

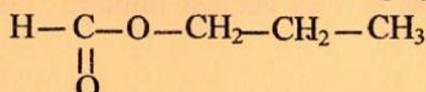
RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ***** EXAMEN DU BACCALAURÉAT	Épreuve : Sciences physiques	
	Section : Sport	
	Coefficient : 1	Durée : 2h
SESSION 2016	Session de contrôle	

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

CHIMIE (8 points)

Exercice 1 (4 points)

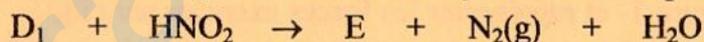
On dispose d'un alcool A de formule brute C_3H_8O et d'un composé organique B de formule semi-développée



- Justifier que A et B ne sont pas des isomères.
- 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.
- La réaction de l'acide méthanoïque avec l'un de ces deux isomères alcools, donne de l'eau et le composé B.
 - Préciser la fonction chimique de B.
 - Nommer cette réaction et citer deux parmi ses caractères.
 - 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 .

- Indiquer la fonction chimique du composé E. Nommer ce composé.
- Donner :
 - La classe de l'amine D_1 .
 - La formule semi-développée et le nom de D_1 .
- 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).
 - Indiquer la couleur de la solution (S) suite à l'addition du BBT.
 - Préciser le caractère acide ou base de (S).
 - Ecrire l'équation de la réaction d'ionisation de D_1 dans l'eau pure.
- 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 $\text{CH}_3-\text{C}-\text{Cl}$.
- $$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{Cl} \end{array}$$

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-.

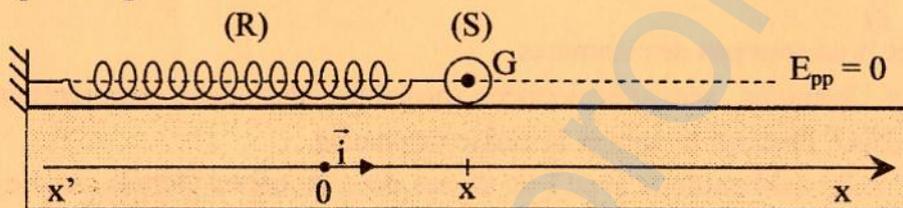


Figure -1-

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} , ω_0 et φ_0 l'équation horaire du mouvement de (S) ; ω_0 et φ_0 étant respectivement la pulsation propre et la phase initiale du mouvement de (S).
c- Déterminer les valeurs de ω_0 et φ_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 .

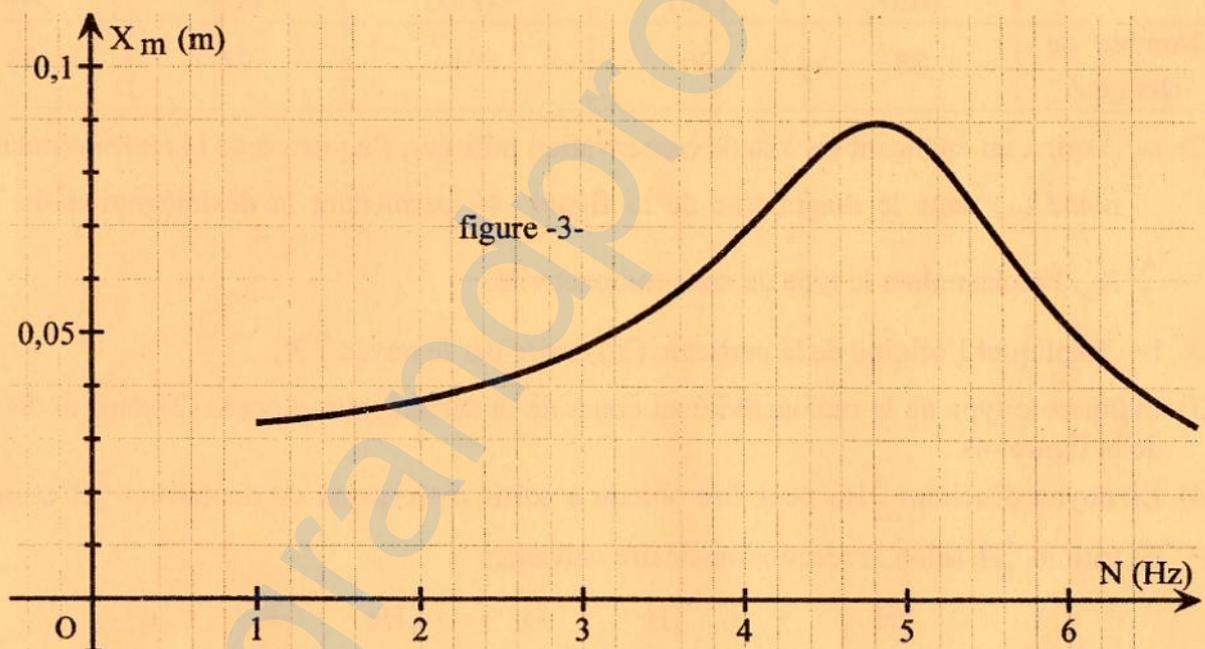
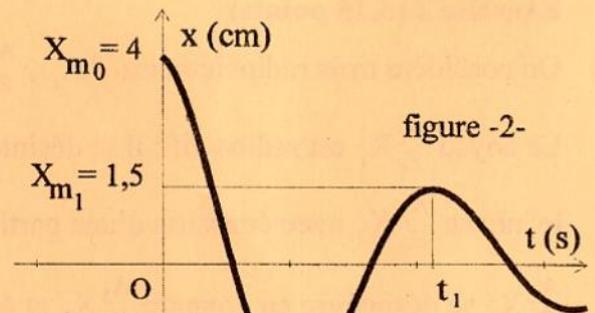
b- Justifier, qu'à $t = 0$ s, l'énergie mécanique de ce

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 α (${}^4_2\text{He}$). 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.

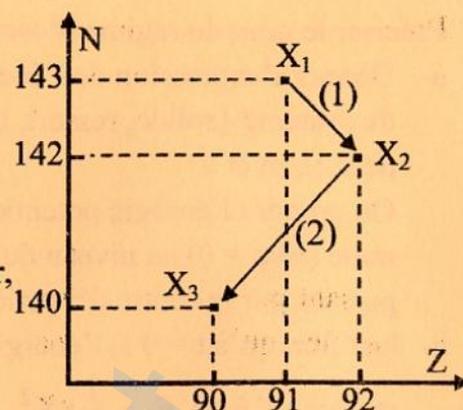


figure -4-

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