
**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.

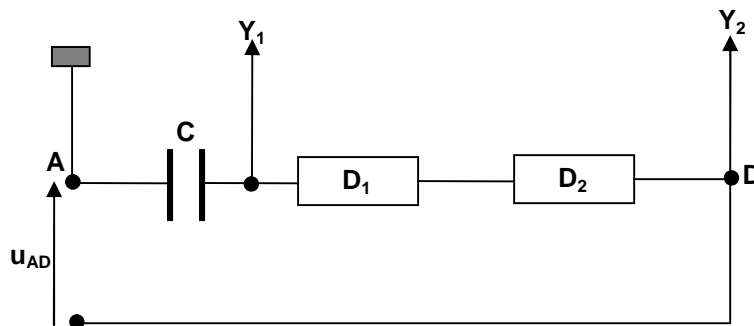
C - On réalise maintenant un montage comprenant, en série, les dipôles D_1 et D_2 précédents, et un condensateur parfait de capacité C . Le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale de fréquence 50 Hz, et de valeur efficace U_3 . On désire obtenir, dans ce circuit un courant de même intensité 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 $R = 2$ ohms (les résistances des fils de jonction avec la batterie d'accumulateur sont négligeables)
- La f.e.m. de la batterie d'accumulateur est $E = 6$ V
- Le circuit AMNA' est immergé dans un champ magnétique vertical ascendant, uniforme et d'intensité $B = 0,5$ T
- L'écartement des rails est $MN = l = 20$ 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 $\sum \vec{F} = m\vec{x}$ où $\sum \vec{F}$ est la résultante de toutes les forces appliquées à la barre et \vec{x} 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'.

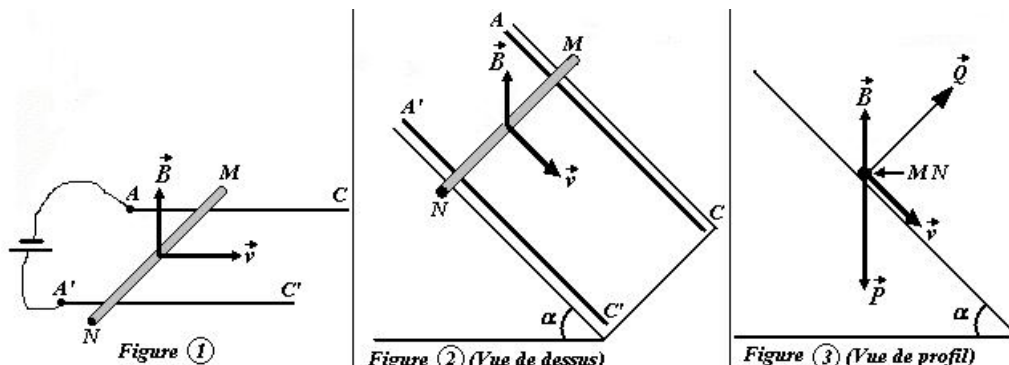
Les rails AC et A'C' sont maintenant dans le plan d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport au plan horizontal (voir les figures ② et ③). On considère qu'à l'instant $t = 0$, MN pénètre dans la région de l'espace où règne le champ magnétique avec la vitesse de 5 m/s.

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 $t = 0$?

c) Sachant qu'en plus de \vec{F}_0 s'exercent sur la barre son poids $\vec{P} = m\vec{g}$ et la réaction \vec{Q} du plan incliné à $t = 0$, montrer que le vecteur accélération $\vec{\gamma}$ de la barre est de sens opposé au vecteur vitesse. 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 fréquencemètre, 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 $c = 4.10^{-2}$ 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 $c' = 3.10^{-2}$ 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 $\text{pH} = 9,2 \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 6,3.10^{-10}$ mol/L ($n = 9$).

C - Problème

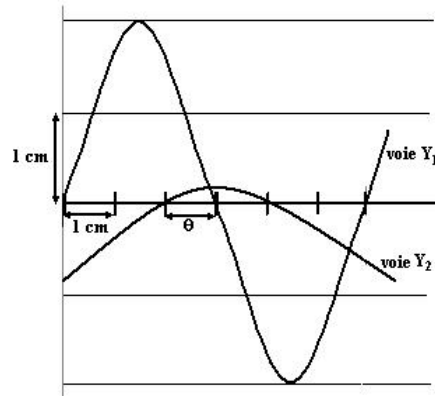
I - Soit le dipôle suivant constitué :

- d'un résistor de résistance $R = 200$ 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.

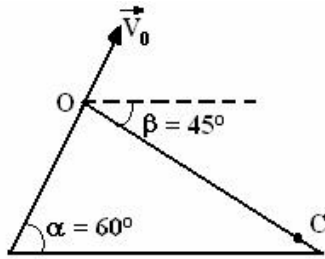
Pour cela on applique à l'entrée Y_1 de l'oscilloscope la tension $u_R(t)$ aux bornes de la résistance R et à l'entrée Y_2 la tension $u(t)$, on obtient sur l'écran de l'oscilloscope la figure ci-dessous :



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

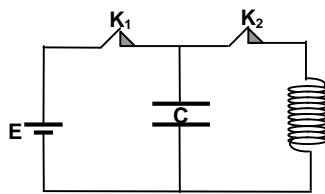


Figure a

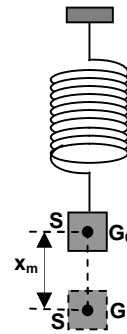


Figure b

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 $M = 450$ g et la constante de raideur du ressort est $k = 25$ 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 $l = 5$ 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.

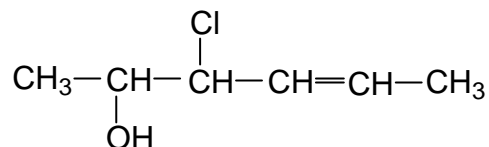
A - Questions de cours

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 $2100 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$.

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 ?

