

**SCIENCES PHYSIQUES****Les tables et calculatrices réglementaires sont autorisées.****QUESTION 1**

Un monoalcool saturé contient en masse 34,78 % d'oxygène. Son oxydation ménagée conduit à un mélange de deux composés organiques oxygénés A et B.

Le composé A ne donne pas de précipité jaune en présence de DNPH et ne donne pas de précipité rouge brique en présence de la liqueur de Fehling.

**1.1** Déterminer la formule brute de l'alcool. En déduire les formules semi-développées et les noms de A et B.

**1.2** Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'oxydation ménagée de l'alcool par les ions dichromates  $Cr_2O_7^{2-}$  en milieu acide qui conduit à la formation du composé B.

**Données :**

Couple rédox :  $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$ ; les masses molaires atomiques en  $g \cdot mol^{-1}$  :  $M(C) = 12$  ;  $M(O) = 16$  ;  $M(H) = 1$

**QUESTION 2**

On réalise une estérification en mélangeant 0,5 mol d'acide éthanoïque, 0,5 mol de butan-1-ol et 2 mL d'acide sulfurique comme catalyseur.

La température du mélange reste constante et égale à 65°C. On suit l'évolution temporelle de la réaction en déterminant la quantité de matière  $n(E)$  de l'ester formé. On obtient la courbe de la figure 1

**2.1** Déterminer les vitesses de formation de l'ester aux instants  $t_1 = 12$  h et  $t_2 = 25$  h.

**2.2** Choisir la bonne réponse

Le facteur cinétique responsable de la variation de vitesse de cette réaction au cours du temps est :

- a) La température    b) l'acide sulfurique  
c) les concentrations molaires des réactifs.

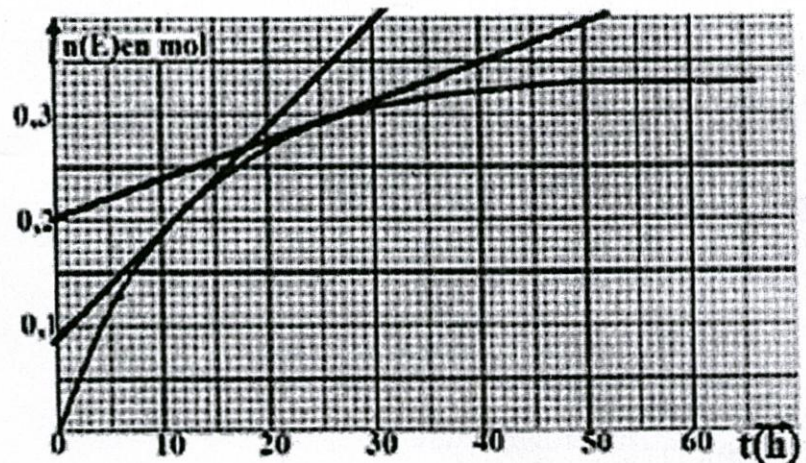


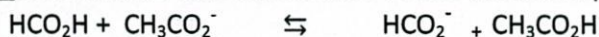
Figure 1

**QUESTION 3**

Soient les couples  $HCO_2H / HCO_2^-$  de  $pK_{A1} = 3,8$  et  $CH_3CO_2H / CH_3CO_2^-$  de  $pK_{A2} = 4,8$ .

**3.1** Comparer les forces des acides méthanoïque ( $HCO_2H$ ) et éthanoïque ( $CH_3CO_2H$ ) en justifiant la réponse.

**3.2** On considère la réaction entre l'acide méthanoïque et l'éthanoate de sodium traduite par l'équation d'interprétation :



Montrer que la constante de réaction est donnée par l'expression  $K_r = \frac{10^{-pK_{A1}}}{10^{-pK_{A2}}}$ . Calculer sa valeur..

**QUESTION 4**

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation  $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$  avec  $E_0 = 13,6$  eV et n entier naturel non nul.

**4.1** Déterminer l'énergie minimale pour ioniser l'atome d'hydrogène à partir de son état fondamental.

En déduire la longueur d'onde  $\lambda_i$  de la radiation correspondante.

**4.2** Une radiation monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 102$  nm peut-elle ioniser l'atome d'hydrogène à partir de son état fondamental ? Justifier la réponse.

**Données :** Constante de Planck  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  J.s ; célérité de la lumière dans le vide  $c = 3 \cdot 10^8$  m.s<sup>-1</sup> ;  
électronvolt 1eV =  $1,6 \cdot 10^{-19}$  J



**QUESTION 5**

Dans l'expérience schématisée par la figure 2, les deux sources  $F_1$  et  $F_2$  sont deux fentes fines éclairées par une source unique  $F$  de lumière monochromatique, de longueur d'onde  $\lambda$ , située à égale distance des deux fentes. On observe sur l'écran  $E$  des franges d'interférence.

