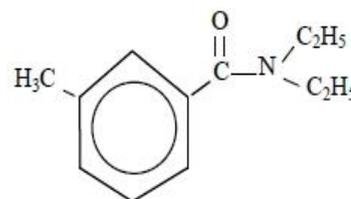


SUJET 2 TS1**EXERCICE 1****(02,5 points)**

Pour nous, les moustiques ne sont parfois qu'un désagrément. Mais leur prolifération peut avoir des conséquences dramatiques. Depuis fort longtemps, on utilise des molécules chimiques pour lutter contre les moustiques.

1.1 Le DEET est un liquide légèrement jaune à la température ambiante destiné à être appliqué sur la peau ou les vêtements. Il offre une protection contre les moustiques, puces et de nombreux autres insectes piqueurs. La formule semi-développée de sa molécule est représentée ci-contre.



1.1.1 Recopier la formule. Entourer le(s) groupe(s) fonctionnel(s) présent(s) et le(s) nommer. **(0,5 pt)**

1.1.2 Le DEET peut être préparé en utilisant l'acide 3-méthylbenzoïque, le chlorure de thionyle et une amine.

a) Donner la formule, le nom et la classe de l'amine. **(0,75 pt)**

b) Ecrire les équations-bilans des réactions correspondant à cette préparation. **(0,5 pt)**

1.1.3 Donner le nom du DEET en nomenclature officielle. **(0,25 pt)**

1.2 Le DEET est très efficace contre les moustiques et autres insectes piqueurs mais il est toxique à forte concentration. Son utilisation à forte dose est déconseillée. Le produit IR3535 est utilisé aussi contre les moustiques ; il est légèrement moins efficace que le DEET mais moins nocif. Parmi les informations indiquées sur ce produit, on relève :

Nom: ester d'éthyle de l'acide 3-(N-acétyl-N-butyl) aminopropanoïque ; formule: C₁₁H₂₁NO₃

Ecrire, à l'aide de ces données, la formule semi-développée de la molécule de IR3535. **(0,5 pt)**

EXERCICE 2 (3,5 points)

2.1. Un mono – alcool saturé A a pour masse molaire $M = 60\text{g/mol}$.

2.1.1 : Déterminer sa formule brute. (0,25point)

2.1.2 : Ecrire ses différentes formules semi – développées et les nommer. On précisera leur classe. (0,5point)

2.2 : L'oxydation ménagée de A avec un excès de dichromate de potassium en milieu acide conduit à un composé organique B qui n'a aucune action sur la D.N.P.H ni sur le réactif de Tollens. Déterminer :

2.2.1 : La formule semi - développée précise de A. (0,25point)

2.2.2 : La formule semi – développée et le nom de B. (0,25point)

2.2.3 : Ecrire l'équation bilan de la réaction de A avec le dichromate. (0,75point)

Données : Couples redox : B/A ; $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$.

2.3. Une amine aliphatique C a pour masse molaire $M = 59\text{g/mol}$.

2.3.1 : Déterminer sa formule brute. (0,25point)

2.3.2 : Ecrire ses différentes formules semi – développées et les nommer. On précisera leur classe. (0,5point)

2.3.3 : Sachant qu'une mole de C réagit avec des moles d'iodométhane pour donner un ion ammonium quaternaire.

Déterminer la formule semi – développées et précise de C. (0,25point)

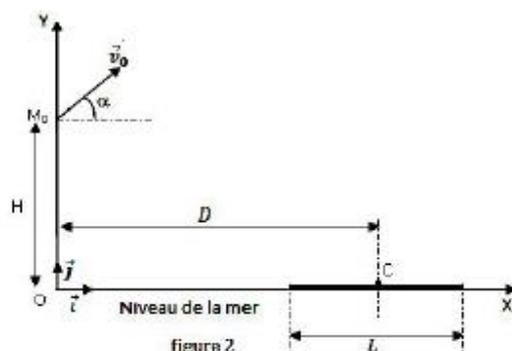
2.4. On fait réagir B sur C, il se forme un composé D qui après chauffage donne un composé E.

