EXERCICE 1 : (04 points)

Données : M_H=1g/mol ; M_C=12g/mol ;M_O=16g/mol ;

1. Un alcool a pour formule $C_nH_{2n+2}O$. On réalise l'oxydation ménagée de 1,48g de l'un de ses isomères de classe primaire par une solution acidifiée de dichromate de potassium en excès. Le produit de la réaction est intégralement recueilli dans une fiole jaugée de 100mL et on complète jusqu'au trait de jauge. On obtient ainsi une solution S. On prélève 10mL de S qu'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C_b= 10^{-1}mol/L. L'équivalence acido-basique est atteinte lorsque le volume d'hydroxyde de sodium versé est de 20mL.

1.1. Montrer que la formule brute de l'alcool est $C_4H_{10}O$. (0,50pt)

1.2. Ecrire les formules semi-développées et les noms possibles de l'alcool traité par la solution de dichromate de potassium. Ecrire les formules semi-développées et les noms des autres alcools isomères de formule brute $C_4H_{10}O$ .Préciser la classe de chaque alcool. (1pt)

2. La déshydratation des différents isomères notés A,B,C,D en présence d'alumine Al_2O_3 à 350°C a donné les résultats suivants :

Alcool	A	B	C	D
Produit(s) obtenu(s) par déshydratation	E	F	F + G	E

De plus une solution dichromate de potassium $K_2Cr_2O_7$ est sans action sur A.

2.1. Identifier les composés A,B,C,D,E,F et G en précisant leur formule semi-développées et leur nom. On rappelle que la déshydratation intramoléculaire d'un alcool conduit à un alcène. (1,5pt)

2.2. On réalise l'oxydation ménagée de D par un excès d'une solution de dichromate de potassium en milieu acide. D s'oxyde pour donner le composé organique K. Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydo-réduction qui s'effectue entre D et le dichromate de potassium. Les couples en jeu dont K/D et $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$. (0,50pt)

2.3. Ecrire l'équation bilan de la réaction de K avec A. Quelles sont ses caractéristiques ? Nommer le produit organique obtenu. (0,50pt)

EXERCICE 2 : (04 points)

2.1. Un alcène subit une hydratation en milieu acide. On obtient deux alcools B et B' (B est majoritaire). Ces deux alcools isolés, on cherche à les identifier. B et B' sont mis en présence d'oxydant: B n'est pas oxydé alors que B' s'oxyde en un composé D qui réagit avec la DNPH et la liqueur de Fehling.

2.1.1 . Préciser la classe des deux alcools B et B'.

2.1.2 . Sachant que la densité de vapeur de l'alcène est d = 2,414, déterminer sa formule brute sa formule semi-développée et son nom.

2.1.3 . Donner les formules sèmi- développées et nom de B , B' et D.

2.2. L'action de B sur un corps C donne un composé organique E. La formule brute de E est sous la forme CxHyOz. La combustion complète d'une masse mE = 2,6 g de E produit 6,16 g de dioxyde de carbone et 2,52 g d'eau; la masse molaire de E est 130 g.mol^{-1}.

2.2.1 . Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion de E.

2.2.2. En utilisant cette équation, déterminer la formule brute de E.
2.2.3. Identifier les corps E et C.
2.3. On fait réagir C sur le $SOCl_2$ et on obtient un composé organique F.
2.3.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction et identifier F.
2.3.2. Comparer les actions de C et F sur B.

EXERCICE 3 : (04 points)

Dans beaucoup de moteurs, pour diminuer l'usure des pièces mécaniques, on utilise des huiles dont l'une des caractéristiques fondamentales est la viscosité.

