



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

## CHIMIE (8 points)

### Exercice n°1 (4 points) :

On dispose de trois alcools ( $A_1$ ), ( $A_2$ ) et ( $A_3$ ) consignés dans le tableau suivant :

Alcool	Nom	Formule semi-développée	Classe
( $A_1$ )		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$	
( $A_2$ )		$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	
( $A_3$ )	<b>2-méthylpropan-2-ol</b>		

- Reproduire et compléter, sur la copie à remettre, le tableau précédent.
- L'oxydation ménagée de l'alcool ( $A_1$ ) donne un composé oxygéné (B).
  - Préciser la fonction chimique du composé (B).
  - Ecrire la formule semi-développée de (B).
- L'oxydation ménagée de l'alcool ( $A_2$ ) donne un composé (C) qui rosit le réactif de Schiff et qui s'oxyde à son tour pour donner un composé (D).
  - Préciser la fonction chimique de chacun des composés (C) et (D).
  - Ecrire la formule semi-développée de chacun des composés (C) et (D).
  - Nommer le composé (D).
- Préciser parmi les alcools ( $A_1$ ), ( $A_2$ ) et ( $A_3$ ), celui qui résiste à une oxydation ménagée en milieu acide.



### Exercice n°2 (4 points) :

On considère l'amine ( $A_1$ ) de formule semi-développée  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$  et l'amine ( $A_2$ ) de formule semi-développée  $\text{R}-\text{NH}-\text{CH}_3$  où R est un groupe alkyle qui peut être :

- un méthyle  $-\text{CH}_3$  ;
- ou un éthyle  $-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  ;
- ou un propyle  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ .

1) Donner le nom de l'amine ( $A_1$ ).

2) On prépare une solution aqueuse (S) de l'amine ( $A_1$ ).

a- Ecrire l'équation de la réaction de l'amine ( $A_1$ ) avec l'eau.

b- Indiquer le caractère acido-basique de cette solution.

c- Proposer une expérience qui permet de justifier ce caractère.

3) L'amine ( $A_1$ ) réagit avec un chlorure d'acyle de formule semi-développée  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$  pour donner le chlorure d'hydrogène (HCl) et un amide (B).

Ecrire la formule semi-développée de l'amide (B).

4) L'action de l'acide nitreux ( $\text{HNO}_2$ ) sur l'amine ( $A_2$ ) donne de l'eau et une N-nitrosamine de formule semi-développée :  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{N}=\text{O}}{\text{N}}-\text{CH}_3$

a- Trouver la formule semi-développée de l'amine ( $A_2$ ). La nommer.

b- Préciser la classe de l'amine ( $A_2$ ).

### PHYSIQUE (12 points)

#### Exercice n°1 (7 points) :

Un pendule élastique est formé d'un solide (S), supposé ponctuel, de masse  $m$  attaché à l'une des extrémités d'un ressort élastique (R) à spires non jointives, de masse supposée nulle et de raideur  $k = 20 \text{ N.m}^{-1}$ . L'autre extrémité du ressort est fixe et le solide (S) peut glisser sans frottement sur un plan horizontal.

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

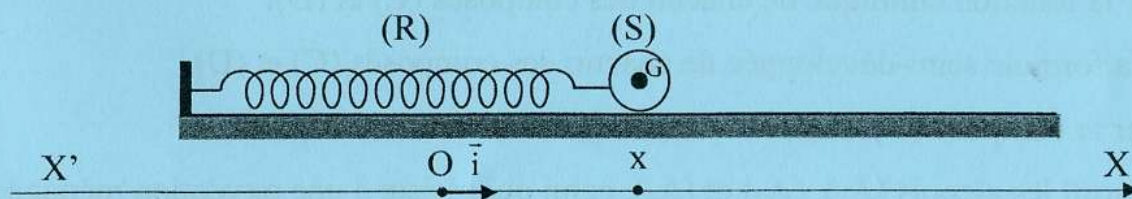


figure 1



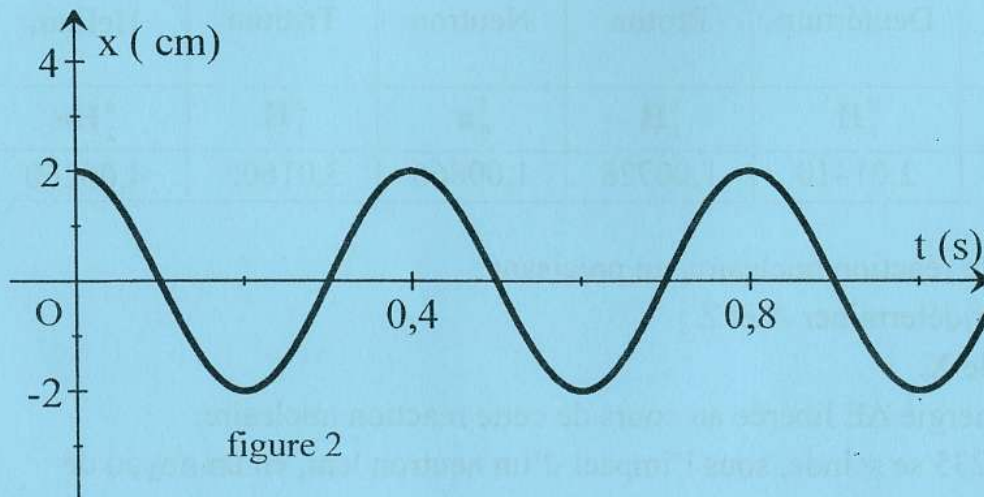
Pour étudier le mouvement de (S), on l'écarte à l'instant  $t = 0$ , d'une distance  $d = 2$  cm de sa position d'équilibre et on l'abandonne sans vitesse initiale.

