

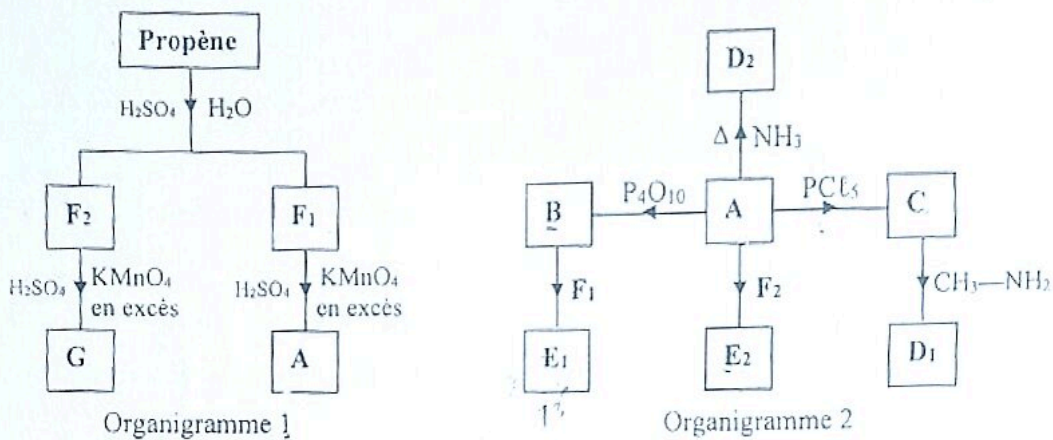


PHYSIQUE – CHIMIE

EXERCICE 1 7 points

A. Chimie : 4 points

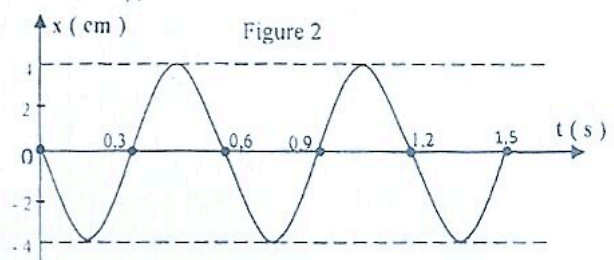
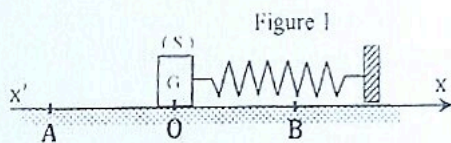
L'organigramme 1 indique l'obtention de composés organiques désignés par des lettres majuscules partant du propène. Ces composés sont utilisés dans l'organigramme 2 pour obtenir d'autres composés organiques moléculaires désignés par des lettres majuscules partant de l'acide carboxylique A.



1. Donne la formule semi-développée et le nom de chacun des composés B, C, D₂ et E₂.
2. Écris à partir des formules semi-développées des composés organiques, l'équation-bilan de :
 - 2.1. la réaction R₁ qui a permis d'obtenir B à partir de A.
 - 2.2. la réaction R₂ qui a permis d'obtenir E₁ à partir de B.
 - 2.3. la réaction R₃ qui a permis d'obtenir D₁ à partir de C.
3. Nomme la réaction R₂ qui a permis d'obtenir E₁ à partir de B et donne ses caractéristiques.

B. Physique : 3 points

Un pendule élastique horizontal constitué d'un ressort de constante de raideur $k = 100 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ et d'un solide (S) de masse m , de centre d'inertie G, repose sur une table à coussin d'air horizontale. À l'équilibre, le ressort n'est pas déformé et G est en un point O pris comme origine des abscisses. Le solide S écarté de sa position d'équilibre suivant l'axe $x'x$ et lâché, oscille sur un segment AB. Sur la table l'énergie potentielle de pesanteur est nulle. Voir figure 1. À l'aide d'un système informatisé, avec capteurs, interfaces et logiciel adéquat, on obtient le graphe de la figure 2 et les dates des différents passages de G au point O.



