

BACCALAUREAT
SESSION 2018

Coefficient : 4
Durée : 3 h

PHYSIQUE-CHIMIE

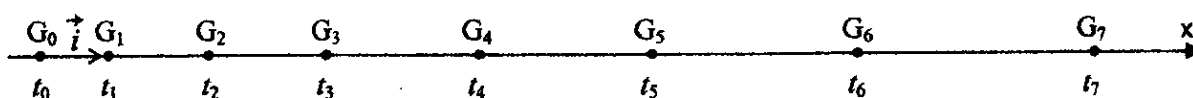
SERIE : D

*Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4
Le candidat ou la candidate recevra deux (02) feuilles de papier millimétré.
Toute calculatrice est autorisée.*

Exercice 1 (5 points)

Un mobile de masse $m = 600$ g, reposant sur une table horizontale est soumis à une force motrice constante \vec{F} de valeur $F = 0,65$ N et de direction horizontale.

L'ensemble des forces de frottements équivaut à une force constante \vec{f} , de valeur f , parallèle à la trajectoire du mobile et opposée au sens du mouvement. L'accélération du mouvement est $\vec{a} = a_x \cdot \vec{i}$. Les positions successives G_i du centre d'inertie G du mobile sont enregistrées à intervalle de temps régulier $\Delta t = t_{i+1} - t_i = 60$ ms.



L'exploitation de l'enregistrement obtenu a donné les résultats consignés dans le tableau suivant :

Dates t (ms)	$t_0 = 0$	$t_1 = 60$	$t_2 = 120$	$t_3 = 180$	$t_4 = 240$	$t_5 = 300$	$t_6 = 360$	$t_7 = 420$
Positions G_i (cm)	0	0,9	2,2	3,8	5,8	8,1	10,8	13,9
Vitesse v ($m \cdot s^{-1}$)		0,183	0,241	0,300	0,358	0,416	0,483	

Vous devez déterminer la valeur f de par deux méthodes : l'application du théorème du centre d'inertie et l'application du théorème de l'énergie cinétique dans le repère $(G_0; \vec{i})$.

1. Application du théorème du centre d'inertie

1.1 Tracer la courbe $v = f(t)$ pour $0 \leq t \leq 300$ ms.

$$\text{Échelles : } \begin{cases} 1 \text{ cm} \rightarrow 20 \text{ ms} \\ 1 \text{ cm} \rightarrow 2 \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \end{cases}$$

1.2 Déterminer l'accélération a_x du mouvement ;

1.3 Énoncer le théorème du centre d'inertie.

1.4 Préciser le système, le référentiel et les forces appliquées au système.

1.5 Déterminer la valeur f de la force de frottement \vec{f} en appliquant le théorème du centre d'inertie. On prendra $a_x = 0,98 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

2. Application du théorème de l'énergie cinétique

2.1. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.

2.2. Déterminer la valeur f de la force de frottement \vec{f} en appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre les instants $t_1 = 60$ ms et $t_3 = 180$ ms.

Exercice 2 (5 points)

Lors d'une séance de Travaux Pratiques, votre professeur de Physique-chimie met à votre disposition une bobine de longueur $\ell = 20$ cm comportant $N = 400$ spires. Chaque spire a un diamètre $d = 4$ cm. Il vous demande de déterminer par le calcul, puis expérimentalement, la valeur de l'inductance L de cette bobine. On notera L_{th} , la valeur obtenue par calcul, et L_{exp} la valeur expérimentale.

1. Détermination de la valeur théorique L_{th}

1.1 Donner l'expression de l'inductance L_{th} de la bobine en fonction de μ_0 , N , d et ℓ .

1.2 Calculer la valeur L_{th} de cette inductance.

On donne : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ S.I. (perméabilité du vide).

