuils photoélectriques sont :

- Pour le Césium $N_1 = 4,5 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$

- Pour le sodium $N_2 = 5,8 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$

a°) quel sera l'effet de la radiation λ sur chacune des cellules ? (1 pt)

b°) quelle est la vitesse initiale maximale des électrons émis dans la cellule C_1 ? (1 pt)

c°) Le potentiel de la cathode étant pris comme référence (potentiel nul) ; calculer le potentiel U_0 de l'anode pour que les particules arrivent sur l'anode avec une vitesse nulle (1 pt)

On donne :

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$m = 0,9 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$$

II - CHIMIE (3 pts)

Soit la réaction de dissociation réversible du monoxyde de carbone à 900°C



1°) a) Indiquer l'influence d'une variation de température sur ce système (0,5 pt)

b) Comment une variation de pression agit – elle sur lui ? (0, 5 pt)

2°) a) Calculer la variance de ce système dans le cas général (0, 5 pt)

b) Etablir les expressions des constantes d'équilibre relatives aux concentrations molaires et aux pressions partielles pour ce système et donner la relation existant entre ces deux constantes (1,5 pt).

C- PROBLÈME (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé

I PHYSIQUE (4 pts)

I) Calculer la capacité C d'un condensateur qui chargé sous une tension de 120 V porterait une charge totale de $24 \cdot 10^{-4} \text{ C}$ (0,5 pt)

II) On dispose en série avec ce condensateur une bobine B d'inductance L variable et une résistance $R = 16 \Omega$.

On établit, entre les extrémités de cet ensemble, une tension alternative sinusoïdale de valeur instantanée $u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$.

1°) Déterminer l'inductance L de la bobine dans le cas particulier de la résonance. (0,5 pt)
Calculer dans ces conditions/

a) L'intensité I du courant (0,25)

b) La tension efficace U_B aux bornes de la bobine et la tension efficace U_C aux bornes du condensateur. (0,5)

c) La puissance moyenne consommée dans l'ensemble du circuit (0,25)

2°) Calculer, lorsque l'inductance prend la valeur $L = 1 \text{ H}$, le facteur de puissance de ce circuit et la puissance moyenne qui y est consommée. (0,5 pt)

3°) Pour quelles valeurs de l'inductance L , le facteur de puissance atteint – il 0,866? (1 pt)

En déduire dans ces conditions:

a) L'intensité efficace I' du courant (0,5)

b) La tension efficace U'_B aux bornes de la bobine et la tension efficace U'_C aux bornes du condensateur. (0,5)

4°) On donne à l'inductance L la valeur numérique calculée dans la première question.

De combien et dans quel sens faut – il la faire varier pour se maintenir à la résonance, si la fréquence du courant devient les 99% de sa valeur initiale? (0,5 pt)

II- CHIMIE (4 pts)

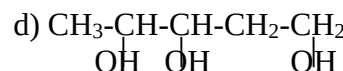
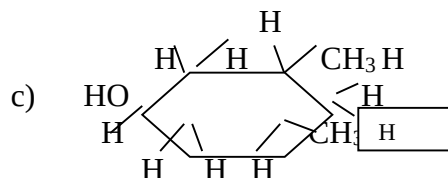
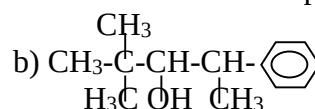
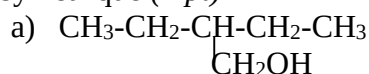
- 1- Un chlorure d'acide répond à la composition centésimale suivante: C% = 45,1; H%= 6,6; O% = 15,0
- Vérifier que la formule brute du composé C est C_4H_7OCl . (0,5pt)
 - Le composé C peut-être obtenu à partir d'un acide carboxylique B. Avec quel corps peut-on faire réagir B pour obtenir C. (0,5pt)
 - Quelle est la formule brute de l'acide carboxylique B? Quelles sont les formules développées possibles? (1,5pt)
- 2- L'alcool A, a été lui-même obtenu par hydratation d'un alcène. Lors de cette hydratation un autre alcool A' isomère de A, se forme. L'alcool A' est tertiaire.
- Écrire la formule semi développée de chacun des trois alcènes suivants: but-1-ène; but-2-ène, méthyl propène (0,5pt)
 - Lequel, des trois alcènes précédents donne un alcool tertiaire par hydratation? (0,5pt)
 - En déduire la formule semi développée des alcools A' et A (ainsi que celles des composés B et C). (0,5pt)
- On donne $M(O) = 16\text{g/mol}$; $M(H) = 1\text{ g/mol}$; $M(C) = 12\text{ g/mol}$; $M(Cl) = 35,5\text{ g/mol}$

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN**SESSION DE: JUIN 2013 Série: SE-MTI-MTGC****ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 4 heures COEFFICIENT: 5****A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)****PHYSIQUE (3 pts)**

- 1) Définir un oscillateur amorti, un oscillateur sélectif (0,5 pt)
- 2) Classer les objets suivants en oscillateurs amortis, sélectifs: le tympan de l'oreille, un récepteur radio, le Stade du 26 Mars, le microphone. (1 pt)
- 3) Établir avec schéma à l'appui l'équation différentielle d'un pendule pesant (1,5 pts)

III- CHIMIE (3 pts)

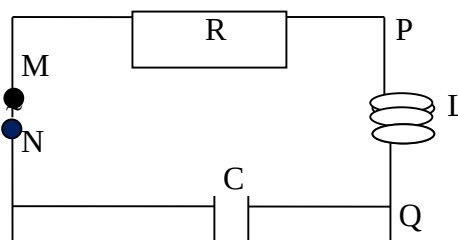
- 1) Nommer les composés suivants dans la nomenclature officielle et repérer les atomes de carbone asymétrique (1 pt)



- 2) Établir l'expression de la loi de variation de la concentration d'une réaction du premier ordre. Après avoir défini le temps de demi-réaction, déduire son expression (2 pts)

B- EXERCICES (6 pts)**PHYSIQUE (3 pts)**

Un générateur de courant alternatif sinusoïdal à fréquence variable maintient entre les bornes MN d'un circuit série, une tension efficace constante $U_{MN} = 120 \text{ V}$. Ce circuit comprend un conducteur de résistance R , une bobine d'inductance L de résistance négligeable et un condensateur de capacité C . La pulsation du courant étant fixée à la valeur ω , on mesure les grandeurs efficaces suivantes: $I = 0,8 \text{ A}$; $U_{MP} = 72 \text{ V}$; $U_{PQ} = 32 \text{ V}$ (figure ci-dessous)



- 1) Calculer la résistance R et l'impédance Z_L de la bobine (1 pt)
- 2) Sachant que l'impédance du condensateur est supérieure à celle de la bobine; calculer:
 - a) La tension efficace U_{NQ} aux bornes du condensateur et l'impédance du condensateur (1 pt)
 - b) Le déphasage de la tension d'alimentation par rapport au courant (0,5 pt)
 - c) La puissance moyenne consommée par le circuit RLC (0,5 pt)

II - CHIMIE (3 pts)

Le pentachlorure de phosphore, se dissocie en phase gazeuse suivant l'équation bilan



On introduit dans un récipient de 5 L, à 250°C , 2 moles de pentachlorure de phosphore

- 1) Calculer:
 - a) La constante d'équilibre relative aux concentrations K_C sachant que le coefficient de dissociation est $\alpha = 0,40$. (1pt)

- b) En déduire K_p . (0,5 pt)
 2) Exprimer K_p en fonction de α et de la pression totale P . (1 pt)
 3) Calculer la pression totale (0,5 pt)

C- PROBLÈME (8 pts) I

Une cellule photoélectrique reçoit un rayonnement lumineux monochromatique, de longueur d'onde $\lambda = 0,546 \times 10^{-6} \text{ m}$, de puissance $\mathcal{P} = 540 \times 10^{-3} \text{ W}$. La photocathode est en césium, le travail d'extraction est 2,0 eV. Le rendement de la cellule est 0,2%.

- 1) Quelle est la longueur d'onde λ_0 correspondant au seuil photoélectrique? (1 pt)
- 2) Quelle est l'énergie cinétique maximale des électrons émis? (1 pt)
- 3) Quelle est la vitesse maximale d'impact sur l'anode si la différence de potentiel entre l'anode et la photocathode est 100 V? (1 pt)
- 4) Quelle est l'intensité du courant de saturation que l'on obtient avec ce rayonnement? (1 pt)

Indication

On rappelle que le rendement est le rapport du nombre d'électrons arrachés à la cathode au nombre de photons reçus par la cathode dans le même temps.