Données :Masses volumiques : de l'acier : $\rho_a = 7{,}8.10^3$ kg/m^3 ; de l'air : $\rho_0 = 1{,}3$ kg/m^3 ;de l'huile moteur: $\rho_h = 1{,}26.10^3$kg/m^3 ; viscosité de l'air : η(air) =1,85.10^{-5}SI. Rayon de la bille r = 1,5 mm : Volume de la bille $V_B = \frac{4}{3}\pi r^3$; g = 10 N/kg. Dans ce qui suit, on se propose de déterminer la viscosité d'une « huile moteur ». Pour cela, on étudie la chute verticale d'une bille en acier d'abord dans l'air puis dans l'huile. Dans les deux cas, la bille est lâchée sans vitesse initiale à partir d'un point O du fluide pris comme origine de l'axe (OX) vertical et orienté vers le bas et l'instant de lâcher est pris comme origine des dates t = 0. Sur la bille s'exercent les trois forces suivantes : - Son poids $\vec{p}$;
- La résistance $\vec{f}$ du fluide, qui est une force colinéaire et de sens opposé au vecteur vitesse instantanée de la bille, d'intensité $f = 6\pi\eta r V$, expression où η est la viscosité du fluide supposée constante, V la valeur de la vitesse instantanée de la bille et r son rayon
- La poussée d'Archimède $\vec{F}$ qui est une force verticale orientée vers le haut, d'intensité $F = \rho V_B g$ relations où ρ est la masse volumique du fluide, V_B le volume de la bille et g l'intensité de la pesanteur.

3.1 Etude du mouvement de la bille dans l'air.
3.1.1. Représenter les forces appliquées à la bille à une date t > 0. **(0,25 point)**
3.1.2. Calculer l'intensité de chacune de ces forces pour V = 5 m/s. En déduire qu'on peut négliger les intensités de $\vec{F}$ et $\vec{f}$ devant celle du poids. **(0,5 point)**
3.1.3. Etablir les équations horaires de la vitesse V(t) et de l'abscisse x (t) de la bille puis préciser la nature du mouvement de la bille dans l'air. **(0,5 point)**
3.1.4. Au bout d'un parcours de 50 cm depuis le point O, la bille acquiert une vitesse de 3,16 m/s. Montrer que cette information confirme l'approximation faite à la question 3.1.2.**(0,5 pt).**

3.2. Etude du mouvement de la bille dans l'huile **3.2.1.** Les intensités de $\vec{F}$ et $\vec{f}$ ne sont plus négligeables devant celle du poids. Par application du théorème du centre d'inertie, montrer que l'équation différentielle du mouvement de la bille peut s'écrire sous la forme : $\frac{dV}{dt} + \frac{1}{\tau}V = C$ où C et τ sont des constantes. **(0,5 point)**
3.2.2. Donner l'expression de C en fonction de g, ρ_a (masse volumique de l'acier) et ρ_h (masse volumique de « l'huile moteur ») puis exprimer τ en fonction de ρ_a, r et η (viscosité de l'huile moteur). Vérifier que C = 8,4 m.s^{-2}. **(0,75 point)**

3.2.3. Au bout d'un temps suffisamment long, l'accélération de la bille s'annule. La vitesse obtenue à partir de cet instant est appelée vitesse limite de module V_L

a) Décrire la nature du mouvement de la bille après que l'accélération s'annule puis exprimer la vitesse limite V_L en fonction de τ et C. **(0,5 point)**

b) On trouve expérimentalement que $V_L = 4{,}2$ cm/s. Quelle valeur de τ peut-on en déduire ? **(0,25 point)**

3.2.4. Déterminer la valeur de la viscosité η de « l'huile-moteur ». **(0,25 point)**

EXERCICE 4 : (04 points)

On considère une piste ABC de mini-golf située dans le plan vertical. AB est de direction horizontale ; la forme de la piste BC est celle d'un demi-cercle de rayon R et de centre O.

Dans tout le problème on considérera tous les frottements comme négligeables.

Une balle de golf assimilée à un point est lancée en A avec une vitesse horizontale $\vec{V}_A$. Pour que le point soit gagné, il faut que la balle retombe dans le trou de centre D.

4.1. Déterminer la direction et le sens du vecteur vitesse $\vec{V}_C$ au point C. **(0. pt)**

4.2.a. Etablir l'équation de la trajectoire de la balle dans le repère $(C, \vec{i}, \vec{k})$ apres le passage en C . **(0,50pt)**

4.b. Donner l'expression littérale de la valeur Vc de $\vec{V}_C$ pour que le point soit gagné. **(0,25pt)**
Déterminer la valeur numérique de Vc dans ce cas. **(0,25pt)**

4.3.a .Quelle relation existe-t-il entre les valeurs Vc et V_B des vitesses aux points C et B ? **(0,25pt)**

b. Donner la nature du mouvement entre A et B. **(0,25pt)**
En déduire la relation ~~entre les valeurs~~ V_A et V_B des vitesses aux points A et B. **(0,25pt)**

c. Calculer la valeur V_A de la vitesse de lancement $\vec{V}_A$ nécessaire pour réussir le point. **(0,50pt)**

