



**DEVOIR N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES DU PREMIER SEMESTRE. DUREE : 2H**

**Exercice 1**

On dispose d'un alcool inconnu A dont la formule peut être écrite sous la forme  $C_nH_{2n+1}-CH_2-OH$ .

Pour identifier A, on dissout une masse  $m = 222$  mg de l'alcool dans de l'eau pure.

On ajoute dans cette solution exactement 20 ml d'une solution obtenue par dissolution d'une masse de 29,4 g de cristaux de dichromate de potassium  $K_2Cr_2O_7$  dans un litre d'eau.

La réaction qui s'est produite en milieu acide conduit à la formation d'un composé B qui donne avec le BBT une solution jaune.

1. Ecrire l'équation bilan de la réaction entre A et le dichromate de potassium.  
On donne le couple  $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ .
2. Montrer que la formule brute de A est  $C_4H_{10}O$ .
3. Ecrire les formules semi-développées et noms possibles de A.
4. En déduire les formules semi-développées et noms possibles de B.
5. Identifier A par son nom sachant que sa déshydratation en milieu acide conduit à un hydrocarbure C qui par hydratation peut conduire à un alcool  $A_1$  isomère de A insensible à l'action du dichromate de potassium.
  - 5.1. Donner les formules semi-développées et les noms exacts de A,  $A_1$ , B et C.
  - 5.2. Lors de la réaction de déshydratation de A, la température n'étant pas fixe, on a recueilli en plus de l'hydrocarbure C, un composé organique oxygéné  $A_2$ . Quelle est la fonction chimique, la formule semi développée et le nom de  $A_2$ .
6. La réaction entre le dichromate de potassium et A a duré une heure ; pendant ce temps, il se produit une réaction entre l'alcool restant et le composé B formé.

Comment appelle-t-on cette réaction ? Ecrire l'équation bilan de la réaction. Donner ses caractéristiques.

**On donne :**  $M(Cr) = 52 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(K) = 39 \text{ g.mol}^{-1}$

**Exercice 2 :**

Dans un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  orthonormé, les lois horaires du mouvement d'un mobile ponctuel M

sont données par : 
$$\begin{cases} x = t \\ y = \frac{t^2}{2} \end{cases}$$
 ; le temps est mesuré en secondes et les distances en mètres.

A la date  $t = 0$ , le mobile débute son mouvement.

1.
  - 1.1. Quel est le point de départ du mobile à l'origine des dates ?
  - 1.2. Etablir l'équation de la trajectoire du mobile relativement au repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .
  - 1.3. Déterminer l'expression du vecteur vitesse et celle du vecteur accélération du mobile M.
2.
  - 2.1. A quelle date le vecteur vitesse est colinéaire au vecteur  $\vec{i}$  ?
  - 2.2. Montrer qu'à cette date la composante tangentielle de l'accélération est nulle.
3. Montrer que, dans le repère de Frenet  $(M, \vec{u}_t, \vec{u}_n)$ , l'accélération tangentielle à une date  $t$  a pour expression  $a_t = \frac{t}{\sqrt{1+t^2}}$ . Montrer que celle de l'accélération normale est  $a_n = \frac{1}{\sqrt{1+t^2}}$ .
4. A quelle date  $t_1$ ,  $v_x = v_y$  avec  $\vec{v}_x$  et  $\vec{v}_y$  les composantes du vecteur vitesse dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  ? Calculer le rayon de courbure à la date  $t_1$ .

**Exercice 3 :**

Un solide supposé ponctuel effectue un mouvement sur l'axe ( $X'OX$ ). La courbe de variation de sa position au cours du temps est donnée par la figure ci-dessous.

1. Quelle est la nature du mouvement du solide ? Justifier.
2. En exploitant la figure, déterminer :
  - 2.1. La pulsation  $\omega$  du mouvement.
  - 2.2. L'élongation initiale  $x_0$  du solide.
  - 2.3. L'élongation maximale  $x_m$ .
3. En déduire l'équation horaire du mouvement du solide sous la forme  $x(t) = x_m \cos(\omega t + \varphi)$ . Puis sous la forme  $x(t) = A \cos(\omega t) + B \sin(\omega t)$  où les constantes A et B sont à déterminer.
4. A l'instant  $t_1 > 0$ ; le mobile repasse pour la première fois par la position d'abscisse  $x_0$  dans le sens négatif.
  - 4.1. Déterminer graphiquement la valeur de  $t_1$ .
  - 4.2. Retrouver  $t_1$  par le calcul.
5. Déterminer les valeurs algébriques de la vitesse et de l'accélération du solide lors de son premier passage par la position d'abscisse  $x = 2$  cm après  $t = 0$  s. En déduire la nature accélère ou retarde de son mouvement à cette position.
6. Déterminer la distance parcourue par le mobile entre  $t = 1$  s et  $t = 7$  s.