On donne $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; masse de l'électron $m = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; charge de l'électron $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

II

On dispose de deux solutions aqueuses, l'une S_1 d'hydroxyde de potassium de concentration $C_1 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, l'autre S_2 d'acide nitrique de concentration $C_2 = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1) Quelle masse d'hydroxyde de potassium faut-il dissoudre pour préparer 500 cm³ de solution S_1 ? (1 pt)
- 2) Quel volume de solution S_1 , faut-il ajouter à $V_2 = 15 \text{ cm}^3$ de la solution S_2 pour obtenir l'équivalence? (1 pt)
- 3) On mélange $V_1 = 12 \text{ cm}^3$ de S_1 et $V_2 = 8 \text{ cm}^3$ de S_2 .
 - a) Écrire l'équation de la réaction (1 pt)
 - b) Quel sera le pH du mélange? (1 pt)

On donne $K = 39 \text{ g/mol}$; $O = 16 \text{ g/mol}$; $H = 1 \text{ g/mol}$

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE JUIN 2014

Série: T. S. Exp

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 4

A PHYSIQUE (8 pts)

I COURS (3pts)

- 1) Une bille de masse m est lancée d'un point O situé au sol, avec une vitesse $\vec{V}_0$ faisant un angle α avec l'horizontal.
 - Fais un schéma clair du système et établis l'équation de la trajectoire de la balle
 - Donne les expressions de la portée et de la flèche
- 2) On injecte dans un champ magnétique d'induction $\vec{B}$ perpendiculairement aux lignes de champ avec une vitesse $\vec{V}_0$, un faisceau de particules de masse m et de charge q ($q > 0$)
 Montre que le mouvement est circulaire uniforme
 Exprime le rayon de la trajectoire en fonction de q , m , V_0 , et B

II EXERCICE : (5 pts)

Superposition de mouvements vibratoires ; Interférences lumineuses

Une source S éclaire deux fentes fines S_1 et S_2 parallèles et distantes l'une de l'autre de 2 mm. La source S se trouve sur la perpendiculaire au plan des fentes à égale distance de chacune d'elles. Un écran E est placé à la distance $D = 3$ m du plan des fentes.

1) La source S émet une lumière monochromatique de longueur d'onde λ . Des franges d'interférences apparaissent sur l'écran et l'on compte 5 franges brillantes de part et d'autre de la frange centrale O, occupant dans leur ensemble une longueur de 9 mm. En déduire la longueur d'onde λ .

2) on éclaire maintenant avec une source de lumière blanche.

a) Dis ce que tu observes sur l'écran

b) On place la fente d'un spectroscope à 5 mm de la frange. Donne le nombre et les longueurs d'ondes des cannelures noires.

B CHIMIE : (12 pts)

I COURS : (3 pts)

Cite trois (3) facteurs et énonce la loi de déplacement de l'équilibre relative à chacun de ces facteurs.

Définis le degré de dissociation, la variance d'une réaction chimique.

II EXERCICE : (3 pts)

Hydratation des Alcènes ; Stéréo-isomérie

Un alcène de formule C_nH_{2n} présentant deux stéréo-isomères A et B, conduit par hydratation, à un composé oxygéné C renfermant en masse 21,6% d'oxygène.

1)

a) Détermine la formule brute de C

b) Ecris toutes les formules semi-développées possibles de C et nomme chacune d'elles.

2)

a) Quelle formule semi-développée convient à C sachant que sa molécule est chirale ?

b) Représente et nomme les stéréo-isomères A et B

III PROBLEME : (6 Pts)

: Estérification ; acides carboxyliques ; chlorures d'acyle ; amides

On dispose d'un acide carboxylique A à chaîne carbonée saturée dont le radical possède n atomes de carbone.

1) On réalise un mélange équimolaire d'acide carboxylique A et d'éthanol. On obtient un composé organique B.

a) En utilisant la formule générale de A écris l'équation bilan de la réaction.

b) Sachant que l'on a obtenu une masse $m_B = 16,32$ g du composé B avec un rendement de 64% en partant d'une masse $m_A = 18,5$ g d'acide carboxylique A, montre que $n = 2$.

c) En déduis la formule semi-développée de A et celle de B et nomme les.

2) On fait agir à froid l'acide carboxylique A avec l'ammoniac ; un composé C est alors obtenu.

a) Ecris l'équation bilan de la réaction. Indique le nom du composé organique C formé.

b) La déshydratation du composé C conduit à la formation du composé organique D.

Ecris l'équation bilan de la réaction et nomme le produit D formé.

3) Dans la pratique, il est possible d'utiliser à la place du composé A un dérivé E de ce dernier. E est obtenu par action du penta chlorure de phosphore PCl_5 ou du chlorure de thionyle $SOCl_2$ sur A.

a) Donne la formule semi-développée et le nom de E

b) Ecris l'équation bilan de sa formation

c) Ecris l'équation bilan de la réaction entre E et l'éthanol. Compare cette réaction avec celle de A avec l'éthanol.

On donne les masses atomiques molaires en $g \cdot mol^{-1}$;

$M(H) = 1$; $M(O) = 16$; $M(C) = 12$; $M(N) = 14$

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN**SESSION DE: JUIN 2014 Série: STI****ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 4 heures COEFFICIENT: 4****A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)****PHYSIQUE (3 pts)**

- 1) Énonce le premier principe de la thermodynamique, donne sa formule en précisant les unités des différentes grandeurs dans le système international (1,5pts)
- 2) Fais une description du transformateur schéma à l'appui et dis pourquoi dit-on que le transformateur modifie la tension et l'intensité du courant sans changer la puissance apportée. (1,5 pts)

CHIMIE (3 pts)

- 1) Définis une réaction lente, une réaction rapide et donne un exemple de chaque réaction définie (1,5pts)
 - 2) Par quelle grandeur physique caractérise-t-on l'activité optique d'une substance organique? (0,5 pt)
- Donne son expression en précisant les unités de chaque terme (1 pt)

B- EXERCICES (6 pts)**PHYSIQUE: Badge anti-vol (3pts)**

Les badges antivol ayant la forme d'un disque en plastique, qui sont épinglés sur les articles dans les magasins comportent une bobine plate en spirale reliée à un condensateur formant ainsi un circuit LC. En sortie du magasin, un oscillateur crée un champ magnétique variable, qui génère un courant induit dans le circuit LC placé à proximité. Le circuit LC oscille à sa fréquence propre ; les variations du champ magnétique dans la spirale, qui résultent de ces oscillations influencent à leur tour l'oscillateur du magasin : la présence du badge peut ainsi être détectée.

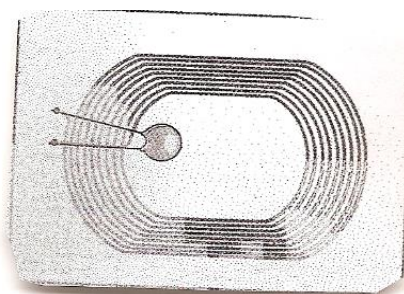


Figure d'un badge

L'un de ces badges est constitué d'une bobine comportant 9 spires que l'on suppose circulaires de rayon $r = 2$ cm, en série avec un condensateur (figure ci-dessus)

- 1) L'inductance de la bobine est approximativement $L = \frac{\mu_0 \pi N^2 r}{2}$. En déduire l'inductance L

de la bobine considérée

- 2) Sachant que $L = 4 \mu\text{H}$, déterminer la valeur de C pour une fréquence de l'oscillateur $f = 15923 \text{ Hz}$. On donne $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$

CHIMIE: Les polymères synthétiques (3 pts)

- 1) Les polymères synthétiques sont utilisés dans les domaines aussi variés que dans la construction automobile, l'électricité, le bâtiment, l'industrie textile, la menuiserie, la plomberie sanitaire. Le kevlar est un polymère dont la résistance mécanique est cinq fois

supérieure à celle de l'acier et dix fois supérieure à celle de l'aluminium. On l'utilise pour la fabrication de pneus à carcasse radiale, des gilets pare-balles...

Il peut être synthétisé industriellement à partir de l'acide para phthalique ou acide benzène-1,4 dioïque (A) et de labenzène-1,4 diamine (B).

a) Donne les formules semi-développées de (A) et (B) (0,5 pt)

b) Écris l'équation de la réaction de (A) sur (B) donnant (C) (0,5 pt)

c) En déduis l'équation de la réaction de polymérisation entre (A) et (B) (0,5 pt)

2) La masse molaire d'une chaîne de kevlar étant $11,9 \text{ kg mol}^{-1}$, donne la formule du polymère (1 pt) On donne en g mol^{-1} $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{H}) = 1$

C- PROBLÈME (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé

I: Service au tennis (5 pts)

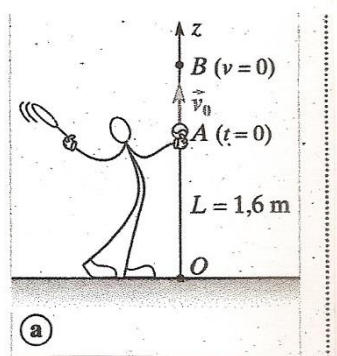


Figure-a

A. Pour effectuer un service, le joueur commence par lancer la balle verticalement vers le haut à partir d'un point A situé à 1,60 m au-dessus du sol. La balle s'élève et atteint son altitude maximale en B à 0,40 m au-dessus du point de lancement (figure-a).

1) Établis les équations du mouvement (abscisse et vitesse) vertical de la balle sur un axe dirigé vers le haut et dont l'origine O est au niveau du sol. (1 pt)

2) Quelle est la valeur v_0 de la vitesse avec laquelle le joueur a lancé la balle? On prendra $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ (1 pt)

B. Le joueur frappe la balle avec sa raquette quand elle atteint son altitude maximale ; celle-ci part alors avec une vitesse $\vec{v}_1$ horizontale (figure-b). Le joueur souhaite que la balle passe 10 cm au-dessus du filet.

