

## CHIMIE (8 points)

### Exercice 1 : (4,5 points)

Parmi les produits de l'oxydation ménagée d'un alcool (A) de formule brute  $C_3H_8O$ , on obtient un composé (B) qui rosit le réactif de Schiff.

- 1) a- Préciser la fonction chimique du composé (B).  
 b- Déduire la classe de l'alcool (A) et donner sa formule semi-développée et son nom.  
 c- Donner la formule semi-développée et le nom du composé (B).
- 2) L'action d'un composé (C) de formule brute  $C_4H_8O_2$  sur l'eau conduit à la formation de l'alcool (A) et un autre produit (D) dont la dissolution dans l'eau donne une solution à caractère acide.  
 a- Donner le nom de la réaction qui se produit entre (C) et l'eau.  
 b- Préciser la fonction chimique de chacun des composés (C) et (D).  
 c- Donner la formule brute du composé (D), sa formule semi-développée ainsi que son nom.
- 3) Ecrire les équations chimiques qui traduisent les réactions qui se sont produites lorsqu'on a introduit :  
 a- le composé (C) dans l'eau ;  
 b- le composé (D) dans l'eau.

### Exercice 2 : (3,5 points)

On dispose de trois solutions aqueuses ( $S_1$ ), ( $S_2$ ) et ( $S_3$ ). La mesure de leurs pH donne respectivement :

$$pH_1 = 4 \qquad pH_2 = 11,4 \qquad pH_3 = 7$$

- 1) a- L'une des solutions est une solution d'amine. Laquelle ? Justifier.  
 b- La masse molaire de l'amine en question, de formule générale  $C_nH_{2n+3}N$ , est  $M = 45 \text{ g.mol}^{-1}$ .  
 Montrer que sa formule brute est  $C_2H_7N$ .  
 c- Ecrire les formules semi-développées possibles de cette amine.
- 2) L'une des deux autres solutions contient l'acide méthanoïque  $CH_2O_2$ . Laquelle ? Ecrire la formule semi-développée de cet acide.
- 3) Dans chacune des deux solutions, autres que celle contenant l'amine, on introduit du zinc en poudre. Décrire, s'il y a lieu, la réaction chimique qui se produit dans chaque solution.

#### Données :

- La masse molaire atomique de l'hydrogène :  $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ .  
 La masse molaire atomique du carbone :  $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ .  
 La masse molaire atomique de l'azote :  $N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ .

## PHYSIQUE (12 points)

### Exercice 1 : (6,5 points)

Un pendule élastique est constitué d'un ressort (R) de masse négligeable et de raideur  $K$  et d'un palet (P) de masse  $m = 64 \text{ g}$  reposant sur un banc à coussin d'air horizontal.

Lorsque l'ensemble est à l'équilibre, le centre de gravité  $G$  du palet coïncide avec l'origine  $O$  d'un axe  $x'x$  orienté comme l'indique la figure 1 :

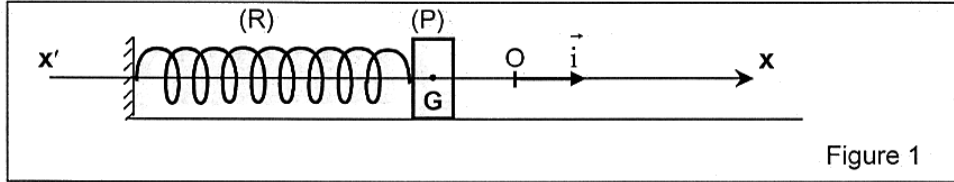


Figure 1

On écarte (P) de sa position d'équilibre, puis on le lâche sans vitesse à un instant choisi comme origine des dates ( $t = 0$ ).  $G$  prend alors un mouvement rectiligne sinusoïdal d'équation horaire :

$$x(t) = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi).$$

- 1) L'enregistrement du mouvement de  $G$ , à l'aide d'un dispositif approprié, donne la courbe de la figure 2.