1. L'équation différentielle de l'oscillateur est telle que :

1.a. $\ddot{x} + \frac{k^2}{m^2}x = 0$ 1.b. $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$ 1.c. $\ddot{x} + \frac{m}{k}x = 0$ 1.d. $\ddot{x} + \sqrt{\frac{k}{m}}x = 0$

2. L'amplitude X_m et la période T_0 des oscillations sont telles que :

2.a. $X_m = 2 \text{ cm}$
 $T_0 = 0,3 \text{ s}$ 2.b. $X_m = 2 \text{ cm}$
 $T_0 = 0,6 \text{ s}$ 2.c. $X_m = 4 \text{ cm}$
 $T_0 = 0,3 \text{ s}$ 2.d. $X_m = 4 \text{ cm}$
 $T_0 = 0,6 \text{ s}$

3. Les abscisses x_0 de la position et v_{0x} de la vitesse de G à $t = 0 \text{ s}$ sont tels que :

3.a. $X_0 = 0 \text{ cm}$
 $v_{0x} = 0 \text{ m.s}^{-1}$ 3.b. $X_0 = -4 \text{ cm}$
 $v_{0x} = 0 \text{ m.s}^{-1}$ 3.c. $X_0 = 0 \text{ cm}$
 $v_{0x} < 0$ 3.d. $X_0 = 0 \text{ cm}$
 $v_{0x} > 0$

Les équations horaires des abscisses $x(t)$ de la position et $v_x(t)$ de la vitesse de G sont telles que :

4.a. $x(t) = 0,04\text{Sin}(10,5 t + \pi)$
 $v_x(t) = 4\text{Cos}(10,5 t + \pi)$ 4.b. $x(t) = 0,04\text{Sin}(10,5 t)$
 $v_x(t) = 4\text{Cos}(10,5 t)$

4.c. $x(t) = 0,04\text{Cos}(10,5 t + \pi)$
 $v_x(t) = -4\text{Sin}(10,5 t + \pi)$ 4.d. $x(t) = 0,04\text{Cos}(10,5 t)$
 $v_x(t) = -4\text{Sin}(10,5 t)$

5. L'énergie mécanique E_m de l'oscillateur est telle que :

5.a. $E_m = 0,08 \text{ J}$ 5.b. $E_m = 2 \text{ J}$ 5.c. $E_m = 0,04 \text{ J}$ 5.d. $E_m = 1 \text{ J}$

La vitesse V_{\max} de G à ses différents passages en O est telle que :

6.a. $V_{\max} = 0,04 \text{ m.s}^{-1}$ 6.b. $V_{\max} = 4 \text{ m.s}^{-1}$ 6.c. $V_{\max} = 0,4 \text{ m.s}^{-1}$ 6.d. $V_{\max} = -4 \text{ m.s}^{-1}$

Pour chacune des affirmations ci-dessus, choisis la bonne proposition en écrivant son numéro suivi de sa lettre.

EXERCICE 2 6 points

Au cours de la préparation de leur devoir de niveau, un groupe d'élèves aborde un exercice qui indique qu'un acide gras G de formule semi-développée $C_nH_{2n+1}-COOH$ contient % C = 75 en masse de carbone avec n le nombre d'atomes de carbone du radical.

Cet exercice indique également qu'il est possible de fabriquer du savon à partir de cet acide gras mais difficile d'avoir un rendement de 100 %.

Pour y arriver, ce groupe te sollicite.

Données en g.mol^{-1} : C : 12 H : 1 O : 16

1. Identification de l'acide gras G

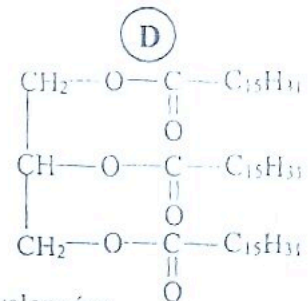
- 1.1. Exprime la masse molaire moléculaire M_G de C en fonction de n.
- 1.2. Exprime % C pourcentage de carbone dans G en fonction de n.
- 1.3. Détermine n et déduis la formule semi-développée exacte de G.