1) Trouve l'équation de la trajectoire en étudiant le mouvement de la balle dans le repère (O, Ox, Oz) lié à la surface terrestre. (1 pt)

2) Quelle doit être la valeur v_1 de la vitesse initiale pour que le service soit réussi comme le souhaite le joueur? (1 pt)

3) À quelle distance OD de O la balle frappe-t-elle le sol? (1 pt)

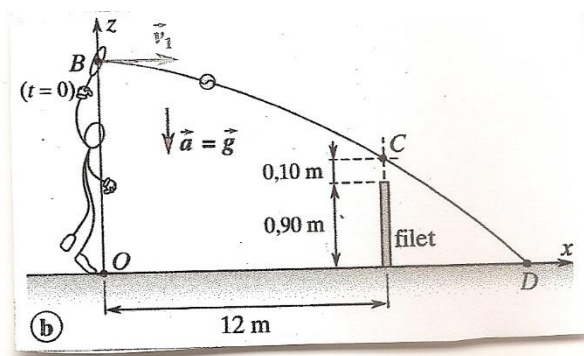
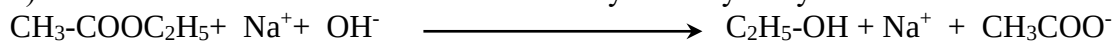


Figure-b

II: Réaction de saponification (3 pts)

1) On étudie la réaction entre l'éthanoate d'éthyle et l'hydroxyde de sodium:



1) À la date $t = 0$ on introduit 0,01 mole d'hydroxyde de sodium et 0,01 mole d'éthanoate d'éthyle dans de l'eau; le mélange, de volume $V_1 = 1 \text{ L}$, est maintenu à température constante. À différentes dates t , on prélève des échantillons de faible volume dans lesquels on dose l'hydroxyde de sodium restant par une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration connue.

On en déduit la concentration de l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ dans le mélange aux différentes dates t . Les résultats sont les suivants :

t (min)	0	10	30	50	100	150	200	340
[C ₂ H ₅ OH] (molL ⁻¹)	0	$2,0 \times 10^{-3}$	$4,30 \times 10^{-3}$	$5,55 \times 10^{-3}$	$7,15 \times 10^{-3}$	$7,96 \times 10^{-3}$	$8,35 \times 10^{-3}$	$8,95 \times 10^{-3}$

a) Trace sur un papier millimétré la courbe représentant la concentration [C₂H₅OH] en fonction du temps (1 pt)

Échelles

- En abscisses: 1 cm pour 20 min
- En ordonnées: 1cm pour $0,5 \times 10^{-3} \text{ molL}^{-1}$

b) Définis la vitesse moyenne de formation de l'éthanol entre deux temps t_1 et t_2 (0,5pt)

c) Calcule la vitesse moyenne de formation de l'éthanol entre $t_1 = 30$ min et $t_2 = 50$ min (0,5pt)

2) Définis la vitesse de formation de l'éthanol à la date t (0,5pt)

3) En utilisant la courbe, détermine cette vitesse à $t = 100$ min (0,5pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN
SESSION DE: JUIN 2014 **Série: SE**

ÉPREUVE: CHIMIE

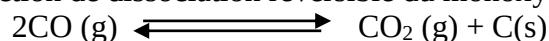
DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 3

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

1) Définis un acide α aminé et justifie leur appellation de composé polyfonctionnel (2 pts)

2) Soit la réaction de dissociation réversible du monoxyde de carbone à 900 °C



Calcule la variance de ce système (1 pt)

Établis les expressions des constantes d'équilibre relatives aux concentrations molaires et aux pressions partielles pour ce système. Déduis la relation entre ces deux constantes (3 pts)

B- EXERCICE (6 pts)

Un composé de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ contient 64,9% de carbone et 13,5% d'hydrogène. Sa masse molaire moléculaire et $M = 74 \text{ g/mol}$.

1) Détermine la formule brute de ce composé (1,5 pts)

2) Donne les noms et les formules semi développées des différents isomères (2 pts)

3) Un des composés est une molécule chirale :

a) Lequel? En quoi consiste cette chiralité? Quelle en est l'origine dans cette molécule? (1,5 pts)

b) Donne une représentation en perspective des deux énantiomères correspondants. (1 pt)

C- PROBLÈME (8 pts)

I- Dosage pH métrique (4 pts)

A 25° C, on désire préparer une solution aqueuse S d'ammoniac de pH = 11 par dilution d'une solution S₁ vendue dans le commerce.

1- Cite les espèces présentes dans la solution S et calcule leurs concentrations molaires.

La valeur numérique du pK_a du couple acide / base $\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$ est 9,2. (2 pts)

2- Donne la concentration C₀ de la solution S (0,5 pt)

3- La solution du commerce S₁ a une masse volumique de 890 g/L et contient 34% en masse d'ammoniac pur.

a) Que vaut la concentration molaire en ammoniac de la solution S₁? (0,75 pt)

On donne : $M(\text{H}) = 1 \text{ g. mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14 \text{ g. mol}^{-1}$

b) Quel volume de la solution S₁ faut-il utiliser pour obtenir un litre de la solution S précédemment étudiée? (0,75pt)

II - Réaction d'estérification-hydrolyse (4 pts)

On réalise l'estérification de l'acide formique (méthanoïque) par l'éthanol à une température constante de 50° C en mélangeant au temps $t = 0$ une mole d'acide formique et une mole d'éthanol dans un solvant ; le volume de la solution étant de 200 cm³. On réalise à intervalle de temps régulier des prélèvements, de volumes négligeables grâce auxquels on dose le nombre de moles n d'acide restant dans le mélange. Les résultats sont portés dans le tableau suivant :

t (mn)	0	10	20	30	40	50	60	80	100	120
n	1	0,89	0,69	0,60	0,54	0,49	0,44	0,39	0,37	0,36

1°) Ecris l'équation de la réaction d'estérification correspondante et précise ses caractéristiques (0,5 pt)

2°) Trace sur une feuille de papier millimétré le graphique représentant la variation de la concentration molaire de l'ester formé en fonction du temps. (2 pts)

Echelles: 1cm pour 0,1 mol; 1cm pour 10 mn.

3°) Détermine, à l'aide de ce graphique, la vitesse moyenne d'estérification pendant les 15 premières minutes et la vitesse à l'instant $t = 30$ minutes. (0,5 pt)

4°) Détermine d'après le graphique une valeur approchée de la limite de cette estérification. (0,5 pt)

Comment pourrait-on augmenter la vitesse de la réaction sans modifier la valeur de la limite. (0,5 pt)

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2014

Série: SE

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT : 3

SUJET

A QUESTIONS DE COURS (3 pts)

1- Le glycol ou éthane diol 1,2:

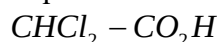
- Ecris sa formule semi développée. (0,5 pt)
- Donne une méthode de sa préparation (0,5 pt)
- Cite quelques applications pratiques du glycol (0,75 pt)

2- La formation du monochlorométhane à partir du méthane et du dichlore est une réaction en chaîne.

- Définis une réaction en chaîne (0,5 pt)
- Propose un mécanisme de cette réaction et indique les différentes étapes. (0,75 pt)

B- EXERCICE (5 pts)

On considère une solution aqueuse d'acide dichloroéthanoïque



dite solution A, de concentration molaire égale à 10⁻¹ molL⁻¹

1-

- Ecris l'équation bilan de la réaction de cet acide avec l'eau. (0,5 pt)
- Montre que cette réaction fait intervenir deux couples acide-base. Indique lesquels (1pt)
- Quelle est la formule de la base conjuguée de l'acide dichloroéthanoïque (0,5 pt)

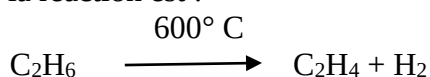
2- Le pH de la solution A est 1,3.

- a) Calcule les molarités ou concentrations molaires des espèces chimiques contenues dans la solution A. (1,5 pt)
- b) En déduis :
- La constante d'acidité K_A et le pK_A du couple acide-base auquel appartient l'acide dichoroéthanoïque (1 pt)
 - Le coefficient α de dissociation de l'acide dans la solution A. (0,5 pt)

C- PROBLEME (12 pts)

I

La réaction de décomposition de l'éthane à 600°C est une réaction du 1^{er} ordre. L'équation bilan de la réaction est :



- 1) Etablis la loi de variation de cette réaction. (1 pt)
- 2) Le volume total est constant. A la date $t = 0$, la concentration de l'éthane est $C_0 = 4.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. A la date $t = 10 \text{ mn}$, la concentration de dihydrogène est $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - a) Détermine la valeur de la constante de vitesse. (1 pt)
 - b) Calcule le temps de demi-réaction (1 pt)
 - c) Détermine la date à laquelle 60% de l'éthane disparaissent et en déduis la valeur de la vitesse de la réaction à cette date. (1 pt)

II-

On étudie la réaction d'estérification de l'acide éthanoïque par un mono alcool saturé R-OH.

- 1- Écris l'équation bilan de la réaction (0,75 pt)
- 2- Le mélange initial renferme 1 mole d'acide et 1 mole d'alcool. La quantité d'acide n restant à la date t , déterminée par dosage est donnée dans le tableau ci-dessous.