1.3 La bobine est parcourue par un courant d'intensité constante I .

1.3.1 Représenter sur un schéma, la bobine, le sens du courant et le champ magnétique \vec{B} créé en son centre.

1.3.2 Déterminer la valeur B du champ magnétique pour $I = 5$ A.

2. Détermination de la valeur expérimentale L_{exp}

Le circuit électrique utilisé comporte, montés en série, un conducteur ohmique de résistance $R = 173,4 \Omega$ et la bobine de résistance négligeable et d'inductance L .

Ce circuit est alimenté par un générateur délivrant une tension triangulaire de période T . (Voir schémas figure 1 et 2).

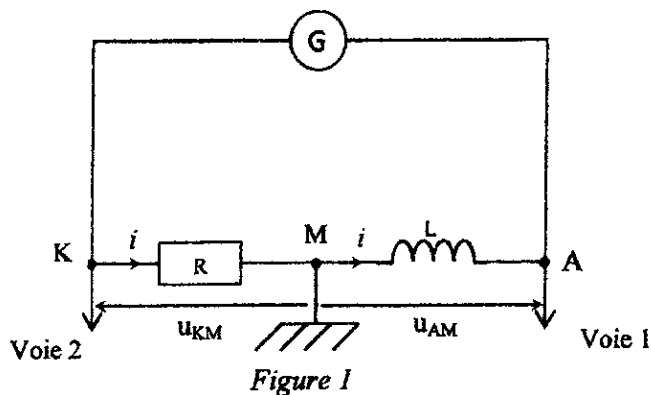


Figure 1

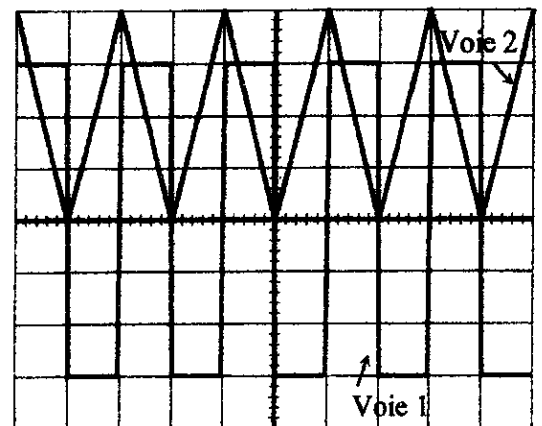


Figure 2

On observe sur l'écran d'un oscilloscope (figure 2) :

- sur la voie 1, la tension u_{AM} aux bornes de la bobine ;
- sur la voie 2, la tension u_{KM} aux bornes du conducteur ohmique.

Les réglages effectués sont les suivants :

- sensibilité horizontale (base de temps) : 10^{-3} s \leftrightarrow 1 division ;

- sensibilité verticale : $\begin{cases} \text{voie 1 : 1 division} \leftrightarrow 10 \text{ mV} \\ \text{voie 2 : 1 division} \leftrightarrow 1 \text{ V} \end{cases}$

Les expressions des tensions aux bornes des dipôles sont les suivantes :

$$u_{KM} = Ri \text{ et } u_{AM} = -L \frac{di}{dt}$$

2.1 Montrer que $u_{AM} = -\frac{L}{R} \frac{du_{KM}}{dt}$.

- 2.2 Déterminer la pente $a = \frac{\Delta u_{KM}}{\Delta t}$ de la courbe observée sur la voie 2 entre $t = 0$ (centre de l'écran) et $t = \frac{T}{2}$.
- 2.3 Exprimer L_{exp} en fonction de R , u_{AM} et a .
- 2.4 Calculer la valeur de L_{exp} .
- 2.5 Comparer les deux valeurs (L_{th} et L_{exp}) et conclure.

Exercice 3 (5 points)

La salle de collection de matériel de Chimie de votre Lycée a reçu des produits chimiques. L'un des flacons de ces produits chimiques est étiqueté comme suit :

- solution commerciale S_0 d'acide éthanóique ;
- concentration molaire volumique $C_0 = 14 \text{ mol/L}$.

Au cours d'une séance de Travaux Pratiques, votre professeur de Physique-Chimie vous demande de vérifier la concentration molaire volumique C_0 de la solution S_0 .

