



Composition du second semestre 2022/2023 – Niveau : TS2 – Durée 04h
Epreuve de Sciences Physiques

Exercice 01 :

1 - Un acide carboxylique saturé A réagit sur un monoalcool saturé B pour donner un ester E. Un certain volume de solution aqueuse contenant $m = 0,40$ gramme de l'acide A est dosé par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique $C_b = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume de la solution d'hydroxyde de sodium qu'il faut verser pour atteindre l'équivalence est de $V_b = 17,4 \text{ mL}$. L'alcool B peut être obtenu par hydratation d'un alcène. L'hydratation de 5,6 grammes d'alcène produit 7,4 grammes d'alcool B. L'oxydation de l'alcool B donne un composé organique qui réagit avec la D.N.P.H, mais ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

1.1 - Déterminer les formules semi-développées des composés A, B et E. Préciser la classe du composé B.

1.2 - Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre les composés A et B.

1.3 - A une température T, on prépare plusieurs tubes, au contenu identique. Dans chaque tube, on mélange $4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ de l'acide A et $4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ de l'alcool B, l'ensemble occupant un volume total de 5,9 mL. A une date t, on détermine par une méthode appropriée le nombre de mole(s) d'acide restant dans un tube et on obtient le tableau de valeurs ci-dessous :

temps (en minutes)	0	2	4	6	9	12	15	20	30	40	50
[Ester] (en mol/L)	0	1,4	2,2	2,6	3,1	3,4	3,7	3,9	4,1	4,4	4,4

1.3.1 – Montrer la relation suivante $[Ester] = \frac{40-n}{5,9}$ Sachant que n est le nombre d'acide restant exprime en millimoles.

1.3.2 Tracer la courbe représentative de l'évolution de la concentration de l'ester E formé au cours du temps. Échelle : 1 cm \leftrightarrow 0,5 mol.L⁻¹ 1 cm \leftrightarrow 4 min

1.3.3 - - Définir la vitesse instantanée d'apparition de l'ester E et déterminer la valeur de cette vitesse aux dates $t_0 = 0$ et $t_i = 20 \text{ min}$.

1.3.4 - Interpréter l'évolution de la vitesse d'apparition de cet ester au cours du temps.

1.3.5 - Montrer, justification à l'appui, que la réaction entre les composés A et B n'est pas totale.

Exercice 02 :

On donne les acides α -aminés suivants :

Glycine: $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$

Alanine : $\text{NH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{COOH}$

Leucine: $\text{CH}_3 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \underset{\text{NH}_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$

2-1. Justifier les termes : acides, alpha et amines.

2-2. Indiquer le nom de ces acides α -aminés dans la nomenclature officielle. Ces molécules sont-elles chirales ? pourquoi ?

2-3. On veut faire la synthèse du dipeptide Gly \rightarrow Ala

Composition standardisée du second semestre – Sciences Physiques – 2022/2023 – Niveau : TS1

2.3.1. écrire l'équation correspondante. Indiquer en rouge la liaison peptidique. La molécule du dipeptide est-elle chirale ? justifier.

2.3.2. Quelles sont les fonctions qu'on doit activer ou bloquer pour y parvenir ? Citer un moyen de blocage et un moyen d'activation de ses fonctions

2.4. L'hydrolyse d'un tripeptide donne 2 moles de glycine et une mole de leucine. Ecrire les formules semi-développées des 3 enchainements différents envisageables pour le tripeptide. Les nommer.

2.5. On s'intéresse à la molécule d'alanine. Ecrire la formule de l'amphion qui correspond à l'alanine (que l'on symbolisera par Z), écrire les deux couples acide-base Z^+/Z et Z/Z^- auxquels participe cet amphion.

Exercice 03 :

(04 points)

On réalise une expérience d'interférences en lumière monochromatique en utilisant l'une des deux longueurs d'onde $\lambda_1 = 548 \text{ nm}$ ou $\lambda_2 = 186 \text{ nm}$, que l'on note λ . On emploie une fente source avec laquelle on éclaire deux fentes verticales très fines F1 et F2 séparées par une distance $a = 0,20 \text{ mm}$. A une distance $D = 0,5 \text{ m}$ des deux fentes, on place un écran vertical permettant d'observer le phénomène d'interférences. On considère sur l'écran un axe $X'X$, O se trouvant sur la médiatrice des deux fentes.

