

# Baccalauréat

Sciences-physiques session normale 2006

## Exercice 1

On mélange dans un Becher un volume  $V_1 = 50\text{mL}$  d'une solution d'iodure de potassium ( $\text{K}^+ + \text{I}^-$ ) de concentration molaire  $C_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{mol/L}$  et un volume

$V_2 = 75\text{mL}$  de peroxodisulfate de potassium ( $2\text{K}^+ + \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ) de concentration molaire

$C_2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{mol/L}$ . La solution dévient progressivement jaunâtre à cause de la formation du diiode  $\text{I}_2$ . On donne les potentiels standard des couples redox intervenant dans la réaction :

$$E_{\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}} = 2,1\text{V} ; E_{\text{I}_2/\text{I}^-} = 0,54\text{V}$$

1 Ecrire les demi équations électroniques et l'équation bilan de la réaction.

2 Calculer les concentrations initiales des ions iodure  $[\text{I}^-]_0$  et peroxodisulfate  $[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]_0$ .

En déduire le réactif limitant.

(1 pt)

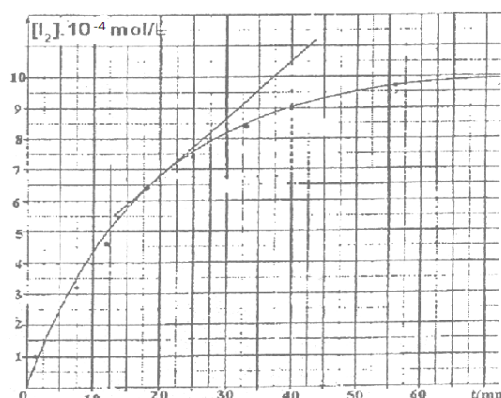
3 On étudie la vitesse de formation du diiode  $\text{I}_2$  en fonction du temps ; pour cela on opère des prélèvements du milieu réactionnel à différents instants  $t$  qu'on refroidit immédiatement. L'ensemble des résultats donne la courbe de variation du diiode en fonction du temps.

3.1 Pourquoi refroidit-on les prélèvements ? (0,25pt)

3.2 Calculer la vitesse moyenne de formation du diiode entre les instants  $t_1 = 10\text{mn}$  et  $t_2 = 55\text{mn}$ . (0,5pt)

3.3 Définir la vitesse instantanée de formation du diiode et la calculer à l'instant  $t = 20\text{mn}$  en déduire la vitesse de disparition de l'ion iodure à cet instant.(0,75pt)

3.4 Calculer le temps de la demi réaction.



## Exercice 2

On considère les composés suivants :

(A<sub>1</sub>):  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ ; (A<sub>2</sub>):  $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)\text{OH-CH}_3$ ; (A<sub>3</sub>):  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2\text{-CH}_3$  ;

(A<sub>4</sub>):  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{OH}$ .

1. Préciser les noms et les classes de ces alcools

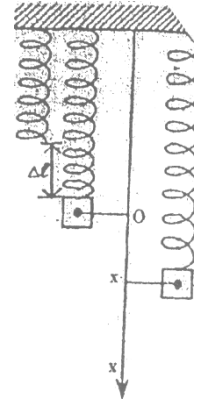
2. Quelles sont les fonctions des produits obtenus par oxydation ménagée des alcools précédents qui peuvent subir cette oxydation.

3. Ecrire l'équation de la réaction d'oxydation ménagée du composé ( $A_3$ ) avec le permanganate de potassium. On donne le couple  $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$ .
4. On obtient un composé (E) en faisant réagir l'acide propanoïque avec le composé ( $A_1$ ). Ecrire l'équation de la réaction et préciser son nom, ses caractéristiques ainsi que le nom du composé (E). (0,5pt)

**Exercice 3 (4pt) On néglige les frottements**

On fixe l'une des extrémités d'un ressort à spires non jointives de raideur  $K$  et de masse négligeable comme l'indique la figure.

Le ressort s'allonge de  $\Delta l = 2\text{cm}$  lorsqu'on suspend à son autre extrémité une masse ponctuelle  $m = 400\text{g}$ .



1 Calculer la valeur de la constante de raideur  $K$  du ressort.

2 Le point matériel effectue des oscillations et à un instant  $t$  quelconque ce point matériel a pour abscisse  $x$  et pour vitesse  $V$ .

On prend pour origine des énergies potentielles de pesanteur le plan horizontal passant par l'origine  $O$  des abscisses et pour origine des énergies potentielles élastiques l'énergie potentielle du ressort lorsqu'il n'est ni comprimé ni allongé.

2.1 Exprimer l'énergie potentielle de pesanteur  $E_{pp}$  en fonction de  $m$ ,  $g$  et  $x$ .

2.2 Exprimer l'énergie potentielle élastique du ressort  $E_e$  en fonction de  $m$ ,  $g$ ,  $x$  et  $K$ .

3 Exprimer l'énergie mécanique  $E_m$  du système (ressort-masse-terre) en fonction de  $m$ ,  $g$ ,  $x$ ,  $V$  et  $K$ . (0,75pt)

4 Déterminer la nature du mouvement et écrire son équation horaire si à l'instant  $t=0$ ,  $x_0=0$  et  $V_0 = -2\text{m/s}$ . (1pt)

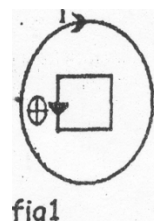
5 Calculer la valeur de  $E_m$ ,

**Exercice 4**

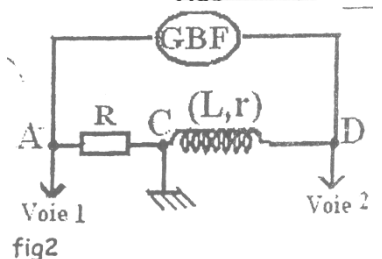
1 On considère un solénoïde formé de 800 spires par mètre parcouru par un courant de  $5 \cdot 10^{-2}\text{A}$ .

