

N° d'inscription

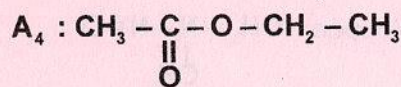
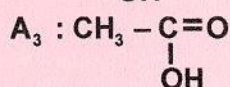
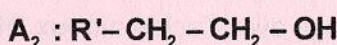
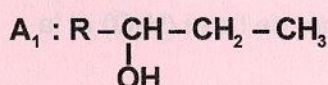
--	--	--	--	--	--

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

CHIMIE (8 points)

Exercice 1 (4 points)

On considère les composés A_1 , A_2 , A_3 et A_4 suivants :



Où chacun des groupements alkyles $-\text{R}$ et $-\text{R}'$ peut être : $-\text{CH}_3$ ou $-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ou $-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$.

1) Dans des conditions appropriées, l'oxydation ménagée de l'un des alcools parmi A_1 et A_2 en présence de

dioxygène (O_2) de l'air, donne un composé D de formule $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\text{O}$.

- Définir l'oxydation ménagée.
- Préciser la fonction chimique du composé D .
- Proposer deux tests qui permettent d'identifier le composé D .
- Identifier la classe de l'alcool qui a permis de donner le composé D puis donner sa formule semi-développée.

2) Les composés A_1 et A_2 sont des isomères.

- Donner la définition des isomères.
- Identifier le deuxième alcool par sa formule semi-développée puis donner son nom.

3) On prépare à 25°C , une solution aqueuse (S) du composé A_3 .

- Écrire l'équation de la réaction chimique du composé A_3 avec l'eau.
- Préciser le caractère acide ou basique de cette solution (S) et proposer un test qui permet de vérifier ce caractère.

4) Le composé A_3 réagit avec un alcool A_5 pour donner le composé A_4 et de l'eau (H_2O).

- Donner le nom de cette réaction.
- Identifier, par sa formule semi-développée, le composé A_5 .

Exercice 2 (4 points)

On considère les trois amines A_1 , A_2 et A_3 consignées dans le tableau suivant :

Amine	Nom	Formule semi-développée	Classe
A_1	Méthanamine		
A_2		$\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$	
A_3		$\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	

1) Reproduire le tableau précédent sur votre copie et le compléter.

2) L'une des amines parmi (A_2) et (A_3) réagit avec l'acide nitreux (HNO_2) pour donner de l'eau (H_2O) et la

nitrosamine de formule semi-développée : $\text{CH}_3 - \text{N}(\text{CH}_3) - \text{N}=\text{O}$

a- Préciser la classe de l'amine qui permet d'obtenir une nitrosamine.

b- Identifier par sa formule semi-développée l'amine utilisée.

c- Écrire, en formules semi-développées, l'équation de cette réaction chimique.

3) On prépare, à 25°C , une solution aqueuse (S) de l'amine A_1 qu'on lui ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT).

a- Écrire, en formules semi-développées, l'équation de la réaction chimique de l'amine A_1 avec l'eau.

b- Identifier le caractère acide, basique ou neutre de la solution (S).

c- Dédurre si la couleur du bleu de bromothymol (BBT) vire du vert au bleu, du vert au jaune ou elle reste inchangée.

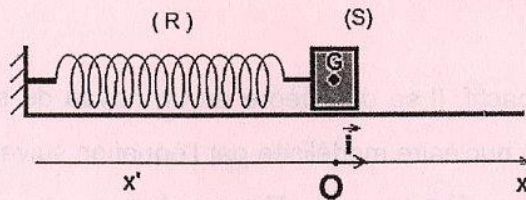
PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 (6,5 points)

Un pendule élastique horizontal est constitué d'un solide (S) supposé ponctuel de masse $m = 200 \text{ g}$ attaché à l'une des extrémités d'un ressort élastique (R) à spires non jointives de raideur k et de masse négligeable. L'autre extrémité du ressort est fixe. Le solide (S) peut osciller horizontalement sur un banc à coussin d'air sans frottements.