Pour cela, vous réalisez une série d'expériences qui donnent les résultats suivants :

Expérience 1 :

Vous prélevez un volume $V_0 = 10 \text{ mL}$ de la solution S_0 . Vous versez ce volume V_0 de solution dans une fiole jaugée et vous le complétez à 1 L avec de l'eau distillée. Vous obtenez la solution S_1 .

Expérience 2 :

Vous réalisez le dosage pH-métrique d'un volume $V_1 = 10 \text{ mL}$ de la solution S_1 par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique $C_B = 10^{-1} \text{ mol/L}$. Les variations du pH en fonction du volume V_B d'hydroxyde de sodium versé sont consignées dans le tableau ci-dessous.

V_B (mL)	0	1	2	3	4	6	8	10	12	13	13,5	14
pH	2,8	3,6	4	4,2	4,4	4,6	4,9	5,1	5,5	5,9	6,2	8,8
V_B (mL)	14,5	15	16	18	20							
pH	11,3	11,6	11,9	12,2	12,3							

1. Donner le nom de l'opération qui a permis d'obtenir la solution S_1 à partir du volume V_0 de S_0 .
2. Déterminer la concentration C_1 de la solution S_1 après cette opération.
3. Faire le schéma annoté du dispositif du dosage pH-métrique.
4. Écrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.
5. Tracer la courbe de variation du pH en fonction du volume V_B d'hydroxyde de sodium versé.

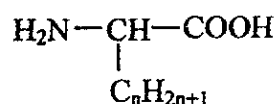
Échelles : $\begin{cases} 1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ mL} \\ 1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ unité de pH} \end{cases}$

6. Déterminer expérimentalement :
 - 6.1. les coordonnées du point d'équivalence E ;
 - 6.2. la concentration molaire volumique C_{1exp} de la solution S_1 ;
 - 6.3. la concentration molaire volumique C_{0exp} de la solution commerciale.
7. Comparer C_{0exp} et C_0 . Conclure.

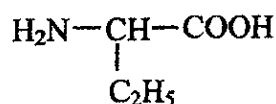
Exercice 4 (5 points)

Un chimiste désire identifier au laboratoire un composé organique oxygéné B afin de réaliser quelques réactions chimiques. Ce composé B contient en masse, 46,6% de carbone.

Sa formule générale est :

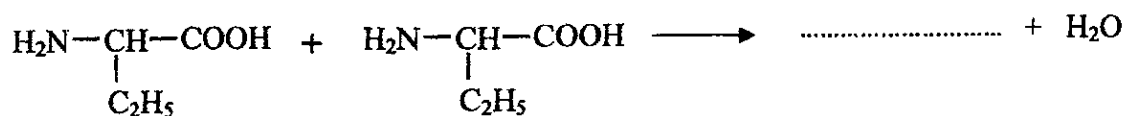


1. Identifier les groupes fonctionnels de ce composé.
2. Donner la famille chimique du composé B.
3. Identification de B :
 - 3.1. Déterminer la formule semi-développée du composé B ;
 - 3.2. Nommer ce composé.
4. On suppose que ce composé a pour formule semi-développée :



À l'état pur, cette molécule se présente sous la forme d'un ion bipolaire.

- 4.1. Écrire la formule semi-développée de cet ion.
- 4.2. Donner le nom de cette forme d'ion.
5. En solution aqueuse, cette molécule peut donner naissance à un cation et à un anion.
 - 5.1. Écrire la formule semi-développée du cation.
 - 5.2. Écrire la formule semi-développée de l'anion.
6. À partir de ce composé, le chimiste réalise la réaction suivante :



- 6.1. Recopier et compléter l'équation-bilan ci-dessus.
- 6.2. Nommer la liaison ainsi formée entre les deux molécules.
- 6.3. Donner la famille chimique du produit obtenu.

Données :

Masses molaires atomiques en g/mol : M(H) = 1 ; M(O) = 16 ; M(C) = 12 ; M(N) = 14.