Lycée de Kounoune Devoir surveillé N°2 classe de Tle S2 2015/2016: prof : M.Diagne

Durée : 4H **email : diagnensis@yahoo.fr**

Exercice 1

La synthèse d'un composé organique de formule brute $C_6H_{12}0_2$ est schématisée sur l'organigramme suivant.

Les flèches qui arrivent en un point renforcé (→•—) indiquent les réactifs qui participent à la réaction considérée ; celle qui partent (—•→)donnent les produits formés.

La réaction 1 donne deux produits A et A'. Ici on considère le produit A obtenu en minorité.

On veut déterminer les composés notés A,B,D,E et l'alcène non ramifié.

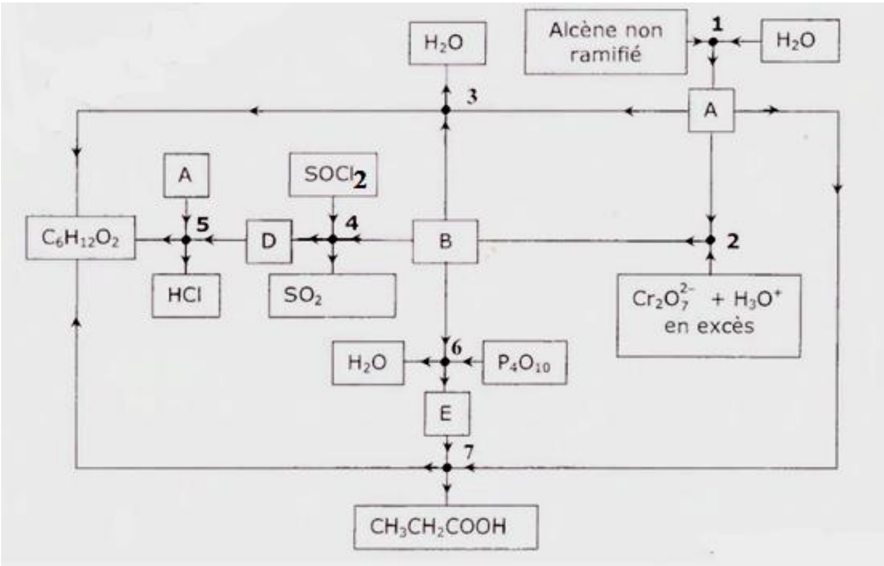
Données :

- Ion dichromate en milieu acide ($Cr_2O_7^{2-} + H_3O^+$)
- Chlorure de thionyle : $SOCl_2$
- Décaoxyde de tétraphosphore :P_4O_{10}

1- Donner

1.1. Le nom de chacune des réactions : 3 ; 4 ; 5 et 6

1.2. Les caractéristiques des réactions 3 et 5



2- Reproduire et remplir le tableau ci-dessous.

composés	Formule semi-développée	Fonction chimique	Nom officiel
A			
B			
D			
E			

3- Donner le nom et la formule semi-développée de :

3.1 l'alcène utilisé,

3.2 la molécule organique synthétisée de formule brute $C_6H_{12}0_2$.

4- Ecrire les équations-bilan des réactions 4 et 5

EXERCICE 2 :

On étudie la cinétique de la réaction suivante :

A +B $\rightleftarrows$ $D + H_2O$ où A= acide butanoique, B=méthanol , D butanoate de méthyle.

A la date t=0, on réalise un mélange équimolaire des réactifs A et B : $n_{oA} = n_{oB}$ =1mol.

Des mesures ont permis de déterminer les quantités de matière d'acide carboxylique présent dans le mélange réactionnel au cours de la synthèse et de tracer la courbe n_A=f(t) (voir courbe ci-dessous).