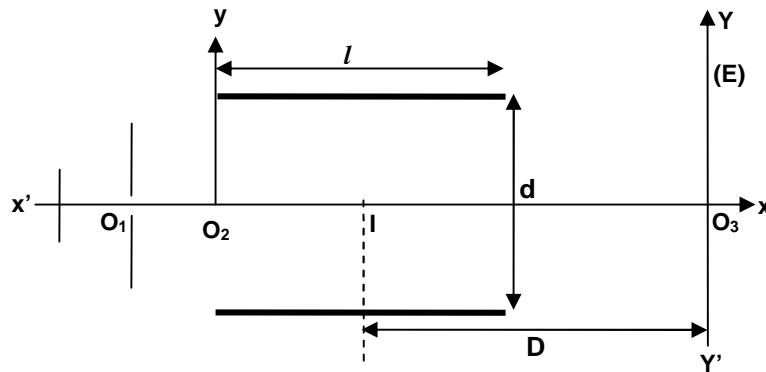
C – Problème

Le problème traite de l'étude théorique de l'oscillographe 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 O1 laisse passer un pinceau d'électrons, homocinétiques, qui pénètre par la suite au point O2 dans un champ électrique uniforme créé par un condensateur plan C1 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 $U_1 = 45V$ 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 $U_1 = 45V$ 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'oscillographe 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.

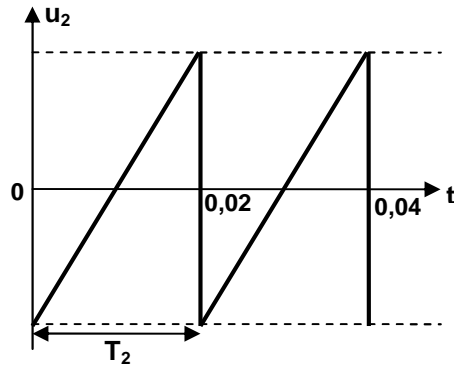
Entre les plaques verticales C_2 on applique une tension u_2 en dents de scie de période $T_2 = 0,02$ s, variant entre -60 V et $+60$ V (voir figure ci-dessous).

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.

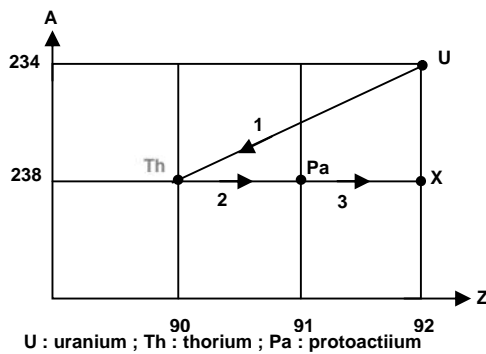
b) Qu'observe-t-on si $T_2 = 2T_1$, T_1 étant la période de la tension u_1 .

☆☆

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

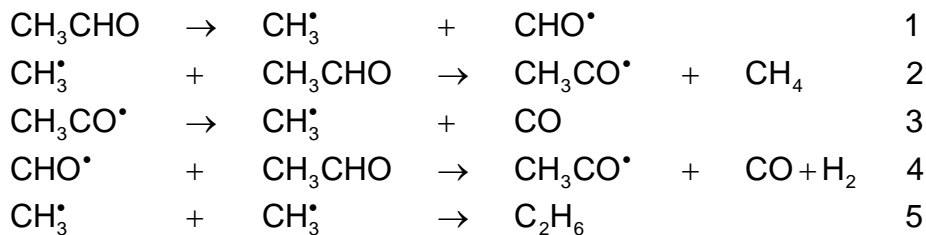
1) Définir une réaction de désintégration.

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.

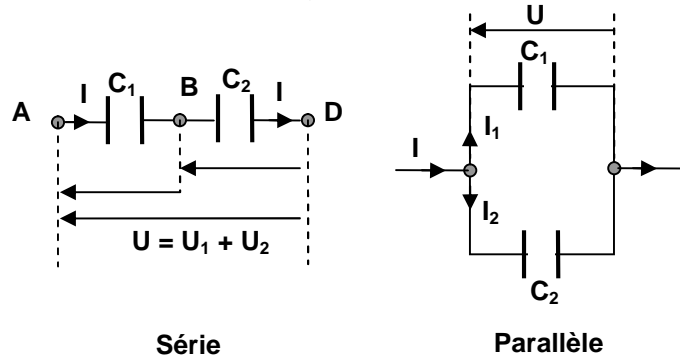
Quel est le nombre de moles de dihydrogène sachant que la pression totale du mélange à l'équilibre vaut $1,4 \cdot 10^5$ Pa ?

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 .

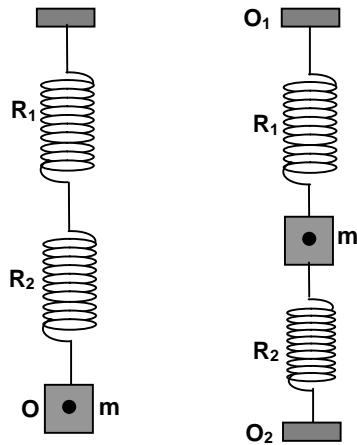


Figure 1

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 :

- a) Une molécule chirale et donner un exemple
- b) Un acide
- c) Le pH d'une solution aqueuse
- d) 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 :

$$E_p = -\frac{mg_0R^2}{R+h}. \text{ Si } m \text{ est la masse du satellite, } E_p = 0 \text{ quand } h = \infty.$$

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(μF)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I(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 v_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 α_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 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$:

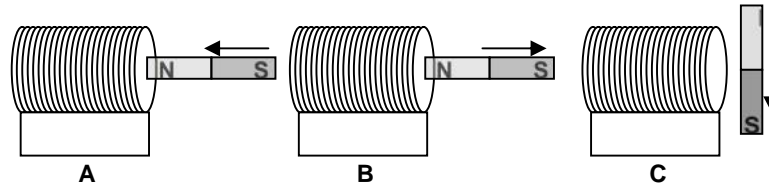
$M_C = 12$, $M_H = 1$; $M_O = 16$.

:

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.

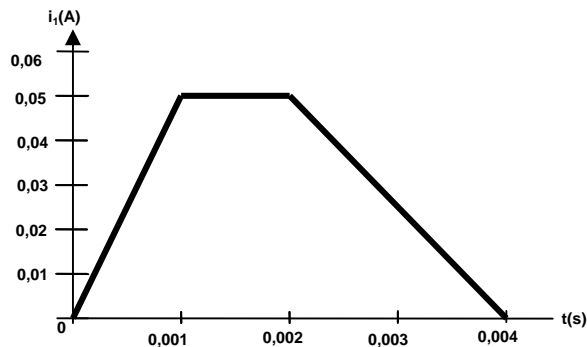
3) On se propose de déterminer M en faisant circuler dans B_1 le courant $i_1 = I_m \cos \omega t$ et en mesurant à l'aide d'un voltmètre de très grande impédance la valeur efficace E_2 de la f.e.m. qui apparaît aux bornes B_2 .

