

<b>UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI</b>	<b>SUJET DE : Sciences Physiques (1<sup>er</sup> groupe)</b>	
<i>Service des Examens du Baccalauréat</i>	<b>SERIE : D</b>	
<b>Année : 2017</b>	<b>Coefficient : 5</b>	<b>Durée : 3 H</b>

### **CHIMIE (10 points)**

#### **Exercice N°1 : (6 points)**

On dose un volume  $V_a$  de 10 mL d'acide méthanoïque de concentration  $C_a$  en y versant progressivement une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b = 10^{-1} \text{ mol. L}^{-1}$ .

- 1) Ecrire l'équation bilan de la réaction de dosage. **(0,25 pt)**
- 2) Le point équivalent a pu être déterminé expérimentalement, soit  $E(V_{bE} = 10 \text{ mL ; pH}_E = 8,2)$ 
  - a) Calculer la concentration de la solution d'acide méthanoïque. **(0,5 pt)**
  - b) Expliquer pourquoi le mélange obtenu à l'équivalence est basique. **(0,5 pt)**
- 3) On donne les zones de virage des indicateurs colorés suivants :
  - Hélianthine (3,1 - 4,4)
  - Phénolphthaléine (8,1 - 10,0)
  - Bleu de Bromothymol (6,0 - 7,6)
  - a) Rappeler la signification de zone de virage d'un indicateur coloré. **(0,5 pt)**
  - b) Indiquer en justifiant, l'indicateur le plus approprié pour repérer le point d'équivalence lors de ce dosage. **(0,5 pt)**
- 4) a) Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution initiale de l'acide méthanoïque. On donne  $\text{pK}_a (\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 3,8$  **(1 pt)**
  - b) En déduire le pH de la solution initiale de l'acide méthanoïque. **(0,25 pt)**
- 5) Déterminer le pH et préciser la nature du mélange lorsqu'on a versé un volume  $V_b = 5 \text{ mL}$  d'hydroxyde de sodium au cours du dosage. **(0,5 pt)**
- 6) A partir de quelques points particuliers que l'on précisera, tracer l'allure de la courbe  $\text{pH} = f(V_b)$ . **(2 pts)**

#### **Exercice N°2 : (4 points)**

L'hydratation d'un alcène A conduit à un composé B renfermant 21,6% en masse d'oxygène.

- 1) Quelle est la fonction chimique du composé B ? **(0,25 pt)**
- 2) Déterminer la formule brute de B. **(0,75 pt)**
- 3) Ecrire les formules semi-développées possibles de B et les nommer. **(1 pt)**
- 4) Le composé B est ramifié, son action sur les ions permanganate ( $\text{MnO}_4^-$ ) en défaut, conduit à un produit C qui réagit avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine et la liqueur de Fehling.
  - a) Déduire en le justifiant, les formules semi-développées de A, B, C. Les nommer. **(1 pt)**
  - b) Ecrire l'équation bilan de la réaction entre le composé B et les ions permanganate en excès. Nommer le composé organique D formé. **(1 pt)**

Données en g/mol :  $M(\text{H}) = 1$  ;  $M(\text{C}) = 12$  ;  $M(\text{O}) = 16$

### **PHYSIQUE (10 points)**

#### **Exercice N°1 : (5 points)**

Un ressort R à spires non jointives, de masse négligeable, est enfilé sur une tige horizontale OX. Cette tige est fixée en O à un support vertical  $\Delta$  solidaire d'un moteur, comme l'indique la figure 1. L'une des extrémités du ressort est fixée en O, l'autre à un solide S de masse  $m = 50 \text{ g}$  qui peut coulisser sans frottement sur la tige. La longueur à vide du ressort est  $\ell_0 = 20 \text{ cm}$ . Le coefficient de raideur est égal à  $k = 50 \text{ N.m}^{-1}$ . Quand l'ensemble tourne autour de ( $\Delta$ ) avec la vitesse angulaire  $\omega$ , la longueur du ressort devient  $\ell$ .

