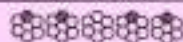


| | | |
|---|--|------------------------------------|
| RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION | EXAMEN DU BACCALAURÉAT | Session de contrôle 2023 |
| | Épreuve : Sciences physiques | Section : Sport |
| | Durée : 2h | Coefficient de l'épreuve: 1 |

N° d'inscription



C H I M I E (8 points)

Exercice 1 (3,75 points)

On considère les quatre composés A, B, C et D consignés dans le tableau suivant :

| Composé | A | B | C | D |
|-------------------------|--|--|---|--|
| Formule semi-développée | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$ | $\text{CH}_3 - \overset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OH}$ | $\text{R} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_3$ |
| Fonction chimique | | | | |
| classe | | | | |
| nom | | | | |

Où -R est un groupement alkyle.

1) Reproduire sur votre copie et compléter le tableau ci-dessus.

2) L'oxydation ménagée de l'un des composés parmi A et B par une solution aqueuse de permanganate de potassium (KMnO_4) en milieu acide conduit à la formation du composé C.

a- Préciser lequel des composés A ou B qui a permis de donner le composé C au cours de cette réaction.

b- Proposer un test expérimental pour identifier la fonction chimique du composé C.

c- Le composé C peut être obtenu également par l'oxydation ménagée d'un alcool E.

Identifier par sa formule semi-développée l'alcool E.

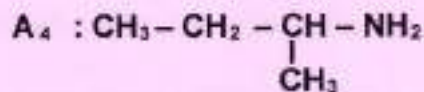
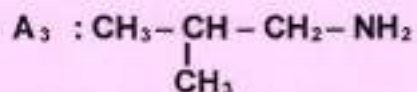
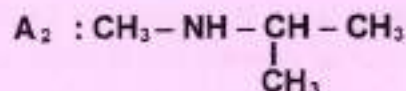
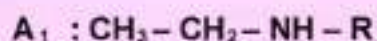
3) L'oxydation ménagée du composé B en présence du dioxygène (O_2) de l'air donne le composé D.

a- Proposer deux tests expérimentaux afin d'identifier la fonction chimique du composé D.

b- Identifier le groupement alkyle -R.

Exercice 2 (4,25 points)

On considère les quatre amines isomères A_1 , A_2 , A_3 et A_4 de formules semi-développées suivantes :



Où -R est un groupement alkyle.

1) a- Donner la définition des isomères.

b- Dédurre le groupement alkyle $-R$ dans l'amine A_1 .

2) L'une des amines parmi A_2 , A_3 et A_4 réagit avec l'acide nitreux ($HO-N=O$) pour donner de l'eau H_2O et

une nitrosamine **B** de formule semi-développée $CH_3-N(CH_3)-CH(CH_3)-N=O$

a- Identifier l'amine parmi A_2 , A_3 et A_4 qui a permis de donner le composé **B**.

b- Ecrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction chimique qui a permis de donner le composé **B**.

3) L'action du chlorure d'acyle de formule semi-développée $CH_3-C(=O)-Cl$ sur l'amine A_3 donne un

composé **C** et du chlorure d'hydrogène HCl .

a- Préciser la fonction chimique du composé **C**.

b- Ecrire la formule semi-développée du composé **C**.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 (6,5 points)

Un pendule élastique horizontal constitué d'un solide (**S**), supposé ponctuel, de masse $m = 250 \text{ g}$ est attaché à l'une des extrémités d'un ressort élastique (**R**) à spires non jointives de raideur k et de masse négligeable devant m . L'autre extrémité du ressort est fixe. Le solide (**S**) peut coulisser horizontalement sans frottements sur un banc à coussin d'air.

Le solide (**S**) effectue des oscillations suivant la direction d'un axe horizontal ($x'x$). La position du centre d'inertie **G** du solide (**S**) est repérée par son abscisse x dans un repère (O, \vec{i}) où **O** correspond à

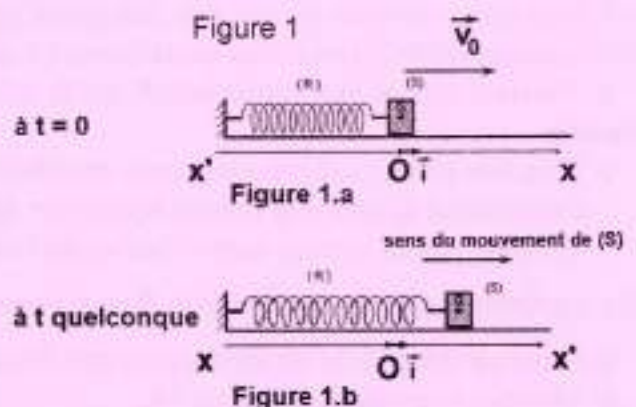
la position de **G** lorsque le solide (**S**) est à l'équilibre et \vec{i} est un vecteur unitaire porté par l'axe ($x'x$) comme l'indique la figure-1. On désigne par $\vec{v} = v \vec{i}$, le vecteur vitesse de **G** à chaque instant t .