1. Faire un schéma du dispositif. Quel est son nom ? Expliquer qualitativement le phénomène d'interférences lumineuses observé sur l'écran.
2. Observerait-on des interférences si chacune des fentes était éclairée par une des sources monochromatiques ? Pourquoi ?
3. Montrer que pour un point M de cet axe, d'abscisse x , la différence de marche entre deux rayons provenant de F1 et F2 vaut : $a.x/D$
4. Quelle condition doit remplir la différence de marche pour que M se trouve au centre d'une frange sombre ? Exprimer en fonction de λ , D , a et de l'entier k , l'abscisse x_k d'un point M de l'axe se trouvant au centre d'une frange sombre.
5. En déduire l'interfrange i entre deux centres de deux franges sombres consécutives en fonction de λ , D et a .
6. On mesure $i = 1,37 \text{ mm}$. Quelle est la longueur d'onde utilisée dans cette expérience ?
7. On veut utiliser la source de longueur d'onde λ_1 pour éclairer une cellule photoélectrique au césium dont le travail d'extraction est $W_0 = 2 \text{ eV}$.
 - 7.1. Le phénomène photoélectrique est-il possible ? Justifier votre réponse.
 - 7.2. Si oui, quelle propriété de la lumière ce phénomène met-il en évidence ?
 - 7.3. Quelle est la vitesse maximale des électrons à la sortie de la cathode si le phénomène photoélectrique a lieu ?

Composition standardisée du second semestre – Sciences Physiques – 2022/2023 – Niveau : TS1

Exercice 04 :

(04 points)

Un faisceau de protons est émis en un point S avec une vitesse suffisamment faible pour être négligée. A une certaine distance de S, est disposée une plaque métallique horizontale (P) percée d'un petit trou A_0 , tel que la droite SA_0 soit verticale. (Voir figure ci-dessous).

On établit entre S et P une différence de

potentielle $U_0 = V_S - V_P = 250 \text{ V}$.

Le faisceau se déplace dans le vide et on néglige le poids des protons devant les autres forces.

On donne :

Charge proton : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ et Masse du

proton : $m_e = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$.

1. Exprimer la vitesse V_0 des protons lorsqu'ils traversent le trou A_0 en fonction de m , e et U_0 . Calculer sa valeur.

(0,5 pt)

2. Le faisceau pénètre ensuite dans une région où

régne un champ magnétique \vec{B} . Les protons

décrivent un quart de cercle de rayon $R = 2 \text{ cm}$ et sortant par le trou A_1 .

2.1. Indiquer sur un schéma le sens du vecteur champ magnétique \vec{B} . **(0,25 pt)**

2.2. Montrer que le mouvement des protons est circulaire uniforme dans cette région. En déduire l'expression du rayon R en fonction de B , m , U_0 et e . **(0,5 pt)**

2.3. Exprimer B en fonction de R , m , U_0 et e . Calculer sa valeur. **(0,5 pt)**

2.4. Donner les caractéristiques du vecteur vitesse \vec{V}_1 des protons à la traversée du trou A_1 . **(0,5 pt)**

3. Le faisceau de protons pénètre en A_1 , dans la région où un champ magnétique uniforme \vec{E} parallèle à l'axe Oy . (Voir figure ci-dessus)

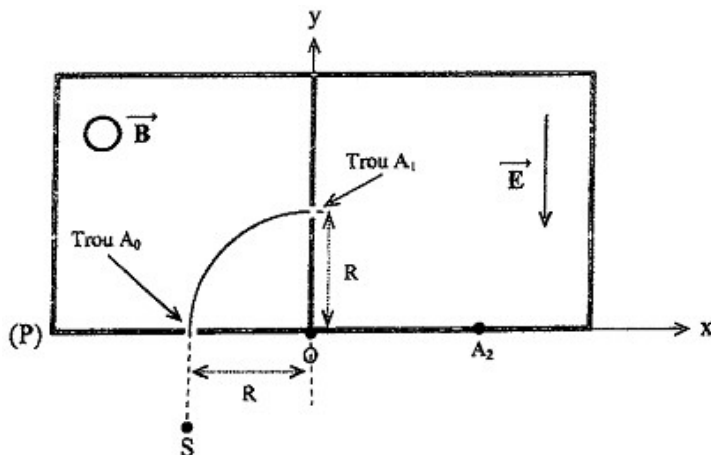
3.1. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées à un proton et les représenter sur un schéma. **(0,5 pt)**

3.2. Etablir les équations horaires du mouvement d'un proton. L'origine des espaces est le point O. L'origine des dates est l'instant où le proton arrive en A_1 . **(0,5 pt)**

3.2. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire du proton et sa nature. **(0,25 pt)**

3.4. Le proton vient de frapper enfin la plaque (P) au point A_2 . Déterminer les coordonnées du point A_2 .

On donne : $E = 5 \cdot 10^3 \text{ V.m}^{-1}$.



