



Devoir n°2 – Sciences Physiques – 3 heures

Exercice n°1 :

1- On fait réagir l'acide benzoïque de formule $C_6H_5 - COOH$ noté A sur l'éthanol noté B. On obtient un composé organique C.

a/ Écrire l'équation-bilan de la réaction chimique entre A et B. (0,5 pt)

b/ Donner le nom et les caractéristiques de cette réaction. Préciser le nom de C. (0,75 pt)

2- Le composé A réagit sur le chlorure de thionyle. On obtient un composé organique D.

a/ Ecrire la formule semi-développée de D et préciser sa famille et son nom. (0,75 pt)

b/ Le composé C peut être obtenu en faisant réagir D et B.

Écrire l'équation-bilan de la réaction chimique et donner ses caractéristiques. (0,5 pt)

3- Par action de l'ammoniac sur le composé A on obtient un carboxylate d'ammonium qui par déshydratation donne un composé organique E.

a/ Écrire les équations-bilan des réactions chimiques permettant de transformer A en E. (0,5 pt)

b/ Donner la formule semi-développée et le nom de E. (0,5 pt)

Exercice n°2 :

L'analyse centésimale d'un composé organique A ne contient qu'un seul atome d'oxygène donne les pourcentages en masse des éléments suivants : %H= 13,33 ; %C= 60 et %O= 26,67.

1. a) Déterminer la formule brute A. (0,5 pt)

b) Sachant que A est un alcool, écrire les formules semi développées des isomères possibles et les nommer. (0,75 pt)

2. Un des isomères de A subit une oxydation en présence des ions permanganate en excès et en milieu acide pour donner un composé B dont la solution fait virer le BBT au jaune.

a) Ecrire la formule semi développée et nommer le composé B formé. (0,25 pt)

b) Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction qui s'est produite. (0,5 pt)

3. Le composé B réagit avec un alcool A, le produit C obtenu a pour masse molaire $M=88\text{g/mol}$.

a) De quel type de réaction s'agit-il ? quelles sont ses propriétés ? (0,5 pt)

b) Ecrire l'équation bilan de la réaction. On notera l'alcool R-OH. (0,5 pt)

c) Déterminer la formule semi développée de C et le nommer. (0,25 pt)

4. On fait réagit le composé C avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium.

a) De quel type de réaction s'agit-il ? (0,25 pt)

b) Ecrire l'équation bilan de la réaction de C avec l'hydroxyde de sodium. (0,5 pt)

5. Le composé B réagit avec l'ammoniac (NH_3). La réaction se fait en deux étapes et permet d'obtenir un composé D.

a) Ecrire les équations des réactions qui se sont produites sur deux étapes. (0,5 pt)

b) A quelle famille appartient le composé D ? Nommer le. (0,5 pt)

On donne: M (H) = 1 g/mol; M (C) = 12 g/mol; M (O) = 16 g/mol

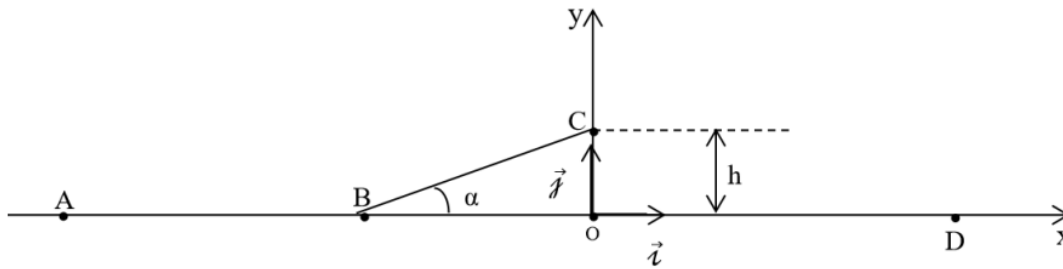


Exercice n°3 :

Un cascadeur à moto parcourt un trajet ABC. Ce trajet comporte une partie rectiligne et horizontale AB et un tremplin BC incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale. Le mouvement du centre d'inertie G du système matériel constitué de l'ensemble (cascadeur-moto) est l'objet d'étude.