2. L'action du glycérol sur l'acide gras G conduit à un composé organique D de masse molaire moléculaire $M_D = 806 \text{ g.mol}^{-1}$ et de formule semi-développée ci-contre :

- 2.1. Nomme la réaction et précise ses caractéristiques.
- 2.2. Ecris l'équation-bilan de la réaction à partir des formules semi-développées.

3. Fabrication du savon.

La fabrication du savon S de masse molaire $M(S) = 278 \text{ g.mol}^{-1}$ doit se faire en trois grandes étapes à partir de $m_D = 10 \text{ g}$ de D et $V = 500 \text{ mL}$ d'une solution de soude (NaOH) de concentration molaire volumique $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ à mélanger dans de l'éthanol.

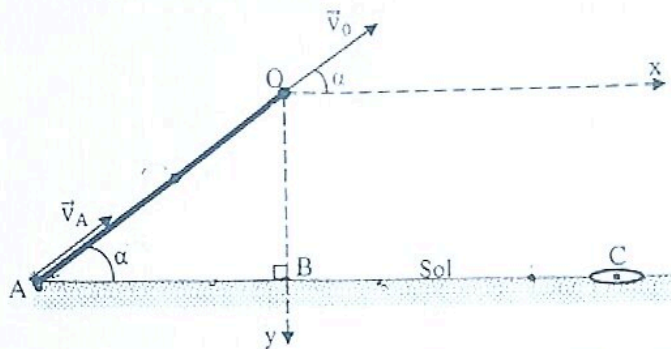


- 3.1. Cite dans l'ordre de réalisation les trois grandes étapes de la fabrication d'un savon au laboratoire.
- 3.2. Exploitation de la réaction chimique provoquée entre le corps D et la soude :
 - 3.2.1. Nomme la réaction et précise ses caractéristiques.
 - 3.2.2. Ecris l'équation - bilan de la réaction à partir des formules semi - développées.
 - 3.2.3. Montre que la soude est le réactif en excès.
 - 3.2.4. Calcule la masse théorique $m_{th}(S)$ de savon prévue à la fin des opérations en supposant que le rendement de la réaction est de 100 % c'est - à - dire pas d'impureté.
- 3.3. En réalité, la masse pratique $m_p(S)$ du savon obtenu, séché et pesé est $m_p(S) = 8,30$ g à la fin des opérations à causes des impuretés.
 Calcule le rendement de la réaction à partir des masses $m_{th}(S)$ et $m_p(S)$.

EXERCICE 3 7 points

Le jeu de « pôt » est un jeu d'enfants et consiste à loger une bille dans un trou C creusé au sol.

Lors d'une partie de « pôt » de la figure ci - dessous, la bille est lancée par ton ami sur le plan OA incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale, à partir du point A avec une vitesse \vec{v}_A de valeur V_A de telle sorte qu'elle atteigne l'extrémité O du plan incliné avec une vitesse \vec{v}_O de valeur V_0 à la date $t_0 = 0$ s avant d'atterrir au sol en un point D après une chute libre entre O et D.
 La bille de masse m est supposée ponctuelle et, les forces de frottement et la résistance de l'air sont négligées.



Données : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ $OA = 2 \text{ m}$ $AC = 4,05 \text{ m}$ $\alpha = 26^\circ$ $V_0 = 4 \text{ m.s}^{-1}$

Tu es sollicité(e) pour étudier le mouvement de la bille afin de savoir si ton ami a réussi son essai en logeant la bille dans le trou C creusé au sol à 4,05 m du point A.

1. Détermine la valeur V_A de la vitesse de lancement de la bille sur le plan incliné OA.
2. Etude de la chute libre de la bille au - delà de O dans le repère orthonormé d'axes (Ox ; Oy) :
 - 2.1. Etablis les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement de bille entre O et le sol en fonction de V_0 , g et α .
 - 2.2. Montre que l'équation cartésienne de la trajectoire de la bille est telle que : $y = 0,4 x^2 - 0,5 x$.
 - 2.3. Détermine les coordonnées y_D et x_D du point de chute D de la bille au sol.
3. Le verdict :
 - 3.1. Détermine les coordonnées x_C et y_C du trou C creusé au sol à 4,05 m du point A.
 - 3.2. Justifie que ton ami a réussi son essai en logeant la bille dans le trou C.