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 ?

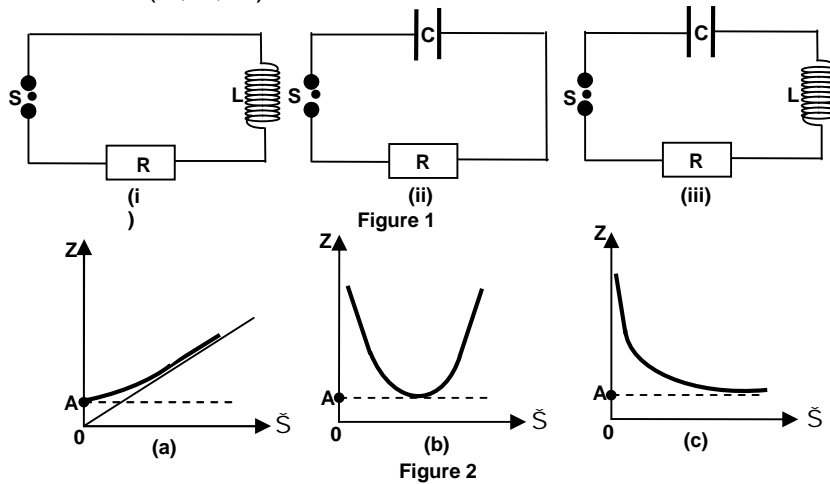
4) Dans un litre de la solution précédente, on ajoute 5 mL de solution d'acide chlorhydrique décimolaire. Le pH devient égal à 8,9.

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)

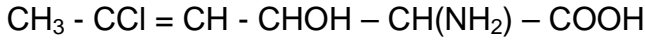
A - Questions de cours

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 : $0,4 \mu\text{m} < \lambda < 0,75 \mu\text{m}$; 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.

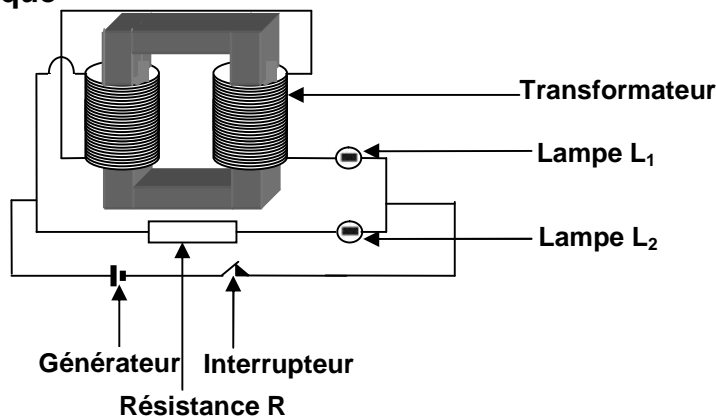
On donne si besoin les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : $M_{\text{H}} = 1$; $M_{\text{C}} = 12$; $M_{\text{O}} = 16$; $M_{\text{Cl}} = 35,5$ et nombre d'Avogadro : $N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol.L}^{-1}$ pour tout le problème.

☆☆

**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 glyocolle de formule $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ est un acide α aminé. Décrire les propriétés chimiques du glyocolle 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 ?

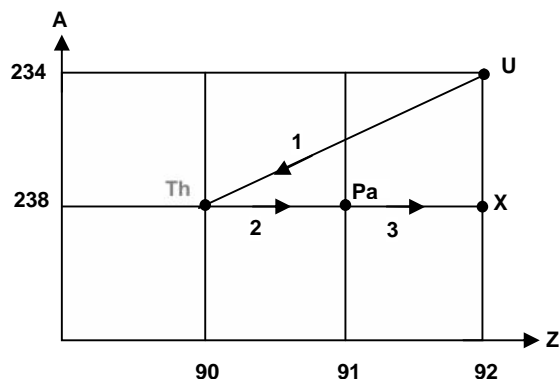
2) Préciser l'espèce majoritaire dans les cas suivants $pH = 1,5 ; 6 ; 11$.

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.

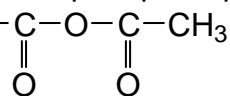
2) Le composé est un ester. Par hydrolyse de cet ester on obtient deux corps désignés par A et B.

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 $g = 10$ 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 secrétée 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

- Écrire l'équation bilan de la réaction.
- 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 $0,1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$).
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 : $M(\text{H}) = 1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12\text{mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16\text{mol}^{-1}$.

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 $L = 2\cdot 10^{-2}\text{H}$.

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 $F_1 = 4800,9555Hz$.

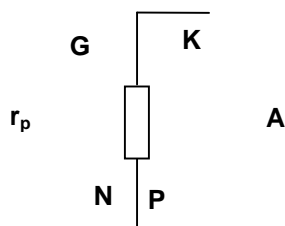
1°) Calculer la pulsation correspondant a cette fréquence et les valeurs de la capacité C qui produisent un déphasage de $\pi/4$.

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.

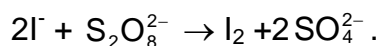
b) Écrire l'équation bilan de la réaction, nommer A, en déduire sa masse molaire moléculaire. Quelle est la fonction chimique de ce corps ?

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 S₂O₈²⁻ 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 4,0.10⁻¹ mol.L⁻¹ et 0,50L d'une solution de peroxodisulfate de potassium K₂S₂O₈ de concentration molaire égale à 2,0.10⁻¹mol.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 . [I ₂] (mol.L ⁻¹)	0	0,95	1,70	2,95	3,85	4,57	5,15	5,60

1) Représenter les variations de [I₂] en fonction du temps. Prendre pour échelle : 1cm pour 1min et 1cm pour 10⁻²mol.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 :

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

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, O, 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)

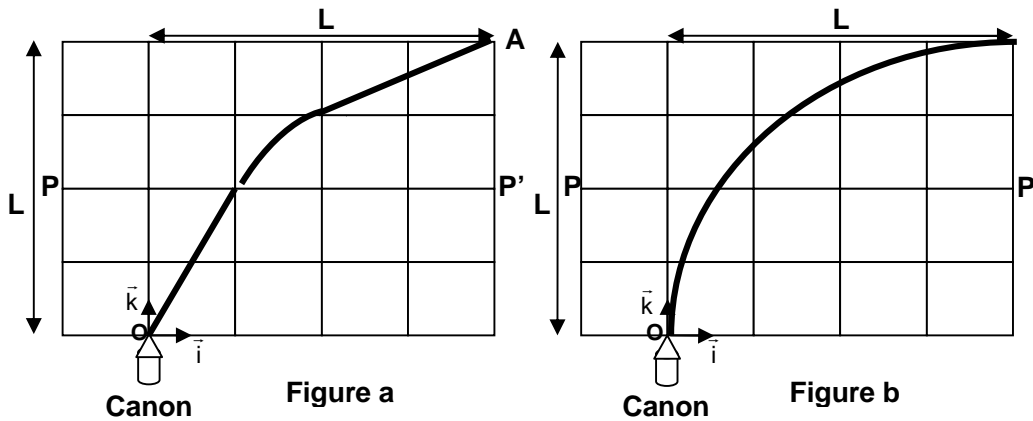
a) Préciser la direction et le sens de \vec{B}

