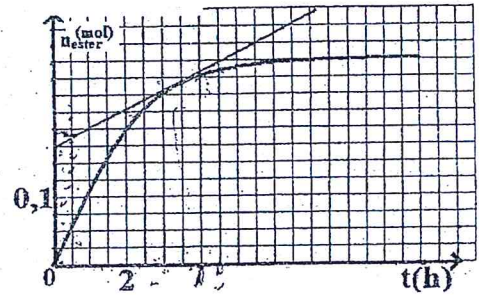


### Exercice1 (4pts)

En présence d'ions  $H_3O^+$ , on mélange dans un ballon, la quantité  $n_0 = 0,5 \text{ mol}$  d'acide propanoïque  $CH_3-CH_2-COOH$  avec la même quantité  $n_0 = 0,5 \text{ mol}$  de propan-2-ol  $CH_3-CH(OH)-CH_3$ , puis on chauffe le mélange réactionnel pendant une certaine durée.

1. Quel est le nom de la réaction qui se produit entre l'acide propanoïque et le propan-2-ol? Citer deux caractéristiques de cette réaction. 0,75pt
2. Ecrire à l'aide des formules semi-développées, l'équation bilan de la réaction et donner le nom du produit organique E obtenu. 1pt
3. La figure donne la représentation graphique de la quantité  $n_E$  d'ester formé en fonction du temps



- 3.1. Indiquer la composition du mélange réactionnel à l'état d'équilibre et calculer la constante d'équilibre K. 1,25pt
- 3.2. Calculer la vitesse de la réaction à l'instant  $t = 3,5 \text{ h}$ . 0,5pt
- 3.3. Quel est le rôle des ions  $H_3O^+$ ? Quels noms donne-t-on aux composés qui jouent le même rôle ? 0,5pt

### Exercice2 (3pts)

On prépare une solution aqueuse  $S_A$  d'un acide carboxylique  $RCOOH$  en dissolvant une masse  $m = 450 \text{ mg}$  de cet acide dans un volume d'eau  $V_e = 500 \text{ mL}$ . La dissolution de cette masse ne modifie pas le volume. On prélève un volume  $V_A = 10 \text{ mL}$  de cette solution  $S_A$  qu'on dose à l'aide d'une solution basique  $S_B$  d'hydroxyde de sodium ( $Na^+ + OH^-$ ) de concentration molaire  $C_B = 10^{-2} \text{ mol/L}$ .

On obtient l'équivalence acido-basique si on ajoute un volume  $V_B = 15 \text{ mL}$  de la solution  $S_B$ .

On donne : C :  $12 \text{ g/mol}$  ; H :  $1 \text{ g/mol}$  ; O :  $16 \text{ g/mol}$

1. Détermination de la formule de l'acide carboxylique.

- 1.1. Ecrire l'équation de la réaction du dosage. 0,5pt
- 1.2. Calculer la concentration molaire  $C_A$  de l'acide et déterminer sa formule brute. 0,75pt
2. Détermination de la valeur du  $pK_A$  du couple  $RCOOH/RCOO^-$ .

On prélève un volume  $V$  de la solution  $S_A$ , on mesure son pH et on trouve  $pH = 3,3$ .

- 2.1. En utilisant le tableau d'avancement du système, exprimer l'avancement  $x_f$  de la réaction de l'acide avec l'eau en fonction de  $V$  et du pH puis, trouver l'expression :  $\frac{[RCOOH]}{[RCOO^-]} = C_A \cdot 10^{pH} - 1$  0,5pt

- 2.2. Déduire la valeur du  $pK_A$  du couple  $RCOOH/RCOO^-$ . 0,5pt

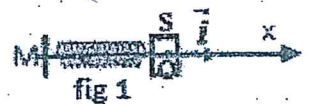
2.3. On prépare  $84 \text{ mL}$  d'une solution dont le  $pH = pK_A$ , en mélangeant un Volume  $V_A$  de la solution  $S_A$  et un volume  $V_B$  de la solution basique  $S_B$ .

- 2.3.1. Quel nom donne-t-on à ce mélange ? 0,25pt
- 2.3.2. Calculer  $V_A$  et  $V_B$ . 0,5pt

### Exercice3 (4,25pts)

On dispose d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur  $K$ .

A l'une des extrémités du ressort, on accroche un solide  $S$  cylindrique creux de masse  $m$  et on fixe l'autre extrémité. L'ensemble (ressort-solide) peut glisser sans frottement sur une tige horizontale.



On étudie le mouvement du centre d'inertie  $G$  du solide  $S$  dans le repère  $(O; \vec{i})$  ;  $O$  étant la position de  $G$  à l'équilibre. A l'instant  $t_0$  choisi comme origine des temps, l'abscisse de  $G$  est  $x_0$  et sa vitesse  $V_0$ .

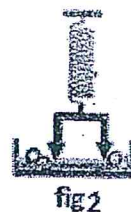
On donne :  $m = 0,2 \text{ kg}$ ,  $K = 5 \text{ N/m}$ ,  $x_0 = 3 \text{ cm}$  et  $V_0 = -\pi/10 \text{ m/s}$ . On prendra  $\pi^2 = 10$

1. Calculer l'énergie mécanique de l'oscillateur à l'instant  $t_0$ . 0,5pt
- On considérera que l'énergie potentielle de pesanteur du solide est nulle sur l'axe  $Ox$ .
2. Etablir l'équation différentielle du mouvement de  $G$ . En déduire l'équation horaire de ce mouvement en considérant les conditions initiales précisées plus haut. 1pt
3. En appliquant le principe de la conservation de l'énergie mécanique ; déterminer :
  - 3.1. Les vitesses de  $G$  au passage par la position d'équilibre. 0,5pt
  - 3.2. Les positions de  $G$  pour lesquelles la vitesse s'annule. 0,5pt



4. Le ressort est maintenant suspendu verticalement. Son extrémité supérieure est fixée en A. L'autre extrémité est fixée à une fourche ayant 2 pointes qui trempent légèrement en  $O_1$  et  $O_2$  à la surface d'une eau de faible profondeur comme le montre la figure 2.