Par exploitation de cette courbe :

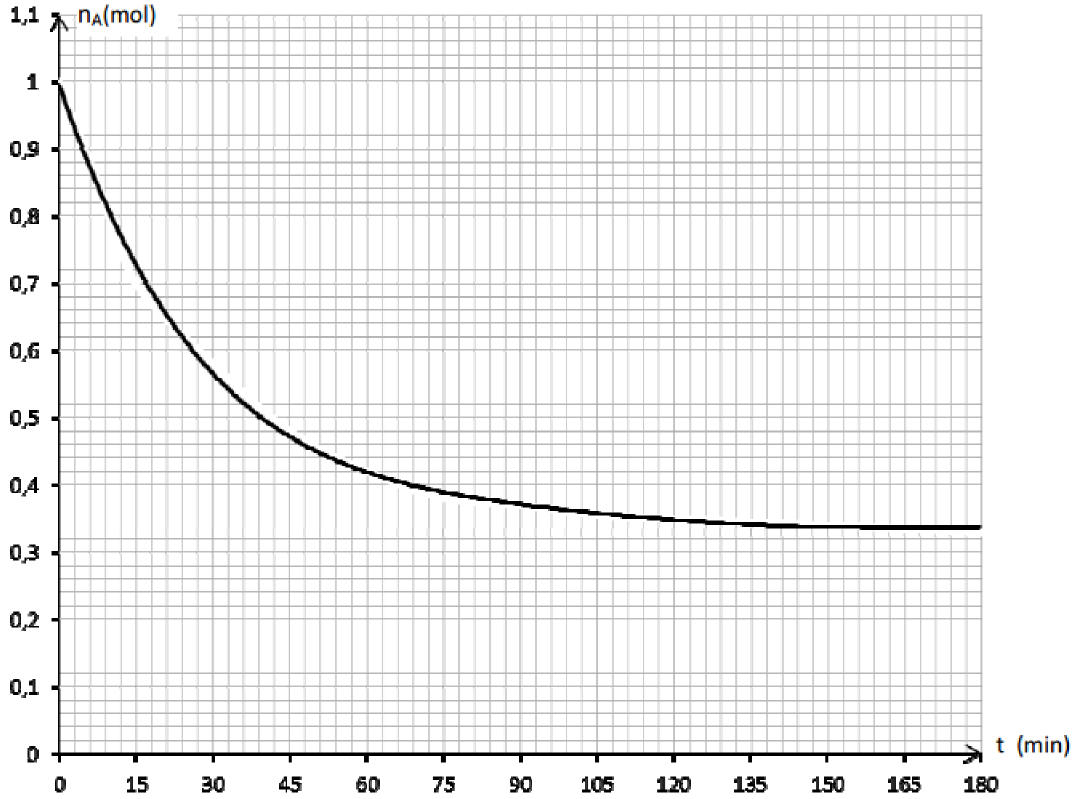
2.1. Trouver la date t_1 à laquelle la quantité d'acide carboxylique (n_A) présent dans le milieu, représente 42% de la quantité initiale (n_{oA}) de A

2.2. Déduire, à cette date t_1, la quantité de matière de butanoate de méthyle formé.

2.3. Calculer la vitesse moyenne de disparition de l'acide carboxylique entre le début de la réaction et la date t_1

2-4. Déterminer la vitesse instantanée de disparition de l'acide carboxylique à la date t=45min

2-5. Déterminer sans faire de calcul, la vitesse moyenne de disparition de l'acide carboxylique A entre les dates t_2=165min t_3=180min. Interpréter cette valeur



EXERCICE 3 :

Entre deux plaques *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 . Le vecteur vitesse $\vec{v}_0$. est dans le plan *(xOy)* et fait un angle a avec l'axe *(Ox).*

Le champ électrique $\vec{E}$ est crée par une tension constante $U_{PP'}$= U >0 appliquée entre les deux plaques ; la longueur des plaques est l et leur distance est d

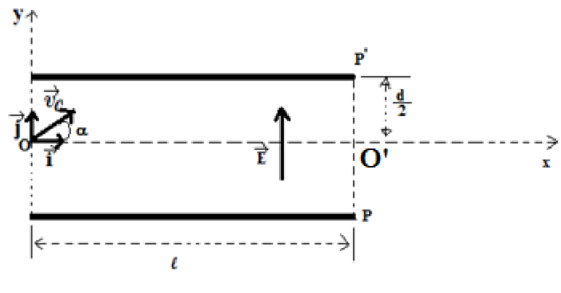
1) Écrire la relation entre le vecteur accélération $\vec{a}$ et le champ électrique $\vec{E}$.