Exercice 05:

(04 points)

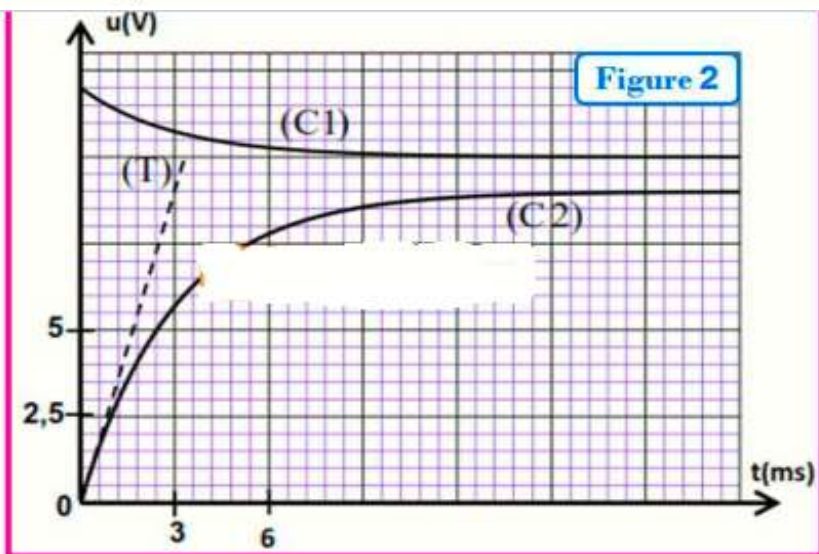
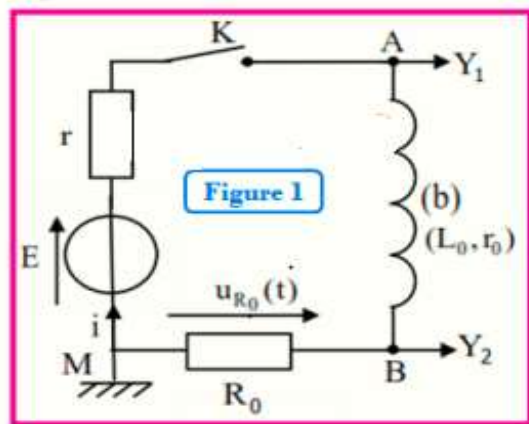
Le condensateur, le conducteur ohmique et la bobine sont des dipôles utilisés dans les circuits de divers appareils électriques tels les amplificateurs, les postes radio et téléviseurs ...

Cet exercice a pour objectif l'étude de la réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension

On réalise le montage électrique représenté sur la figure 1, qui contient :

- Un générateur (G) de tension de force électromotrice E et de résistance interne négligeable
- Une bobine (b) de coefficient d'inductance L_0 et de résistance interne r_0 ,
- deux conducteurs ohmiques de résistance $R_0 = 45 \Omega$ et r ,
- Un interrupteur K
- Et un système d'acquisition informatisé

On ferme l'interrupteur K à un instant choisi comme origine des dates ($t=0$). un système de saisie informatique approprié permet de tracer la courbe (C1) représentant la tension $u_{AM}(t)$ et la courbe (C2) représentant la tension $u_{BM}(t)$



1. Quel est le rôle de la bobine lors de la fermeture du circuit puis indiquer les intervalles de temps du régime transitoire et régime permanent.
2. Comment se comporte la bobine en régime permanent ?
3. Établir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité $i(t)$ du courant électrique traversant le circuit.
4. La solution de cette équation différentielle s'écrit sous la forme : $i(t) = I_p (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$. Déterminer l'expression de I_p et τ en fonction des paramètres du circuit
5. Trouver la valeur de E
6. Déterminer la valeur de r et montrer que $r_0 = 5 \Omega$
7. La droite (T) représente la tangente à la courbe (C2) à l'instant de date $t = 0$ (figure 2). vérifier que $L_0 = 0,18 \text{ H}$
8. Montrer que l'énergie magnétique E_m emmagasinée dans la bobine s'écrit sous la forme :

$$E_m = \frac{L_0}{2R_0^2} u_{BM}^2(t) \text{ , puis calculer sa valeur à } t = 2,4 \text{ s .}$$