$t \text{ (h)}$	0	1	2	3	4	5	6	7
$n \text{ (mol)}$	1	0,57	0,42	0,37	0,34	0,33	0,33	0,33

- a) Indique le principe, d'une méthode expérimentale permettant de déterminer la quantité de matière d'acide restant. (1 pts)
 - b) Reproduit et complète la dernière ligne du tableau dans lequel n_E représente la quantité d'ester formé et justifie la formule $n_E = 1 - n$ (0,5 pt)
 - c) Trace sur un papier millimétrique la courbe représentant en fonction du temps, la quantité d'ester formé (1,5 pt)
 - d) Définis la vitesse instantanée de formation de l'ester à une date t donnée (0, 75pt)
 - e) Détermine graphiquement cette vitesse aux dates $t_1 = 1\text{h}$ et $t_2 = 3\text{h}$ (1 pt)
 - f) A l'aide de la courbe, déterminer la quantité maximale d'ester qui peut être formé. (0, 5 pts)
- 3- La masse molaire moléculaire de l'ester formé est 102 g.mol^{-1}
- a) Détermine la formule brute de l'ester et celle de l'alcool R-OH (1 pt)
 - b) Donne les formules développées possibles de l'alcool et de l'ester (1 pt)
- On supposera que le volume total V de la solution ne varie pas au cours de la transformation chimique.
- On donne $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$
- Échelle: 4cm pour 1h, et 2cm pour 0,1 mol

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN**SESSION DE: JUIN 2014****Série: TSE****ÉPREUVE: PHYSIQUE****DURÉE: 3 heures****COEFFICIENT: 3****A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)**

- 1)a) Établis la loi de décroissance radioactive d'un nucléide(1 pt)
- b) Définis la période radioactive, l'activité radioactive et établis leurs expressions(2 pts)
- c) Lors des catastrophes nucléaires de Tchernobyl et de Fukushima, des éléments radioactifs se sont répandus dans la nature. Cite trois conséquences négatives pour l'humanité liées à ces catastrophes(1,5 pts)
- 2) Définis les termes ou expressions suivants: un pendule de torsion, l'effet thermoélectronique, l'effet photoélectrique (1,5 pts)

B- EXERCICE: Détermination de la chaleur latente de fusion de la glace(6pts)

- 1) Lors d'une expérience visant à déterminer la chaleur latente de la glace un groupe d'élèves disposant d'un calorimètre réalisent la manipulation suivante:

Dans le calorimètre contenant une masse d'eau $m_1 = 200$ g d'eau froide à 12°C , ils y ajoutent une masse $m_2 = 200$ g d'eau tiède à la température $27,9^\circ\text{C}$.

La température finale du mélange est $19,5^\circ\text{C}$.

Détermine la capacité calorifique du vase calorimétrique et de ses accessoires(3 pts)

- 2) Ils y introduisent ensuite un morceau de glace de 50g à la température -30°C . Sachant que la température finale est $7,4^\circ\text{C}$; calcule la chaleur latente de la glace.(3 pts)

On donne: les chaleurs massiques respectives de l'eau et de la glace: $4\,180$ et $2700\text{Jkg}^{-1}\text{C}^{-1}$

C- PROBLÈME: (8 pts)**I- Expérience des fentes de Young (3 pts)**

- 1- On produit des franges d'interférences au moyen du dispositif des fentes de Young, les deux fentes sources F_1 et F_2 sont distantes de $a = 2\text{mm}$. On observe les franges d'interférences sur un écran parallèle au plan contenant les sources et situé à $D = 2\text{m}$ de ce plan.

- a) Fais un schéma du dispositif expérimental des fentes de Young et indique le champ d'interférences(0,5 pt)

- b) Établis la relation qui donne la différence de marche δ des vibrations lumineuses issues de F_1 et F_2 et arrivant à un point M de l'écran.(1 pt)

- 2) On utilise une lumière monochromatique de longueur d'onde λ ; la quatrième (4^{ème}) frange brillante se trouve alors à 2 mm de la frange centrale.

Quelle est la longueur d'onde de la lumière employée? (1,5 pt)

II- Circuit d'accord et bande passante d'un récepteur radio (5 pts)

Un récepteur d'un poste radio comporte un circuit LC qu'il faut «accorder» avec la fréquence f d'un émetteur A.

Le circuit d'accord est constitué d'une bobine d'inductance $L = 10\mu\text{H}$ et de résistance r , et d'un condensateur de capacité C ajustable.

- 1) Donner l'expression du facteur de qualité Q du dipôle LC en fonction de la fréquence $f_{\text{rés}}$ et de la largeur de la bande passante β d'une part de l'inductance L , de la résistance r de la bobine, de la pulsation $\omega_{\text{rés}}$ d'autre part. (1 pt)

- 2) Si $f = 100\text{ MHz}$, quelle doit être la valeur de la capacité C ajustable? (1pt)

- 3) À cette fréquence, la bobine a une résistance $r = 1,5\Omega$. Détermine le facteur de qualité du dipôle LC utilisé ainsi que la largeur β de la bande passante à 3dB.(2 pts)

4) Si la fréquence f' d'un émetteur B appartient à cette bande passante, la réception de A sera mauvaise et altérée par la présence de B. Si $f' = (100,05 \pm 0,05)$ MHz peut-on capter A sans interférences (perturbations) avec B? (1 pt)

Indications: Un circuit est dit « accorder » quand la fréquence de résonance du circuit $f_{rés} = f$ avec f la fréquence de l'émetteur. On admet que la réception de A est bonne pour une bande comprise entre $\left(f - \frac{\beta}{2}; f + \frac{\beta}{2}\right)$.

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2014

Série: TSE

ÉPREUVE: PHYSIQUE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 3

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1) Etablir l'équation cartésienne du mouvement d'un projectile lancé avec une vitesse faisant un angle α avec l'horizontale dans un champ de pesanteur uniforme. En déduire l'expression de la portée horizontale.
- 2) Etablir l'équation différentielle du mouvement d'un pendule pesant et en déduire l'expression de la période propre des oscillations de faible amplitude.

B- EXERCICE: (5,5 pts)

Le radon $^{222}_{86}\text{Rn}$ a une période de 3,8 jours. Il est radioactif α .

- 1) Écrire l'équation-bilan de sa désintégration (1 pt)
- 2) Calculer la constante radioactive (1,5 pts)
- 3) On dispose d'un échantillon de 0,10 mg de radon 222. Combien y-a-t-il de noyaux radioactifs dans l'échantillon? (1 pt)
- 4) Quelle doit-être l'activité de l'échantillon au bout de 20 jours? (2 pts)

Données $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $M_{\text{Rn}} = 222 \text{ g/mol}$

Élément	Bismuth	Polonium	Astate	Radon	Francium	Radium
Symbole	Bi	Po	At	Rn	Fr	Ra
Z	83	84	85	86	87	88

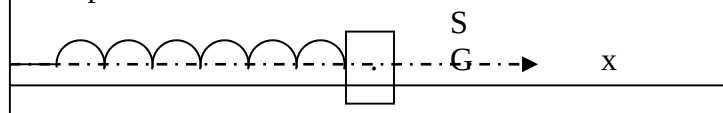
C- PROBLÈME: (8,5 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

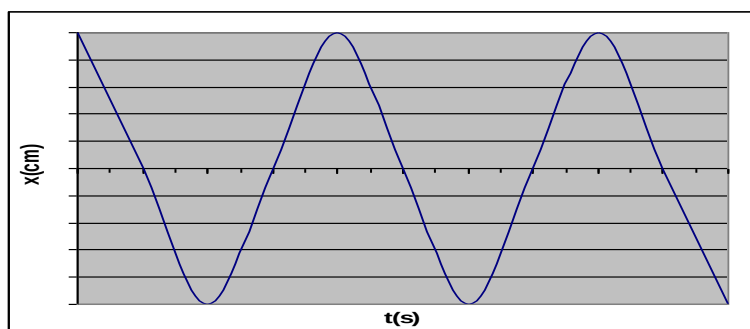
I

Un solide S de masse m est accroché à un ressort de coefficient de raideur K à spires non jointives. Il peut glisser sans frottement sur un plan horizontal.

Le centre de masse G de S repéré sur un axe horizontal ($x'Ox$) dont l'origine correspond à la position de repos de S.



Le ressort est allongé d'une longueur x_0 et le solide est lâché à l'instant $t = 0$. Un dispositif permet d'enregistrer la variation de l'abscisse x en fonction du temps.



Echelle :

0,2 cm $\uparrow$
 $\rightarrow$ 0,1s

1) Déterminer à partir du graphe, les conditions initiales du mouvement ainsi que les sens du déplacement du mobile lorsqu'il passe pour la première fois par l'origine. Quelles sont la période T et la pulsation ω du mouvement ?

2) Etude du mouvement du solide:

a) Faire le bilan des forces agissant sur le solide: on fera un schéma soigné du système étudié en indiquant l'orientation des forces et leurs points d'application.

b) Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide. Quelle relation existe-t-il entre ω , m et k ?

c) Dédire du diagramme l'équation du mouvement et vérifier qu'elle est bien solution de l'équation différentielle.

3) Donner l'expression de l'énergie potentielle élastique du ressort à un instant quelconque en fonction de k , x_0 , ω et t . Sachant que l'énergie potentielle élastique du ressort à l'instant $t = 0$ est égale à $3,7 \times 10^{-3} \text{ J}$, déterminer la valeur de k .

Quelle est la valeur de la masse m ?

II

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves réalise un circuit série composé de:

- d'un dipôle comportant:
 - une bobine d'inductance L et de résistance r
 - un condensateur de capacité C
 - un conducteur de résistance R réglable;
 - d'un ampèremètre
 - d'un générateur de basse fréquence (GBF) de tension sinusoïdale de fréquence ajustable.

Un voltmètre monté en dérivation aux bornes du générateur permet de mesurer la valeur efficace de la tension U maintenue constante pendant la durée de l'activité.

Pour différentes valeurs de la résistance R on obtient le réseau de courbes de la figure 2.

