

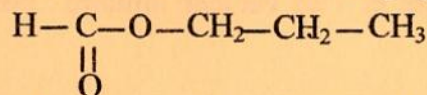
RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ***** EXAMEN DU BACCALAURÉAT	Épreuve : <b>Sciences physiques</b>	
	Section : <b>Sport</b>	
	Coefficient : 1	Durée : 2h
<b>SESSION 2016</b>	<b>Session de contrôle</b>	

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4

### CHIMIE (8 points)

#### Exercice 1 (4 points)

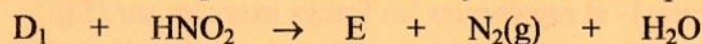
On dispose d'un alcool A de formule brute  $C_3H_8O$  et d'un composé organique B de formule semi-développée



- 1) Justifier que A et B ne sont pas des isomères.
- 2) Ecrire les deux formules semi-développées possibles des deux isomères alcools de formule brute  $C_3H_8O$ . Préciser le nom et la classe de chacun.
- 3) La réaction de l'acide méthanoïque avec l'un de ces deux isomères alcools, donne de l'eau et le composé B.
  - a- Préciser la fonction chimique de B.
  - b- Nommer cette réaction et citer deux parmi ses caractères.
  - c- Ecrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de cette réaction.

#### Exercice 2 (4 points)

La réaction de l'acide nitreux  $HNO_2$  avec une amine  $D_1$  est modélisée par l'équation suivante :



E est un composé organique de formule semi-développée  $CH_3-CH_2-OH$ .

- 1) Indiquer la fonction chimique du composé E. Nommer ce composé.
- 2) Donner :
  - La classe de l'amine  $D_1$ .
  - La formule semi-développée et le nom de  $D_1$ .
- 3) On prépare une solution (S) en introduisant une quantité de l'amine  $D_1$  dans l'eau pure. On ajoute à cette solution quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT).
  - a- Indiquer la couleur de la solution (S) suite à l'addition du BBT.
  - b- Préciser le caractère acide ou base de (S).
  - c- Ecrire l'équation de la réaction d'ionisation de  $D_1$  dans l'eau pure.
- 4) L'amine  $D_2$  de formule semi-développée  $CH_3-NH-CH_3$  est un isomère de  $D_1$ .

a- Nommer  $D_2$  et préciser sa classe.

b- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit entre l'amine  $D_2$  et le chlorure d'acyle de formule semi-développée  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$ .

## PHYSIQUE (12 points)

### Exercice 1 (6,25 points)

On considère un pendule élastique constitué par :

- Un solide (S), supposé ponctuel, de masse  $m$  ;

- Un ressort (R), à spires non jointives, de masse supposée négligeable et de raideur  $k = 25 \text{ N.m}^{-1}$ .

L'une des extrémités du ressort (R) est maintenue fixe. A l'autre extrémité on accroche le solide (S). Celui-ci peut osciller horizontalement autour de sa position d'équilibre.

La position du centre d'inertie G de (S) est repérée, à chaque instant, dans le repère  $(O, \vec{i})$  par son élongation  $x$  ; O étant la position de G à l'équilibre et  $\vec{i}$  un vecteur unitaire porté par l'axe  $x'x$  comme l'indique la figure -1-.

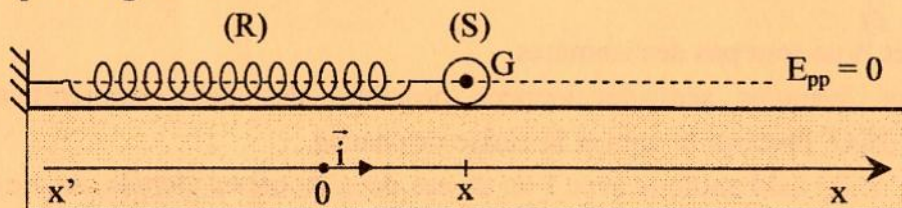


Figure -1-

On écarte (S) de sa position d'équilibre d'une distance  $d = X_{m0}$  dans le sens des élongations positives et on l'abandonne, sans vitesse initiale, à  $t = 0 \text{ s}$ .

I- Les oscillations sont supposées non amorties (frottements supposés négligeables). Des mesures expérimentales ont permis de déterminer :

- L'élongation maximale des oscillations de G,  $X_{m0} = 0,04 \text{ m}$ ;

- La période propre des oscillations de G,  $T_0 = 0,2 \text{ s}$ .

1) a- Reproduire la figure-1- et représenter les forces exercées sur (S),

b- Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie G de (S).

