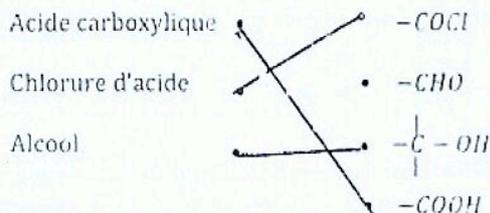


DEVOIR DE PHYSIQUE-CHIMIE

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

1. Relie chaque composé organique à son groupe fonctionnel :



2. Donne la formule brute générale des composés organiques suivants comportant n atomes de carbone :
 Ester amide chlorure d'acide.

PHYSIQUE (2 points)

1. Réponds par « VRAI » ou par « FAUX » aux affirmations suivantes :

- a) Lors d'une chute libre, l'accélération du projectile de dimensions réduites dépend de sa masse.
- b) Lorsque l'oscillateur mécanique est non amorti, la période propre des oscillations est $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$.

2. Choisis la bonne réponse :

Un oscillateur mécanique libre non amorti est constitué d'un ressort à spires non jointives de raideur $k = 25 \text{ N.m}^{-1}$ et d'un solide de masse $m = 250 \text{ g}$. Le solide écarté de sa position d'équilibre d'une longueur $a = 20 \text{ cm}$ est abandonné sans vitesse initiale à la date $t = 0$.

2.1 La pulsation propre des oscillations est :

- a) 10 rad/s b) 100 rad/s c) 0,1 rad/s

2.2 L'énergie mécanique du système (solide+ressort+terre) est :

- a) 2,5 J b) 0,5 rad/s c) 0,5 J

EXERCICE 2 (7 points)

Tes camarades et toi, avez lu dans une revue scientifique que l'odeur caractéristique de la banane mure est due à un ester E de formule brute $C_nH_{2n}O_2$ contenant en masse 27,6 % d'oxygène. Ensemble vous décidez de déterminer la formule semi-développée et le nom de cet ester. Pour ce faire, vous réalisez les expériences suivantes :

Expérience 1

Par action de l'eau sur E, vous obtenez deux composés organiques A et B.

Expérience 2

L'addition de quelques gouttes de bleu de bromothymol (B.B.T.) fait virer au jaune la solution de A.

L'action du décaoxyde de tétraphosphore (P_4O_{10}) sur A donne l'anhydride éthanóique (A_1).

Expérience 3

L'oxydation ménagée de B par le permanganate de potassium en milieu acide conduit à la formation d'un composé B_1 . Le composé B_1 est soumis à deux tests :

- L'action de la DNPH sur B_1 donne un précipité jaune.
- L'action de la liqueur de Fehling sur B_1 ne provoque aucun changement de couleur.

Tu es désigné(e) rapporteur (euse) du groupe. Réponds aux questions suivantes :

1. Montre que la formule brute de E est $C_6H_{12}O_2$.
2. Donne le nom de la réaction dans l'expérience 1 et précise ses caractéristiques.
3. **Identification de A.**
 - 3.1. Donne la fonction chimique de A.
 - 3.2. Ecris la formule semi-développée de A_1 .
 - 3.3. Dédus-en la formule semi-développée et le nom de A.
4. **Identification de B.**
 - 4.1. Donne la fonction chimique et la formule brute de B_1 .
 - 4.2. Dédus-en la formule semi-développée et le nom de B.

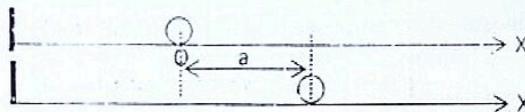
5. Dédus de ce qui précède, la formule semi-développée et le nom de l'ester E.
 Données : masse molaire en $g \cdot mol^{-1}$ $H = 1$ $C = 12$ $O = 16$

EXERCICE 3 (8 points) / 50 min

Pour pallier le manque de matériel, un groupe d'élève dont tu fais partie, décide de fabriquer sur une table, un dispositif d'étude de la chute parabolique. Pour ce faire, vous utilisez un ressort à spires non jointives, de raideur $k = 25 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ et de masse négligeable et une bille B de masse $m = 5 \text{ g}$. Le niveau de la table est choisi comme niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur.
 Tu es désigné (e) pour mener la fabrication.

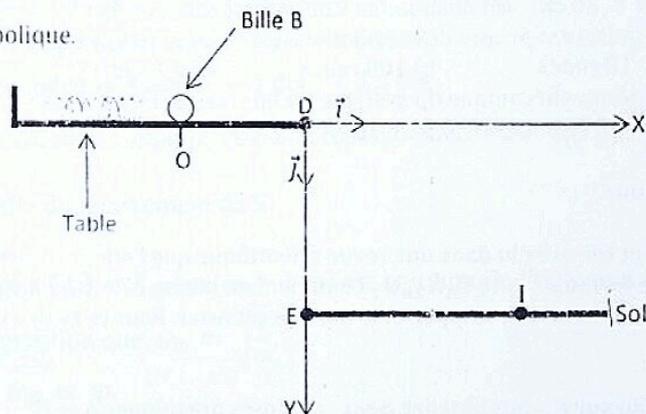
PHASE I : Etude des oscillations

Tu accroches la bille B à l'extrémité libre du ressort. Tu l'écartes de sa position d'équilibre d'une longueur $a = 2 \text{ cm}$ et tu l'abandonnes sans vitesse initiale à la date $t = 0$. Le système (ressort + bille) se met à osciller.