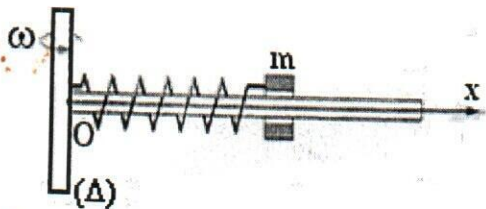


Figure 1

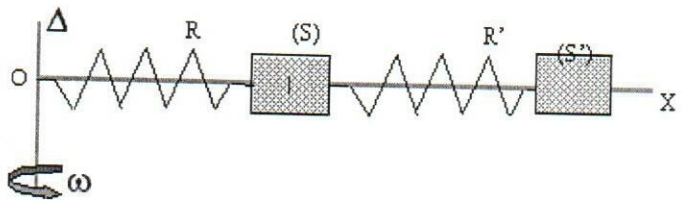


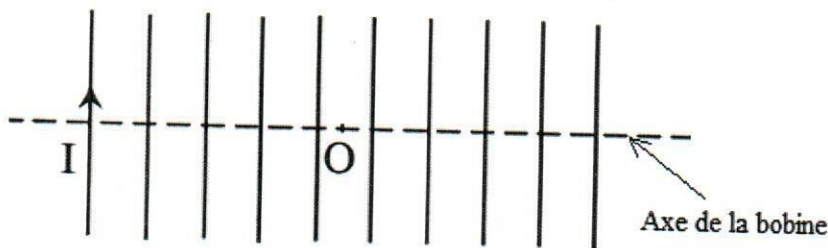
Figure 2

- 1) Exprimer la vitesse angulaire de rotation  $\omega$  supposée constante du système en fonction de  $\ell_0$ ,  $\ell$ ,  $k$  et  $m$ . (1,5 pt)
- 2) Déterminer la valeur de  $\omega$  pour laquelle la longueur du ressort prend la valeur  $\ell = 25$  cm. (0,5 pt)
- 3) On fixe au solide S un ressort R' identique au précédent. Son extrémité libre est liée à un solide S' de masse  $m' = 50$  g qui peut coulisser sans frottement sur la tige (figure 2). Le système est entraîné avec une vitesse angulaire  $\omega = 12$  rad/s. Calculer les longueurs respectives L et L' des ressorts R et R' ainsi que les tensions T et T'. (3 pts)

**Exercice N°2 : (5 points)**

Un solénoïde, de longueur  $\ell = 40$  cm, comporte  $N = 800$  spires. Son diamètre est suffisamment petit devant sa longueur pour qu'on puisse le considérer comme infiniment long.

- 1) Le solénoïde est parcouru par un courant continu d'intensité  $I = 0,5$  A. Calculer la valeur du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde. (1 pt)
- 2) On place une aiguille aimantée à l'intérieur de ce solénoïde. En l'absence de courant dans le solénoïde, l'aiguille prend la direction de la composante horizontale du champ magnétique terrestre  $\vec{B}_H$ , perpendiculaire à l'axe du solénoïde (figure 1, vue du dessus). En présence de courant, l'aiguille tourne d'un angle  $\alpha$  par rapport à sa position initiale sous l'influence conjointe du champ magnétique terrestre et du champ créé par la bobine  $\vec{B}_S$ .



- a) Représenter le vecteur champ  $\vec{B}_S$  créé par la bobine en O (compte tenu du sens du courant), le vecteur champ  $\vec{B}_H$ , la position finale de l'aiguille aimantée et l'angle  $\alpha$ . (1 pt)
  - b) Exprimer  $\tan \alpha$  en fonction de  $B_H$  et  $B_S$ . (1 pt)
  - c) On fait varier I dans la bobine de manière à ce que  $\alpha$  soit égal à  $30^\circ$ . En déduire la valeur de l'intensité du courant. (1 pt)
  - d) Déterminer l'inductance L du solénoïde. (1 pt)
- On donne:  $B_H = 2 \cdot 10^{-5}$  T ; la perméabilité magnétique du vide  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  USI ; rayon de la spire : 5 cm.