2) a- Déduire la nature du mouvement de (S).

b- Ecrire, en fonction de  $X_{m0}$ ,  $\omega_0$  et  $\varphi_0$  l'équation horaire du mouvement de (S) ;  $\omega_0$  et  $\varphi_0$  étant respectivement la pulsation propre et la phase initiale du mouvement de (S).

c- Déterminer les valeurs de  $\omega_0$  et  $\varphi_0$ . En déduire la masse  $m$  de (S).

II- En réalité, le solide (S) est soumis à des forces de frottement visqueux équivalentes à une force  $\vec{f} = -h \vec{v}$ , où  $h$  est une constante positive et  $\vec{v}$  le vecteur vitesse instantanée de G.

L'enregistrement de l'évolution, au cours du temps, de l'élongation  $x$  du centre d'inertie G donne la courbe de la figure -2-.

1) Préciser le nom du régime d'oscillation dans ce cas.

2) a- Donner l'expression de l'énergie mécanique  $E$  du système {solide, ressort, terre} en fonction de  $k$ ,  $x$ ,  $m$  et  $v$ .

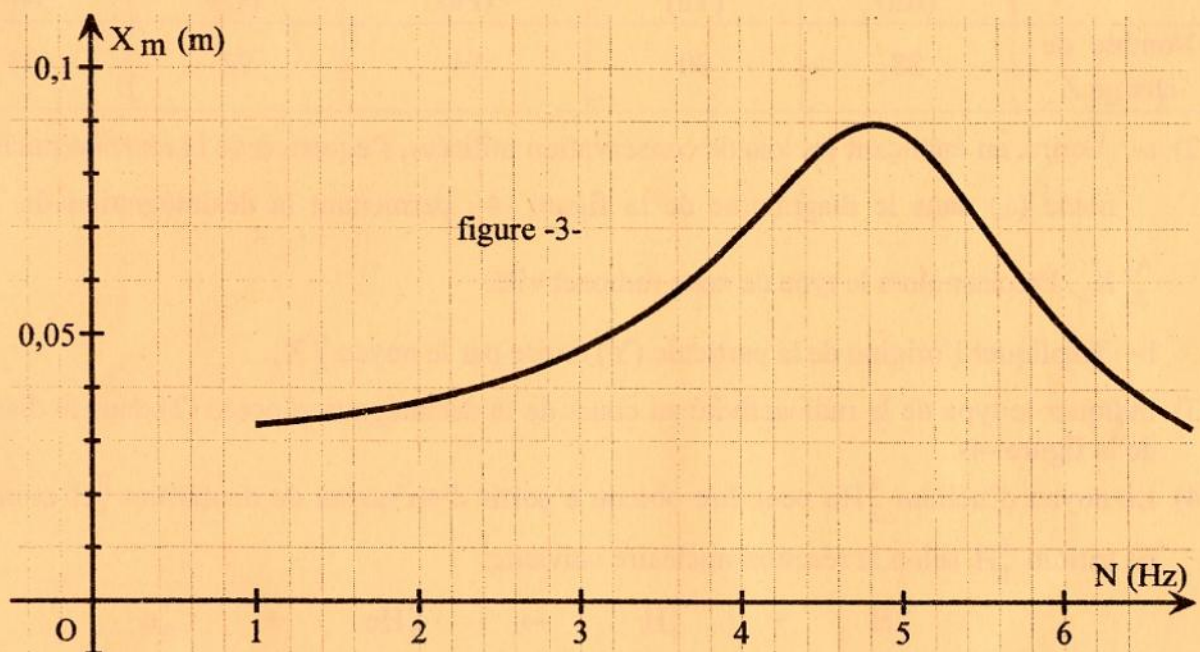
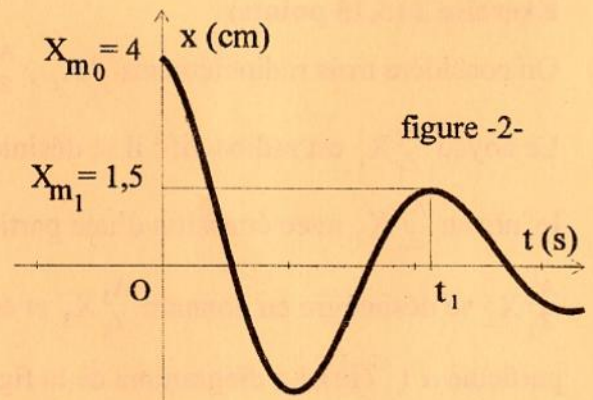
On prendra l'énergie potentielle de pesanteur nulle ( $E_{pp} = 0$ ) au niveau du plan horizontal passant par le centre d'inertie  $G$ .

b- Justifier, qu'à  $t = 0$  s, l'énergie mécanique de ce système s'écrit  $E_0 = \frac{1}{2}kX_{m0}^2$ .

c- Calculer les valeurs  $E_0$  et  $E_1$  de l'énergie mécanique respectivement aux instants  $t_0 = 0$  s et  $t = t_1$ .

d- Déduire que ce système est non conservatif.