2.4.1 : Ecrire l'équation bilan de la réaction et donner le nom des composés D et E. (0,5point)

EXERCICE 3 (05 points)

3.1. Un canon lance un projectile de masse m , supposé ponctuel, avec une vitesse initiale \vec{v}_0

Faisant un angle α avec l'horizontale à partir d'un point M_0 situé à la hauteur H au-dessus du niveau de la mer. Le mouvement du projectile est étudié dans le repère (OX,OY) de plan vertical, d'origine O et de vecteurs



unitaires \vec{i} et \vec{j} (figure 2). L'axe horizontal OX est pris sur le niveau de la mer.

Dans toute la suite on néglige l'action de l'air.

3.1.1. Faire le bilan des forces appliquées au projectile puis déterminer les composantes de l'accélération du mouvement. **(0,5 pt)**

3.1.2. En déduire les composantes du vecteur vitesse \vec{v}_o du projectile et celles du vecteur position \overline{OM} à chaque instant en fonction v_o , g et H . **(0,5 pt)**

3.1.3. Le projectile tombe en un point C centre d'un bateau tel que $OC = D$.

a) Trouver l'expression du temps de vol mis par le projectile pour atteindre le point C en fonction de D , v_o et α **(0,5 pt)**

b) Donner, en fonction de α , g , H et D , l'expression de v_o pour qu'il tombe effectivement au point C. Faire l'application numérique. **(0,5 pt)**

c) Etablir l'expression de la hauteur maximale h_m atteinte par le projectile par rapport au niveau de la mer en fonction de D , H et α . **(0,5 pt)**

3.2. Le projectile est maintenant lancé à partir du point O origine du repère avec un vecteur- vitesse \vec{v}'_o . Le bateau a une longueur L et de même direction que OX.

Le projectile tombe à une distance $d_1 = \frac{L}{2}$ en deçà de la cible C quand le vecteur vitesse \vec{v}'_o fait un angle α_1 avec l'horizontale. Il tombe à une distance $d_2 = \frac{L}{2}$ au-delà de la cible C quand \vec{v}'_o fait un angle α_2 avec l'horizontale. Le bateau est supposé immobile pendant toute la durée des tirs.

3.2.1. Exprimer la distance d_1 puis d_2 en fonction de D , g , et l'angle de tir (α_1 ou α_2).

(1 pt)

3.2.2. En déduire la relation $D = \frac{v_o'^2 (\sin 2\alpha_1 + \sin \alpha_2)}{2g}$ **(0,5 pt)**

3.2.3. Déterminer en fonction de α_1 et α_2 l'angle θ pour que le projectile atteigne la cible puis calculer sa valeur. **(1 pt)**

On donne : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $H = 80 \text{ m}$; $D = 1 \text{ km}$ et $\alpha = 30^\circ$; $\alpha_1 = 30^\circ$ et $\alpha_2 = 45^\circ$

EXERCICE 4 (4,5 points)

Un pendule élastique est constitué d'un ressort de masse négligeable, de raideur $k = 160 \text{ N/m}$ et de longueur à vide l_0 et d'une boule de masse $m = 100 \text{ g}$ accrochée à l'une des extrémités du ressort. L'autre extrémité du ressort est fixée au point A. le pendule est disposé sur la partie horizontale AB d'une piste ABD. L'autre partie BD est un demi-cercle contenu dans le plan vertical de centre C et de rayon $r = 40 \text{ cm}$.

On comprime le ressort de x_0 et on lâche sans vitesse initiale. Le ressort se détend et la boule se détache du ressort au point A'.

On suppose que les frottements d'intensité f ne s'exercent que sur $A'B = L = 2 \text{ m}$ de la partie rectiligne et la résistance de l'air négligeable.

