

**L'usage de la calculatrice est strictement interdit**

**Exercice 1 :** (5 points )

- 1- Répondre par vrai ou faux à chacune des propositions suivantes :
- 1.1 - L'onde qui se propage à la surface libre de l'eau est longitudinale.
- 2.1- l'énergie de liaison d'un noyau est celle qui doit être fournie pour séparer ses nucléons.
- 2- Ecrire sur la feuille d'examen l'expression juste :
- 1.2- Un point M d'une corde élastique subit la même déformation que la source S avec un retard horaire : a)  $\tau = \frac{V}{SM}$       b)  $\tau = \frac{SM}{V}$       c)  $\tau = \frac{1}{V}$

2.2 - La relation entre l'écart angulaire  $\theta$ , la largeur  $a$  de l'ouverture et la longueur d'onde  $\lambda$  de la lumière monochromatique est :

a)  $\theta = \frac{a}{\lambda}$       b)  $a = \lambda \theta$       c)  $\theta = \frac{\lambda}{a}$

3.2- L'expression de l'énergie de liaison d'un nucléon est : a)  $\xi = \frac{\Delta m \cdot c^2}{A}$       b)  $\xi = \frac{1}{2} \frac{\Delta m \cdot c^2}{A}$       c)  $\xi = \frac{\Delta m \cdot c^2}{N}$

**Exercice 2 :** (5 points)

La radioactivité est utilisée dans le traitement des tumeurs cancéreuses : c'est la radiothérapie. Le principe consiste à bombarder une tumeur avec le rayonnement  $\beta^-$  émis par le « cobalt 60 ».

- 1- donner le nom et le symbole de la particule  $\beta^-$ .
- 2- Ecrire l'équation de désintégration du « cobalt 60 »  ${}_{27}^{60}\text{Co}$ .
- On donne : Mn (Z=25) ; Fe (Z=26) ; Co (Z=27) ; Ni (Z=28) ; Cu (Z=29)
- 3- Donner la définition du temps de demi-vie  $t_{1/2}$ .
- 4- Calculer la valeur de  $t_{1/2}$  sachant que la constante radioactive du « cobalt 60 » est  $\lambda = 12,6 \cdot 10^{-2} \text{ an}^{-1}$ . On donne  $\ln 2 = 0,69$ .

**Exercice 3 :** (5 points)

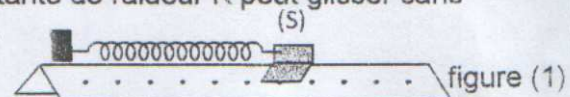
Un condensateur de capacité  $C_1 = 33 \mu\text{F}$  est chargé sous une tension  $U = 10 \text{ V}$ .

- 1- Donner l'expression de l'énergie  $\zeta_e$  emmagasinée dans le condensateur. Calculer sa valeur.
- 2- On associe avec  $C_1$  un condensateur de capacité  $C_2$ . On obtient un condensateur équivalent de capacité  $C_e = 16,5 \mu\text{F}$ . De quel type d'association entre  $C_1$  et  $C_2$  s'agit-il ? Trouver la valeur de  $C_2$ .
- 3- Associer  $C_1$  et  $C_2$  autrement et calculer la capacité  $C_e'$  du condensateur équivalent obtenu.

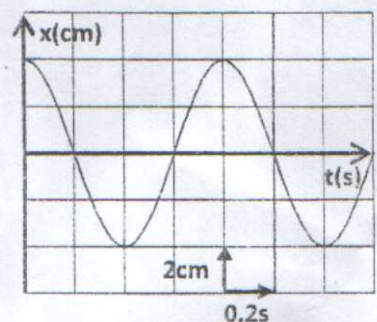
**EXERCICE 4 :** (5 points)

Un cavalier (S) de masse  $m = 80 \text{ g}$ , lié à un ressort de constante de raideur  $K$  peut glisser sans frottement sur un banc à coussin d'air horizontal. Figure (1).

A l'équilibre l'abscisse du centre d'inertie G du cavalier est nulle dans le repère  $(O; \vec{i})$ .



- 1- Etablir, en appliquant la deuxième loi de Newton, l'équation différentielle du mouvement de (S).
- 2- La variation de l'élongation  $x$  du mouvement de (S) en fonction du temps est représentée par la courbe de la figure (2)



- Déterminer graphiquement :
- 2.1- L'élongation maximale  $x_m$ .
- 2.2- La période  $T_0$  des oscillations.
- 3- Déduire  $K$ . On donne  $\pi^2 = 10$ .

figure (2)