

Exercices :

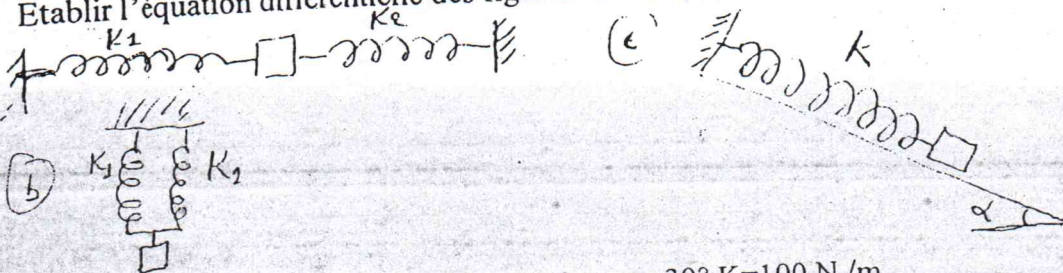
Exercice 1

L'équation horaire d'un pendule élastique est $x = 2,3 \cdot 10^{-2} \sin(8,9 t + \pi)$

- 1°) Déterminer l'amplitude, la pulsation et la phase à l'origine.
- 2°) Déterminer l'expression de la vitesse. En déduire la vitesse maximale.

Exercice 2

Etablir l'équation différentielle des figures suivantes :



$K_1 = 45 \text{ N/m}$; $K_2 = 35 \text{ N/m}$; $M = 1000 \text{ g}$; $\alpha = 30^\circ$; $K = 100 \text{ N/m}$

Exercice 3

Un pendule élastique horizontal peut coulisser sans frottement sur une tige.

- 1°) Etablir l'équation différentielle.
 - 2°) Le pendule est écarté de sa position d'équilibre et lâché sans vitesse initiale. A l'instant initial ($t=0\text{s}$), il passe par la position d'équilibre d'abscisse $x=0$ avec une vitesse $V=0,05 \text{ m/s}$
 - a°) Déterminer l'amplitude et la phase à l'origine.
 - b°) En déduire l'équation horaire.
 - 3°) Calculer, à l'instant $t=0,01 \text{ s}$, l'énergie cinétique et l'énergie potentielle.
- $K = 10 \text{ N/m}$; $m = 1,6 \text{ Kg}$

Exercice 4

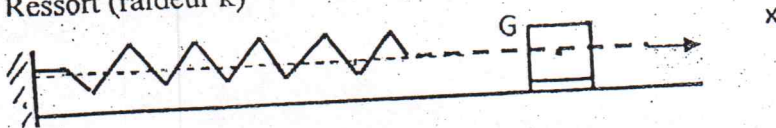
La constante de torsion d'un pendule de torsion est $C=0,043 \text{ N.m/rad}$. Le temps de 10 oscillations libre est $8,5 \text{ s}$

- 1°) Calculer le moment d'inertie de la barre.
- 2°) La barre est écartée de sa position d'équilibre de $\frac{\pi}{2} \text{ rad}$ puis lâchée sans vitesse initiale.
 - a°) Déterminer l'équation horaire.
 - b°) Donner l'énergie mécanique et la vitesse angulaire maximale.

Exercice :

Le ressort de la figure ci-dessous est utilisé pour réaliser un oscillateur élastique horizontal. Tous les frottements sont négligés.

Ressort (raideur k)



A l'équilibre, le point G est confondu avec le point origine O.

A un instant choisi comme origine des temps, la masse est écartée de sa position d'équilibre, et lâchée sans vitesse initiale. Le système oscille.

- 1) Etablir l'équation différentielle du mouvement de la masse M.
- 2) En déduire l'expression de la pulsation propre et celle de la période propre en fonction de k et M .
- 3) On mesure la durée de 20 oscillations et on obtient $25,6\text{s}$. Calculer T_0 .

- 4) La masse précédente est surchargée d'une masse m ($m = 30\text{g}$) fixée sur M . Ce nouveau système est mis en oscillation comme le précédent. La nouvelle durée de 20 oscillations est alors 26s.
- a) Exprimer la nouvelle période T_1 en fonction de M , m et k
- b) En déduire l'expression de k en fonction de T_0 , T_1 et m .
- c) Calculer la valeur de k .

Exercice 5

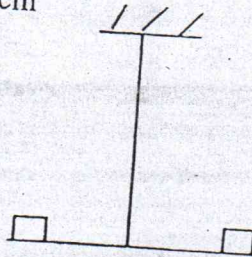
Un fil de torsion OA est fixé en O d'une barre CD . La barre CD est écartée de sa position d'équilibre d'un angle de 40° et abandonnée sans vitesse initiale. La fréquence du pendule est $N = 1\text{ Hz}$

1°) Déterminer l'équation horaire du mouvement.

2°) On surcharge la barre CD de deux petites masses ponctuelles identiques de masse $m = 75\text{ g}$. Elles sont fixées de part et d'autre de O et à égale distance (d) de O . La fréquence des oscillations est $N' = 0,5\text{ Hz}$. Calculer le moment d'inertie J_0 de la barre non surchargée et la constante de torsion du fil.

$d = 20\text{ cm}$

$CO = OD = 30\text{ cm}$

Exercice :6

Au cours de sa charge, un condensateur emmagasine une énergie électrostatique de 10^{-4} J . On le relie ensuite à une bobine parfaite d'inductance de 100 mH

1°) Déterminer l'intensité maximale du courant dans le circuit.

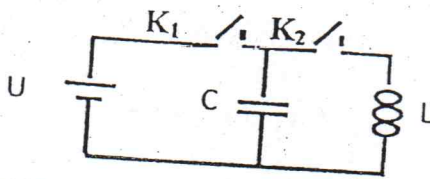
2°) En déduire la charge maximale.

Exercice 7

La longueur d'onde d'une onde électromagnétique est $\lambda = 3,75\text{ m}$

1°) Calculer la période et la fréquence de l'onde

2°) L'onde électromagnétique est produite par un circuit L.C. en régime libre. La capacité du condensateur est 10^{-3} uF . Calculer l'inductance de la bobine

Exercice 8:

Dans ce montage on a $U = 15\text{ V}$, $C = 0,4\text{ uF}$ et $L = 80\text{ mH}$. K_2 étant ouvert, on ferme K_1 , puis après quelques secondes on l'ouvre à nouveau.

Quelle est la charge Q_0 portée par le condensateur ? Quelle est dans cette condition l'énergie électrostatique E_e et l'énergie magnétique E_m emmagasinée respectivement dans le condensateur et dans la bobine.

À l'instant $t = 0$, on ferme K_2 . Etablir l'équation différentielle en fonction de la charge q puis en fonction la tension instantanée u .

Calculer la tension maximale U_{max} et le déphasage noté φ entre la tension et le courant sachant qu'à l'instant $t = 0$, l'intensité instantanée i est nulle.

Déterminer la période propre T_0 du circuit et calculer à l'instant $t = T_0 / 4$; la charge q et l'intensité i du courant.