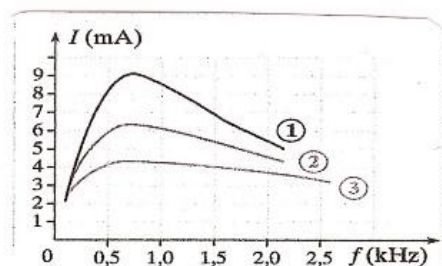


Figure 2

Pour chacune de ces courbes, les valeurs du facteur de qualité Q et de la résistance totale R_T ont été calculées par les élèves. Ils ont trouvé:

- pour R_T (Ω): 380 ; 542 ; 800
- pour Q : 0,27 ; 0,40 ; 0,57

- 1) Montrer par analyse dimensionnelle, que l'expression $\sqrt{\frac{L}{C}}$ a la dimension d'une résistance. (1,5 pts)
 - 2) Donner l'expression de I_0 le courant à la résonance en fonction de U et R_T (1 pt)
 - 3) Le facteur de qualité de ce circuit est donné par la relation $Q = \frac{1}{R_T} \sqrt{\frac{L}{C}}$
- a) Attribuer à chacune des courbes en le justifiant la résistance R_T correspondante. (1,5pts)
 - b) Attribuer à chacune des courbes en le justifiant le couple (R_T , Q) correspondant. (1,5 pts)
- Indication:* RC la constante de temps du dipôle (R , C) et $\frac{L}{R}$ celle du dipôle (L , R) ont les dimensions d'un temps T .

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE JUIN 2014

Série: T. S. Exp

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE: 3 heures COEFFICIENT: 4

SUJET

A PHYSIQUE (8 pts)

I COURS (3pts)

1) Un solide (S) de masse m peut glisser le long d'un plan horizontal sans frottement. Il est fixé à l'une des extrémités d'un ressort à spires non jointives dont l'autre extrémité est maintenue immobile.

- Fais un schéma du système (0,25 pt)
 - Etablis l'équation différentielle du mouvement et en déduis sa période (1 pt)
- 2) Définis : l'effet photoélectrique, la fusion nucléaire, la fission nucléaire (0,75 pt)
- 3) Les rayons X : nature et applications (1 pt)

II EXERCICE : (5 pts)

Puissance. Relèvement du facteur de Puissance.

Un moteur est traversé, en régime d'utilisation normale, par un courant alternatif sinusoïdal de fréquence $f = 50$ Hz, de pulsation ω et de valeur efficace $I = 2$ A.

Le courant fourni au moteur en régime d'utilisation normale une puissance moyenne $P = 400$ W.

Le moteur est alors assimilable à une bobine R L, de résistance R, de réactance $X = L\omega$ et de facteur de puissance $\cos \varphi = 0,8$.

1) Détermine :

- En régime d'utilisation normale, la tension efficace U aux bornes du moteur (1 pt)
 - Calcule R et X. On pourra, sans que cela soit indispensable, utiliser $\tan \varphi = 0,75$. (1,5 pts)
- 2) Ce moteur ne satisfait pas les normes de l'E.D.M, qui exige que, l'on mette en série avec le moteur un condensateur de capacité C pour que l'ensemble ait un $\cos \varphi' = 0,9$.

Détermine :

- La valeur de C. On pourra utiliser $\tan \varphi' = 0,48$ (1 pt)
- Quelle est alors la valeur efficace U' aux bornes de l'ensemble moteur condensateur pour que le moteur fonctionne normalement, c'est-à-dire pour qu'il soit traversé par un courant de valeur efficace $I = 2$ A comme en 1) ? (1 pt)
- Explique pourquoi l'E.D.M. exige un facteur de puissance élevé. (0,5 pt)

B CHIMIE : (12 pts)

I COURS : (3 pts)

- Cite trois (3) facteurs et énonce la loi de déplacement de l'équilibre relative à chacun de ces facteurs. (1,5 pts)
- Définis les stéréo-isomères de conformation et les stéréo-isomères de configuration. Dégage la différence qui existe entre eux à partir d'exemples. (1,5 pts)

II EXERCICE : (3 pts)

Contrôle de glycémie (taux de sucre dans le sang humain)

- L'hydrolyse du sucre ordinaire, le saccharose conduit au glucose et au fructose.
 - Ecris l'équation bilan de la réaction (0,5 pt)
 - Donne les formules semi-développées du glucose et du fructose en indiquant les noms des fonctions chimiques portées par ces deux composés.
- Pour déterminer le taux de sucre dans le sang d'une personne, on procède à un prélèvement de 100 cm^3 de son sang. On fait attaquer le glucose contenu dans les 100 cm^3 par un excès de liqueur de Fehling. Il se forme 0,4 g d'un précipité d'oxyde cuivreux Cu_2O .
 - Ecris l'équation bilan de la réaction qui se produit puis calcule la masse du glucose contenu dans le prélèvement sanguin.
 - Sachant que le taux normal de sucre dans le sang humain est 1 g.L^{-1} , peut-on dire que cette personne ne souffre de diabète ?

On donne : $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$

III PROBLEME: (6 Pts)

Oxydation ménagée des alcools

Un mono alcool saturé A, a une densité de vapeur $d = 2,55$. On verse un échantillon de cet alcool en excès dans un bécher contenant une solution acide de dichromate de potassium et on observe que le mélange réactionnel passe de la couleur orange à la couleur verte. Le composé B de l'oxydation de A donne un test positif avec la 2, 4-D.N.P.H ainsi qu'avec la liqueur de Fehling.

- Donne la fonction chimique du composé B. (0,5 pt)
 - Trouve la formule brute de A. (0,5 pt)

c) Donne la classe, la formule semi-développée et le nom de A sachant que sa molécule contient deux groupes méthyle. (1,5 pts)

d) La molécule de A est-elle optiquement active ? (0,5 pt)

e) Donne la formule semi-développée et le nom de B. (0,5 pt)

2) Lorsqu'on verse une solution acide de dichromate de potassium en excès sur A, on obtient le composé C. L'action du chlorure de thionyle SOCl_2 sur C donne le composé D. D agit sur une monoamine saturée non cyclique comportant 31,1% d'azote pour donner le produit E.

a) Ecris les formules semi-développées possibles de l'amine. Nomme-les. (1,5 pts)

b) L'amine utilisée est celle de la classe la plus élevée. Identifie-la. (0,25 pt)

c) Trouve les formules semi-développées et les noms des corps C, D et E. (0,75 pt)

On donne les masses atomiques molaires en g.mol^{-1} : $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{N}) = 14$

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN**SESSION DE : JUIN 2015****Série: STI****ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE****DURÉE: 4 heures****COEFFICIENT: 4**

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)**PHYSIQUE (3 pts)**

1) Définis les termes ou expressions suivants : un oscillateur libre, l'effet thermoélectronique, une énergie de liaison. (1,5 pts)

2) Confirme ou infirme les affirmations suivantes en justifiant ta réponse :

a) Un courant alternatif est un courant qui change de sens une fois par période (0,5 pt)

b) Dans une désintégration β^- le nombre de charge de l'atome fils augmente d'une unité (0,5 pt)

c) Dans une désintégration β^+ le nombre de masse de l'atome fils augmente d'une unité (0,5 pt)

CHIMIE (3 pts)

1) Soit la molécule d'acide lactique : $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$.

- Précise la position du carbone asymétrique (0,5 pt)
- Représente dans l'espace les deux énantiomères. (1 pt)

2) Définis les termes ou expressions suivants : un acide α aminé, une substance amphotère, une polyamine (1,5 pts)

B- EXERCICES (6 pts)**PHYSIQUE: (3pts)**

Un solide de masse $m = 500\text{g}$ peut glisser sans frottement le long d'un axe ($X'OX$) horizontal. Ce solide est attaché à un ressort dont la raideur vaut $K = 26 \text{ Nm}^{-1}$ l'autre extrémité est fixée à un support.

1) Fais un schéma et établis l'équation différentielle du mouvement (1 pt)

2) Le solide est tiré à partir de sa position d'équilibre d'une distance $a = 12 \text{ cm}$ et lâché sans vitesse initiale. Détermine l'équation horaire du mouvement du solide en prenant l'instant initial où le solide est lâché. (1 pt)

3) Montre que l'énergie mécanique du système se conserve. Calcule sa valeur et en déduis la vitesse maximale du solide. (1 pt)

II –CHIMIE :Cinétique chimique-équilibre chimique (3 pts)

On mélange à l'instant initial une mole d'éthanol et une mole d'acide éthanóïque dans un litre d'eau.

1) a) Vérifie que cette réaction est d'ordre 2 en te servant des résultats expérimentaux consignés dans le tableau suivant : (1 pt)

Temps (min)	0	25	50	100	150	200
[Ester] (mol/L)	0	0,20	0,33	0,50	0,60	0,67

b) Calcule le temps de demi-réaction (0,5 pt)

2) Au delà de $t = 200$ min, le mélange réactionnel n'évolue plus

a) Définis l'état particulier du milieu réactionnel à $t = 200$ min (0,25 pt)

b) Donne les facteurs d'équilibre de cette réaction. (0, 25 pt)

c) Calcule la constante d'équilibre K_C . (0, 5 pt)

d) Dans quel sens l'équilibre se déplace-t-il lorsqu'on augmente la concentration de l'acide ? (0,5 pt)

C- PROBLÈME (8 pts)**I : Détermination des intensités efficaces et des pertes d'énergie dans un compteur domestique (4 pts)**

Une ligne de résistance $R = 2 \Omega$ amène un courant alternatif sinusoïdal de fréquence $N = 50$ Hz à un compteur domestique. La tension efficace U aux bornes du compteur est constante et égale à 220V.