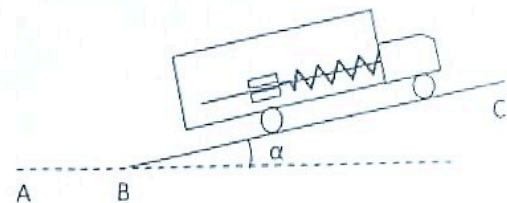
**CONCOURS DE PHYSIQUE
de L'UP COCODY 2**

CULTURE GENERALE (5points)

1. Énonce le principe sur lequel est fondée l'optique géométrique.
2. Une boussole indique le nord magnétique qui fait un angle avec le nord géographique. Donne le nom de cet angle.
3. Donne le nom de l'inventeur de la lampe à incandescence.
4. Définis une lentille.
5. Donne le nom de la sixième planète du système solaire en comptant à partir du soleil.

EXERCICE 1 (7 points) 7

Un accéléromètre est constitué d'un ressort, de masse négligeable soutenant une masse ponctuelle $m=200g$. Le dispositif constitué d'un système (masse + ressort) enfilé à une tige parallèle au plafond du véhicule, de masse $M=1000kg$.



Le véhicule animé d'un mouvement rectiligne sur une piste BC inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale (AB). Le ressort de masse négligeable de longueur à vide $l_0 = 20\text{ cm}$ a une constante de raideur $K=50N.m^{-1}$.

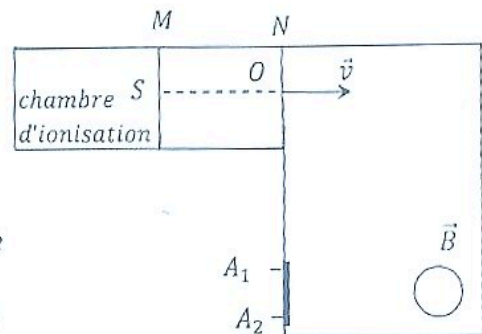
On donne $g=9,8\text{ m.s}^{-2}$.

1. Le véhicule aborde la côte BC de pente 10% avec une vitesse constante de $2m.s^{-1}$.
 - 1.1. Détermine la tension T du ressort.
 - 1.2. Déduis-en l'allongement du ressort.
2. Le véhicule freine et s'arrête après un parcours de $d=100m$.
 - 2.1. Détermine l'accélération du véhicule.
 - 2.2. Détermine la tension T du ressort.
 - 2.3. Déduis-en le raccourcissement du ressort.

EXERCICE 2 (8 points)

À l'aide d'un spectrographe de masse schématisé ci-contre, On se propose de séparer des ions bromures $^{79}_{35}Br^-$ et $^{81}_{35}Br^-$ de masses respectives $m_1 = 1,3104 \cdot 10^{-25}\text{ kg}$ et $m_2 = 1,3436 \cdot 10^{-25}\text{ kg}$.

Ces ions bromures pénètrent en S dans un champ électrostatique uniforme et constante \vec{E} avec une vitesse quasi nulle. Ils sont accélérés par une tension continue $U = V_N - V_M$ établie entre les plaques d'entrée M et de sortie N.



En O, les ions bromures $^{79}_{35}Br^-$ et $^{81}_{35}Br^-$ avec les vitesses respectives v_1 et v_2 . Ils pénètrent dans un champ magnétique \vec{B} uniforme avec un vecteur vitesse perpendiculaire à la plaque N. Dans le champ magnétique \vec{B} uniforme, ils sont déviés et sont reçus sur un écran fluorescent F.