La fourche, imprime aux points  $O_1$  et  $O_2$  un mouvement rectiligne sinusoïdal d'amplitude  $a=3\text{cm}$  et d'équation :  $y_{O_1} = y_{O_2} = a\cos(100\pi t + \pi)$



4.1. Etablir l'équation horaire du mouvement d'un point M de la surface de l'eau situé à la distance  $d_1$  de  $O_1$  et à la distance  $d_2$  de  $O_2$ . Faire l'application numérique pour  $d_1 = 2\text{cm}$ ,  $d_2 = 14\text{cm}$  et une célérité des ondes  $C=2\text{m/s}$ .

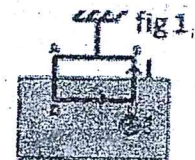
4.2. Déterminer le nombre de franges d'amplitude maximale entre  $O_1$  et  $O_2$  si la distance  $O_1O_2=12\text{cm}$  ?

1,25pt  
0,5pt

#### Exercice 4 (4,5pts)

Une spire ayant la forme d'un cadre vertical rectangulaire ABCD de dimensions 8cm et 10cm et de masse  $m=50\text{g}$  est parcourue par un courant d'intensité  $I = 3\text{A}$ .

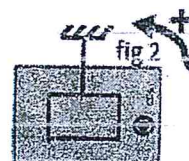
Cette spire est plongée à moitié dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  de valeur  $B = 4 \cdot 10^{-1}\text{T}$ . La spire est suspendue par un fil vertical de masse négligeable. (Voir fig1).



1. Déterminer les caractéristiques de la force électromagnétique qui s'exerce sur le côté CD du cadre.

2. Quelle est alors la valeur de la tension du fil à l'équilibre?

3. On coupe le courant qui traverse la spire et on l'immobilise alors quelle est complètement immergée dans un champ magnétique  $\vec{B}$  d'intensité variable voir fig2.



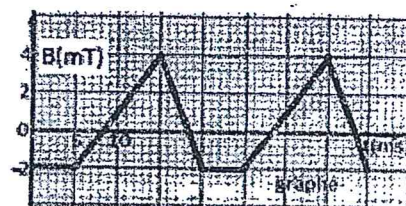
Les variations périodiques de l'intensité de ce champ magnétique sont représentées sur le graphe.

3.1. Etablir les expressions de l'intensité B en fonction du temps t dans une période.

3.2. Donner les expressions du flux magnétique à travers la spire en fonction de t pendant cette période.

3.3. En déduire les valeurs numériques de la f.é.m induite dans la spire.

3.4. Calculer les intensités du courant induit, si la résistance totale du cadre est  $r = 2\Omega$ .



#### Exercice 5 (4,25pts)

On se propose de déterminer la nature de deux dipôles  $D_1$  et  $D_2$  pouvant être chacun un condensateur, un conducteur ohmique ou une bobine. Pour cela, on effectue une série d'expériences dont les résultats suivent :

Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3
On applique une tension continue de valeur 20V à chaque dipôle	On applique une tension alternative de valeur efficace 20V à chaque dipôle.	On applique une tension alternative de valeur efficace 100V à l'ensemble des 2 dipôles.
<p><math>I_1 = 500\text{mA}</math> <math>I_2 = 1,6\text{A}</math></p>	<p><math>I_1 = 500\text{mA}</math> <math>I_2 &lt; 1,6\text{A}</math> ∀ la fréquence</p>	

1. On considère les expériences 1 et 2.

1.1. Préciser la nature des dipôles  $D_1$  et  $D_2$ . Justifier votre réponse.

1.2. Quelle(s) grandeur(s) caractéristique(s) des dipôles  $D_1$  et  $D_2$  peut-on déterminer ? La (ou les) calculer.

2. On considère l'expérience 3

2.1. Qu'observe-t-on sur la voie  $Y_1$  ? Qu'observe-t-on sur la voie  $Y_2$  ?

2.2. Des deux courbes a et b de l'oscillogramme, laquelle traduit les variations de l'intensité du courant ? Pourquoi ?

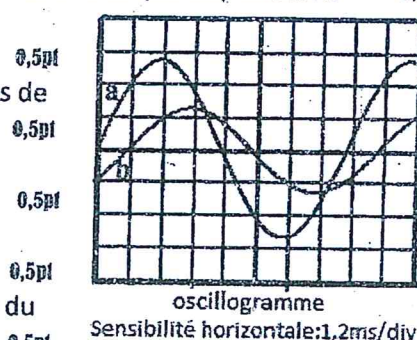
2.3. Calculer la pulsation du courant et la phase de la tension par rapport à l'intensité.

2.4. Quelle grandeur caractéristique du dipôle  $D_2$  peut-on calculer à partir de cette expérience ? La calculer.

2.5. Calculer l'impédance Z de l'ensemble ( $D_1 + D_2$ ) ainsi que l'intensité efficace du courant.

3. Quelle est la nature d'un dipôle  $D_3$  à mettre en série avec  $D_1$  et  $D_2$  pour obtenir la résonance d'intensité dans les conditions de l'expérience 3 ? Calculer la grandeur caractéristique de ce dipôle.

0,75pt  
0,5pt



0,5pt  
0,5pt