3) Le pendule est maintenant, soumis à des excitations sinusoïdales de fréquence  $N$  réglable. L'évolution de l'amplitude  $X_m$  en fonction de la fréquence  $N$  des excitations a permis de tracer la courbe de la figure -3-.



a- Préciser le nom du phénomène mis en évidence lorsque  $X_m$  atteint sa valeur la plus élevée notée  $X_{mr}$ .

b- Déterminer, à partir du graphe, la valeur de  $X_{mr}$  ainsi que celle de la fréquence  $N_r$  correspondante.

**Exercice 2 (5,75 points)**

On considère trois radioéléments  ${}_{Z_1}^{A_1}X_1$ ,  ${}_{Z_2}^{A_2}X_2$  et  ${}_{Z_3}^{A_3}X_3$ .

Le noyau  ${}_{Z_1}^{A_1}X_1$  est radioactif ; il se désintègre en donnant

le noyau  ${}_{Z_2}^{A_2}X_2$  avec émission d'une particule (Y). A son tour,

${}_{Z_2}^{A_2}X_2$  se désintègre en donnant  ${}_{Z_3}^{A_3}X_3$  et émettant une

particule  $\alpha$  ( ${}^4_2\text{He}$ ). Le diagramme de la figure -4-, fait

correspondre à chacun des trois noyaux, son nombre de

charge Z et son nombre de neutron  $N = A - Z$ . On rappelle que A est le nombre de masse du noyau.

- 1) a- Déterminer, à partir du diagramme de la figure -4-, les nombres de masse  $A_1$ ,  $A_2$  et  $A_3$  correspondants respectivement aux noyaux  $X_1$ ,  $X_2$  et  $X_3$ .

- b- Identifier, par leur symbole, ces trois noyaux en utilisant le tableau suivant :

Noyau	Radium (Ra)	Thorium (Th)	Protactinium (Pa)	Uranium (U)	Neptunium (Np)
Nombre de charge Z	88	90	91	92	93

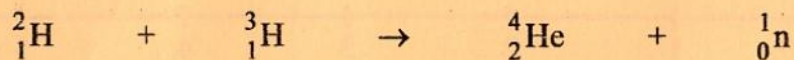
- 2) a- Ecrire, en énonçant les lois de conservation utilisées, l'équation de la réaction nucléaire, notée (1) dans le diagramme de la figure -4-, permettant la désintégration de  ${}_{Z_1}^{A_1}X_1$  en

${}_{Z_2}^{A_2}X_2$ . Préciser alors le type de cette radioactivité.

- b- Expliquer l'origine de la particule (Y) émise par le noyau  ${}_{Z_1}^{A_1}X_1$ .

- 3) Indiquer le type de la radioactivité au cours de la désintégration notée (2) dans le diagramme de la figure -4-.

- 4) Le noyau d'hélium  ${}^4_2\text{He}$  peut être obtenu à partir d'un noyau de deutérium  ${}^2_1\text{H}$  et un noyau de tritium  ${}^3_1\text{H}$  selon la réaction nucléaire suivante:



- a- Nommer cette réaction et préciser si elle est spontanée ou provoquée.

- b- Calculer, en MeV, l'énergie E libérée lors de la formation d'un noyau  ${}^4_2\text{He}$ .

**Données :** - Masse d'un noyau de deutérium :  $m({}^2_1\text{H}) = 2,01355 \text{ u}$  ;

- Masse d'un noyau de tritium :  $m({}^3_1\text{H}) = 3,01550 \text{ u}$  ;

- Masse d'un noyau d'hélium :  $m({}^4_2\text{He}) = 4,00260 \text{ u}$  ;

- Masse d'un neutron :  $m({}^1_0\text{n}) = 1,00866 \text{ u}$  ;

- Unité de masse atomique :  $\text{u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$ .

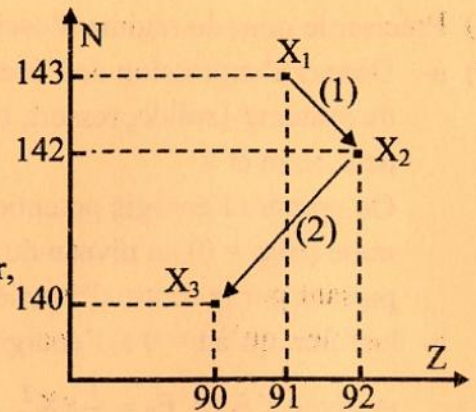


figure -4-