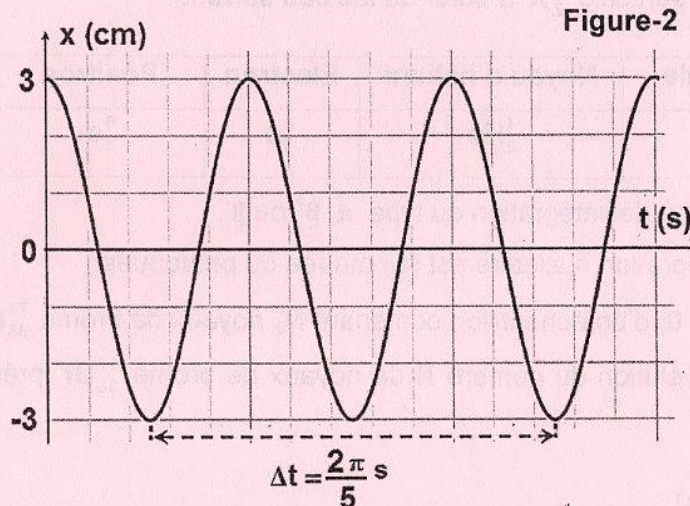
Les oscillations du solide (S) s'effectuent suivant la direction d'un axe horizontal ($x'x$). La position du centre d'inertie G du solide (S) est repérée par son abscisse x dans un repère ($O, \vec{i}$) où O correspond à la position de G lorsque le solide (S) est au repos et $\vec{i}$ le vecteur unitaire porté par l'axe ($x'x$) comme l'indique la **figure-1**. On désigne aussi par $\vec{v} = v\vec{i}$ le vecteur vitesse du point G à un instant t .

Figure-1



Le solide (S) est écarté de sa position d'équilibre d'une distance a , puis abandonné sans vitesse initiale à $t = 0$. On prendra le plan horizontal passant par G comme plan de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp} = 0$).

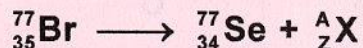
Un système d'acquisition approprié permet d'enregistrer l'évolution de l'élongation $x(t)$ de G au cours du temps. On obtient alors la courbe de la figure-2.



- 1) Préciser la valeur de a et le sens de déplacement du solide (S) à $t = 0$.
- 2) a- Préciser, en le justifiant, si les oscillations du solide (S) sont libres amorties ou libres non amorties.
 b- En appliquant la relation fondamentale de la dynamique, montrer que l'équation différentielle du mouvement du solide (S) s'écrit sous la forme : $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$ où ω_0 est une constante à exprimer en fonction de k et m .
 c- Vérifier que $x(t) = X_{\max} \sin(\omega_0 t + \varphi)$ est une solution de cette équation différentielle.
 d- Dédire la nature du mouvement du centre d'inertie G.
 e- En exploitant la courbe de la figure-2, déterminer :
 - la valeur de $X_{\max}$;
 - la valeur de la période propre T_0 des oscillations du solide (S) et déduire celle de la pulsation propre ω_0 ;
 - la phase initiale φ .
- 3) Exprimer la raideur k en fonction de m et T_0 puis calculer sa valeur.
- 4) Déterminer l'expression de la vitesse $v(t)$ en fonction du temps.
- 5) a- Exprimer l'énergie mécanique E du système {solide (S), ressort (R), Terre} en fonction de k , m , x et v .
 b- Montrer qu'à chaque instant t on a : $E = \frac{1}{2} k X_{\max}^2$. Calculer la valeur de E .

Exercice 2 (5,5 points)

Le noyau de brome $^{77}_{35}\text{Br}$ est radioactif. Il se désintègre en un noyau de sélénium $^{77}_{34}\text{Se}$ avec émission d'une particule ^A_ZX selon la réaction nucléaire modélisée par l'équation suivante :

