

DEVOIR N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES : 1^{ER} SEMESTRE – DUREE 2H30 MIN

EXERCICE N°1 :

1. Un composé organique A de formule brute C_xH_yO_z a la composition **centésimale molaire** suivante : pour le carbone %_{nC} = 27,78, pour l'hydrogène %_{nH} = 66,67. Son atomicité est égale à 18.

1.1. Montrer que la formule brute du composé A est C₅H₁₂O.

1.2. La réaction du composé A avec le sodium dégage du dihydrogène. Ecrire toutes les formules semi-développées des isomères de A et donner leur nom.

1.3. Identifier A par sa formule semi-développée sachant que sa chaîne carbonée est linéaire et possède un carbone asymétrique.

2. L'oxydation ménagée du composé A par une solution de dichromate de potassium en milieu acide conduit à un composé B qui donne un précipité jaune avec la D.N.P.H mais est sans action sur la liqueur de Fehling.

2.1. Qu'appelle-t-on oxydation ménagée ?

2.2. Donner la formule semi-développée et le nom de B.

2.3. Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydation ménagée du composé A.

2.4. Quelle masse de B obtient-on par oxydation d'une masse m = 3,52 g de A sachant que le rendement de la réaction est de 80%.

Données :

- Masses molaires : M(C) = 12 g/mol ; M(H) = 1 g/mol ; M(O) = 16 g/mol.
- Couples redox : Cr₂O₇²⁻/Cr³⁺ ; B/A.

EXERCICE N°2 :

Une particule assimilée à un point matériel M est en mouvement d'ascension dans l'air (voir figure). Elle possède une vitesse verticale $v_z = v_0 = \text{constante}$. Le vent lui communique une vitesse horizontale $v_x = \frac{z}{\tau}$ proportionnelle à

l'altitude z atteinte, τ étant une constante

positive. A la date t = 0, elle quitte le point O origine du repère orthonormé (O, \vec{i} , \vec{j} , \vec{k}).

1. Rappeler ce qu'on appelle un point matériel.

2. Préciser l'unité de τ dans le système international.

3. Déterminer les lois horaires du mouvement

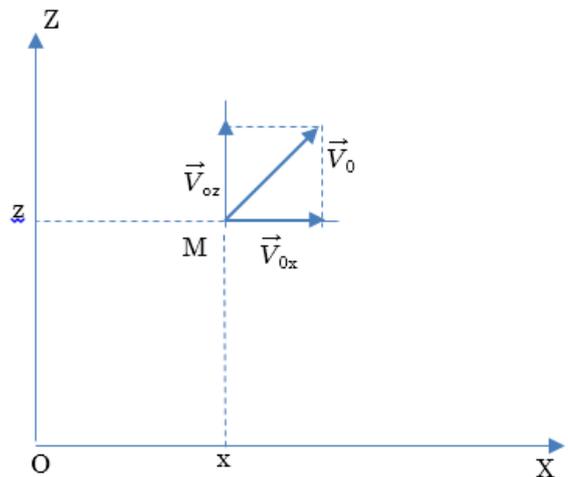
x(t) et z(t) puis en déduire l'équation de la trajectoire.

4. Trouver le vecteur accélération de la particule dans le repère (O, \vec{i} , \vec{j} , \vec{k}).

5. Donner les expressions des composantes tangentielle et normale du vecteur accélération en fonction de v_0 , τ et z.

6. Exprimer le vecteur unitaire tangentiel en fonction de z, τ , v_0 et des vecteurs unitaires \vec{i} et \vec{k} du repère orthonormé.

7. On donne $v_0 = 4\text{m/s}$ et $\tau = 2$ (unité S.I), calculer les accélérations tangentielle et normale à t = 2s. En déduire la valeur du rayon de courbure à cette date.



EXERCICE N°3:

Un mobile ponctuel A se déplace dans un plan muni d'un repère orthonormé Oxy et possède la trajectoire d'équation: $x^2 + y^2 - 4x - 2y - 4 = 0$. x et y sont exprimés en mètres.

1. Donner la nature de la trajectoire.
2. Représenter la trajectoire dans le repère Oxy : échelle 1 cm pour 1,5 m.
3. Le mobile se déplace dans le sens trigonométrique (contraire au sens de rotation des aiguilles d'une montre) à la vitesse constante $V_0 = 2\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Calculer les coordonnées V_x et V_y de son vecteur vitesse \vec{V}_0 au point M_1 d'abscisse $x_1 = -1$ puis au point M_2 d'abscisse $x_2 = 5$.
4. Quelles sont les composantes du vecteur accélération aux points M_1 et M_2 du mobile?
5. Un autre mobile B considéré comme ponctuel se déplace sur la même trajectoire que le mobile A. A l'origine des dates, le mobile A est au point M_2 et le mobile B au point M_1 . Les deux mobiles se déplacent dans le même sens.

Le mouvement du mobile A est uniforme de vitesse V_0 , celui du mobile B est uniformément accéléré. A l'origine des dates, la vitesse du mobile B est nulle. L'accélération tangentielle de B sera notée a_T .

- 5.1. Déterminer la valeur de a_T pour que, à l'instant où A et B se rejoignent, leurs vitesses soient égales.
- 5.2. A quelle date a lieu le rattrapage ? En quel lieu a eu ce rattrapage par rapport aux positions initiales ?

FIN DU SUJET