

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE	BACCALAUREAT-2020-Togo SCIENCES PHYSIQUES	DUREE : 3 H Coef. : 3
OFFICE DU BACCALAUREAT	SERIE D	

Exercice 1 : Chimie organique (05,5 points)

On dispose d'un alcool de formule générale $C_nH_{2n+2}O$.

1-a/ Exprimer en fonction de n, le pourcentage en masse de carbone de ce composé.

(0,5 pt)

b/ L'analyse du composé a donné 64,68 % en masse de carbone.

b₁/ Déterminer la formule moléculaire brute du composé. (0,5 pt)

b₂/ Ecrire les formules semi-développées des alcools correspondant. (1 pt)

2- Par oxydation ménagée d'un alcool secondaire A de formule brute $C_4H_{10}O$, on obtient un composé B.

a/ Que signifie : "oxydation ménagée" ? (0,5 pt)

b/ Donner la formule semi-développée et le nom de B. (0,5 pt)

3- L'action du chlorure d'éthanoyle sur A donne un composé organique C.

a/ Donner la formule semi-développée et la fonction de C. (0,5 pt)

b/ Deux autres composés organiques réagissant chacun sur A, permettent d'obtenir le composé C.

b₁/ Donner le nom et la formule semi-développée de ces composés. (1 pt)

b₂/ Ecrire l'équation chimique de chacune de ces réactions. (0,5 pt)

b₃/ Comparer les caractéristiques de ces deux réactions. (0,5 pt)

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

Exercice 2 : Solutions Acide-Base (04,5 points)

Au cours d'une séance de TP, un groupe d'élèves dose 10 mL d'une solution d'un acide carboxylique de formule $C_xH_y\text{-COOH}$ de concentration inconnue C_a par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C_b égale à $8 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$. Le volume d'hydroxyde de sodium versé pour obtenir l'équivalence acido-basique est $V_{bE} = 12,5 \text{ mL}$.

1- a/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction du dosage. (0,5 pt)

b/ Déterminer la concentration C_a de la solution dosée. (0,5 pt)

2- La solution dosée est obtenue en dissolvant une masse $m = 1,83 \text{ g}$ d'acide carboxylique dans $V = 150 \text{ mL}$ d'eau.

a/ Déterminer la masse molaire moléculaire de l'acide en admettant que $C_a = 10^{-1} \text{ mol/L}$. (0,5 pt)

b/ En déduire la formule semi-développée et le nom de l'acide sachant qu'il contient 68,85% en masse de carbone. (1 pt)

3- Pour un volume de base versé $V_b = 9,5 \text{ mL}$, la mesure du pH du mélange donne 5,5.

a/ Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans ce mélange. (0,5 pt)

b/ Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans le mélange. (1 pt)

c/ En déduire la valeur du pKa du couple acide/base. (0,5 pt)

Données : masses molaires atomiques en g/mol : $C = 12$; $H = 1$; $O = 16$.

Exercice 3 : Pendule élastique (05 points)

On dispose d'un pendule élastique horizontal comportant un ressort (\mathcal{R}) et un solide (S) de masse m. L'une des extrémités de (\mathcal{R}) est fixe tandis que l'autre extrémité est attachée à (S), comme le montre la figure 1 ci-dessous. Le solide (S) est susceptible de glisser sur un plan horizontal, dans le repère galiléen (O, \vec{i}) confondu avec l'axe du ressort et dont

l'origine O est la position de repos du centre d'inertie G de (S).

Le ressort (R) a une raideur k et une masse négligeable devant celle de (S).

On écarte le solide (S) de sa position de repos O en le déplaçant, suivant l'axe x'x, de manière

à ce que le ressort (R) se comprime d'une longueur a.

A l'instant t = 0 s, on l'abandonne à lui-même, sans vitesse initiale.

Avec un dispositif approprié, on enregistre dans le repère (O, \vec{i}) le diagramme de mouvement du centre d'inertie G de (S). On obtient la courbe sinusoïdale de la figure 2.

