

Contrôle de physique-chimie du 03.03.2020. TS2. DS7

la calculatrice est autorisée en mode **EXAMEN**. (attention à l'orthographe (-1?))

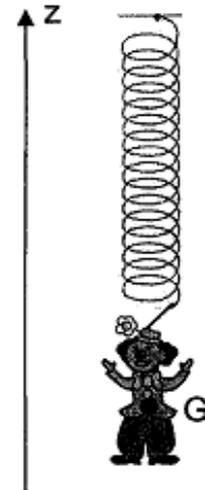
Joindre l'annexe à la copie

Exercice 1. Jouet à ressort (7 points)

Le jouet ci-contre est constitué d'une figurine décorative accrochée à un ressort à fixer au plafond d'une chambre d'enfant.

Les élèves font des expériences avec ce jouet afin de réinvestir leurs connaissances sur les mouvements oscillants et de déterminer les caractéristiques du système étudié.

Dans toute l'étude, on négligera les forces de frottements et la poussée d'Archimède.



1. Mesures de période

1.1. La figurine est éloignée verticalement vers le bas de sa position d'équilibre puis abandonnée. Décrire le mouvement de la figurine.

1.2. Définir la période du mouvement.

1.3. Les élèves veulent déterminer la période du mouvement. À l'aide d'un chronomètre, ils obtiennent une durée égale à 13,8 s pour 10 périodes.

1.3.1. Pourquoi ont-ils mesuré plusieurs périodes ?

1.3.2. Quelle est la valeur d'une période ?

2. Les élèves étudient maintenant l'influence de la masse sur la période T_0 du mouvement. Des mesures sont réalisées à l'aide de masses marquées en remplacement de la figurine.

On obtient le tableau de mesures ci-dessous :

Masse m (g)	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0
Période (s)	0,78	0,95	1,10	1,23	1,35	1,43

2.1. La masse a-t-elle une influence sur la période T_0 ?

2.2. Les deux grandeurs sont-elles proportionnelles ? Justifier.

2.3. En effectuant une analyse dimensionnelle, choisir l'expression correcte parmi les expressions ci-dessous (montrer qu'une convient et pas les autres) :

(a) $T_0 = 2 \pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

(b) $T_0 = 2 \pi \sqrt{m \cdot k}$

(c) $T_0 = 2 \pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

k est la constante de raideur du ressort ; elle permet de calculer la force de rappel exercée par le ressort. L'intensité de la force peut se calculer en utilisant la formule $F = k \cdot \Delta x$, avec Δx l'allongement du ressort.

Commencer par déterminer la dimension ou l'unité de k .

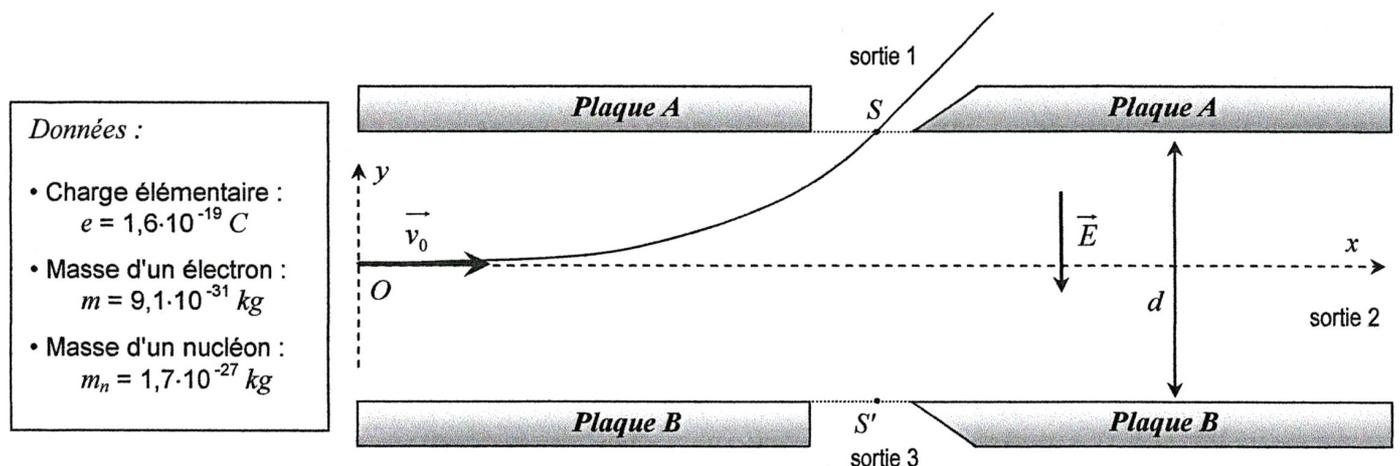
3. La figurine en mouvement vertical est ensuite filmée à l'aide d'une webcam.
 On déclenche l'enregistrement lorsque la figurine passe par sa position la plus haute.
 A l'aide d'un logiciel de traitement vidéo, on obtient la courbe (figure 1) donnée **en annexe (à rendre avec la copie)**. La coordonnée z représente la position du centre d'inertie G de la figurine sur un axe vertical, orienté vers le haut et ayant pour origine la position à l'équilibre.
- 3.1. En utilisant la figure 1 de l'annexe, déterminer la période et l'amplitude du mouvement.
- 3.2. Représenter sur le graphe, sans soucis d'échelle, l'allure de l'évolution de l'énergie cinétique du système étudié. Justifier.

