

# Baccalauréat

Sciences-physiques session complémentaire 2004

## Exercice 1

1 Donner les formules semi développées des composés suivants et préciser leurs fonctions :

(A) 2-méthylpropanal ; (B) Anhydride propanoïque ; (C) Acide 2-méthylpropanoïque ; (D) Chlorure de propanoyle ; (E) Butan-2-ol. (0,25pt)

2 L'oxydation ménagée du composé A avec une solution de permanganate de potassium ( $\text{MnO}_4^- + \text{K}^+$ ) conduit à un corps organique qui fait rougir le papier pH. Ecrire les équations électroniques correspondantes, en déduire l'équation bilan et préciser le nom du composé organique obtenu. (0,5pt)

3 On fait ajouter 20g du composé D sur un alcool R-OH pour obtenir 20,4 g d'un composé organique F.

3.1 Ecrire l'équation de cette réaction, préciser son nom et ses caractéristiques.

3.2 Sachant que le rendement de la réaction est 92,5 %, donner la formule semi développée du composé F et son nom. En déduire la formule et le nom de l'alcool.

On donne : O=12g/mol; 0=16g/mol; H=1g/mol; Cl=35,5g/mol. (0,75pt)

## Exercice 2

On dissout 3,45g d'un acide carboxylique dans de l'eau pour obtenir 0,75L de solution  $S_a$ . On dispose dans un bêcher  $30\text{cm}^3$  de cette solution que l'on neutralise progressivement par une solution  $S_b$  d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique

$C_b = 0,1\text{mol/L}$ .

Un pH-mètre permet de suivre l'évolution du pH en fonction du volume  $V_b$  de base versé.

On obtient les résultats suivants :

$V_b(\text{cm}^3)$	0	5	10	15	20	24	28	30	32	34	36	40
pH	2,4	3,4	3,6	3,7	3,9	4,3	5,0	5,5	10,9	11,4	11,5	11,7

1 Tracer la courbe  $\text{pH} = f(V_b)$ . On donne  $1\text{cm} \rightarrow 2\text{cm}^3$  et  $1\text{cm} \rightarrow 1$  unité de pH

2 Déduire de la courbe :

2.1 Les coordonnées du point d'équivalence. (0,5pt)

2.2 La concentration initiale de l'acide carboxylique, en déduire sa masse molaire puis sa formule brute. (0,75pt)

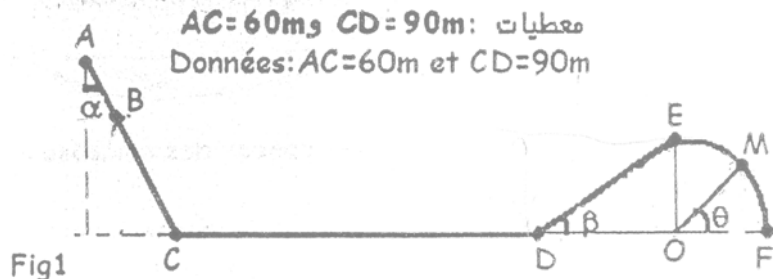
2.3 Le pKa du couple acide base étudié. (0,25pt)

- 3 Pour un volume versé  $V_b = 28\text{cm}^3$  calculer les molarités des diverses espèces chimiques présentes dans le bêcher, calculer le pKa. (0,75pt)
- 4 Calculer les volumes  $V_a$  de la solution  $S_a$  et  $V_b$  de la solution  $S_b$  nécessaires à la préparation d'un, volume de  $75\text{cm}^3$  de solution dont le  $\text{pH} = \text{pKa}$ , (0,5pt)

### Exercice 3

Les forces de frottements ne s'exercent qu'entre B et D .On prendra  $g = 10\text{m/s}^2$

Un mobile de masse  $m = 500\text{g}$  se déplace sur le trajet ayant la forme donnée par la fig1. Le mobile commence sa course au sommet A de la partie rectiligne AC qui fait un angle  $\alpha = 60^\circ$  avec la verticale et arrive au point B avec la vitesse  $V_B = 10\text{m/s}$ .



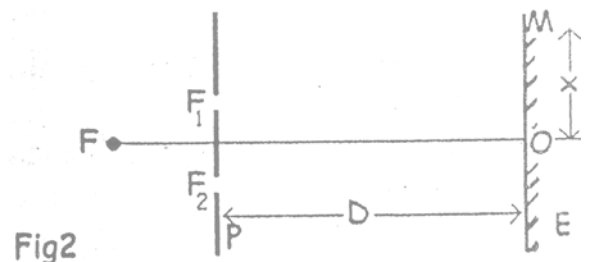
- Entre les points B et C s'exerce une force de frottement  $\vec{f}_1$  qui ralentit le mouvement. Déterminer l'intensité de cette force  $\vec{f}_1$  pour que le mobile arrive en C avec une vitesse de valeur double de  $V_B$ . (1pt)
- Déterminer la valeur de la vitesse au point D si la force de frottement s'exerçant sur la partie horizontale CD représente le sixième du poids du mobile.
- Le mobile aborde alors la partie DE qui fait un angle  $\beta = 10^\circ$  avec l'horizontale. Déterminer la longueur  $l$  de cette partie pour que le mobile arrive en E avec une vitesse pratiquement nulle.(0,75pt)
- Arrivé au point E le mobile glisse sans frottement sur le quart du cercle EF de rayon  $r$  et de centre O situé sur la même horizontale CDF.