1-a/ En observant le diagramme du mouvement du centre d'inertie G du solide, montrer que ces oscillations sont non amorties. (0,5 pt)

b/ Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie G du solide (S). (1 pt)

c/ La solution de cette équation différentielle se met sous la forme $x = X_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$.

Déterminer graphiquement X_m , T_0 et en déduire φ .

Ecrire numériquement la loi horaire. (1 pt)

d/ Rappeler l'expression de la période T_0 en fonction de la masse m et la raideur k du ressort.

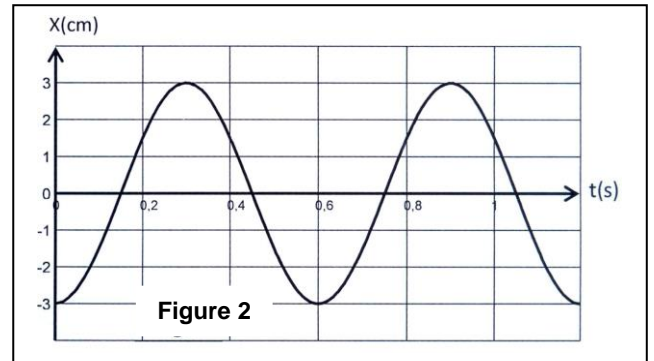
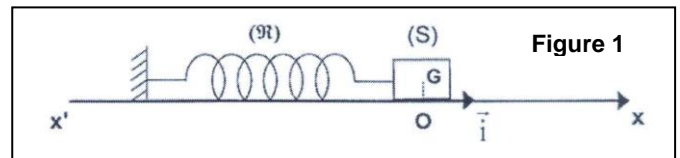
Calculer la valeur de la raideur k du ressort sachant que m = 289 g. (0,75 pt)

2- Aspect énergétique

a/ Donner l'expression de l'énergie mécanique du système {Ressort-solide (S)} en fonction de x, \dot{x} , k et m. Calculer sa valeur à la date t = 0. (0,75 pt)

b/ En déduire la norme de la vitesse du solide au passage par la position d'équilibre. (0,5 pt)

c/ A quelles dates l'énergie cinétique est-elle égale à l'énergie potentielle du système ? (0,5 pt)



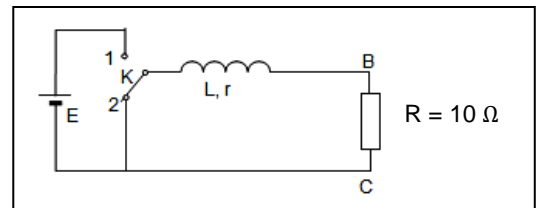
Exercice 4 : Auto-induction (05 points)

Un solénoïde de longueur $\ell = 50$ cm et de diamètre d = 8 cm est considéré comme infiniment long. Il comporte n = 2 000 spires par mètre.

1- Donner les caractéristiques du vecteur champ magnétique à l'intérieur du solénoïde quand ses spires sont parcourues par un courant continu. (1 pt)

2- Calculer l'auto-inductance L de ce solénoïde. (0,5 pt)

3- On réalise avec ce solénoïde le montage ci-contre. La résistance interne du générateur est négligeable.



a/ L'interrupteur K est dans la position 1. Quelle est en régime permanent, l'expression de l'intensité I_0 du courant dans le circuit ? (1 pt)

b/ En un temps très bref et à l'instant t = 0, l'interrupteur K passe de la position 1 à la position 2.

Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit l'intensité i dans le circuit. Vérifier que la solution de cette équation est de la forme $i = I_0 \cdot e^{-t/a}$, a étant une constante qu'on exprimera en fonction de L, r et R. (1,5 pts)

4- Soient U_R la tension aux bornes du dipôle (BC), t_1 le temps au bout duquel U_R atteint 90% de sa valeur maximale, t_2 le temps au bout duquel U_R atteint 10% de sa valeur maximale.

Exprimer $\Delta t = t_2 - t_1$ en fonction de a. Sachant que $\Delta t = 1,53 \cdot 10^{-3}$ s, déterminer la valeur de la résistance r de la bobine. (1 pt)

On donne : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ SI.