4.1. Exprimer la vitesse V_B de passage de la boule en B en fonction de m , k , f , L et x_0 . **(1 point)**

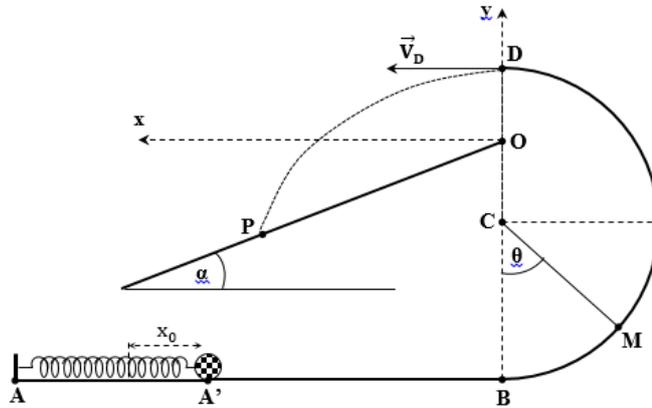
4.2. Représenter les forces qui s'appliquent à la boule au point M. **(0,5 point)**

4.3. Montrer que la réaction au point M peut s'écrire :

$$R_M = m \cdot \left(\frac{v_B^2}{r} - g \cdot (2 - 3 \cos \theta) \right) \quad \text{(1 point)}$$

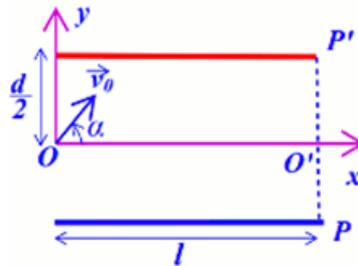
4.4. La boule quitte la piste au point D et tombe en P sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal.

- 4.4.1. Déterminer l'intensité f des forces de frottement. **(0,5 point)**
- 4.4.2. En déduire la valeur de la vitesse V_D de passage de la boule. **(0,5 point)**
- 4.4.3. Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire de la bille au-delà du point D dans le repère (OXY). On donne $OC = \frac{r}{2}$ **(0,5 point)**
- 4.4.4. Déterminer la distance $d = OP$. **(0,5 point)**



EXERCICE 5: (04,5 pts)

Entre les armatures P et P' d'un condensateur plan, des électrons de charge $q = -e$ et de masse m pénètrent en O avec la vitesse initiale v_0 contenue dans le plan (xOy) et fait un angle α avec l'axe (Ox). Le champ électrique E est créé par une tension constante $U_{pp'} = U > 0$ appliquée entre les deux plaques ; la longueur des plaques est l et leur distance d .



- 5.1. Donner les caractéristiques du vecteur champ électrique appliqué entre les armatures et de la force électrostatique qui s'exerce sur l'électron dans le condensateur **(0,25 pt)**
- 5.2. Écrire la relation entre le vecteur accélération et le champ électrique. **(0,25 pt)**
- 5.3. Exprimer en fonction de U, v_0, α, e, d et du temps t les coordonnées des différents éléments cinématiques suivants des électrons:
 - 5.3.1. accélération ; **(0,5 pt)**
 - 5.3.2. vitesse ; **(0,5 pt)**
 - 5.3.3. position. **(0,5 pt)**
- 5.4. Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire. **(0, 5 pt)**
- 5.5. Calculer les coordonnées du point M où le vecteur vitesse devient parallèle à l'axe (Ox). En déduire la relation liant U, v_0, α, e et m pour que l'électron ne soit pas capté par la plaque supérieure. **(1 pt)**
- 5.6. On veut que l'électron ressorte en O'.
 - 5.6.1. Déterminer la tension U à appliquer entre les plaques en fonction de α, l, d, v_0, m et e . **(0,5 pt)**
 - 5.6.2. Montrer alors que le vecteur vitesse en O' a la même valeur qu'en O, mais fait un angle $-\alpha$ avec l'axe (Ox). **(0,5 pt)**