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



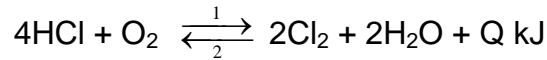
A - Questions de cours

I – Physique

Les ondes électromagnétiques : définition, propriétés et applications

II – Chimie

Soit la réaction traduite par l'équation bilan suivante :

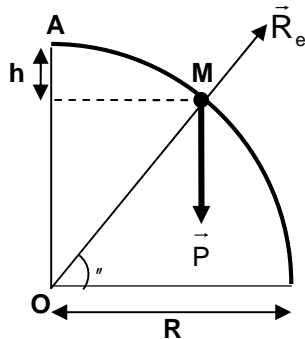


1. Indiquer l'influence d'une variation de température et de pression sur cet équilibre.
2. Énoncer les lois correspondantes.
3. Donner pour cette équation bilan les expressions de k_c et k_p .

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 °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 3tonnes pour la mise en orbite à une altitude de 1600km 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.

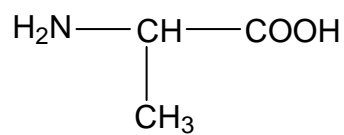
5) Calculer l'énergie cinétique du satellite et son énergie potentielle par rapport à la surface de la terre.

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 $t = 0s$, 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 $t = 0s$, 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.

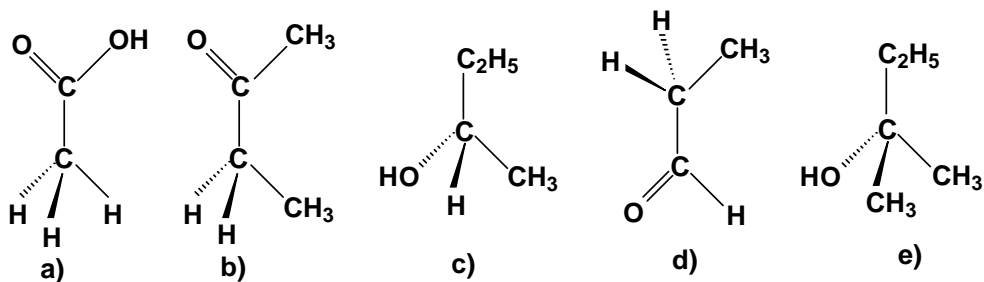
2°) A la date $t = 0s$ on lance verticalement vers le haut à partir du pied de la verticale passant par le point S un deuxième projectile.

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.

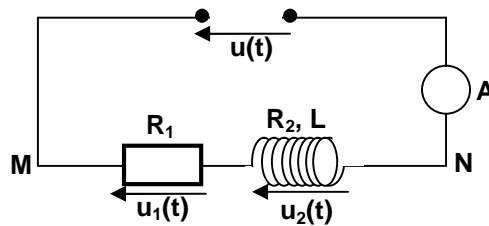
Réaction entre	Ion $Cr_2O_7^{2-}$ en milieu acide	DNPH	Liquueur de Fehling	Chlorure d'éthanoyle
Flacon n°1	Négative	positive	négative	négative
Flacon n° 2	Négative	négative	négative	positive
Flacon n° 3	Positive	positive	positive	négative

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) $U_m = U_{1_m} + U_{2_m}$

d) $Z = Z_1 + Z_2$ où U_i et U_{i_m} 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 .

b) En déduire les valeurs de R_1 , R_2 et L .

c) Calculer la phase de $u(t)$ par rapport à l'intensité du courant $i(t)$.

Écrire l'équation de $i(t)$.

☆☆

**Baccalauréat malien : SESSION DE JUILLET 2001 - Séries : SE,
MTGC, MTI**

A - Questions de cours

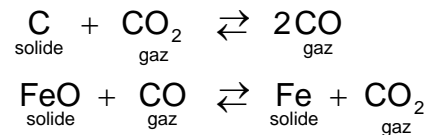
I – Physique

Établissez l'expression de la tension aux bornes d'un circuit RLC et donnez l'expression de l'impédance et de la phase de ce circuit.

II - Chimie

1. Quels sont les facteurs qui influent sur un équilibre ? Donnez les lois de déplacement des équilibres chimiques.

2. Écrivez 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 ?

B - Exercices

I - Physique

Les deux armatures A et B d'un condensateur plan sont disposées dans le vide parallèlement à l'axe \overrightarrow{Ox} , leur distance est $d = 4$ cm et leur longueur est $l = 10$ cm.

Un faisceau d'électrons homocinétique (dont la masse est $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg ; la charge $-e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C) pénètre en O à égale distance des deux armatures avec la vitesse \vec{v}_0 parallèle à \overrightarrow{Ox} et de valeur $v_0 = 25000 \text{ km s}^{-1}$.

1. Quel doit être le signe de U_{AB} (ou la d.d.p. $V_A - V_B$) pour que les électrons soient déviés vers l'armature A ?

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

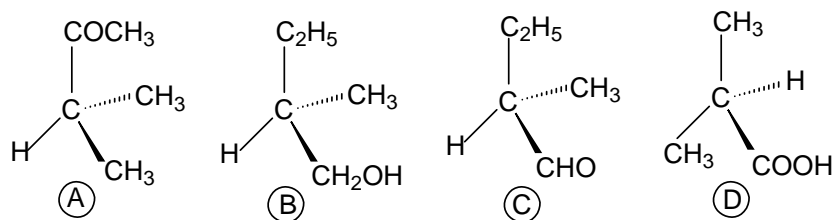
On considère les 4 produits A, B, C, D.

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 $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$?

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. Faites 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 12 V , 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 24 V , elle est parcourue par un courant d'intensité efficace $0,16 \text{ A}$ pour une fréquence de 50 Hz .

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 .