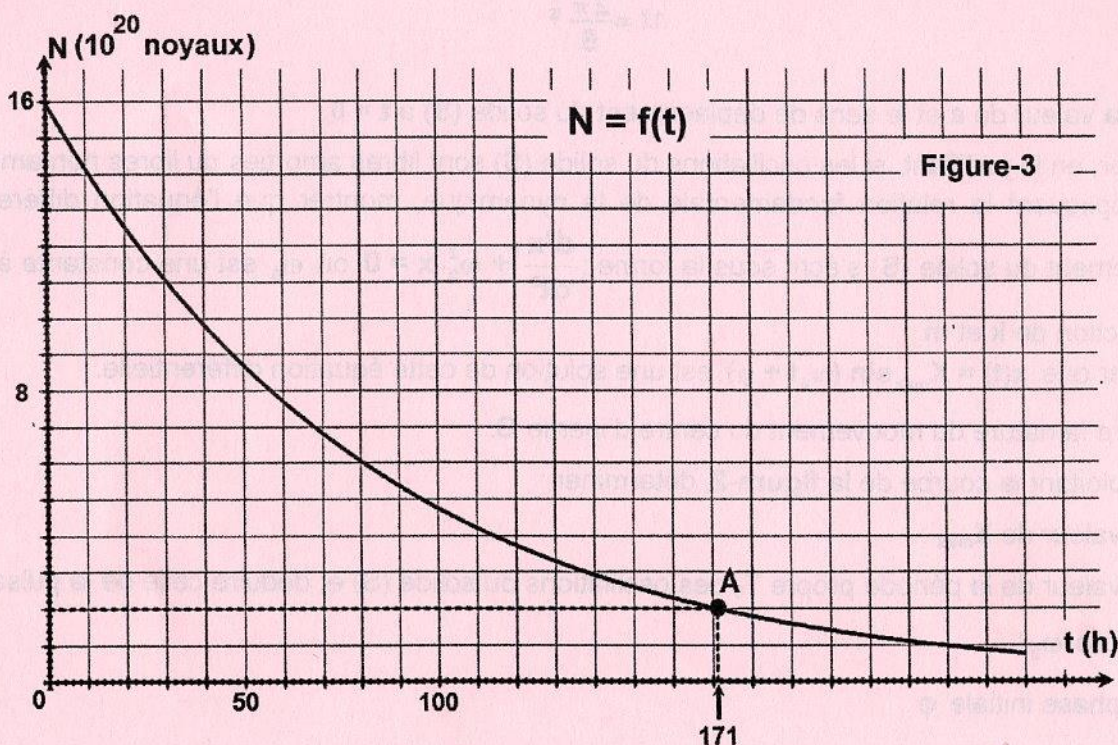


- 1) Définir la radioactivité.
- 2) Déterminer la composition du noyau de brome $^{77}_{35}\text{Br}$.
- 3) a- Déterminer, en précisant les lois utilisées, les valeurs de A et de Z.

b- Identifier le noyau ou la particule ^A_ZX à partir du tableau suivant :

Noyau ou Particule	Noyau d'hélium	Électron	Positron	Neutron
Symbole	^4_2He	$^0_{-1}\text{e}$	^0_1e	^1_0n

- c- En déduire s'il s'agit d'une désintégration du type α , β^+ ou β^- .
 - d- Préciser si cette désintégration nucléaire est spontanée ou provoquée.
- 4) On dispose, à l'instant $t = 0$, d'un échantillon contenant N_0 noyaux de brome $^{77}_{35}\text{Br}$. La courbe $N = f(t)$ de la **figure-3** représente l'évolution du nombre N de noyaux de brome $^{77}_{35}\text{Br}$ présent dans cet échantillon au cours du temps.



- a- Définir la période radioactive T (ou demi-vie) d'un radioélément.
- b- Déterminer la valeur de la période radioactive T du noyau de brome $^{77}_{35}\text{Br}$ à partir des coordonnées du point A de la courbe $N = f(t)$ de la **figure-3**.
- c- A l'instant t_1 , le nombre de noyaux de brome restants est $N_1 = 5 \cdot 10^{19}$ noyaux.
- c₁- Exprimer l'instant t_1 en fonction de la période radioactive T.
- c₂- Déduire le nombre N'_1 de noyaux de sélénium $^{77}_{34}\text{Se}$ formés à l'instant t_1 .