La distance entre les fentes  $a = F_1F_2 = 3,2 \text{ mm}$  ; la distance du plan des fentes à l'écran :  $D = 4 \text{ m}$ .

- 5.1 Définir l'interfrange  $i$  puis rappeler son expression.
- 5.2 Calculer la longueur d'onde  $\lambda$  de la radiation utilisée sachant que la distance entre les milieux de la frange sombre d'ordre  $K_1 = +1$  et la frange brillante d'ordre  $K_2 = -3$  est  $L = 3,6 \text{ mm}$ .

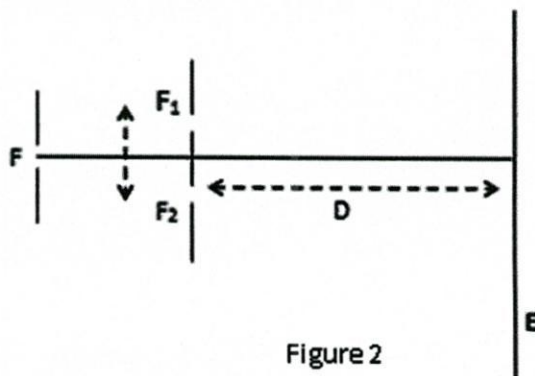


Figure 2

**QUESTION 6**

Un projectile est lancé avec une vitesse  $\vec{V}_0$  faisant un angle  $\alpha$  avec l'axe horizontal à partir d'un point  $O$  du sol pris comme origine d'un repère  $(OXY)$ . L'axe  $OY$  est vertical ascendant. Des essais de tirs avec des vitesses de norme  $V_0$  montrent qu'en faisant varier uniquement l'angle de tir  $\alpha$ , on obtient une portée maximale égale à  $10 \text{ m}$  sur le sol.

- 6.1 Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire du projectile dans le repère  $(OXY)$ .
- 6.2 Déterminer la norme de la vitesse  $\vec{V}_0$ . On donne  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

**QUESTION 7**

On réalise un circuit série comprenant une bobine non résistive d'inductance  $L$ , un condensateur de capacité  $C$  initialement chargé, un interrupteur  $K$ .

- 7.1 On ferme l'interrupteur à la date  $t = 0$ . Etablir l'équation différentielle relative à la tension  $u_c$  aux bornes du condensateur.
- 7.2 Donner l'allure de la courbe représentant la tension  $u_c$  aux bornes du condensateur en fonction du temps.

**QUESTION 8**

On réalise le montage de la figure 3 ci-dessous avec un générateur supposé idéal de f.é.m  $E$ . On ferme l'interrupteur  $K$  à la date  $t = 0$ . On représente sur le graphe de la figure 4 la tension aux bornes de la résistance  $R$  et celle aux bornes du générateur.

- 8.1 Déterminer à partir du graphe la valeur de la f.é.m  $E$  du générateur, celle de la tension  $U_R$  aux bornes de la résistance en régime permanent. En déduire la valeur de la tension  $U_b$  aux bornes de la bobine en régime permanent.
- 8.2 Montrer que l'intensité  $I_0$  circulant dans le circuit en régime permanent est  $I_0 = 0,1 \text{ A}$ . En déduire la valeur de la résistance  $r$  de la bobine. Déterminer l'inductance  $L$  de la bobine. On donne  $R = 50 \Omega$ .

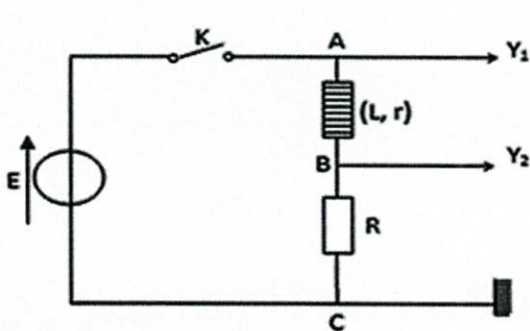


Figure 3

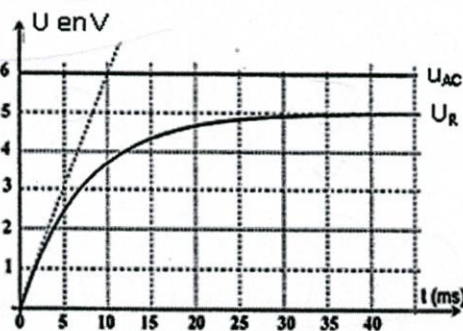


Figure 4

**BAREME DE CORRECTION**

Questions	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>6</sub>	Q <sub>7</sub>	Q <sub>8</sub>
S <sub>1</sub> - S <sub>3</sub> (pts)	2	2	2	3	2,5	3	2,5	3
S <sub>2</sub> -S <sub>4</sub> -S <sub>5</sub> (pts)	3	2,5	2,5	2,5	2	2,5	2,5	2,5