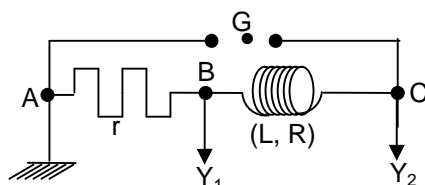
On observe sur l'écran de l'oscilloscope simultanément les variations $u_{AB} = f(t)$ et $u_{AC} = g(t)$. La fréquence de la tension aux bornes de G reste 50 Hz (voir schéma ci-dessous).

a) Précisez qualitativement sur une même figure la forme et la position des deux courbes observées.

b) Expliquez à l'aide de la représentation de Fresnel pourquoi une tension est en avance de phase sur l'autre. Calculez ce déphasage.

3. On ajoute entre B et C un condensateur de capacité $C = 1,5\mu\text{F}$. En faisant varier la fréquence de la source G, on constate que u_{AB} et u_{AC} se mettent en phase pour une valeur N_0 .

Calculer N_0 ainsi que les valeurs des tensions efficaces aux bornes de la bobine et aux bornes du condensateur pour cette fréquence.



☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUILLET 2002 - Séries : SE, MTGC, MTI

A - Questions de cours

I – Chimie

Définis une polyaddition et une polycondensation.

Donne les formules du chlorure de décanedioyle et de l'hexan-1,6 diamine, écris le motif du polymère que l'on obtient en réalisant la polycondensation de ces deux molécules.

Quel nom donnerait-on à ce polymère ?

II – Physique

Établis l'expression de la puissance moyenne en régime sinusoïdal forcé dans un circuit RLC série.

Qu'appelle-t-on facteur de puissance et quelle importance lui accorde-t-on à l'Énergie Du Mali (E. D. M.) dans le transport du courant ?

B - Exercices

I - Chimie

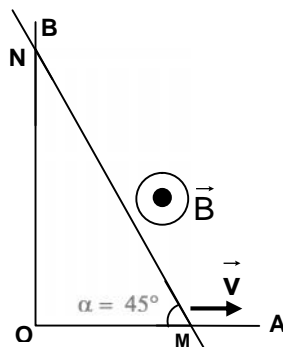
Le peroxyde d'hydrogène connu sous le nom d'eau oxygénée, se décompose naturellement, lentement, en eau et dioxygène suivant

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 $B = 0,1\text{T}$.

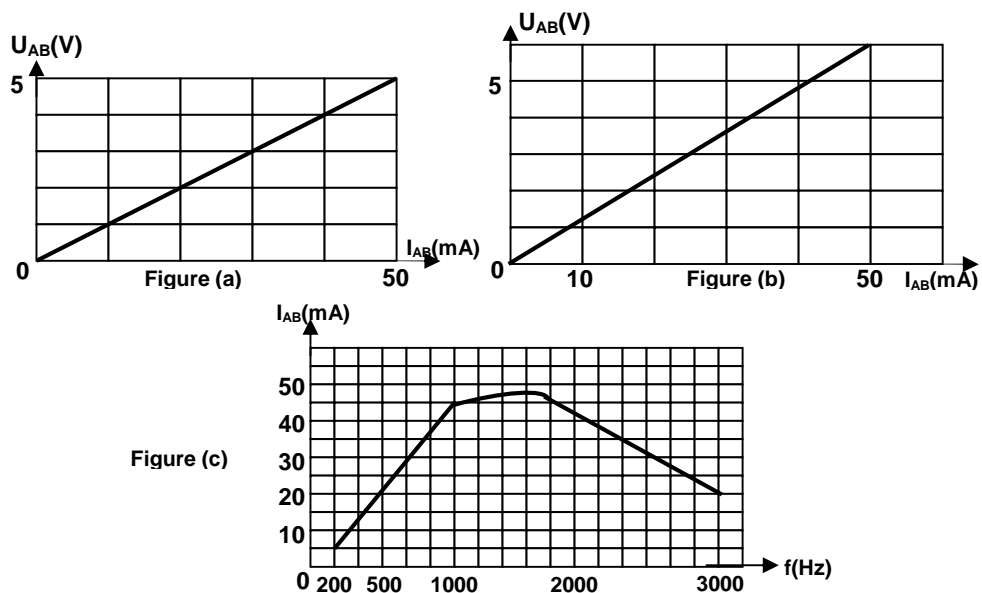
Donne l'expression de la f.é.m. induite dans le circuit OMN et calcule sa valeur maximale.

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 $74\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

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

2. Après analyse du schéma réactionnel :

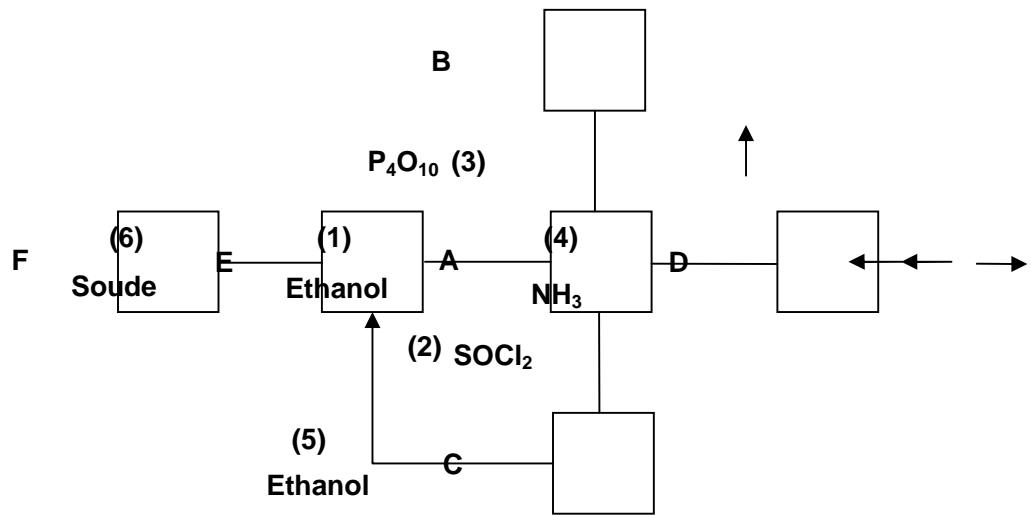
a) Détermine la formule semi-développée et le nom de chacun des composés organiques B, C, D, E et F.