1) Un appareil de chauffage, assimilable à un résistor, est branché après le compteur. Il fonctionne pendant 5 h. Le compteur indique une consommation $W = 6$ kWh.

a) Calcule l'intensité efficace du courant (0,5 pt)

b) Quelle est la perte d'énergie en ligne W' (0,5 pt)

c) Quelle est le rendement $\rho = \frac{W}{W + W'}$? (0,5 pt)

2) On remplace l'appareil de chauffage par un condensateur de capacité $C = 10^{-4}$ F.

a) Calcule l'intensité efficace du courant (0,5 pt)

b) La perte en ligne W' pendant 5 h (0,5 pt)

c) La consommation indiquée par le compteur (0,5 pt)

d) Le rendement. Conclure (1 pt)

II : Contrôle d'une solution d'hydroxyde de sodium (4 pts)

On veut préparer $V_1 = 250 \text{ cm}^3$ d'une solution S_1 d'hydroxyde de sodium de concentration $C_1 = 5,00 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ à partir d'une solution commerciale molaire de concentration $C_0 = 1,00 \text{ mol L}^{-1}$

1)

a) Quel volume V_0 de solution commerciale faut-il prélever ? (1 pt)

b) Quel sera le pH de S_1 ? (1 pt)

2) Pour contrôler la concentration de S_1 , on réalise le dosage de $V'_1 = 20,0 \text{ cm}^3$ de cette solution par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_2 = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$ en présence de bleu de bromothymol. Le virage au jaune est obtenu pour un volume d'acide versé $V_2 = 9,95 \text{ cm}^3$.

a) Écris l'équation chimique de la réaction prépondérante au cours du dosage (0,5 pt)

b) Quelle valeur déduit-on de ce dosage pour C_1 ? (0,5 pt)

c) Si l'on considère que le volume d'acide versé est déterminé à $0,05 \text{ cm}^3$ près, donne les valeurs limites de C_1 . (1 pt)

SESSION DE : JUIN 2015

Série :TSE

ÉPREUVE: PHYSIQUE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 3

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1)a) Établis l'équation différentielle du mouvement d'un pendule de torsion et déduis l'équation horaire du mouvement. (2 pts)
- b) Donne les expressions de la pulsation et de la période propres (1 pt)
- 2) Dis avec justification si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses :
- Un mouvement vibratoire libre est apériodique (0,25 pt)
 - Un mouvement vibratoire amorti est périodique (0,25 pt)
 - La longueur d'onde est la distance parcourue par l'onde pendant une période (0,25 pt)
 - Les sons audibles par l'être humain ont une fréquence comprise entre 20Hz et 20000Hz. (0,25 pt)
- 3) Définis les termes ou expressions suivants : la valeur en eau d'un calorimètre, les interférences mécaniques, les rayons X, le photon. (2 pts)

B- EXERCICE : (6pts) : Mouvement d'un satellite autour de la Terre

On considère un référentiel géocentrique ; un satellite S de masse m gravite autour de la Terre d'un mouvement uniforme sur une orbite circulaire à une altitude h et situé dans un plan sensiblement équatorial.

- 1) La Terre est supposée sphérique, de rayon R et de masse M .
- a) Fais un schéma décrivant le mouvement du satellite en indiquant les forces auxquelles il est soumis (0,5 pt)
- b) En utilisant la loi de gravitation universelle, exprime en précisant les unités des différentes variables, la vitesse angulaire ω_S de S en fonction de h , g_0 et R . (0,5 pt)
- 2) Calcule ω_S , ainsi que la période T_S avec les valeurs approchées suivantes :
 $R = 6400\text{ km}$, $g_0 = 9,81\text{ N kg}^{-1}$, $h = 3,85 \times 10^5\text{ km}$ (2 pts)
- 3) Calcule la vitesse angulaire ω_T de rotation de la Terre sur elle-même. (1 pt)
- 4) Calcule l'accélération « a » subie par le satellite dans son mouvement orbital. En déduire la masse du satellite si la force attractive terrestre vaut environ $2 \times 10^{20}\text{ N}$. (2 pts)

C- PROBLÈME : (8 pts)**I****Mouvement d'ions dans une chambre d'accélération**

Dans cet exercice, on négligera le poids $\vec{P}$ des particules devant les autres forces. On désire séparer les isotopes du brome (Br) à l'aide d'un spectrographe schématisé sur la figure-1.

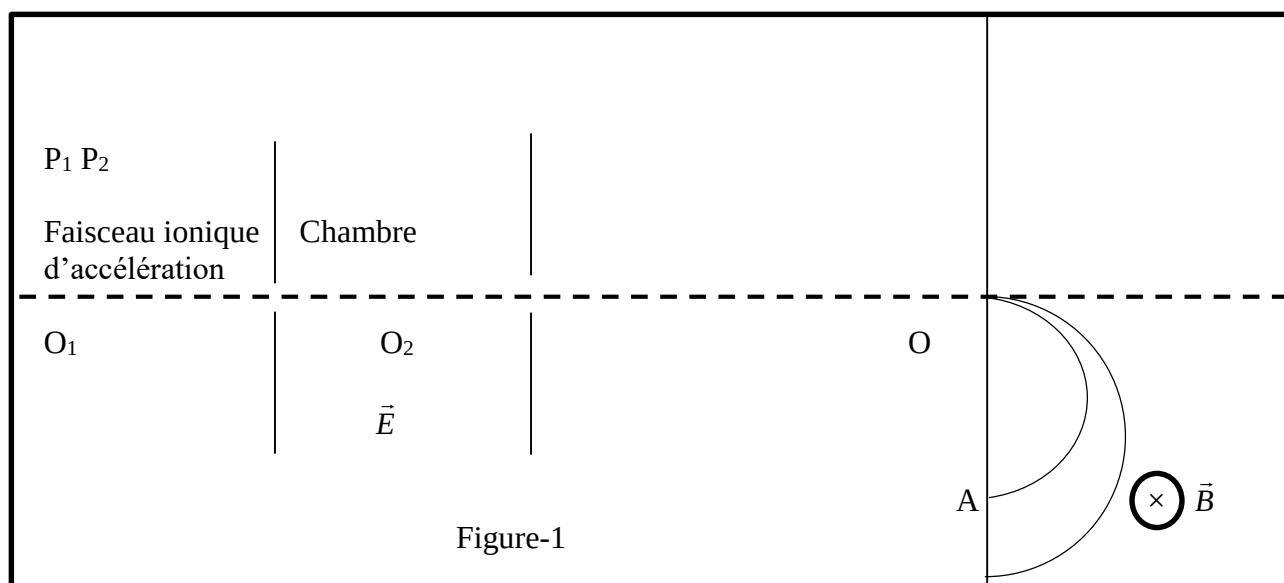


Figure-1

C

N (Hz)	1303	1352	1403	1449	1498	1523	1550	1575
I (mA)	2,84	2,94	2,95	2,94	2,92	2,80	2,70	2,60

Les ions bromures $^{79}\text{Br}^-$ et $^X\text{Br}^-$ sont produits dans une

chambre d'ionisation puis dirigés vers une chambre d'accélération entre deux plaques parallèles P_1 et P_2 soumises à une tension $U_1 = 4000 \text{ V}$. Au-delà du point O, les ions sont alors séparés grâce à un champ magnétique uniforme $\vec{B}$, de norme $0,1 \text{ T}$, normal au plan de figure.

- 1) a) Précise sur le schéma, en le justifiant le sens du champ électrique $\vec{E}$ et l'orientation de U_1 qui permettent une accélération des ions. (0,5 pt)
- b) Montre que les deux sortes d'ions ont la même énergie cinétique en O_2 sachant que leur vitesse est négligeable en O_1 . Calcule la vitesse v_1 de l'ion $^{79}\text{Br}^-$ au point O_2 (1 pt)
- c) Exprime la vitesse v_2 de l'ion $^X\text{Br}^-$ en O_2 en fonction de v_1 et X . (0,5 pt)
- 2) Les ions passent en O avec les vitesses $\vec{v}_1$ et $\vec{v}_2$ précédentes, subissent l'action du champ $\vec{B}$ normal à ces deux vecteurs vitesses. En admettant que le sens du champ $\vec{B}$ soit entrant pour que les ions soient reçus en A et C ; montre que le mouvement des ions est circulaire et uniforme. En déduis les rayons de courbure R_1 et R_2 pour chacune des trajectoires. Calculer R_1 . (1,5 pts)
- 3) Les ions $^{79}\text{Br}^-$ et $^X\text{Br}^-$ décrivent des demi-cercles et arrivent respectivement aux points A et C distants de $d = 1,4 \text{ cm}$. En déduis la valeur de X . (0,5 pt)

Données : charge élémentaire $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$

Masse du proton : $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

II

Courbe de réponse d'un dipôle RLC : paramètres du circuit

On étudie la réponse d'un circuit RLC série pour un régime forcé sinusoïdal imposé par un générateur de tension. On relève l'intensité efficace I du courant pour différentes fréquences N d'excitation. Le générateur maintient une tension de valeur efficace $U = 0,45 \text{ V}$ constante. L'expérience est informatisée : les données sont consignées dans le tableau ci-dessous. Grâce à un logiciel « tableur-grapheur » on établit le tracé de la courbe de réponse de l'oscillateur (figure-2).