Exercice 2. Particules en mouvement (7,5 points)

Deux plaques métalliques sont placées parallèlement l'une en face de l'autre à une distance $d = 1,2 \text{ cm}$. A l'intérieur du condensateur formé par ces plaques règne un vide poussé ainsi qu'un champ électrique uniforme $E = 10 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$.

Un ensemble de protons, neutrons et électrons est émis à l'origine O du repère.

Toutes ces particules sont animées d'une vitesse initiale horizontale de valeur $v_0 = 500 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$. Leur poids est si faible qu'il n'intervient pas dans l'étude de leur trajectoire.



1. Quelle est le signe de la charge électrique de la plaque A ? Justifier à l'aide du schéma ci-dessus.
2. Calculer la tension U_{AB} (ou différence de potentiels) entre les plaques A et B.
3. Les électrons suivent la trajectoire représentée sur le schéma et sont tous collectés en S à la sortie 1. Qu'en est-il des neutrons ? Justifier.
4. Les protons sont collectés à la sortie 3 et passent tous par S'. Pour quelle raison a-t-on forcément $x_S = x_{S'}$?
5. Quel est le rôle de cet appareil ?
6. Etablir les équations horaires de la vitesse \vec{v} pour un électron circulant dans ce condensateur. Bien justifier le raisonnement.
7. Montrer que les équations horaires de la position \vec{OM} de l'électron peuvent s'écrire :

$$x(t) = v_0 t \text{ et } y(t) = \frac{e \cdot E}{2 \cdot m} \cdot t^2$$
8. Etablir l'équation de la trajectoire des électrons. De quel type de courbe s'agit-il ?

Contrôle de physique-chimie du 03.03.2020. TS2. DS7

Annexe à rendre

Nom :

Prénom :

Document 1 :

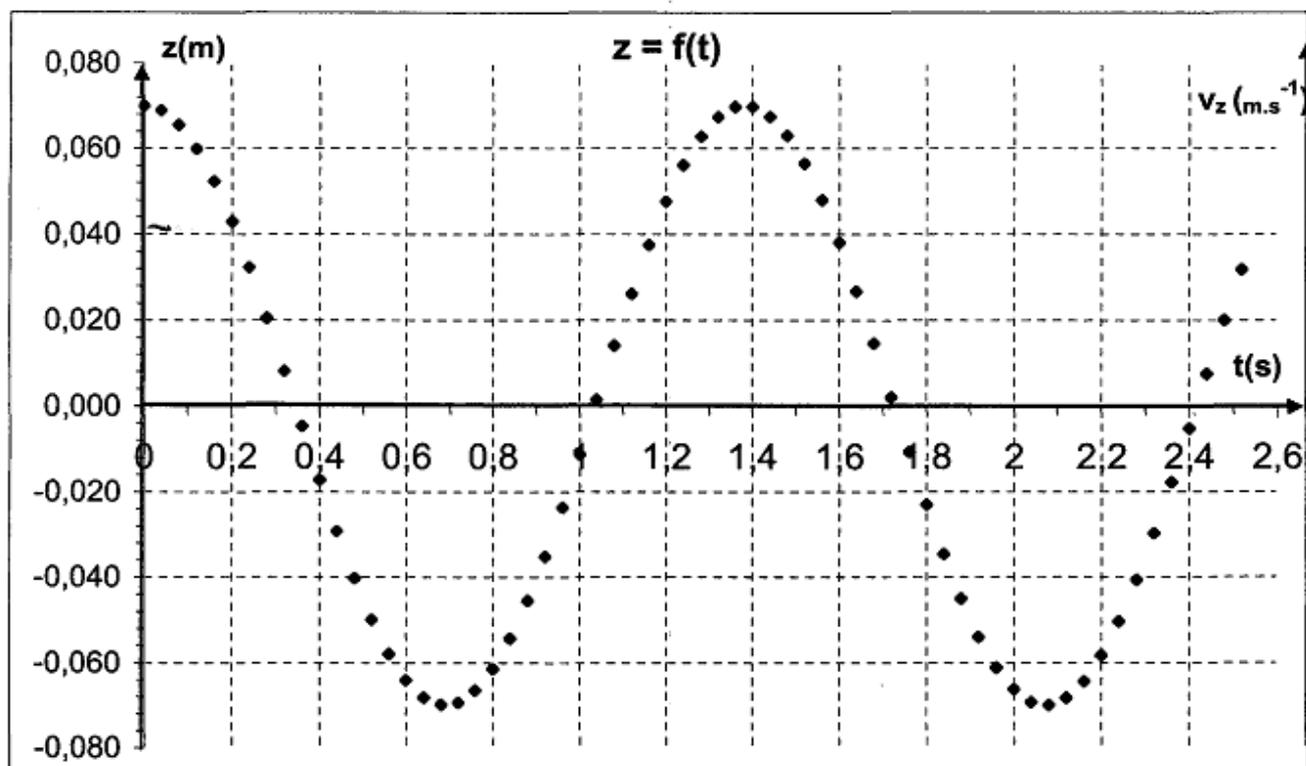


Figure 1