- La position du mobile est repérée par l'angle  $\theta = (\overrightarrow{OF}, \overrightarrow{OM})$ . Exprimer la vitesse au point M en fonction de  $\theta$ ,  $l$ ,  $\beta$  et  $g$ .(1pt)
- Exprimer en fonction de  $\theta$ ,  $m$  et  $g$  la valeur de la réaction de la piste sur le mobile au point M. (1pt)

### Exercice 4

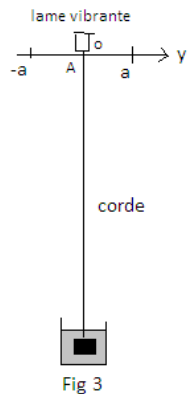
1 On réalise l'expérience de Young à l'aide d'une fente éclairée F équidistante de deux autres fentes  $F_1$  et  $F_2$ , parallèles, percées dans un écran P. La distance entre  $F_1$  et  $F_2$  est  $a = 0,8\text{mm}$ . Un écran E parallèle à P est placé à la distance  $D = 2,4\text{m}$  de P. (voir fig2)

1.1 La fente F est d'abord éclairée par une lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ . Qu'observe-t-on sur l'écran E ? Etablir l'expression de la différence de marche  $\delta$  et la calculer au point M de l'écran E tel que  $OM = x = 12,6\text{mm}$ . Le point M étant le milieu de la 7<sup>ème</sup> frange brillante (la frange centrale étant numéroté 0), en déduire la longueur d'onde  $\lambda$  de la lumière utilisée?(1pt)



1.2 La fente F est maintenant éclairée en lumière blanche. Quelles sont les longueurs d'onde des radiations appartenant au spectre visible pour les quelles une frange obscure se forme au point N, sur E, à la distance  $ON=x=9\text{mm}$  de la frange centrale? On donne pour le spectre visible:  $0,4\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,8\mu\text{m}$ . (0,75pt)

2 Une corde élastique sans raideur est placée verticalement. L'extrémité supérieure A est reliée à un vibreur (lame vibrante) qui lui impose un mouvement sinusoïdal entretenu, transversal, de fréquence 50Hz et d'amplitude  $a=3\text{mm}$ , l'extrémité inférieure est reliée à un poids immergé dans l'eau afin d'éviter la réflexion des ondes qui arrivent à cette extrémité (voir fig3). La vitesse de propagation des ondes est 10m/s,



2.1 Ecrire les équations  $y_A$  du mouvement de A et  $y_M$  du mouvement d'un point M situé sur la corde à 0,15m de A : On prendra l'origine des temps l'instant du passage par O dans le sens positif.

2.2 Calculer les elongations des points A et M aux instants  $t_1 = 0,1\text{s}$  et  $t_2 = 0,115\text{s}$ .

2.3 On examine la corde à l'aide d'un stroboscope. Quelle est la valeur maximale de la fréquence de ce stroboscope pour que la corde parait unique et immobile. (0,5pt)

### Exercice 5

On réalise un solénoïde à l'aide d'un fil de cuivre de diamètre 0,6mm, enroulé sur un cylindre de 0,6m de longueur et de 4cm de diamètre. Le nombre de spires est  $N=1000$ .

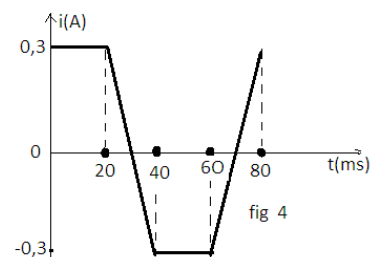
1 Les spires sont-elles jointives ?

2 Déterminer la longueur  $l$  du fil utilisé. (0,5pt)

3 Calculer l'inductance L de ce solénoïde  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I.}$  (0,5pt)

4 Cette bobine est parcourue par un courant  $I = 2\text{A}$ . Quelle est la tension  $U_1$  à ses bornes? La résistance de la bobine est  $R = 20\Omega$ . Déterminer les caractéristiques du champ magnétique  $\vec{B}$  à l'intérieur du solénoïde.

5 La bobine est parcourue par un courant dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique le graphe (fig 4)



5.1 Pour quels intervalles de temps y'a-t-il variation du flux à travers la bobine? On se limitera aux instants tel que  $0 \leq t \leq 6 \cdot 10^{-2}\text{s}$ . (0,5pt)

5.2 Calculer la f.e.m d'auto-induction dans ces intervalles de temps. (0,75pt)

5.3 Donner l'expression littérale de la tension u aux bornes de la bobine pour  $0 \leq t \leq 6 \cdot 10^{-2}\text{s}$ .