N (Hz)	402	500	604	703	802	905	1003	1102	1199	1253
I (mA)	0,41	0,53	0,69	0,86	1,06	1,34	1,64	2,07	2,51	2,65

N(Hz)	1593	1700	1796	1897	1993	2175	2275	2623
I (mA)	2,50	2,16	1,90	1,73	1,54	1,27	1,18	0,93

1) Détermine la fréquence de

résonance N_r . Relève l'intensité I_r à la résonance (0,50 pt)

2) Quelle est la bande passante β à 3 dB de cette courbe de réponse ? Quel est le facteur de qualité Q de l'oscillateur (1 pt)

3) Le facteur de qualité est aussi égal à $Q = \frac{L\omega_r}{R}$ (ω_r la pulsation à la résonance)

Détermine les valeurs de la résistance R , de l'inductance L et de la capacité C de l'oscillateur (1,5 pts)

4) Si la résistance R est divisée par 2, que deviennent :

a) La bande passante β (0,5 pt)

b) La fréquence de résonance N_r (0,5 pt)

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE JUIN 2016

Série: T. S. Exp

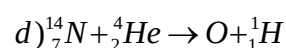
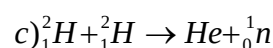
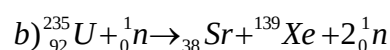
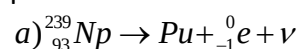
ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE DURÉE: 3 heures COEFFICIENT: 3

SUJET**A PHYSIQUE (8 pts)****I COURS(3pts)**

1) Un faisceau d'électron pénètre dans un champ électrostatique uniforme avec une vitesse $\vec{V}_0$ perpendiculaire au vecteur champ $\vec{E}$. Etablis :

- L'équation de sa trajectoire et indique sa nature(1 pt)
- L'expression de la déflexion(0,5 pt)
- L'expression de la déviation(0,5 pt)

2) Complète les équations des réactions nucléaires suivantes en indiquant pour chacune d'elles s'il s'agit d'une transmutation, d'une réaction de fusion, ou de fission, et en précisant les valeurs des nombres de charge et de masse.(1 pt)

**II EXERCICE : (5 pts)**

Circuit R, L, C. Tracé d'une courbe de résonance. Bande passante. Facteur de qualité

On monte en série un condensateur de capacité C inconnue, une bobine d'inductance propre $L = 0,1 \text{ H}$ et de résistance $r = 10 \Omega$, enfin un milliampèremètre d'impédance négligeable. Une tension sinusoïdale de valeur efficace constante U est appliquée entre les bornes A et B de l'ensemble. Le générateur utilisé est à fréquence variable.

On effectue une série de mesures de l'intensité efficace I pour des valeurs croissantes de la fréquence N. On les résultats suivants :

N (Hz)	160	180	200	210	215	220	230	240	250	270	300
I(mA)	1,0	1,8	4,3	7,2	8,5	7,2	4,7	3,2	2,4	1,5	1,0

1) Représente le schéma du montage(0,5 pt)

2) Trace sur une feuille de papier millimétré la courbe représentant I en fonction de N.

$I = f(N)$. Echelle : 1 cm pour 0,5 mA et pour 20 Hz. (pour l'axe des abscisses on pourra faire un changement d'origine ; prendre 150 Hz comme origine) (2 pts)

Quel phénomène cette courbe met-elle en évidence ? Pour quelle valeur numérique N_0 de N peut-on admettre que ce phénomène est obtenu ?(0,5 pt)

3) De l'étude précédente, déduis une valeur approchée de la capacité C du condensateur.(0,5 pt)

4) Exprime, en fonction de U, la tension efficace U_c , aux bornes du condensateur, pour

$N = N_0$. Comment peut-on appeler le rapport $\frac{U_c}{U}$? calcule le numériquement.(0,5 pt)

5) On appelle bande passante, les valeurs de la pulsation ω telles que $I \geq \frac{I_0}{\sqrt{2}}$, I_0 étant la valeur de I pour $N = N_0$

a) Détermine à partir de la courbe tracée ($I = f(N)$), les limites ω_1 et ω_2 ($\omega_1 < \omega_2$) de la bande passante. Calcule sa largeur $\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1$ (0,75 pt)

b) ω_0 étant la pulsation correspondant à N_0 , calcule $Q = \frac{\omega_0}{\Delta\omega}$ (0,50 pt)

Quelle remarque suggère ce résultat lorsqu'on le compare au rapport $\frac{U_c}{U}$ précédemment calculé en 3°) (0,25 pt)

B CHIMIE (12 pts)

I COURS : (4 pts)

- 1) Définis les termes suivants : stéréochimie, chiralité, acide selon Bronsted, base selon Bronsted (1 pt)
- 2) Soit l'équation de réaction :

$$A \longrightarrow B + C$$
, supposée d'ordre 1
 - a) Etablis la valeur de la constante de vitesse en fonction de la concentration molaire en constituant A ou B. (1 pt)
 - b) Montre que le temps de demi-réaction, pour une réaction d'ordre 1, est indépendant de la concentration initiale (0,5 pt)
- 3) La formule brute du glucose est $C_6H_{12}O_6$. Donne sa formule semi-développée et les noms des groupements fonctionnels. Quelles sont les propriétés liées à la fonction aldéhyde ? (1,5 pts)

II EXERCICE : (3 pts)

Monoéthylamine. Calcul des concentrations des espèces chimiques. Calcul du pKa

La mono éthylamine (ou éthanamine) appartient au couple acide-base $C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2$

- 1) Ecris l'équation de la réaction de la monoéthylamine avec l'eau. (0,5 pt)
- 2) Une solution aqueuse de monoéthylamine de concentration $3,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ a un pH égal à 11,6.
 - a) Calcule les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution. (1 pt)
 - b) Justifie que la monoéthylamine est une base faible (0,5 pt)
- 3) Calcule la constante pKa du couple acide-base mis en jeu dans la solution. Dis si la monoéthylamine est une base plus faible ou plus forte que l'ammoniac, sachant que l'on a $pK_a = 9,2$ pour le couple NH_4^+ / NH_3 (1 pt)

On rappelle que le produit ionique de l'eau est $K_e = 10^{-14}$.

III PROBLEME : (5 Pts)

Hydratation des alcènes. Oxydation ménagée. Estérification

- 1- Un alcène de masse molaire $M = 42 \text{ g.mol}^{-1}$ subit une hydratation en présence d'un catalyseur.
 - a) Détermine la formule brute, la formule semi-développée et le nom de l'alcène. (1 pt)
 - b) Quels sont les isomères A et B du produit obtenu par cette hydratation ? (1 pt)
- 2- Le plus abondant de ces isomères subit une oxydation ménagée à l'aide d'une solution de dichromate de potassium en milieu acide.
 - a) Ecris l'équation bilan de cette réaction d'oxydo-réduction. (1 pt)
 - b) Comment peut-on mettre expérimentalement en évidence la nature du produit obtenu ? (0,5 pt)
- 3- Le moins abondant des isomères A et B réagit avec l'acide éthanoïque. Ecris l'équation de la réaction et précise ses caractéristiques. (0,5 pt)

Par quel(s) dérivé(s) fonctionnel(s) peut-on remplacer l'acide éthanoïque afin d'avoir une réaction totale ? (1 pt)

Données : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$

couple oxydant/ réducteur $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$.

EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN

SESSION DE : JUIN 2016

Série: STI

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE: 4 heures

COEFFICIENT: 4

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

IV- PHYSIQUE (3 pts)

- 1) Définis les termes ou expressions suivants : un pendule pesant, un projectile, les rayons X. (1,5 pts)
- 2) a) Établir l'expression de la puissance dissipée(perdue) notée P_{perdue} dans les fils électriques lors du transport de l'électricité en fonction de la puissance moyenne P , de la résistance R des fils, de la tension efficace U et du facteur de puissance $\cos\varphi$. (1 pt)
- b) En déduis l'importance de $\cos\varphi$ dans le transport de l'énergie électrique et donne un ordre de grandeur de $\cos\varphi$ au Mali fixé par EDM SA. (0,5 pt)

CHIMIE (3 pts)

- 1) Donne le nom systématique de chacun des composés suivants : (1,5pts)
 - a) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{COCl}$
 - b) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_9-\text{CHOH}-\text{COOH}$
 - c) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COO}-\text{COC}_6\text{H}_5$
- 2) Définis une réaction d'estérification et cite ses caractéristiques (1,5 pts)

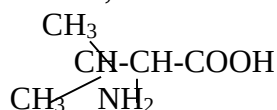
B- EXERCICES (6 pts)

I- PHYSIQUE: Détermination de quantité de chaleur (3pts)

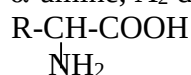
- 1) On refroidit, un bloc de glace de 40 g à -78°C avant de l'ajouter aux 560 g d'eau en équilibre dans un calorimètre en cuivre à 25°C .
 - a) Énonce le principe des échanges de chaleur (0,5 pt)
 - b) Détermine la température finale du mélange et le cas échéant la quantité de glace qui reste (1,5 pts)
 - 2) Calcule la quantité de chaleur échangée au cours de cette expérience (1 pt)
- On donne chaleur massique de la glace $C_g = 0,500 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$, chaleur latente de fusion de la glace $L_f = 80 \text{ cal/g}$; chaleur massique de l'eau $C_e = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$

II - CHIMIE : Synthèse d'un acide α -aminé (3 pts)

On considère la valine, acide α -aminé A_1 de formule :



- 1)
 - a) Rappelle ce qu'est un acide α -aminé, en représentant les groupes fonctionnels figurant dans cette molécule. (0,5 pt)
 - b) Donne le nom de cet acide en nomenclature systématique (0,5 pt)
- 2)
 - a) La molécule A_1 est-elle chirale ? Justifie la réponse (0,5 pt)
 - b) Donne, en les commentant, les représentations de Fisher des configurations L et D de la valine. (0,5 pt)
- 3) Soit un autre acide α -aminé, A_2 de formule