Le solide (**S**) est lancé, à $t = 0$, à partir de sa position d'équilibre avec une vitesse initiale v_0 ($v_0 > 0$). On prendra le plan horizontal passant par **G** comme plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp} = 0$).

1) a- Reproduire sur votre copie le schéma de la figure -1.b puis représenter les forces qui s'exercent sur le solide (**S**).

b- Ce pendule élastique représente un oscillateur libre non amorti. Justifier chacune des appellations suivantes : * libre

* non amorti



c- En appliquant la relation fondamentale de la dynamique au centre d'inertie **G** du solide (**S**), montrer que ses oscillations sont régies par l'équation différentielle suivante :

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$$

où ω_0 est une constante à exprimer en fonction de **k** et **m**.

d- La solution numérique de cette équation s'écrit sous la forme :

$$x(t) = 0,04 \sin(10 t) \text{ où } x \text{ en m et } t \text{ en s}$$

Déterminer :

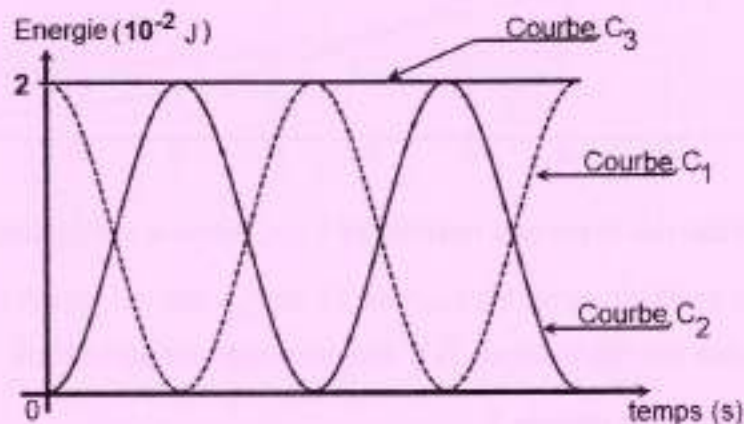
- ❖ La valeur de la pulsation propre ω_0
- ❖ la valeur de la période propre T_0
- ❖ la valeur de l'amplitude X_{\max} des oscillations de (**S**)
- ❖ la valeur de la phase initiale φ_0 .

e- Exprimer la raideur **k** du ressort en fonction de **m** et ω_0 puis la calculer.

2) A l'aide d'un système d'acquisition approprié, on obtient les courbes **C**₁, **C**₂ et **C**₃ de la figure-2 représentant les évolutions de l'énergie cinétique **E**_c, de l'énergie potentielle **E**_p et de l'énergie mécanique **E** du système {solide (**S**), ressort (**R**), terre} en fonction du temps.

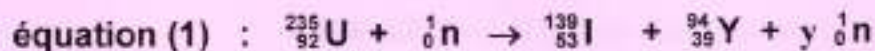
- a- Indiquer pour chacune des courbes **C**₁, **C**₂ et **C**₃ l'énergie correspondante.
- b- Exprimer l'énergie mécanique **E** du système {solide (**S**), ressort (**R**), terre} à un instant **t** en fonction de **k**, **m**, **x** et la vitesse **v** du solide (**S**).
- c- Déduire l'expression de l'énergie mécanique **E**₀ à l'instant **t** = 0, en fonction de **m** et **v**₀.
- d- Déterminer la valeur de **v**₀.

Figure 2



Exercice 2 (5,5 points)

On considère les deux réactions nucléaires modélisées par les équations suivantes :



