République Islamique de Mauritanie
Ministère de l'Education Nationale et de la Réforme du Système Educatif
Direction des Examens et des Concours

2022
Baccalauréat
Sciences physiques session complémentaire 2022

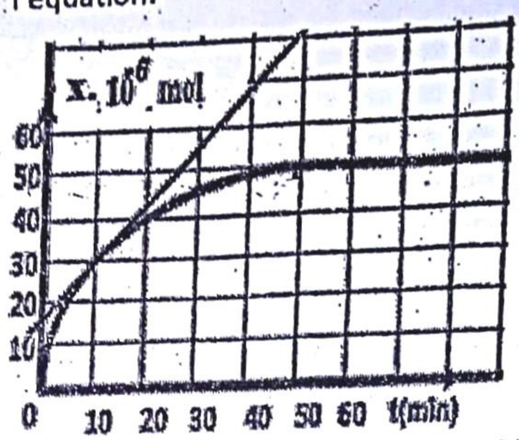
Honneur Fraternité Justice
Série: Mathématiques/T.M
Durée : 4H Coefficient

Exercice1 (3,75pts)

A un instant **t = 0**, on réalise, dans un bécher, un mélange réactionnel **(S)** constitué d'un volume $V_1 = 10$ mL d'une solution aqueuse d'iodure de potassium **KI** de concentration molaire $C_1 = 5.10^{-1}$ mol.L^{-1} et d'un volume $V_2 = 10$ mL d'une solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_2 = 5.10^{-3}$ mol.L^{-1}.

Les ions iodure I^- réagissent avec les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ selon l'équation:

$$2I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$$



Au cours de l'expérience la température du mélange reste constante.

1. On note x l'avancement de la réaction à l'instant t.

1.1. Dresser le tableau d'avancement du système. 0,5pt

1.2. Déterminer le réactif limitant. En déduire l'avancement maximal x_{max} de la réaction et la quantité de matière maximale du diiode formé. 0,75pt

2. A partir des résultats des mesures de l'avancement en fonction du temps on obtient la courbe traduisant l'évolution de x en fonction du temps (voir figure).

2.1. Déterminer graphiquement l'avancement final x_f. 0,5pt

2.2. Comparer les valeurs de l'avancement maximal x_{max} et de l'avancement final x_f de la réaction. La réaction est elle limitée ? 0,5pt

3.1. Définir la vitesse de la réaction. Déterminer sa valeur à l'instant **t =10 min.** 0,5pt

3.2. Déduire la vitesse de disparition de I^- à cet instant. 0,5pt

3.3. Décrire l'évolution de la vitesse de la réaction au cours du temps. 0,5pt

Exercice2 (3,25pts)

L'hydratation d'un alcène A dont la molécule contient 4 atomes de carbones donne deux alcools B et B'.
L'oxydation ménagée de B donne un produit C qui précipite avec la 2,4-DNPH et réagit avec le réactif de Schiff.
L'oxydation ménagée de B' par le dichromate de potassium en milieu acide n'est pas possible.

1. Préciser la fonction du composé C et les classes des alcools B et B'. 0,75pt
2. En déduire les formules semi-développées des composés B', A, B et C. 1pt
3. Etablir l'équation bilan de la réaction qui transforme l'alcool B en C. 0,5pt

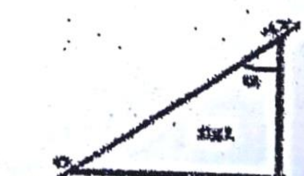
4.1. Si on poursuit l'oxydation ménagée de B par un excès de dichromate de potassium ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$) en milieu acide, on obtient un composé D dont on donnera la formule et le nom. 0,5pt

4.2. Le produit D obtenu, isolé, est dissout dans l'eau et donne 0,5L d'une solution S. Il faut un volume V_B=8cm^3 d'une solution de soude de concentration molaire C_B=10^{-2}mol/L pour doser 20cm^3 de la solution S.
Calculer le nombre de moles de D contenu dans 0,5L de la solution S. 0,5pt