1.1 Faire le schéma du solénoïde en précisant un sens pour le courant, et donner les caractéristiques du champ magnétique créé par ce courant en son centre  $C$ . On donne :  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}\text{S.I}$

1.2 Déterminer l'angle de déviation d'une petite aiguille aimantée sur pivot placée en son centre si l'axe  $\Delta$  du solénoïde est perpendiculaire au méridien magnétique (schéma obligatoire).



2 L'aiguille aimantée est retirée et remplacée par une bobine plate carrée de côté  $8\text{cm}$ , comportant 100 spires. Le solénoïde est traversé par un courant variable  $i = 2 \cdot 10^{-1} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$



2.1 Donner les expressions du flux magnétique à travers la bobine et de la force

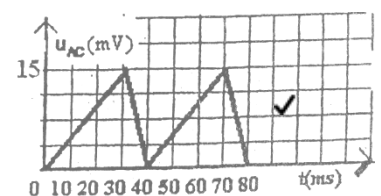


fig3

électromagnétique induite en fonction du temps et déterminer leurs valeurs maximales fig 1.

2.2 Que détecte un oscilloscope branché aux bornes de la bobine en circuit ouvert. Donner l'allure de cette courbe pour  $t \in [0; 20\text{ms}]$ .

3 On réalise le montage de la fig 2 qui comporte le solénoïde précédent de résistance  $r = 4\Omega$  et d'inductance

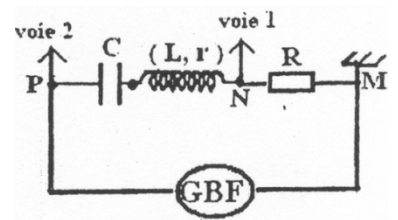
$L = 0,1 \text{ H}$  monté en série avec un dipôle ohmique de résistance

$R = 10 \Omega$ . Le circuit est alimenté par un générateur de tension délivrant des signaux triangulaires.

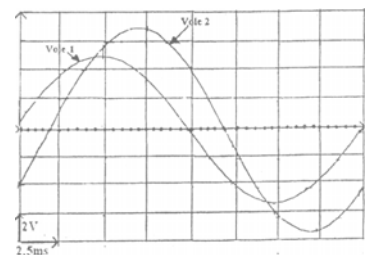
On observe sur la voie 1 la courbe de la fig 3. Trouver les expressions de la tension  $U_{CD}$  aux bornes de la bobine visualisée sur la voie 2. (1pt)

### Exercice 5

1 On réalise le circuit de la figure 1. Le générateur  $G$  délivre une tension alternative sinusoïdale de fréquences  $N$  variables et de valeur maximale constante. Le circuit renferme une bobine d'inductance  $L$  et de résistance interne  $r$ , un condensateur de capacité  $C$  et un dipôle ohmique de résistance  $R$ . Un oscillographe est branché comme indiqué sur la figure 1 ; il donne l'oscillogramme (fig 2).



1.1 Préciser la valeur maximale de chaque tension visualisée, et calculer la fréquence  $N_1$  du générateur.

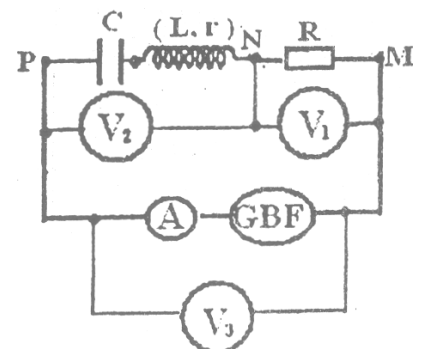


1.2 Quelle est, des deux tensions, celle qui est en avance sur l'autre. Déterminer le déphasage ( $\varphi$  de l'intensité par rapport à la tension d'alimentation. Donner l'expression de  $\cos\varphi$  en fonction de  $R$ ,  $r$ ,  $l$  et la valeur de la tension efficace  $U$  aux bornes du générateur. (1pt)

1.3 L'ampèremètre indique une intensité égale à  $59\text{mA}$  calculer  $R$  et  $r$ . (1pt)

2 On retire l'oscillographe et on branche dans le circuit, trois voltmètres  $V_1$ ,  $V_2$  et  $V_3$  comme l'indique la fig3: On trouve respectivement les tensions :  $U_1 = 4,38\text{V}$ ,  $U_2 = 0,57\text{V}$  et  $U_3 = 4,95\text{V}$

Montrer que, dans ces conditions, le circuit est le siège d'une résonance d'intensité. Quelle est l'indication de l'ampèremètre  $A$  ? Donner l'expression de la fréquence  $N_2$  du générateur.



3 On enlève le conducteur ohmique ; le circuit est toujours alimenté par le même générateur, pour une fréquence  $N = N_3 = 55,7\text{Hz}$  on constate que les tensions efficaces aux bornes du condensateur, aux bornes de la bobine et aux bornes de l'ensemble du circuit sont égales.

Faire la construction de Fresnel correspondante et préciser la nature du circuit. En déduire les valeurs de  $L$ ,  $C$  et  $N_2$ .