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 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$:

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

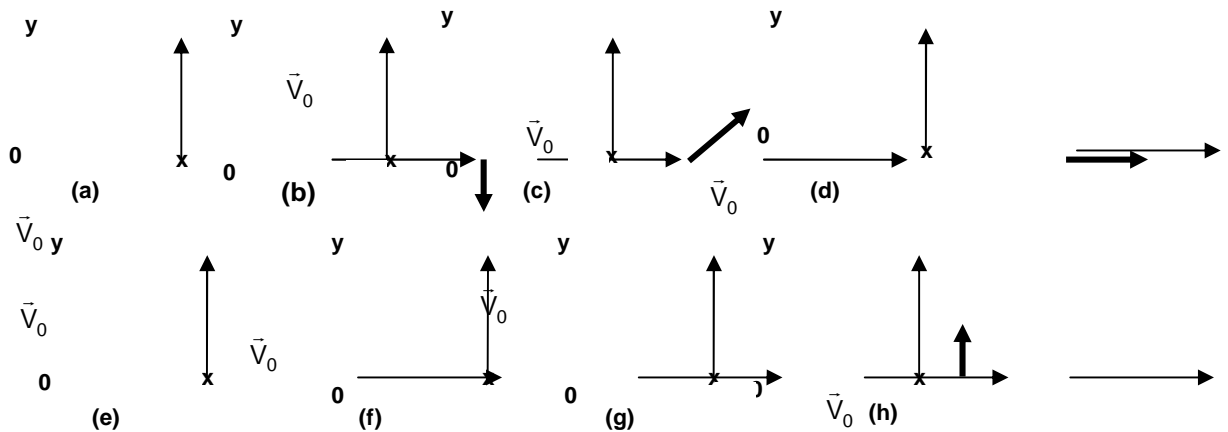


☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUILLET 2002 - Série : SB

A - Questions de cours

I - Physique



Un projectile supposé ponctuel est lancé d'un point O avec une vitesse initiale \vec{v}_0 contenue dans un plan vertical.
 L'accélération \vec{a} est verticale dirigée vers le bas et de valeur constante.
 L'origine des espaces est le point O. Dans chacun des cas représentés sur la figure ci-dessus :

- Dessine l'allure de la trajectoire dans le repère (\vec{Ox}, \vec{Oy}) .

• 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 R – 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 $102\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

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

C – Problème

I – Deux solutions acides ont la même concentration $c = 10^{-2}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. 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 $\text{p}K_a$ 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).

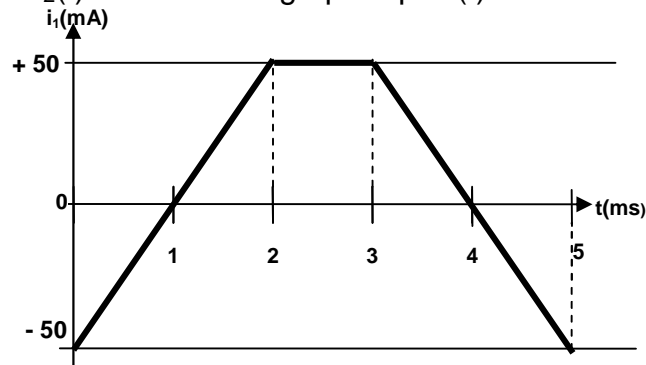
1. Donne l'expression du champ magnétique créé dans le premier solénoïde en fonction de : μ_0 , N_1 , l et i_1 .

2. Exprime le flux magnétique créé à travers le second solénoïde en fonction de μ_0 , N_1 , N_2 , r , l et i_1 .

3. Détermine la force électromotrice induite e_2 lorsque :

- $0 < t < 2\text{ms}$.
- $2\text{ ms} < t < 3\text{ ms}$.
- $3\text{ ms} < t < 5\text{ ms}$.

4. Représente $e_2(t)$ sur le même graphique que $i(t)$.



☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 2003 - Séries : SE, MTGC, MTI

A - Questions de cours

I – Physique

Test tiré de l'étude des oscillations pendulaires faites par Galilée en 1638.

« J'ai pris deux boules, l'une en plomb et l'autre de liège, celle-là au moins cent fois plus lourde que celle-ci, puis j'ai attaché chacune d'elles à deux fils très fins, longs tous deux de quatre coudées ; les écartant alors de la position perpendiculaire, je les lâchais en même temps (...) ; une bonne centaine d'allées et venues, accomplies par les boules elles-mêmes, m'ont clairement montré qu'entre la période du corps pesant et celle du corps léger, la coïncidence est telle que sur mille vibrations comme sur cent, le premier n'acquiert sur le second aucune avance, fût-ce la plus minime, mais que tous deux ont un rythme de mouvement rigoureusement identique. On observe également l'action du milieu qui, gênant le mouvement ralentit bien d'avantage les vibrations du liège que celles du plomb, sans toutefois modifier leurs fréquences ; même si les arcs décrits par le liège n'ont plus que cinq ou six degrés,

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

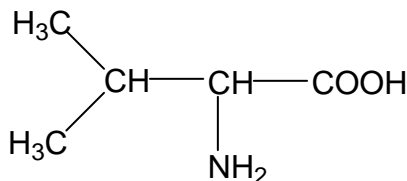
I – Physique

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

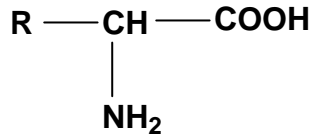
1. On considère la valine, un acide α aminé A₁ de formule :



- 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.