Où R est un radical alkyle C_nH_{2n+1}

a) Écris la formule semi-développée plane des deux dipeptides P_1 et P_2 , isomères de position obtenus par la réaction de A_1 sur A_2 . (0,5 pt)

b) Détermine R sachant que la masse molaire du dipeptide est $M = 188 \text{ g mol}^{-1}$ (0,5 pt)

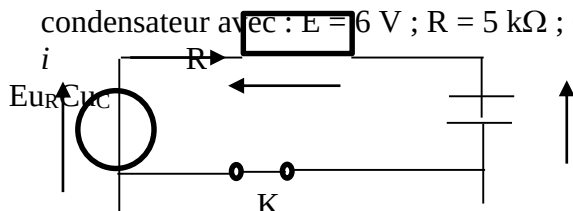
On donne $M(C) = 12 \text{ g mol}^{-1}$, $M(H) = 1 \text{ g mol}^{-1}$, $M(O) = 16 \text{ g mol}^{-1}$, $M(N) = 14 \text{ g mol}^{-1}$

C- PROBLÈME (8 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé

I- Étude de charge d'un condensateur (4 pts)

On considère le schéma de la figure ci-dessous utilisé pour étudier la charge d'un condensateur avec : $E = 6 \text{ V}$; $R = 5 \text{ k}\Omega$; $C = 1,2 \times 10^{-12} \text{ F}$



1) Établis l'équation différentielle de charge liant la tension instantanée $u_C(t)$ aux bornes du condensateur et sa dérivée par rapport au temps $\frac{du_C(t)}{dt}$ en fonction de R , C et E . (1 pt)

2) Vérifie que l'expression $u_C = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$ est solution de l'équation différentielle trouvée précédemment. La tension initiale du condensateur est $u_C(t=0)=0$ est-elle compatible avec les données de l'exercice ? (1 pt)

3) Quelle est la valeur maximale que peut atteindre la tension $u_C(t)$? (0,5 pt)

4) Détermine l'expression de l'intensité du courant $i(t)$ en fonction du temps t et des paramètres E , R , et C . Calcule sa valeur numérique à l'instant $t = 0$. Lorsque t est très grand, que vaut l'intensité du courant ? (1,5 pts)

II : Dosage de l'aspirine en présence de vitamine C (4 pts)

L'antigrippine contient de l'aspirine ou acide acétylsalicylique de formule brute $C_9H_8O_4$ et de la vitamine C. Cette dernière est un monoacide ; sa formule brute est $C_6H_8O_6$; son $pK_a = 4,1$. L'aspirine est un monoacide de $pK_a = 3,6$

Trois comprimés sont écrasés dans un mortier et on prend 2,0 g de poudre qu'on verse dans de l'eau avec un peu d'éthanol ; on verse de la soude à $0,5 \text{ mol L}^{-1}$ et suit la variation de pH.

V (cm ³)	0	1	2	4	6	8	10	12	14
pH	3,0	3,4	3,8	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9
V (cm ³)	16	17	18	19	20	21	23	25	
pH	5,4	5,8	8,0	10,7	11,2	11,4	11,7	11,8	

1) Sous quelles formes majoritaires (moléculaire ou en solution) existent l'aspirine et la vitamine C au départ ? Justifie ta réponse. (1 pt)

2) On trace la courbe du pH en fonction du volume de soude versé et on obtient le graphique de la page 5.

a) La courbe fait-elle penser à un acide fort ou faible ? Pourquoi ? (1 pt)

b) Détermine les coordonnées du point d'équivalence. (0,5 pt)

c) En déduis la quantité de matière de monoacide dans les 2 g de poudre puis dans un comprimé, sachant que trois comprimés ont une masse de 2,17 g. (1 pt)

3) La composition donnée par le fabricant est 'aspirine: 500 mg, vitamine C: 100 mg par comprimé'. Est-ce compatible avec les résultats trouvés ? (0,5 pt)

On donne $C = 12 \text{ g/mol}$; $H = 1 \text{ g/mol}$; $O = 16 \text{ g/mol}$

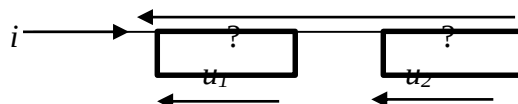
EXAMEN DU BACCALAUREAT MALIEN**SESSION DE : JUIN 2016****Série : TSE****ÉPREUVE : PHYSIQUE****DURÉE : 3 heures****COEFFICIENT : 3****A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)**

- 1) a) Définis les termes ou expressions suivants : oscillateur libre, oscillateur forcé et cite un exemple dans chaque cas (1 pt)
- b) Cite quelques applications du laser (0,5 pt)
- 2) On produit des franges d'interférences au moyen du dispositif des fentes de Young, les deux fentes sources F_1 et F_2 sont distantes de a . On observe les franges d'interférences sur un écran parallèle au plan contenant les sources et situé à une distance D avec une lumière monochromatique de longueur d'onde λ .
- a) Fais un schéma du dispositif expérimental des fentes de Young et indique le champ d'interférences (0,5 pt)
- b) Décris et interprète le phénomène d'interférences (0,5 pt)
- c) Établis la relation qui donne la différence de marche δ des vibrations lumineuses issues de deux fentes F_1 et F_2 et arrivant à un point M de l'écran. (1 pt)
- d) Définis l'interfrange et établis son expression. (0,5 pt)
- 3) Énonce les lois de l'effet photoélectrique (2 pts)

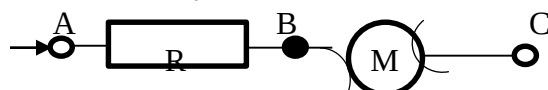
B- EXERCICE : (6pts) Détermination des caractéristiques d'un moteur

Soient deux dipôles $\mathcal{D}_1$ et $\mathcal{D}_2$, la puissance moyenne consommée dans $\mathcal{D}_1$ est $\mathcal{P}_1$, dans $\mathcal{D}_2$ est $\mathcal{P}_2$. Les dipôles sont en régime sinusoïdal forcé.

- 1) Les deux dipôles sont en série, démontre que la puissance moyenne dans ($\mathcal{D}_1$, $\mathcal{D}_2$) est $\mathcal{P} = \mathcal{P}_1 + \mathcal{P}_2$ (1 pt)

 $.u$ 

- 2) Application : Un résistor AB, de résistance R , est en série avec un moteur BC. $R = 5 \, \Omega$, $U_{BC} = 138 \, V$. Les puissances moyennes consommées dans le résistor et le moteur sont : $\mathcal{P}_{AB} = 320 \, W$ et $\mathcal{P}_{BC} = 956 \, W$.



- a) En déduis l'intensité efficace I du courant alternatif sinusoïdal et U_{AB} . (2 pts)
- b) Quelle est la puissance consommée dans AC ? (1 pt)
- c) Calcule le déphasage de u_{BC} par rapport à l'intensité instantanée (1 pt)
- d) À l'aide de la construction de Fresnel calcule U_{AC} . (1 pt)

C- PROBLÈME : (8 pts)**I****Mouvement vibratoire à la surface d'un liquide**

Une onde progressive d'amplitude $a = 1$ mm se propage à la surface d'un liquide le long d'un axe Ox. La distance entre deux crêtes successives est 4 mm.

- 1) Détermine la longueur d'onde de cette onde (0,5 pt)
- 2) À la date $t = 0$, l'élongation transversale en O est maximale. L'onde se propage suivant le sens positif à la célérité de $0,4 \text{ ms}^{-1}$.
 - a) Calcule la valeur de la période T de l'onde (0,5 pt)
 - b) Établis l'expression de l'élongation transversale Y du point O. (0, 5pt)
- 3)
 - a) Établis l'expression de l'élongation transversale Y_M d'un point M de Ox, en fonction du temps t et de l'abscisse x de M mesurée sur Ox. (1 pt)
 - b) Compare les vibrations en O et en M pour $x = 1$ cm. (0,5 pt)
- 4) Entre les points O, et A, sur Ox, la distance est $OA = 23$ cm. Détermine le nombre des points du segment OA qui vibrent en phase avec O. (1 pt)

II**Datation au carbone 14**

En 1983 fut découvert l'épave d'un bateau ; pour valider que ce bateau date du Moyen Âge une datation au carbone 14 est réalisée sur un échantillon de bois prélevé sur sa coque.

L'activité A mesurée pour cet échantillon est de 12,0 désintégrations par minute et par gramme de carbone. Or l'activité pour 1 gramme de carbone participant au cycle du dioxyde de carbone de l'atmosphère est égale à $A_0 = 13,6$ désintégrations par minute.

- 1) Justifie la variation d'activité d'un échantillon de bois au cours du temps (0,5 pt)
- 2) Sachant que la loi de décroissance de l'activité en fonction du temps s'écrit : $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$
 - a) Établis l'expression du temps t en fonction des autres grandeurs physiques $A(t)$, A_0 , et λ . (0, 5pt).
- b) Calcule t (1 pt)
- 3) Le temps t correspond au temps écoulé entre la date de fabrication du bateau et la date de découverte de l'épave. Détermine l'année de fabrication du bateau. (1 pt)
- 4) Le Moyen Âge s'étend de 476 à 1492 ans après Jésus-Christ ; l'hypothèse est-elle vérifiée ? (1 pt)

On donne la constante radioactive du carbone 14 ; $\lambda = 1,244 \times 10^{-4} \text{ an}^{-1}$