2) Exprimer en fonction de U, v_0, α , e , d et du temps t les coordonnées des différents vecteurs suivants:

a) accélération : $\vec{a}$; **b)** vitesse : $\vec{v}$; **c)** position : $\overrightarrow{OM}$.

3) Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire.

4) Calculer les coordonnées du point M où le vecteur vitesse devient parallèle à l'axe (Ox). Trouver la relation liant v_0, α , d , U, e et m pour que l'électron ne soit pas capté par la plaque supérieure.



5) On veut que l'électron ressorte en 0'.

a) Déterminer la tension U à appliquer entre les plaques en fonction de α, l, d , v_0, m et e.

b) Montrer alors que le vecteur vitesse en 0' a la même valeur qu'en 0, mais fait un angle -α avec l'axe (Ox) .

c) Calculer la valeur de U pour que l'électron ressorte en 0'.

Données: v_0=8.10^{6}m.s^{-1},α= 30°, d = 7cm ; 1=20cm, e =1,6.10^{-19}C et m=9,1.10^{-31}kg.

EXERCICE 4 :

Une fronde est constituée par un objet ponctuel(M), de masse m=50g, accroché à l'une des extrémités d'un fil, de longueur l=80cm et de masse négligeable, dont l'autre extrémité O est maintenue fixe.

On fait tourner la fronde autour de O, dans un plan vertical de manière que l'objet ponctuel (M) décrive un cercle de centre O.

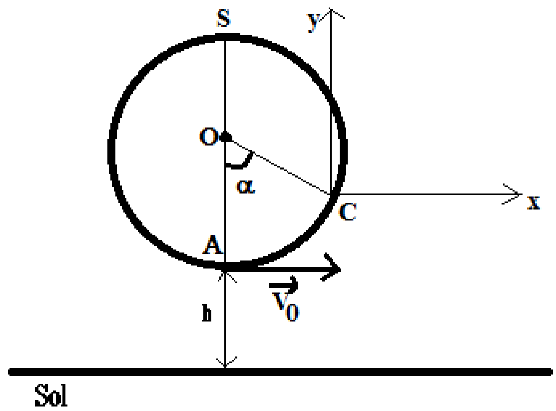
Pour provoquer le mouvement, on communique à l'objet(M), quand le système est dans sa position d'équilibre OA, une vitesse horizontale $\vec{v}_0$ de norme v_0=10$m.s^{-1}$. On prendra g=9,81 $m.s^{-2}$

1) a) Etablir l'expression littérale V_S de la vitesse $\vec{V}_S$ de (M) au point S, sommet de la trajectoire, on fonction de v_0, l et g. Faire l'application numérique.

b) Etablir l'expression littérale de la norme T_S de la tension $\vec{T}_S$ du fil quand l'objet (M) est S, en fonction de v_0, m, l et g. Faire l'application numérique.

2) La fronde tourne dans le plan vertical. Quand l'objet (M) passe, en montant, au point C de sa trajectoire, il se détache du fil libéré. On néglige toute action de l'air sur (M).

Le rayon OC fait un angle α=40° avec la verticale OA. Les point A se trouve à la distance : h=20cm du sol horizontal.



a) Déterminer les caractéristiques (direction , sens et norme) du vecteur vitesse $\vec{V}_C$ de (M) au point C

b) Etablir, dans le repère (C,x et y), l'équation littérale de la trajectoire de (M). Quelle est la nature de cette trajectoire ? Faire l'application numérique.

c) Déterminer à quelle distance de P, point du sol sur la verticale de A, l'objet (M) touche le sol.

d) Quelles sont les caractéristiques (direction , sens et norme) du vecteur vitesse $\vec{V}_{Sol}$ de l'objet (M) à son arrivée au sol ?

Exercice 5 :

La Terre est assimilée à une sphère de rayon R_T et de masse M_T. Elle possède une répartition de masse à symétrie sphérique.

On suppose galiléen, le repère géocentrique dont l'origine coïncide avec le centre de la Terre et dont les axes ont une direction fixe par rapport aux l'étoiles.

1.1

1.1.1. Ecrire l'expression de l'intensité F de la force que la Terre exerce sur un corps ponctuel de masse m=1kg placé à sa surface.