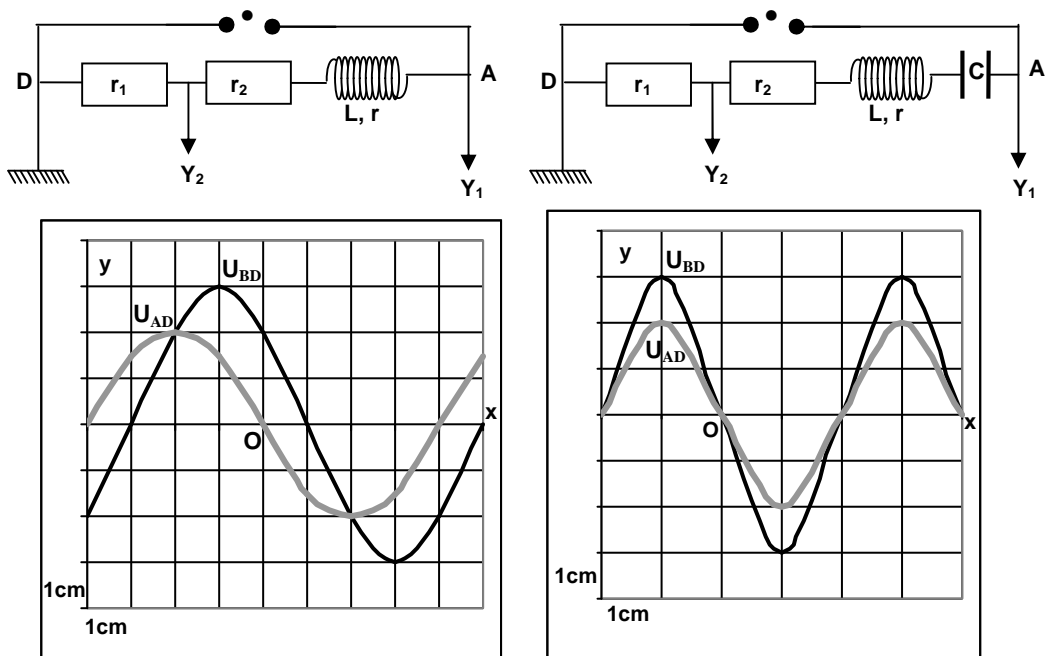
Le dipôle 2 comprend en série : les deux résistances précédentes, la bobine précédente et un condensateur de capacité C.

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 :

- $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ s/cm}$ 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.

2. On dose par pH-mètre des volumes égaux des solutions S_1 et S_2 à l'aide d'une même solution d'hydroxyde de sodium. La réaction de neutralisation de la solution S_2 nécessite un volume de solution d'hydroxyde de sodium 25 fois plus grand que celui nécessité par la solution S_1 .

a) Calcule la concentration de l'acide faible dans la solution finale.

b) A $\text{pH} = 2,4$, calcule la concentration de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution initiale d'acide faible.

☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 2003 - Série SB

A - Questions de cours

I – Chimie

L'huile d'olive contient principalement de l'oléine qui est le triester du glycérol $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ et de l'acide oléique $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$.

1. Écrire la formule semi-développée du glycérol et donner son nom en nomenclature officielle.
2. La chaîne carbonée de l'acide oléique est linéaire, elle présente une double liaison entre les carbones 9 et 10 et adopte la configuration Z. Donner la formule semi-développée et le nom de l'acide.
3. Comment appelle-t-on la réaction entre le triester du glycérol et la soude ? Écrire son équation bilan et nommer le produit solide.

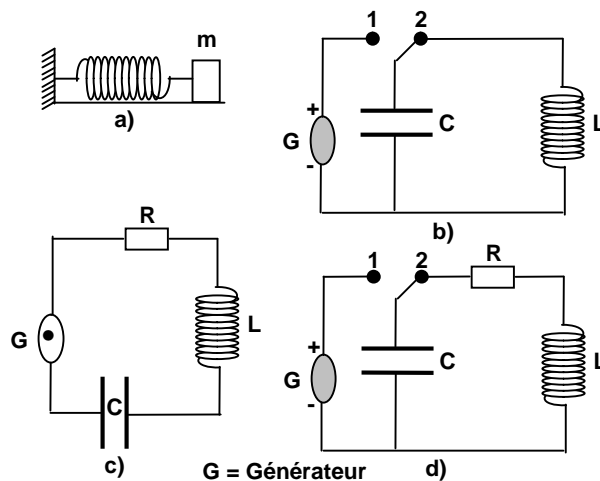
II – Physique

Qu'est-ce qu'un oscillateur linéaire ?

Parmi les modèles d'oscillateurs libres ci-dessous, deux sont linéaires amortis ; lesquels ?

Retrouver leur équation différentielle.

Citer un exemple d'oscillateur biologique.



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 $U = 24\text{V}$?

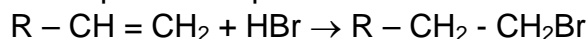
c) Quel est le déphasage entre u et i aux bornes de l'association ?

C – Problème

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

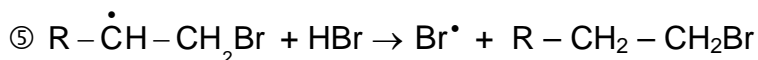
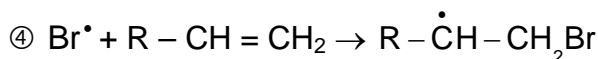
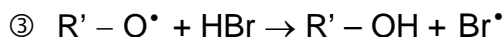
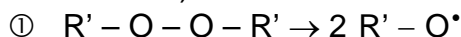
On considère la réaction d'addition du HBr sur cet alcène en phase gazeuse.

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 éthanoïque 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

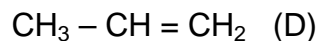
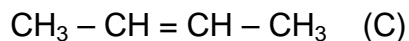
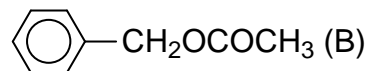
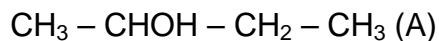
1) Établir les équations différentielle et horaire du mouvement d'un pendule de torsion.

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 stéréoisomérisation 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 $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; 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.

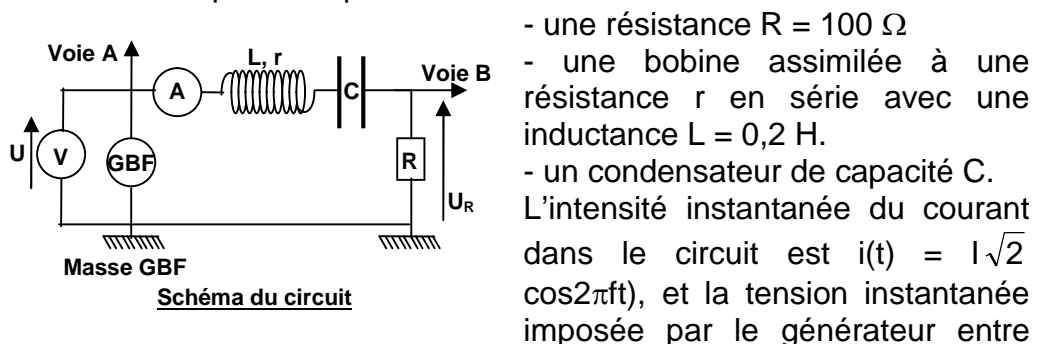
a) Dans quel sens se déplace l'équilibre ?