Données : $U = 4\text{ kV}$; $B = 0,1\text{ T}$; $e = 1,60 \cdot 10^{-19}\text{ C}$

1. Établis littéralement les expressions des valeurs des vitesses v_1 et v_2 .
2. Indique sur un schéma le sens du champ magnétique \vec{B} pour que les ions soient déviés sur l'écran fluorescent F.
3. Détermine la distance A_1A_2 séparant les points d'impact des deux types d'ions.

Lycée Classique 'Abidjan
Laboratoire de Physique-Chimie

Année Scolaire 2022-2023
TERMINELE D
Durée : 1h

DEVOIR DE PHYSIQUE-CHIMIE N₄

Exercice 1 (10 points)

Un groupe d'élèves dispose d'une monoamine A saturée non cyclique dont le pourcentage en masse d'azote est de 23,7%. Il désire identifier cette amine A puis mettre en évidence ses principaux caractères chimiques.

Tu décides de l'aider.

- 1.) Ecris les formules générales des trois classes d'amines saturées non cycliques.
- 2.) Montre que la formule brute d'une monoamine saturée non cyclique contenant n atome de carbone est $C_nH_{2n+3}N$ (on établira cette formule à partir de la formule générale d'une amine).
- 3.)
 - 3.1.) Détermine la formule brute de A.
 - 3.2.) Donne la formules semi-développée, le nom et la classe de chacun des isomères possibles de A.
 - 3.3.) Identifie l'amine A sachant que l'atome d'azote n'est relié à aucun atome d'hydrogène.
- 4.) Cite les principaux caractères chimiques d'une amine.
- 5.)
 - 5.1.) Le groupe réalise une solution aqueuse de l'amine A. Ecris l'équation-bilan de la réaction de l'amine A avec l'eau. Indique le caractère des amines mise en jeu dans cette réaction.
 - 5.2.) Le groupe fait réagir enfin l'amine A avec l'iodoéthane en solution dans l'éther et obtient un précipité. Ecris l'équation-bilan de la réaction. Indique le caractère des amines mise en jeu dans cette nouvelle réaction

EXERCICE 2

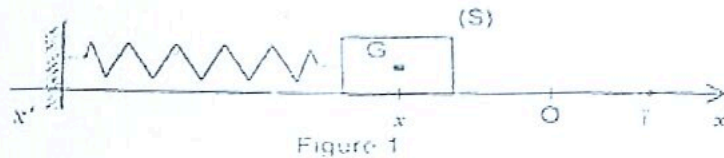
(10 points)

Lors d'une séance de travaux pratiques de physique, le professeur demande à votre groupe d'étudier les oscillations mécaniques d'un système (ressort + solide).

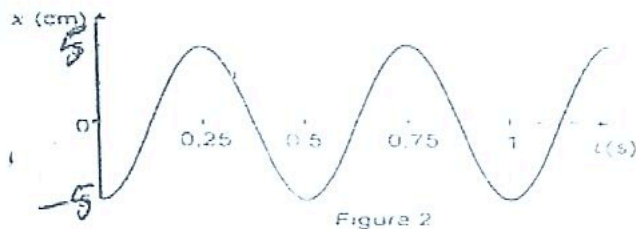
Le groupe accroche un solide (S) de masse m à l'extrémité libre d'un ressort de constante de raideur k .

L'ensemble (ressort + solide) peut coulisser sur un plan horizontal parfaitement lisse.

Le solide est écarté de sa position d'équilibre et lâché sans vitesse initiale à la date $t=0$. La position du solide un instant quelconque est donnée par son abscisse x dans le repère (O, \vec{i}) (voir figure ci-dessous)



L'enregistrement du mouvement d'oscillations horizontales du solide (S) vous a permis de tracer la courbe représentant les variations de l'abscisse x en fonction du temps (voir oscillogramme ci-dessous)



La référence des énergies potentielles de pesanteur est le niveau de l'axe (O, \vec{i}) . Tu es choisi pour la rédaction compte - rendu.

