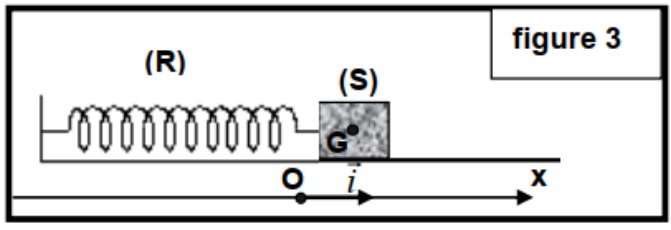




2bac PCF **Devoir maison 3 Les pendules**

Exercice 1 **Le pendule élastique**

On fixe le corps (S) à l'extrémité libre d'un ressort à spire non jointive, de masse négligeable et raideur K, on obtient un système oscillant {Corps solide + Ressort} (figure 3)



A l'équilibre le centre de gravité du corps solide coïncide avec l'origine du repère (O, \vec{i}) lie à la terre et qu'on considère galiléen.

On écarte le corps solide (S) de sa position d'équilibre dans le sens positif avec une distance $X_m=4\text{cm}$, et on le libère sans vitesse initial à l'instant $t=0$

Les frottements sont supposés négligeables

2-1 la mesure de 10 oscillations libre a donne $\Delta t=8,0\text{s}$

2-1-1 Trouver la valeur de la période propre T_0 de l'oscillateur

2-1-2 Calculer la valeur de la raideur K (on prend $\pi^2=10$)

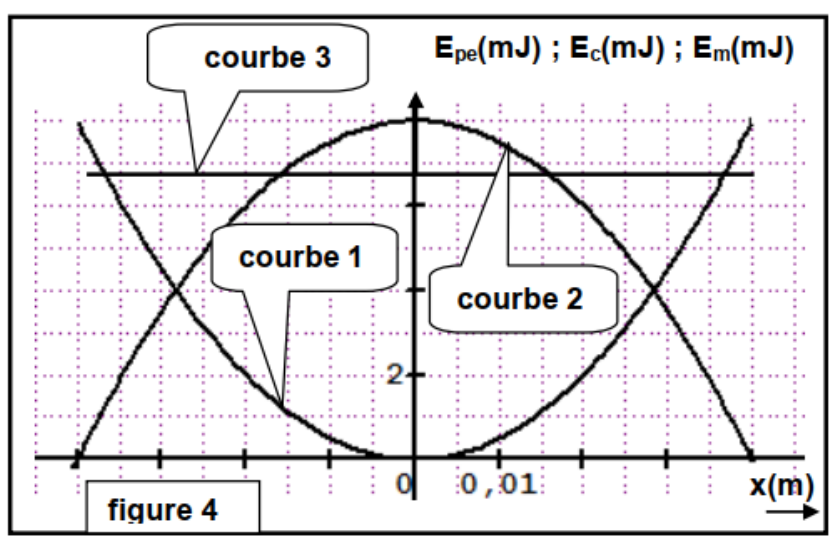
2-1-3 Déterminer le sens et l'intensité de la force de rappel \vec{F} appliquée par le ressort

sur le corps (S) a l'instant $t = \frac{T_0}{2}$

2-2 La figure 4 représente les diagrammes des énergies : cinétique, potentielle élastique et mécanique de l'oscillateur étudié

2-2-1 Attribuer ; en justifiant votre réponse, chaque diagramme à l'énergie correspondant

2-2-2 Trouver graphiquement les deux abscisses x_1 et x_2 du centre de gravite G pour que $E_c=3E_{pe}$ sachant que $(x_1 > x_2)$





2-2-3 Trouver la valeur $W(\vec{F})$, le travail de la force de rappel appliquée par le ressort sur le corps (S) pendant le déplacement du centre de gravité G du point d'abscisse x_1 à un point d'abscisse x_2

Exercice 2 Le pendule élastique

La bille (S) est attachée à l'extrémité d'un ressort à spires non jointives, d'axe horizontal, de masse négligeable et de raideur K . La bille peut glisser sur un rail horizontal (figure 2).

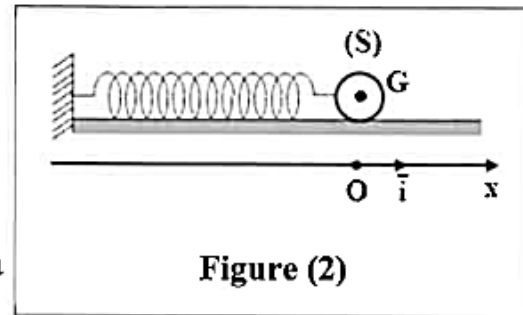


Figure (2)

On étudie le mouvement du centre d'inertie G de la bille (S) dans un repère (O, \vec{i}) lié à la Terre supposé galiléen. On repère la position de G à un instant t dans ce repère par son abscisse x .

À l'équilibre $x_G = x_0 = 0$.

Données: $m = 0,24 \text{ kg}$; $\pi^2 = 10$; Les frottements sont négligeables.

On écarte (S) de sa position d'équilibre d'une distance X_m et on l'abandonne sans vitesse initiale.

1. L'étude expérimentale a permis d'obtenir la courbe de la figure (3) représentant les variations de l'accélération $\ddot{x}(t)$ du mouvement de G.

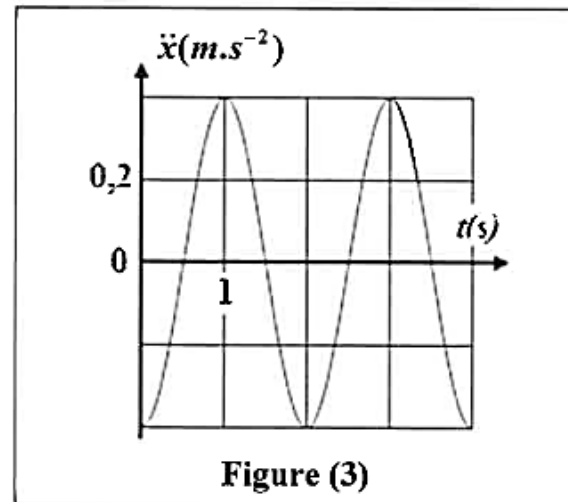


Figure (3)

1.1. En appliquant la deuxième loi de Newton, établir l'équation différentielle vérifiée par l'abscisse x .

1.2. La solution de cette équation différentielle s'écrit :

$$x(t) = X_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right).$$

1.2.1. Trouver en fonction des paramètres utiles, l'expression de l'accélération $\ddot{x}(t)$.

1.2.2. En exploitant la courbe de la figure (3), déterminer les valeurs de T_0 et de X_m .

1.2.3. Déduire la valeur de la raideur K .

2. Déterminer dans l'intervalle $[0; 3s]$ les instants où la vitesse de G est maximale. Calculer la valeur de cette vitesse.