1) a- Reproduire, sur la copie à remettre, le schéma de la figure 1 et représenter les forces extérieures qui s'exercent sur (S) à l'instant  $t$ .

b- Montrer que l'équation différentielle qui régit le mouvement de (S) s'écrit sous forme :

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0 \quad \text{en précisant l'expression de } \omega_0.$$

2) La courbe de la figure 2 donne l'évolution de l'élongation  $x$  de G au cours du temps.



a- Donner l'équation horaire de l'oscillateur harmonique étudié en fonction de l'amplitude  $X_{\max}$ , la période propre  $T_0$  et la phase initiale  $\varphi_0$ .

b- Déterminer, à partir de cette courbe :

- l'amplitude  $X_{\max}$  des oscillations de G ;
- la période propre  $T_0$  des oscillations de G ;
- la phase initiale  $\varphi_0$ .

3) a- Ecrire, à un instant  $t$ , l'expression :

- \* de l'énergie cinétique  $E_c$  du solide (S) en fonction de  $m$  et de la vitesse instantanée  $v$ .
- \* de l'énergie potentielle  $E_p$  du système {solide, ressort, terre} en fonction de  $k$  et  $x$  sachant que l'énergie potentielle de pesanteur, à tout instant, est nulle.

b- Déduire l'expression de l'énergie mécanique  $E$  du système {solide, ressort, terre}.

c- Calculer, en se référant à la courbe de la figure 2, l'énergie mécanique  $E_0$  à l'instant  $t_0 = 0$  et l'énergie mécanique  $E_1$  à l'instant  $t_1 = 0,2$  s du système {solide, ressort, terre}.

d- Déduire, en le justifiant, si ce système est conservatif ou bien non conservatif.



### Exercice n°2 (5 points) :

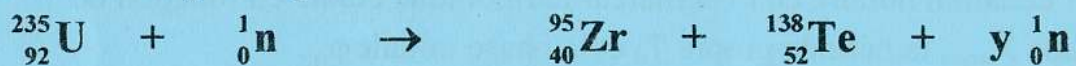
La fusion nucléaire d'un noyau de Deutérium avec un noyau de Tritium donne un noyau d'Hélium  ${}^4_2\text{He}$  et une particule  ${}^A_Z\text{X}$ .

- 1) a- Définir une réaction de fusion nucléaire.
- b- Préciser si la réaction de fusion nucléaire est une réaction spontanée ou bien provoquée.
- c- Les symboles de certains noyaux et particules ainsi que leurs masses sont consignés dans le tableau suivant :

Nom de la particule ou du noyau	Deutérium	Proton	Neutron	Tritium	Helium
Symbole	${}^2_1\text{H}$	${}^1_1\text{H}$	${}^1_0\text{n}$	${}^3_1\text{H}$	${}^4_2\text{He}$
Masse (en u)	2,01410	1,00728	1,00866	3,01605	4,00260

Ecrire l'équation de cette réaction nucléaire, en précisant :

- Les lois utilisées pour déterminer A et Z ;
  - Le nom de la particule X.
- 2) Calculer, en MeV, l'énergie  $\Delta E$  libérée au cours de cette réaction nucléaire.
  - 3) Un noyau d'Uranium 235 se scinde, sous l'impact d'un neutron lent, en un noyau de Zirconium et un noyau de Tellure avec émission de y neutrons suivant la réaction nucléaire modélisée par l'équation :



- a- Nommer cette réaction nucléaire provoquée.
- b- Calculer y en précisant la loi utilisée.
- c- Calculer, en MeV, l'énergie  $\Delta E'$  libérée par un noyau d'Uranium 235 au cours de cette réaction nucléaire.

#### Données :

- masse d'un noyau d'Uranium 235 :  $m({}^{235}_{92}\text{U}) = 235,04392 \text{ u}$  ;
- masse d'un noyau de Zirconium 95 :  $m({}^{95}_{40}\text{Zr}) = 94,90804 \text{ u}$  ;
- masse d'un noyau de Tellure 138 :  $m({}^{138}_{52}\text{Te}) = 137,92903 \text{ u}$  ;
- masse d'un neutron :  $m({}^1_0\text{n}) = 1,00866 \text{ u}$  ;
- unité de masse atomique :  $u = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$ .