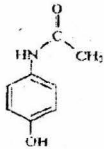
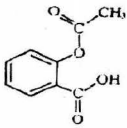
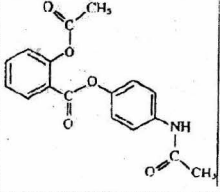
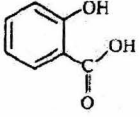


DEVOIR N° 2 du 1^{er} semestre de SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 02 Heures

Exercice 1: 8 points

Le salipran est un médicament d'antalgique utilisé notamment contre la douleur. Le principe actif est le bénomilate qui est un ester obtenu à partir de l'aspirine et du paracétamol.

Nom	paracétamol	aspirine	Bénomilate	acide salicylique
formule topologique (semi-développée)				
formule brute	C ₈ H ₉ O ₂ N	C ₉ H ₈ O ₄	C ₁₇ H ₁₅ O ₅ N	C ₇ H ₆ O ₃
masse molaire g/mol	151	180	313	138
Propriété	antalgique	antalgique	diantalgique	antalgique

- 1) Recopier les formules des molécules ci-dessus préciser le nombre de fonctions chimiques dans chaque molécule puis les nommer.
- 2) Ecrire l'équation de la réaction mise en jeu dans la fabrication du bénomilate et donner ses caractéristiques.
- 3) L'aspirine est aussi obtenue par une réaction analogue ; donner les formules semi-développées et noms des deux réactifs correspondants.
- 4) Dans un ballon contenant 100 mL d'une solution hydroalcoolique (mélange 50 % en volume d'eau et d'éthanol), on introduit $m_1 = 18,36$ g d'aspirine et $m_2 = 15,1$ g de paracétamol et on y ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. On chauffe à reflux pendant 30 minutes. Après ce chauffage, on sépare le bénomilate et on le purifie par une méthode appropriée. Après séchage, on obtient une masse de bénomilate $m = 18,78$ g.

- Pourquoi faut-il chauffer ? Quel est le rôle de l'acide sulfurique ?
- Calculer les quantités de matière initiales des réactifs et montrer que le mélange initial de paracétamol et d'aspirine n'est pas stœchiométrique.
- Calculer le rendement de la synthèse.

Exercice 2 : **6 points**

Au jeu de pétanque, un joueur décide de dégager la boule de son adversaire qui est immobile au point A. Pour cela il communique à la sienne un mouvement rectiligne uniforme de vitesse $V=8\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; celle-ci heurte la boule de l'adversaire d'un choc élastique. Entre A et O il existe des forces de frottement d'intensité $f=2\text{N}$; on donne : masse d'une boule $m=800\text{g}$; $L=AO=3\text{m}$ et $g=10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.

I. Etude des chocs

- Déterminer les vitesses V_1 et V_2 des deux boules juste après le choc en

A et préciser le sens de déplacement de chacune ; on appellera V_1 la vitesse après le choc de la boule qui était immobile.

- Une des boules arrive en O avec une vitesse V_0 ; montrer que

$$V_0 = \sqrt{V_1^2 - \frac{2fL}{m}}$$

II. Etude du mouvement dans le champ de pesanteur uniforme

Après le point O, la boule saute dans le vide et retombe sur le plan BO' incliné d'un angle $\alpha=60^\circ$ par rapport à l'horizontal en un point D. On donne : $OB=h=1,5\text{m}$.

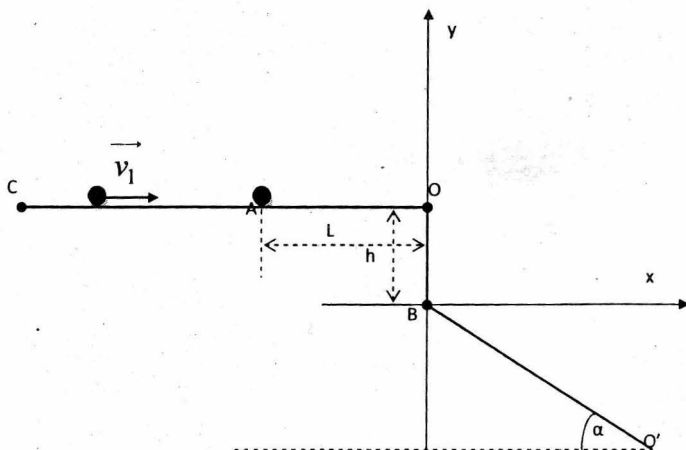
- Montrer que les équations horaires du mouvement s'écrivent :

$$\begin{cases} x(t) = Kt \\ y(t) = K't^2 + K''t \end{cases}, \text{ où } K, K' \text{ et } K'' \text{ sont des constantes à déterminer. En}$$

déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.

- A quelle date t_1 la boule traverse-t-elle le plan horizontal contenant l'axe des abscisses ; déterminer les composantes de la vitesse à cet instant.

- Déterminer les coordonnées du point d'impact D sur le plan incliné.



Exercice 3 :

6 points

Des ions $^{10}\text{B}^+$ et $^{11}\text{B}^+$ pénètrent en O_1 entre deux plaques verticales M et N entre lesquelles est appliquée une tension $U_0 = 2000\text{V}$. La vitesse des ions en O_1 est supposée nulle.

- 1) Donner en justifiant le signe de la tension $V_N - V_M$ pour que les ions parviennent en O_2 . Préciser la nature du mouvement des ions entre M et N.
- 2) Comparer les énergies cinétiques des deux ions ainsi que leur vitesse à leur arrivée en O_2 .

On donne : charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$; masse d'un ion $m = A \cdot u$, avec A est nombre de masse de l'ion et u l'unité de masse atomique de valeur $1,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$.

- 3) Les ions pénètrent ensuite en O avec leur vitesse de sortie en O_2 , entre deux autres plaques P et Q horizontales. La tension entre ces plaques est $U = V_P - V_Q$, la distance entre elles est d et leur longueur est l.

a) Donner la direction et le sens du vecteur champ électrique \vec{E} entre les plaques P et Q pour que les ions soient déviés vers le haut. Quel est alors le signe de la tension U établit entre les plaques P et Q ?

b) Etablir dans le repère (O, x, y) , l'équation cartésienne de la trajectoire d'un ion à l'intérieur de l'espace champ électrique.

c) Déterminer les coordonnées du point S, point de sortie des ions du champ.

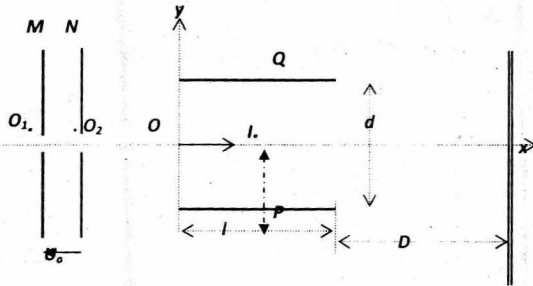
d) Quelle est la nature du mouvement des ions entre la sortie du champ et l'écran E ? Justifier.

e) Déterminer l'équation de leur trajectoire dans le champ puis celle de leur trajectoire entre le champ et l'écran.

f) Déterminer les positions des points d'impact des ions sur l'écran E placé à une distance D des extrémités des plaques P et Q sachant que la tangente à la trajectoire au point de sortie passe par I.

4) Ce dispositif permet-il de séparer les isotopes du bore ? Justifier.

On donne : $l = 1\text{ cm}$; $d = 4\text{ cm}$, $D = 40\text{ cm}$ et $|U| = 5000\text{ V}$.



FIN DU SUJET