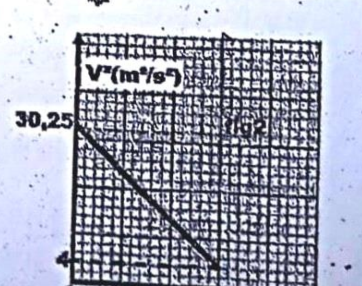
Exercice3 (4pts)

On donne g=10m/s^2 ; sin60°=0,87 ; cos60°=0,5 ; sin52°=0,79 ; cos52°=0,6.

Un solide ponctuel S de masse **m=200g** gravit un plan OA incliné d'un angle α par rapport à la verticale.



Il part du point O origine de l'axe orienté X'X avec une vitesse initiale de valeur V_0.
Au cours de son mouvement, S subit une force de frottement de valeur **f=0,55N.**
Un dispositif approprié permet de mesurer la vitesse V instantanée du solide pour différentes positions x. La courbe représentative de V^2=f(x) est donnée par la fig2



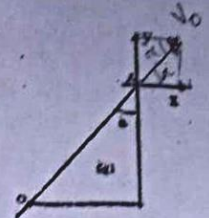
1. Déterminer l'équation V^2=f(x) à partir du graphe. 0,75pt
2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre le point O et un point M quelconque du plan établir l'expression de V^2 en fonction de **x**. 0,5pt
3. En déduire les valeurs de la vitesse V_0 et de l'angle α. 0,5pt
4. Donner les expressions de l'énergie cinétique E_C et de l'énergie potentielle E_P du système {solide-terre} en fonction de **x** ; en prenant pour origine de l'énergie potentielle le plan horizontal passant par le point O.
En déduire l'expression de l'énergie mécanique **E** en fonction de **x**. 0,75pt

29,6 m²/s² CnH2n+2 VA=

5. Le solide S quitte le plan incliné en A tel que OA=1,5m.

5.1. Donner les caractéristiques du vecteur vitesse du solide en A. **0,5pt**

5.2. Déterminer les équations paramétriques du mouvement du solide S après avoir quitté le plan incliné dans le repère (A ; x , y) et en déduire l'équation de sa trajectoire. **1pt**

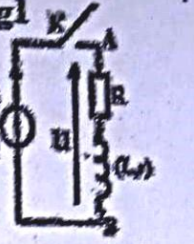


Exercice4 (4pts)

L'exercice vise à étudier le régime transitoire qui domine le circuit entre l'instant de fermeture de l'interrupteur et l'instant où débite la stabilisation du régime permanant soit pour une bobine soit pour un condensateur.

1. On réalise le dispositif expérimental représenté par la figure1 pour suivre l'établissement du courant électrique dans un dipôle AB constitué d'un conducteur ohmique de résistance R et d'une bobine de résistance interne r et d'inductance L.

fig1



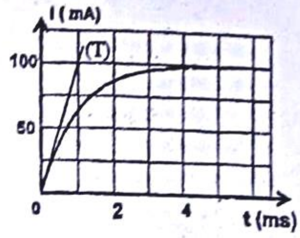
Le générateur idéal applique une tension constante E=6V aux bornes du dipôle AB.

On donne à la résistance la valeur R=50Ω et on ferme l'interrupteur K à l'instant t=0.

Avec un appareil convenable on enregistre l'évolution de l'intensité *i* du courant qui circule dans le circuit en fonction du temps t et on obtient la courbe *i*=f(t).

Le coefficient directeur de la tangente T à la courbe *i*=f(t) à l'instant t=0 est $a=100A.s^{-1}$.