1. Etude dynamique

- 1.1. Représente qualitativement sur un schéma, les forces appliquées au solide dans la position indiquée par la figure 1.
- 1.2. Énonce le théorème du centre d'inertie.
- 1.3. Établis l'équation différentielle du mouvement du solide.
- 1.4. Vérifie que $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ est une solution de l'équation différentielle précédemment établie.
- 1.5. Détermine T (période de l'oscillateur) ω_0 , X_m et φ .
- 1.6. Écris l'expression numérique $x(t)$ avec les valeurs numériques de ω_0 , X_m et φ .

2. Etude énergétique

- 2.1. Établis l'expression de l'énergie mécanique du système en fonction de K , m , x et \dot{x} .
- 2.2. Montre que l'énergie mécanique du système est constante au cours du temps.
- 2.3. Sachant que la valeur de l'énergie mécanique est $E_m = 2,5 \cdot 10^{-2}$ J, déduis-en :
 - 2.3.1. la valeur de la raideur k du ressort.
 - 2.3.2. la valeur de m du solide.
- 2.4. Détermine la valeur de la vitesse du solide lorsqu'il passe par la position d'abscisse $x = 4$ cm en dirigeant dans le sens négatif.



JACOB.
 Lycée Classique d'Abidjan
 DEVOIR DE NIVEAU N°3
 Terminales D

C.E. Physique – Chimie
 Lundi 08 mai 2023
 Durée : 2 heures

PHYSIQUE – CHIMIE

EXERCICE 1 6 points

Chimie (3 Points)

1. On considère un couple acide / base BH^+/B en solution aqueuse.

1.1. La constante d'acidité d'un couple acide / base BH^+/B est donnée par la relation :

a) $K_a = \frac{[B] \times [H_3O^+]}{[BH^+]}$ b) $K_a = \frac{[BH^+] \times [H_3O^+]}{[B]}$ c) $K_a = \frac{[BH^+] \times [B]}{[H_3O^+]}$

1.2. Le pH de la solution est donné par la relation :

a) $pH = pK_a + \log \frac{[BH^+]}{[B]}$ b) $pH = pK_a - \log \frac{[B]}{[BH^+]}$ c) $pH = pK_a + \log \frac{[B]}{[BH^+]}$

2. Tu disposes de deux couples acide / base A/B et A'/B' de K_a respectifs $K_{a1} = 1,58 \cdot 10^{-5}$ et $K_{a2} = 6,3 \cdot 10^{-10}$.

2.1. L'acide A :

a) est plus fort que l'acide A' . b) a la même force que l'acide A' . c) est moins fort que l'acide A' .

2.2. La base B :

a) est plus forte que la base B' . b) a la même force que base B' . c) est moins forte que la base B' .

Recopie le numéro de chaque proposition suivi de la lettre qui correspond à la bonne réponse.

Physique (3 points)

Soit le montage ci – contre avec un A.O idéal en régime linéaire:

1. Nomme le montage.

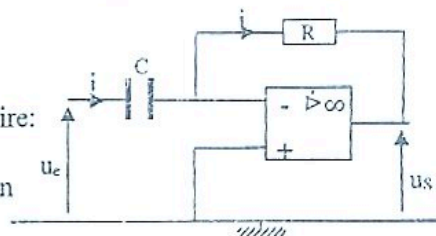
2. La relation entre la tension u_e appliquée à l'entrée et la tension u_s à la sortie est :

a) $\frac{du_e}{dt} = -\frac{u_s}{RC}$ b) $\frac{du_e}{dt} = -RC \cdot u_s$ c) $\frac{du_s}{dt} = RC \cdot u_e$

3. Si u_e est triangulaire alors u_s est :

a) triangulaire b) rectangulaire ou carrée c) sinusoïdale

Pour chacune des propositions ci – dessus, recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.



EXERCICE 2 7 points

Lors d'une séance de travaux dirigés, votre professeur de Physique – Chimie donne les informations suivantes dans le but de comparer la force de l'ion cyanure à celle de l'ion benzoate :

- Toutes les solutions sont prises à 25°C.
- Le cyanure de potassium KCN est un solide ionique résultant de l'assemblage d'ions K^+ et CN^- .
- On dispose d'une solution de cyanure de potassium de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $pH = 10,6$.
- La constante d'acidité du couple $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$ de l'ion benzoate est $K_{a2} = 6,31 \cdot 10^{-5}$.

