

SCIENCES PHYSIQUES

SERIE : D

Cette épreuve comporte quatre pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4

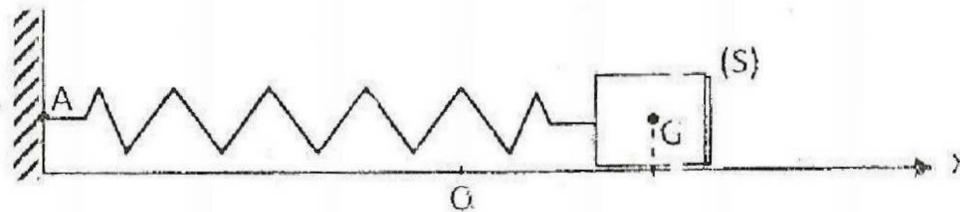
PHYSIQUE 1

On dispose d'un ressort à spires non jointives de masse négligeable et de constante de raideur k inconnue.

1. On se propose de déterminer cette constante de raideur k . Pour cela, on accroche différentes masses marquées à son extrémité et on mesure la durée de 10 (dix) oscillations complètes. On obtient le tableau de mesures suivants :

m (kg)	0,1	0,14	0,18	0,2	0,22	0,24
$10T_0$ (s)	6,3	7,4	8,4	8,8	9,3	9,7
T_0^2 (s ²)	0,39	0,54	0,70	0,77	0,86	0,94

- 1.1. Tracer la courbe T_0^2 en fonction de la masse m ($T_0^2 = f(m)$).
 Echelle : 1 cm \leftrightarrow 0,02 kg en abscisse et 1 cm \leftrightarrow 0,1 s² en ordonnée.
 - 1.2. Donner la nature de la courbe et déterminer son équation.
 - 1.3. Donner l'expression de la période propre T_0 de l'oscillateur mécanique en fonction de k et m .
 - 1.4. En utilisant les questions 1.2 et 1.3, déterminer la constante de raideur k du ressort.
2. Pour la suite, on prendra $k = 10$ N/m et on négligera toutes les forces de frottement. Le ressort précédent est fixé par l'une de ses extrémités en un point A et l'autre à un solide (S) de masse $m = 0,1$ kg. L'oscillateur ainsi constitué est posé sur un plan horizontal (voir schéma ci-dessous).



A l'équilibre, le centre d'inertie G du solide (S) coïncide avec l'origine O du repère. On écarte le solide (S) de sa position d'équilibre. Son centre d'inertie G occupe alors la position d'abscisse $x = 3$ cm et on le lâche sans vitesse initiale à l'instant $t = 0$ s considéré comme origine des dates. Il se met alors à osciller autour de la position d'équilibre.

- 2.3. Donner la condition pour que la particule sorte du champ \vec{E} sans heurter l'une des plaques.
 - 2.4. Déterminer l'ordonnée Y_S du point S à la sortie des armatures.
 - 2.5. Préciser en justifiant votre réponse si la particule sort du champ \vec{E} .
3. On suppose que la particule sort du champ \vec{E} . Elle arrive ensuite sur un écran fluorescent. Déterminer la déflexion électrostatique Y_m .

Données : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m = 6,68 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $l = 4 \text{ cm}$; $d = 2 \text{ cm}$; $L = IK = 40 \text{ cm}$ et $U = 1500 \text{ v}$.

CHIMIE 1

Sous l'action de ferments lactiques, le lactose du lait se transforme progressivement en un acide faible : l'acide lactique que l'on notera AH. Moins le lait est frais, plus il contient d'acide lactique. Lorsque la teneur en acide lactique dépasse 5 g/L, le lait caille. Il se divise en une fraction solide, la caséine et en une fraction liquide, le sérum. L'acide lactique se retrouve dans le sérum. Le dosage de l'acide lactique permet de contrôler la qualité du lait.

On prélève $V_a = 40 \text{ mL}$ de lait et on dose l'acide AH contenu dans ce lait à l'aide d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (NaOH) de concentration molaire $C_b = 0,05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Les mesures de pH lors du dosage sont consignées dans le tableau ci-dessous

$V_b \text{ (mL)}$	0	2	4	6	8	10	11	11,5	12	12,5	13	14	16
pH	2,6	3,2	3,6	3,9	4,2	4,6	4,9	5,9	8	10,7	11	11,3	11,5

- 1- Faire un schéma annoté du dispositif expérimental de ce dosage pH-métrique.
- 2- Tracer sur une feuille de papier millimétré la courbe représentant les variations du pH en fonction du volume V_b de soude versé.
Echelle : 1cm pour 1mL en abscisse ; 1cm pour une unité de pH en ordonnée.
- 3- Ecrire l'équation-bilan de la réaction acido-basique qui se produit lors de ce dosage.
- 4- A partir de la courbe :
 - 4.1- déterminer les coordonnées du point d'équivalence E par la méthode des tangentes parallèles.
 - 4.2- montrer de deux façons que l'acide lactique est un acide faible.
 - 4.3- déterminer la concentration molaire C_a de la solution contenant l'acide lactique.
- 5- Identification de l'acide lactique.
 - 5.1- Déterminer graphiquement le pKa du couple AH/A⁻.
 - 5.2- Identifier l'acide lactique parmi les acides suivants :

Acides	CH_3COOH	$\text{CH}_3\text{CHOH-COOH}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$
Ka	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-5}$

6-

- 6.1- Déterminer la masse d'acide lactique contenu dans un litre de lait.
- 6.2- En déduire si le lait étudié est caillé ou non.

On donne les masses molaires atomiques en g/mol : C : 12 ; O : 16 ; H : 1.

CHIMIE 2

Un composé organique liquide B a pour formule brute C_4H_8O .

Avec ce composé, on réalise les expériences suivantes :

1. On introduit dans un tube à essais qui contient de la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) quelques gouttes du composé B. On observe alors la formation d'un précipité jaune.
 - 1.1. Ecrire et nommer le groupe fonctionnel mis en évidence par la 2,4-DNPH.
 - 1.2. Donner les fonctions chimiques possibles de B.
 - 1.3. Ecrire et nommer les formules semi-développées possibles de B.
2. On fait agir le composé B avec le réactif de Tollens (nitrate d'argent ammoniacal). Ce test se révèle négatif.

En déduire la fonction chimique du composé B.

3. Le composé B étudié a été obtenu par oxydation d'un alcool A par le dichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) en milieu acide.
 - 3.1. Donner la classe, la formule semi-développée et le nom de A.
 - 3.2. Ecrire les deux demi-équations électroniques puis l'équation-bilan de la réaction d'oxydation de A.
4. L'alcool A a été préparé par hydratation du but-1-ène.
 - 4.1. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction.
 - 4.2. Ecrire la formule semi développée et le nom de l'autre alcool qui peut se former au cours de cette réaction.

On donne couple redox : $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$.