1.
 - 1.1. Fais l'inventaire des forces extérieures appliquées à la bille et représente-les sur un schéma lorsque $X > 0$.
 - 1.2. Etablis l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie de la bille B.
2. Montre que $X = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$ est solution de l'équation différentielle à une condition que préciseras.
3. Détermine ω_0 , φ et X_m puis écris l'équation horaire.
4. Calcule l'énergie mécanique du système (Terre-bille B-ressort)

PHASE II : Etude de la chute parabolique.



L'expérience consiste à lancer la bille B posée sur la table à l'aide du ressort précédent et à déterminer son point d'impact I sur le sol. Tu mets la bille en contact avec l'extrémité libre du ressort. Tu compresses ensuite le ressort d'une longueur $a = 2 \text{ cm}$ et tu abandonnes l'ensemble (bille B-ressort) sans vitesse initiale. La bille B quitte le ressort au point O et arrive au point D avec la vitesse V_D . On néglige les forces de frottement.

1. Etablis l'expression de la vitesse V_D de la bille B en D en utilisant la conservation de l'énergie mécanique. Fais l'application numérique.
2. La bille B quitte le point D avec la vitesse \vec{v}_D horizontale de valeur $V_D = 1,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
 - 2.1. Fais le bilan des forces extérieures appliquées à la bille B et représente-les sur un schéma.
 - 2.2. Etablis les équations horaires du mouvement de la bille B dans le repère (D, \vec{i}, \vec{j}) .
 - 2.3. Dédus-en l'équation cartésienne de la trajectoire, donne sa nature et dessine-la sur le schéma de D à I.
3. Détermine le temps t_i mis par la bille B pour atteindre le sol au point I.
4. Détermine les coordonnées du point d'impact I de la bille B au sol.

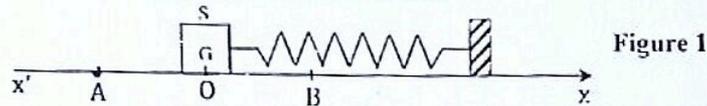
On donne : $DE = 1 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

DEVOIR DE PHYSIQUE

Un pendule élastique constitué d'un ressort de constante de raideur $k = 38,5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ et d'un solide S de masse m , de centre d'inertie G, repose sur une table à coussin d'air horizontale.

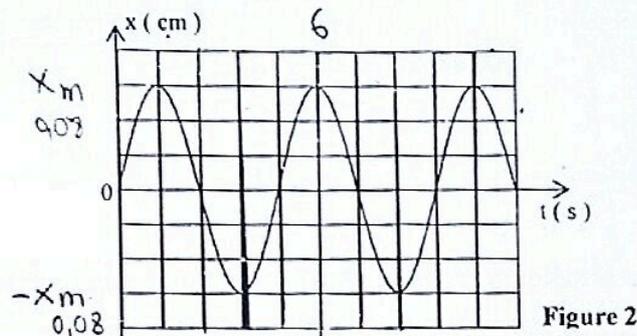
A l'équilibre, G est en un point O pris comme origine des abscisses sur l'axe horizontal $x'x$.

Voir figure 1.



On écarte le solide S de sa position d'équilibre suivant l'axe $x'x$ et on le lâche sans vitesse initiale au point A. Le solide S oscille sur un segment de longueur $AB = L$. Voir figure 1.

A l'aide d'un système informatisé, avec capteurs, interfaces et logiciel adéquat, on obtient le graphe de la figure 2.



Sensibilité horizontale : 1 div \rightarrow 0,08 s

Sensibilité verticale : 1 div \rightarrow 1,2 cm

1.
 - 1.1. Fais l'inventaire des forces extérieures appliquées à S et représente les dans une position entre les points A et O.
 - 1.2. Etablis l'équation différentielle du mouvement de S.
2.
 - 2.1. Vérifie que l'équation horaire $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ est solution de l'équation différentielle précédente à condition que $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$.
 - 2.2. Dis ce que représente X_m , ω_0 et φ .
3.
 - 3.1. Détermine à l'aide du graphe les valeurs de X_m et de la période T_0 des oscillations du solide S.
 - 3.2. Dédus la valeur de ω_0 et montre que $m = 100 \text{ g}$.
 - 3.3.1. Précise à l'aide du graphe la valeur de l'abscisse x_0 et le signe de la valeur algébrique v_{0x} de la vitesse du solide S à la date $t = 0 \text{ s}$ prise comme origine des dates lors de son premier passage en O.
 - 3.3.2. Détermine la valeur de φ et déduis l'équation horaire $x(t)$ du mouvement du solide S.
 - 3.3.3. Montre que l'expression de la valeur algébrique de la vitesse du solide S est :

$$v(t) = -0,7 \sin(19,6 t - \frac{\pi}{2})$$
 - 3.3.4. Dédus en la valeur maximale V_{\max} de sa vitesse.
4.
 - 4.1. Ecris les expressions de l'énergie mécanique E_m du solide S en fonction de k et X_m puis en fonction de m et V_{\max} .
 - 4.2. Calcule la valeur de E_m .
 - 4.3. Détermine la valeur de la vitesse du solide S à ses différents passages au point C d'abscisse $x_C = 2 \text{ cm}$ en appliquant la conservation de l'énergie mécanique.