

**Exercice I : (7 pts)**

**Partie A :**

L'iode est indispensable à l'organisme humain. L'assimilation de l'iode se fait par la glande thyroïde.

L'iode 131 est radioactif  $\beta^-$  de période 8 jours.

1- La radiation  $\beta^-$  est une particule de symbole :

- a)  ${}^0_{-1}e$       b)  ${}^1_0n$       c)  ${}^0_{+1}e$       d)  ${}^{-1}_0e$

2- Cette radioactivité concerne les noyaux riches en :

- a) protons      b) neutrons      c) nucléons      d) électrons

3- Dans un examen de la thyroïde, on injecte dans un patient  $8 \times 10^{-9} \text{ g}$  de l'iode 131.

Au bout de 20 jours, la masse désintégrée sera :

- a)  $1,41 \times 10^{-9} \text{ g}$       b)  $6,58 \times 10^{-9} \text{ g}$       c)  $5,5 \times 10^{-9} \text{ g}$       d)  $1,5 \times 10^{-9} \text{ g}$

**Partie B :**

Le schéma ci-dessous est une reproduction de la figure de diffraction obtenue sur un écran situé à 3,4 m d'une fente de largeur « a » éclairée par une lumière émise par une diode laser de longueur d'onde 630 nm.



1) La largeur linéaire de la frange centrale de diffraction est donnée par :

- a)  $\frac{\lambda D}{a}$       b)  $\frac{\lambda D}{2a}$       c)  $\frac{2\lambda D}{a}$       d)  $\frac{2D}{\lambda a}$

2) La largeur de la fente déduite des mesures est :

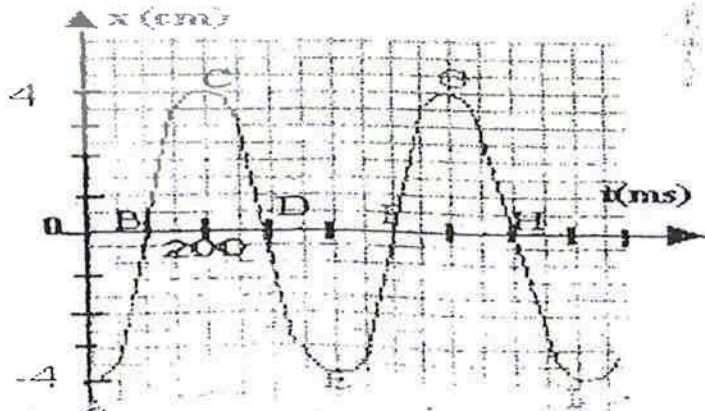
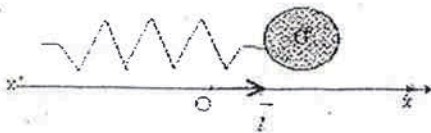
- a)  $a = 0,063 \text{ mm}$       b)  $a = 0,126 \text{ mm}$       c)  $a = 0,34 \text{ mm}$       d)  $a = 0,034 \text{ mm}$

3) La lumière produite par le laser est :

- a) violette      b) rouge      c) blanche      d) jaune.

**Exercice II : (8 pts)**

On étudie le mouvement d'un oscillateur non amorti constitué d'un solide (S) de masse  $m = 200 \text{ g}$ , lié à un ressort à spires non jointives de constante de raideur K dont l'autre extrémité est fixe. Le solide (S) peut se déplacer en translation rectiligne sans frottement selon l'axe horizontal [Ox]. Le mouvement du centre d'inertie de (S) est représenté par la figure ci-dessous :



**Partie A : Etude graphique :**

- 1) A l'instant  $t = 0$ , le ressort est :
  - a) comprimé
  - b) étiré
  - c) en équilibre
- 2) L'amplitude  $X_m$  du mouvement est :
  - a)  $X_m = -4 \text{ cm}$
  - b)  $X_m = 4 \text{ cm}$
  - c)  $X_m = 0 \text{ cm}$
- 3) La fréquence est :
  - a)  $f = 10 \text{ Hz}$
  - b)  $f = 5 \text{ Hz}$
  - c)  $f = 2,5 \text{ Hz}$

**Partie B: Etude théorique :**

- 1) L'expression de la période propre des oscillations est :
  - a)  $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{K}{m}}$
  - b)  $T_0 = 2\pi\sqrt{Km}$
  - c)  $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$
- 2) La constante de raideur est :
  - a)  $K = 50 \text{ N/m}$
  - b)  $K = 100 \text{ N/m}$
  - c)  $K = 200 \text{ N/m}$

**Partie C: Etude énergétique :**

- 1) L'énergie mécanique  $E_m$  du système au point C est :
  - a)  $E_m = 0,08 \text{ J}$
  - b)  $E_m = 0,04 \text{ J}$
  - c)  $E_m = 0,16 \text{ J}$
- 2) La vitesse  $v$  du mobile au point D est :
  - a)  $v = 0,89 \text{ m/s}$
  - b)  $v = 0 \text{ m/s}$
  - c)  $v = 0,64 \text{ m/s}$
- 3) Si la masse était  $m' = 50 \text{ g}$ , la période deviendrait :
  - a)  $T' = \frac{T_0}{2}$
  - b)  $T' = \frac{T_0}{4}$
  - c)  $T' = 4T_0$

**Exercice III : (5 pts)**

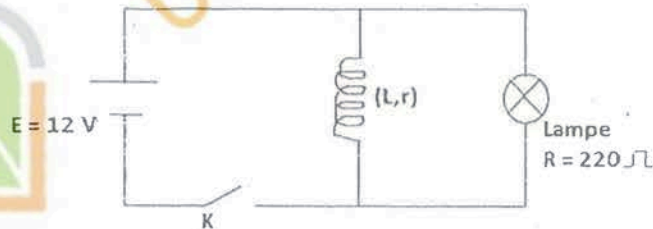
Soit le montage de la figure suivante :

L'inductance de la bobine est  $L = 0,6 \text{ H}$  et

sa résistance interne  $r = 20 \Omega$ .

La lampe ne s'allume tant que la tension

entre ses bornes est inférieure à  $50 \text{ V}$ .



1- L'interrupteur K est fermé, la lampe :

- a) S'allume progressivement
- b) s'allume immédiatement
- c) ne s'allume pas

2- En régime permanent, l'intensité du courant  $I_0$  traversant la bobine est :

- a)  $0 \text{ A}$
- b)  $0,6 \text{ A}$
- c)  $1,66 \text{ A}$

3- Juste à l'ouverture de K, (à  $t = 0 \text{ s}$ ) la tension entre les bornes de la lampe est :

- a)  $132 \text{ V}$
- b)  $50 \text{ V}$
- c)  $62 \text{ V}$

4- La bobine se décharge à travers la lampe et l'intensité du courant est donnée par  $i = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

avec  $\tau = \frac{L}{R+r}$ . La lampe s'éteint à :

- a)  $t = 2,4 \text{ ms}$
- b)  $t = 0,6 \text{ ms}$
- c)  $t = 1,2 \text{ ms}$