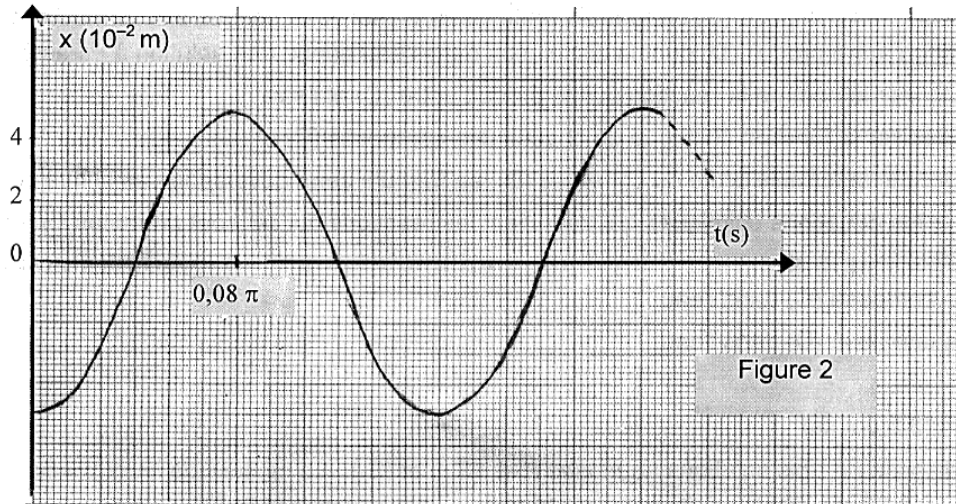


Figure 2

En utilisant la courbe :

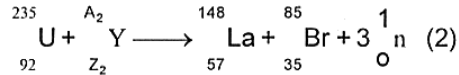
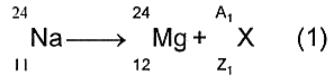
- Ecrire l'équation horaire du mouvement de  $G$ , en précisant les valeurs des constantes  $X_m$ ,  $\omega_0$  et  $\varphi$ .
  - Calculer la raideur  $K$  du ressort.
  - Préciser le signe de la vitesse de  $G$ , tout juste après l'abandon du pendule à lui-même.
- 2) A l'aide d'un autre dispositif, on mesure les valeurs  $V_1$  et  $V_2$  de la vitesse de  $G$  respectivement en deux positions  $M_1$  d'abscisse  $x_1 = 0$  et  $M_2$  d'abscisse  $x_2 = 3.10^{-2} \text{ m}$ . On trouve :
- $V_1 = 0,625 \text{ m.s}^{-1}$
- $V_2 = 0,500 \text{ m.s}^{-1}$
- Calculer l'énergie cinétique du palet aux deux positions  $M_1$  et  $M_2$ .
  - En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, retrouver la valeur de la raideur  $K$  du ressort.

- 3) a- A une date  $t$  quelconque, l'abscisse du centre de gravité  $G$  du palet est  $x$  et sa vitesse est  $V$ . Exprimer en fonction de  $x$  et  $V$ , l'énergie mécanique  $E$  du système formé par le ressort et le palet.

b- Calculer la valeur de  $E$  pour  $x = x_1$  et déduire la vitesse de  $G$  pour  $x = x_3 = 5 \cdot 10^{-2}$  m.

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

On considère les équations des réactions nucléaires suivantes :



- 1) En précisant les lois utilisées, réécrire ces équations en remplaçant  $Z_1$ ,  $A_1$ ,  $Z_2$  et  $A_2$  par leurs valeurs.
- 2) Identifier les particules X et Y.
- 3) Parmi ces réactions, préciser celle(s) qui est (sont) spontanée(s) et celle(s) qui est (sont) provoquée(s).

- 4) La transformation d'un noyau de sodium  ${}_{11}^{24}\text{Na}$  en un noyau de magnésium  ${}_{12}^{24}\text{Mg}$  s'accompagne

d'une libération d'énergie  $\Delta E = 8,22 \cdot 10^{-19}$  J.

a- Préciser l'origine de cette énergie .

b- Calculer la perte de masse correspondante.

On donne la célérité de la lumière dans le vide :  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  .

- 5) La période radioactive du sodium 24 est  $T = 15$  heures.

a- Définir la période radioactive d'un élément radioactif.

b- On dispose d'une masse  $m_0 = 8 \cdot 10^{-3}$  g de sodium  ${}_{11}^{24}\text{Na}$  . Quelle masse de ce nucléide

restera t-il après 45 heures ?