Le cascadeur part du point A sans vitesse initiale à la date t_0 et arrive au point B à la date t_B avec une vitesse v_B . Le mouvement sur le trajet AB est rectiligne et uniformément varié. Ensuite, il aborde le tremplin BC avec un mouvement rectiligne uniforme. Au point C, il quitte le tremplin et effectue un saut dans l'air pour atterrir au point D (voir figure).

Données : $t_0 = 0 \text{ s}$; $t_B = 6 \text{ s}$; $v_B = 30 \text{ m.s}^{-1}$; $\alpha = 30^\circ$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $h = OC = 3 \text{ m}$.



1. Etude du mouvement sur la portion de trajet AB

- 1.1. Ecrire les lois horaires $x(t)$ et $v(t)$ du mouvement du système matériel.
- 1.2. Déduire :
 - 1.2.1. L'accélération du centre d'inertie du système matériel.
 - 1.2.2. La distance AB parcourue par le système matériel.

2. Etude du mouvement sur le tremplin BC

- 2.1. Justifier que $v_C = v_B$.
- 2.2. Montrer que la direction du vecteur-vitesse \vec{v}_C fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale.

3. Etude du mouvement au-delà du point C

- 3.1. Enoncer le théorème du centre d'inertie.
- 3.2. Etablir les lois horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement du système matériel.
- 3.3. Vérifier que l'équation cartésienne de la trajectoire du système matériel est :

$$y(x) = \frac{-gx^2}{2v_C^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha + h$$

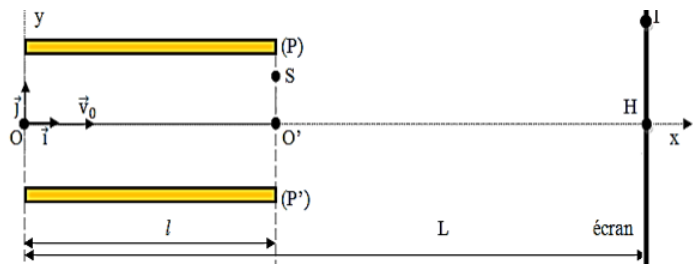
- 3.4. Déterminer :
 - 3.4.1. L'altitude maximale atteinte par le système matériel.
 - 3.4.2. La distance OD.

Exercice n°4 :

Un dispositif de déflexion électronique est constitué par deux plaques P et P' d'un condensateur. Ces plaques ont une longueur l et sont distantes de d .

En O pénètre un faisceau homocinétique d'électrons de masse m ; leur vitesse en O est : $\vec{v}_0 = V_0 \vec{i}$.

On applique une tension $U_{PP'} = U > 0$ entre les deux plaque.





1.
 - a. Dessiner le champ électrique entre les deux plaques.
 - b. Exprimer la valeur de E du champ électrique. Donner les coordonnées du champ \vec{E} dans le repère $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.
2. Déterminer le vecteur accélération.
3. Donner, à la date t, les coordonnées :
 - a. Du vecteur accélération \vec{a} ;
 - b. Du vecteur vitesse \vec{V} ;
 - c. Du vecteur position \vec{OM} .
4. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire. Donner la forme de la trajectoire.
5. On s'intéresse aux caractéristiques de l'électron à la sortie du condensateur, en S.
 - a. Déterminer les coordonnées du point de sortie S.
Vérifier que la déviation y_s est proportionnelle à U.
 - b. Déterminer les coordonnées du vecteur vitesse \vec{V}_s en S, l'angle α que fait ce vecteur avec l'axe (Ox) et sa valeur v_s en fonction de y_s , V_0 , e (charge élémentaire), m, l et E.
 - c. Calculer numériquement la durée de passage τ à l'intérieur du dispositif, ainsi que les valeurs de α , y_s et v_s .

Données : U = 500 V ; v₀ = 10⁷ m.s⁻¹ ; d = 4 cm ; l = 4 cm.

6. Le faisceau d'électrons est reçu en I sur un écran placé perpendiculairement à l'axe Ox.
 - a. Quelle est la nature du mouvement des électrons entre S et I ?
 - b. Etablir l'expression littérale donnant h = IH en fonction de e, m, U, l, L, d et v₀.
NB : la tangente en S de l'arc du parabole, décrit entre O et S, coupe OO' en son milieu.
 - c. Calculer h.

Données : OH = L = 0,3 m ; e = 1,6.10⁻¹⁹ C ; m = m_e = 9,1.10⁻³¹ kg.