4.4. Quelle est la durée du mouvement de la balle entre le point C et le point de chute D. ? **(0,25pt)**

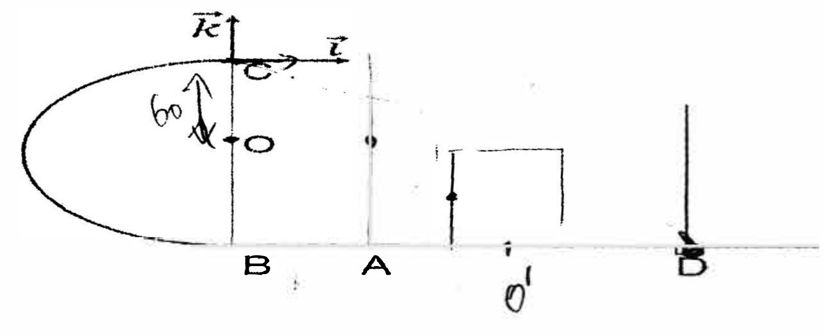
4.5. Donner les caractéristiques de la vitesse de la balle au point D . **(0,25pt)**

4.6. Un cadre de forme carré de côté H est placé entre A et D.
A quelle distance faut-il le placer pour que la balle passe par son centre O' ? **(0,50pt)**

4.7. Au moment où la balle quitte le point C, une deuxième balle est lâchée sans vitesse initiale au-dessus de O' à partir du sommet du cadre.
Montrer que les deux balles ne peuvent pas se rencontrer au point O'. **(0,50pt)**

On donne : R= 60 cm ; L = AD = 60 m ; AB =2,7m ; H=60.cm; g=9,8SI.

EX



BD= 62,7m

EXERCICE 5 : (04 points)

On applique une tension continue U, réglable, entre la cathode C et l'anode A d'un tube thermoélectronique à vide (appareil émettant des électrons sous l'effet de la chaleur). La figure ci-dessous constitue une représentation très schématique du dispositif. L'anode est trouée en son milieu, suivant l'axe x'0 x. (On néglige le poids de l'électron).

5.1.) On règle la tension U de façon que la vitesse des électrons émis en F par la cathode C à une vitesse V_F, arrivent au niveau de l'anode A avec une vitesse V= $6.10^6 m.s^{-1}$.

5.1.1. Calculer U pour $V_F = 0$ et $V_F = 500 m.s^{-1}$. Que peut-on en conclure ?

5.1.2. Quelle est la nature du mouvement des électrons au-delà de l'anode A? Justifier.

5.2.) Les électrons arrivent au point O avec la vitesse $\vec{v_0}$ colinéaire à l'axe 0x. Ils sont alors soumis, sur une distance L=10cm, à l'action d'un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$, crée entre les plaques P1 et P2 distantes de d=5cm d ¬ condensateur plan.

5.2.1. Représenter le champ $\vec{E}$ pour obtenir un point d'impact des ـlectrons en M, sur un écran placé en O', perpendiculaire à l'axe 0x. Quelle est la plaque qui a le potentiel le plus élevé ? Justifier.

5.2.2. Déterminer les équations horaires x(t) et y(t) du mouvement d'un électron dans le condensateur. En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire.

5.2.3. Quelle tension U_0 doit-on appliquer entre les plaques P_1 et P_2 pour obtenir une déviation α=20° On appelle déviation α l'angle formé par les vecteurs vitesses $\vec{v_0}$ à l'entrée du condensateur et $\vec{v_S}$ à la sortie du condensateur(S point de sortie des électrons du condensateur).

5. **2.4.** Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse $\vec{v_S}$ au point S.

5.2.5. Déterminer l'ordonnée du point S et en déduire la différence de potentiel entre les point O et S.

5.2.6. Déterminer la durée de traversée du condensateur par un électron.

5.2.7. Montrer que la déflexion électrique Y=O'M est proportionnelle à la tension U_0. Calculer Y.

Données : I milieu du condensateur : IO'=D=30cm ; masse de l'électron : m=9.10^{-31}Kg ; charge élémentaire : e= $1,6.10^{-19}$C.