L'expression de la tension *u* aux bornes du dipôle AB : $u=(R+r)i+L\frac{di}{dt}$



1.1. La valeur de $L\frac{di}{dt}$ croit ou décroit-elle durant le régime transitoire ? Justifier. **0,5pt**

1.2. Donner l'expression de $\frac{di}{dt}$ en fonction de E et L à t=0. Trouver la valeur de L. **0,75pt**

1.3. Préciser la valeur de $\frac{di}{dt}$ pour $t>5ms$ et en déduire la valeur de r. **0,5pt**

2. On remplace dans la figure 1 la bobine par un condensateur de capacité C initialement non chargé et on fixe la résistance à la valeur R=50Ω.

On ferme l'interrupteur à t=0 et on suit avec un appareil convenable l'évolution de la tension u_C aux bornes du condensateur en fonction du temps.

2.1. Dessiner le dispositif expérimental de la figure 1 après avoir remplacer la bobine par le condensateur en faisant apparaitre les positions de la masse et de l'entrée de l'appareil qui visualise la tension u_C. **0,25pt**

2.2. Etablir l'équation différentielle que vérifie la tension u_C. **0, 5pt**

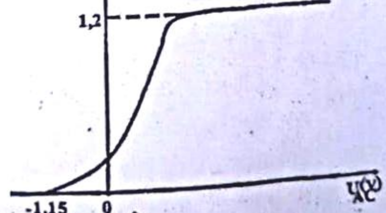
2.3. La solution de l'équation est de la forme : $u_C=A.e^{-\frac{t}{\tau}}+B$ avec A et B des constantes et τ la constante de temps. Trouver en fonction des paramètre du circuit les expressions de A, B et τ. **1pt**

2.4. En déduire en fonction du temps l'expression littérale de l'intensité *i* du courant qui traverse le circuit pendant le régime transitoire. **0,5pt**

Exercice5 (5pts)

Les deux questions de l'exercice sont indépendantes

1. Une cellule photoélectrique au césium est éclairée par un rayonnement monochromatique de longueur $\lambda=410.10^{-9}m$. On établit entre son anode A et sa cathode C une tension U_{AC} et on mesure l'intensité I du courant pour chaque valeur de U_{AC}. La courbe reproduit la caractéristique $I=f(U_{AC})$ de la cellule. Déduire:



1.1. La valeur du potentiel d'arrêt U_0 après avoir donné sa définition. **0,75pt**

1.2. La vitesse d'émission des électrons par la cathode. **0,5pt**

1.3. L'énergie d'extraction W_0 d'un électron de l'atome de césium, puis la valeur de la fréquence ν_0 seuil photoélectrique du césium. **1pt**

1.4. On applique entre la cathode et l'anode une tension $U_{AC}=10V$, calculer la vitesse V_A avec la quelle les électrons arrivent sur l'anode. **0,5pt**

2. Les niveaux d'énergie E_n de l'atome d'hydrogène sont donnés par l'expression : $E_n=-\frac{13,6}{n^2}(eV)$ où n est un entier naturel non nul.

La figure 2 représente le diagramme d'énergie de l'atome d'hydrogène.

2.1. Recopier sur votre copie le diagramme de la figure 2 et compléter le. **1,25pt**

2.2.1. Calculer, en eV, l'énergie d'un photon capable de provoquer la transition de l'atome d'hydrogène du niveau n = 1 au niveau n = 3. **0,5pt**

2.2.2. Déduire la valeur de la longueur d'onde λ de la radiation correspondante. **0,5pt**

On donne : $h=6,62.10^{-34}J.s$; $c=3.10^{8}\ m.s^{-1}$; $1\ eV=1,6.10^{-19}\ J$; $m_e=9,1.10^{-31}Kg$.

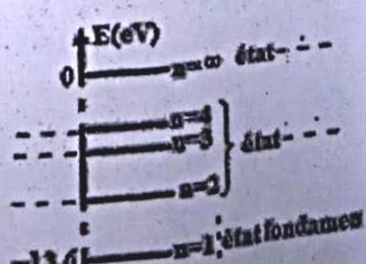


fig2