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 :

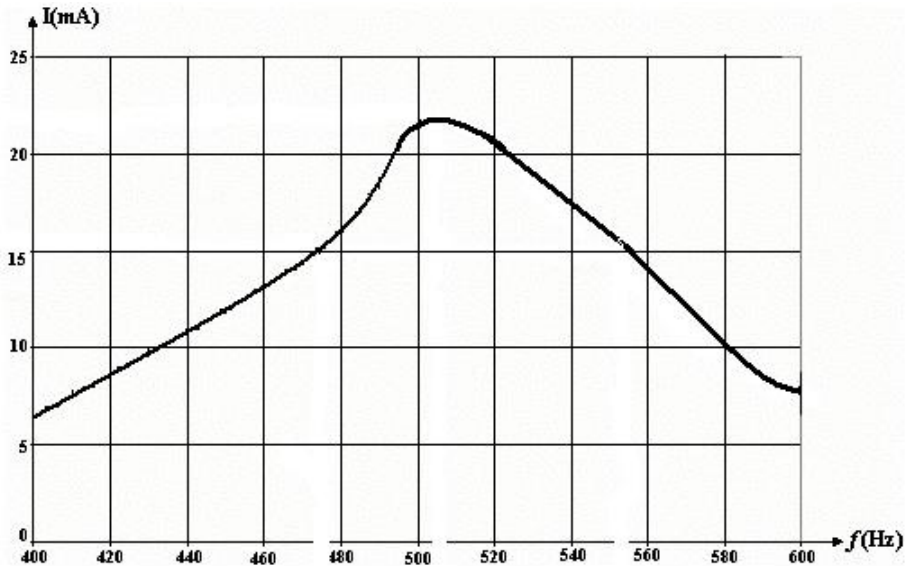
$u(t) = U\sqrt{2} \cos(2\pi ft + \phi)$; U et I sont les valeurs efficaces respectives de la tension aux bornes du générateur et de l'intensité du courant, ϕ la phase entre $i(t)$ et $u(t)$. Ces valeurs sont directement lues sur un voltmètre et un ampèremètre.

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 horizontale 10 cm et de côté verticale 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 $I = 1,5\text{A}$; $N = 50\text{ Hz}$; $R = 20\Omega$; $C = 2 \times 10^{-6}\text{ F}$.

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 dichloroéthanique $\text{CHCl}_2\text{CO}_2\text{H}$ 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 dichloroéthanique ?

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 dichloroéthanique

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 $l = 1$ m bat la seconde si sa période est :
 - $T = 2$ s
 - $T = 1$ 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 $S = 200\text{cm}^2$

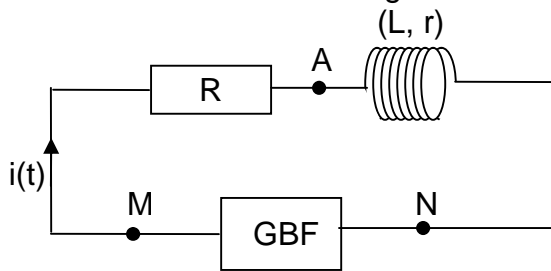
a) La bobine est parcourue par un courant de 5A. Donnez les caractéristiques du vecteur champ magnétique créé à l'intérieur de cette bobine.

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 $f = 100 \text{ Hz}$. 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°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) Quelle quantité de dioxyde de carbone y avait-il au début de la réaction ?

b) Calculer numériquement K_C à cette température

3. On considère la réaction suivante : $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ à 300°C

Sachant qu'à cette température $K_p = 11,5 \text{ atm}$, on introduit dans un récipient maintenu à 300°C une quantité de PCl_5 , de pression partielle $P_{\text{PCl}_5} = 10 \text{ atm}$ avant que PCl_5 n'ait commencé à se dissocier.

a) Quelles sont les valeurs de P_{Cl_2} , P_{PCl_3} , P_{PCl_5} , lorsque l'équilibre est établi à 300°C .

b) Une fois l'équilibre atteint, on suppose que le volume réactionnel soit multiplié par 10

Quelles sont les nouvelles valeurs de P_{Cl_2} , P_{PCl_3} , P_{PCl_5} après rétablissement de l'équilibre ?

☆☆

Baccalauréat malien : SESSION DE JUIN 2005 - Série : SB

A QUESTIONS DE COURS

I- PHYSIQUE

1 - Répondre par Vrai ou faux en justifiant votre réponse aux affirmations suivantes :

- a) Dans un mouvement rectiligne uniformément accéléré la valeur algébrique de l'accélération est négative
- b) L'énergie d'un photon croît avec la longueur d'onde
- c) La radioactivité est un phénomène naturel
- d) Tout mouvement vibratoire est un mouvement sinusoïdal

2- Définir :

- a) le flux magnétique
- b) L'effet photoélectrique
- c) L'effet thermoélectronique
- d) L'énergie mécanique

III CHIMIE

1. Répondre par Vrai ou Faux en justifiant votre réponse aux affirmations suivantes :

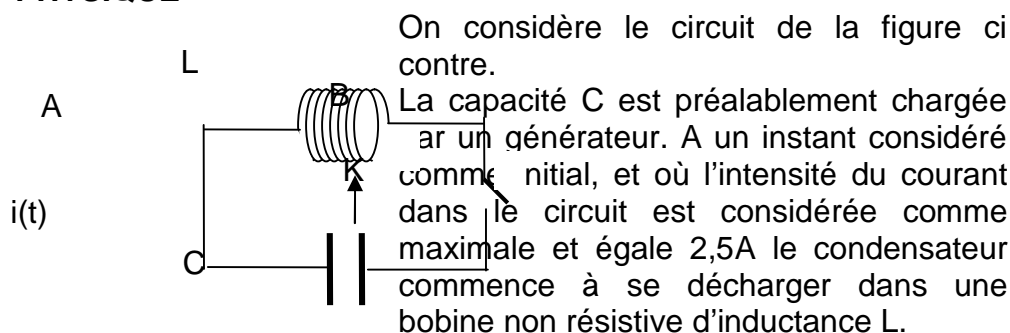
- a) Tous les alcools admettent, une oxydation ménagée
- b) Les cétones réagissent avec la 2,4 D.N.P.H et avec la liqueur de Fehling
- c) Le spectromasse permet de trier les ions de même charge de même masse
- d) La vitesse d'une réaction chimique est indépendante de la température et du catalyseur

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 (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 $0,40\text{g}$ 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 : $M(\text{H}) = 1\text{g mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12\text{g mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16\text{g mol}^{-1}$, $M(\text{Cu}) = 63,5\text{g mol}^{-1}$.