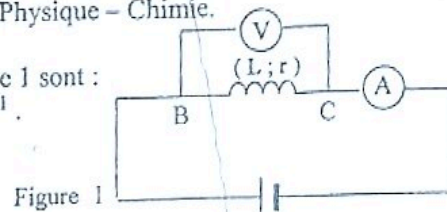
Tu es désigné au tableau par le professeur.

1. Justifie que :
 - 1.1. la solution de cyanure de potassium est basique.
 - 1.2. l'ion cyanure CN^- est une base faible.
2.
 - 2.1. Définis une base selon Brønsted
 - 2.2. Dédus après justification, le conjugué de l'ion cyanure CN^- .
3. Sachant que la dispersion du cyanure de potassium KCN dans l'eau est totale :
 - 3.1. Ecris l'équation bilan de la réaction entre l'ion cyanure CN^- et l'eau.
 - 3.2. Calcule les concentrations molaires volumiques de toutes les espèces chimiques de la solution de cyanure de potassium KCN.
 - 3.3. Montre que le pK_a du couple de l'ion cyanure CN^- est $\text{pK}_a_1 = 9,2$.
4.
 - 4.1. Calcule le pK_a du couple $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} / \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ de l'ion benzoate que tu noteras pK_a_2
 - 4.2. Compare la force de l'ion cyanure CN^- à celle de l'ion benzoate $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$.

EXERCICE 3 7 points

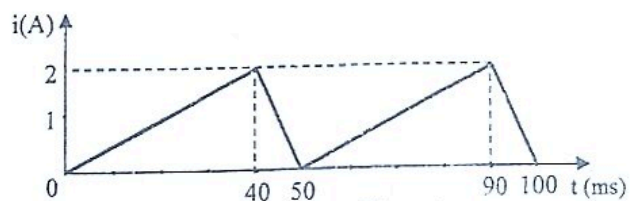
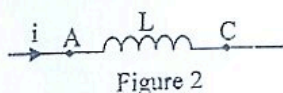
Ton répéteur te fait parvenir sur ton Whatsapp l'exercice ci-dessous que tu dois traiter avant son prochain passage pour la préparation de ton prochain devoir de Physique - Chimie.

1. Les caractéristiques de la bobine BC du montage de la figure 1 sont :
 longueur $\ell = 40$ cm, rayon $R = 2,5$ cm et $n = 1000$ spires. m^{-1} .
 L'ampèremètre indique $I = 0,15$ A
 Le voltmètre indique $U = 6$ V



Donnée : $L = \frac{4 \cdot 10^{-6} N^2 R^2}{\ell}$ (Inductance L d'un solénoïde de longueur ℓ comportant N spires de rayon R).

- 1.1. Montre que :
 - 1.1.1. la bobine BC est un solénoïde.
 - 1.1.2. l'inductance de la bobine BC est $L = 10^{-3}$ H.
- 1.2. Exploitation du montage de la figure 1.
 - 1.2.1. Exprime et calcule le flux propre Φ_p de la bobine BC dans le montage de la figure 1.
 - 1.2.2. Exprime et calcule la résistance interne r de la bobine BC
 - 1.2.3. Exprime et calcule l'énergie électromagnétique W_L emmagasinée dans la bobine BC.
2. Une deuxième bobine AC d'inductance $L = 10^{-3}$ H et de résistance négligeable est parcourue par un courant électrique $i(t)$ dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique la figure 3.
 Un phénomène d'auto-induction prend naissance dans la bobine AC.



- 2.1. Donne l'expression de la tension u_{AC} en fonction de L et $\frac{di}{dt}$ en tenant compte de la figure 2.
- 2.2. Calcule les valeurs de u_{AC} sur une période.
- 2.3. Trace la courbe $u_{AC}(t)$ sur deux périodes. Echelle : 1 cm \longrightarrow 10 ms (en abscisse)
 1 cm \longrightarrow 50 mV (en ordonnée)