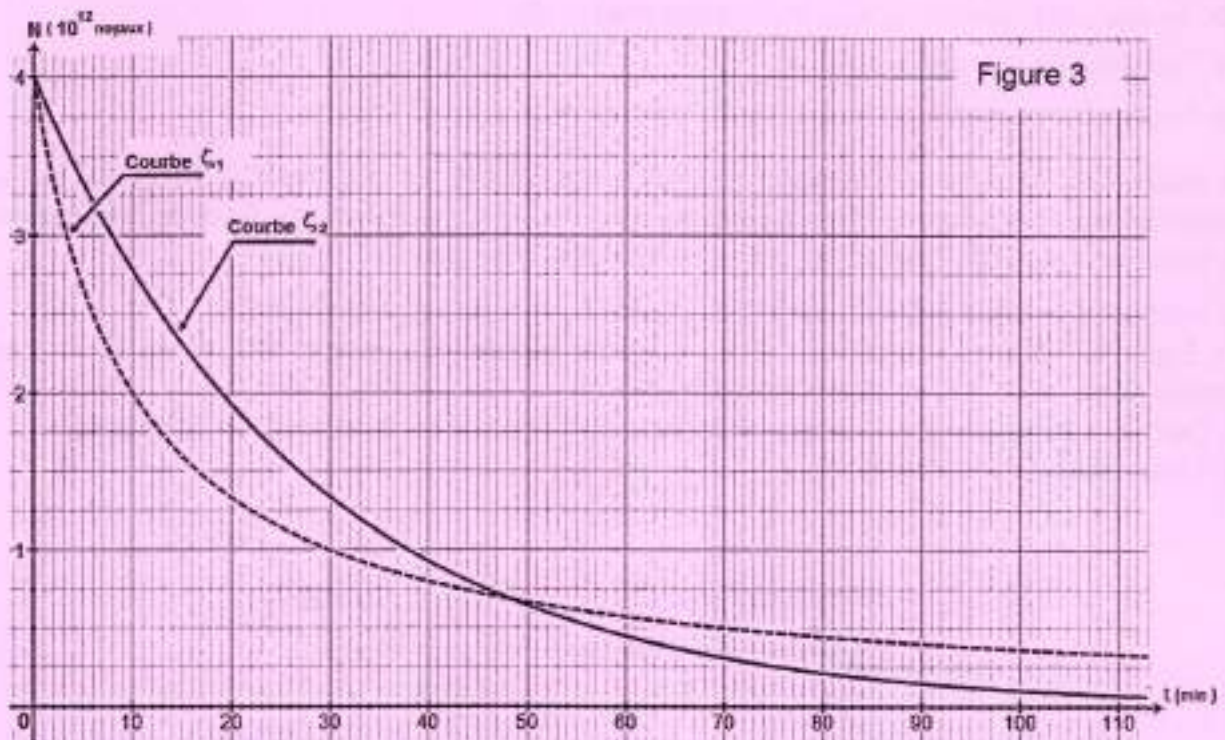
- 1) a- Donner la définition d'une réaction de fission.
- b- En déduire parmi les deux équations (1) et (2) celle qui représente l'équation d'une réaction de fission.
- c- Déterminer la valeur de **y** dans l'équation (1).
- d- Calculer en **MeV** la quantité d'énergie **E** libérée par un noyau d'uranium ${}_{92}^{235}\text{U}$ dans l'équation (1).

2) La désintégration du noyau radioactif d'yttrium ${}^{94}_{39}\text{Y}$ conduit, selon l'équation (2), à un noyau de zirconium ${}^A_{40}\text{Zr}$ et une particule ${}^0_2\text{X}$.

a- Déterminer en précisant les lois utilisées, les valeurs de **A** et **Z**.

b- Préciser en le justifiant, si la désintégration du noyau d'yttrium ${}^{94}_{39}\text{Y}$ est une désintégration α , β^+ ou β^- .

3) On considère un échantillon contenant initialement N_0 de noyau d'yttrium ${}^{94}_{39}\text{Y}$. L'évolution du nombre de noyaux $N = f(t)$ d'yttrium ${}^{94}_{39}\text{Y}$ présents dans cet échantillon en fonction du temps est représentée par l'une des deux courbes ζ_1 ou ζ_2 de la figure-3.



a- Donner la définition de la période radioactive **T** (ou demi-vie radioactive) d'un radioélément.

b- Identifier en le justifiant, parmi les courbes ζ_1 et ζ_2 celle qui traduit l'évolution en fonction du temps du nombre de noyaux $N = f(t)$ d'yttrium ${}^{94}_{39}\text{Y}$ présents dans cet échantillon.

c- Déduire la valeur de la période **T**.

d- Calculer le nombre **N'** de noyaux d'yttrium désintégrés à l'instant de date $t' = 10$ min.

On donne :

- masse d'un noyau d'uranium 235 : $m({}^{235}_{92}\text{U}) = 235,04393 \text{ u}$

- masse d'un noyau d'iode 139 : $m({}^{139}_{53}\text{I}) = 138,92610 \text{ u}$

- masse d'un noyau d'yttrium 94 : $m({}^{94}_{39}\text{Y}) = 93,91159 \text{ u}$

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

- unité de masse atomique : $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}\cdot\text{C}^{-2}$