1.1.2. Déduire de la question 1.1.1, l'expression de la masse M_T de la Terre en fonction de g_0, R_T et G (constante gravitationnelle). Faire l'application numérique. On donne G=6,67.10^{-11} SI ; g_0=9,8m.s^{-2} ; R_T=6370km

1.2 Montrer qu'à l'altitude h au dessus de la Terre, l'intensité du champ de gravitation est donné par la relation

$g = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T+h)^2}$ où g_0 est l'intensité du champ de gravitation Terrestre au niveau du sol

2. Un satellite assimilé à un point matériel décrit une orbite circulaire dont le centre est confondu avec celui de la Terre. Il est à l'altitude h.

2.1. Montrer que le mouvement du satellite est uniforme.

2.2. Etablir en fonction de g_0, R_T et h, l'expression de :

2.2.1 La vitesse v du satellite ;

2.2.2 La période Tdu satellite ;

2.3 Calculer v et T du satellite

2.4 On pose r=R_T +h

2.4.1 Montrer que le rapport $\frac{T^2}{r^3}$ est égale à une constante, énoncé cette loi

2.4.2 Exprimer le rapport $\frac{T^2}{r^3}$ en fonction de M_T et G.

2.4.3. calcule la masse M_T de la Terre. Cette valeur est-elle compatible avec celle de la question 1.1.2 ?

on donne h=300km.

Correction du devoir surveillé N°2

Exercice 1(5pts)

1. **Donnons**

1.1 Le nom de chacune des réactions : 3 ; 4 ; 5 et 6

3 : Estérification directe ; 4 : réaction d'obtention du chlorure d'acyle ; 5 : Estérification indirecte ; 6 : Réaction d'obtention d'anhydride d'acide(déshydratation intermoléculaire) (0,25ptx4)

1.2 Les caractéristiques des réactions 3 et 5

3 : Lente, limitée (réversible), athermique (0,25pt)

5 : Totale et rapide (0,25pt)

2. Reproduisons et remplissons le tableau ci-dessous. (0,5ptx4)

composés	Formule semi-développée	Fonction chimique	Nom officiel
A	CH_3-CH_2-CH_2-OH	Alcool	Propan-1-ol
B	CH_3-CH_2-COOH	Acide carboxylique	Acide propanoïque
D	CH_3-CH_2-COCl	Chlorure d'acyle	Chlorure de propanoyle
E	CH_3-CH_2-COOOC-CH_2-CH_3	Anhydride d'acide	Anhydride propanoïque

3. Donner le nom et la formule semi-développée de :

3.1 l'alcène utilisé : CH_3-CH═CH_2 prop-1-ène (0,25ptx2)

3.2 la molécule organique synthétisée de formule brute $C_6H_{12}0_2$

CH_3-CH_2-$COOCH_2$-CH_2-CH_3 propanoate de propyle (0,25ptx2)

4. Ecrire les équations-bilan des réactions 4 et 5

Réaction (4) : CH_3-CH_2-COOH + $SOCl_2$ → SO_2 + CH_3-CH_2-COCl + HCl (0,25pt)

Réaction (5) : CH_3-CH_2-COCl + CH_3-CH_2-CH_2-OH → CH_3-CH_2-$COOCH_2$-CH_2-CH_3 + HCl (0,25pt)

Exercice 2 (3pts)

2.1. Si n_A= 0,42 ×1 = 0,42 mol ; l'abscisse obtenue à partir du graphe vaut : **$t_1 \simeq 60$ min.** **(0,5pts)**

2.2. Déduction de la quantité de matière de D formée :

$$n_D^{formé} = n_A^{réagi} \quad or \quad n_A^{réagi} = n_{0A} - n_A^{restant} \Rightarrow n_D^{formé} = n_{0A} - n_A^{restant} \qquad A.N : n_D^{formé} = 1 - 0,42 = 0,58\,mol$$

$n_D^{formé}$ = 0,58 mol **(0,5pts)**

.2.3. Calcul de la vitesse moyenne entre t = 0 et t = t_1= 60 min :

$$V_m = \frac{n_A(t_0) - n_A(t_1)}{t_1 - t_0} \qquad AN : V_m \approx \frac{1-0,42}{60} = 9,67.10^{-3}\,mol.\min^{-1}$$ **(0,5pts)**

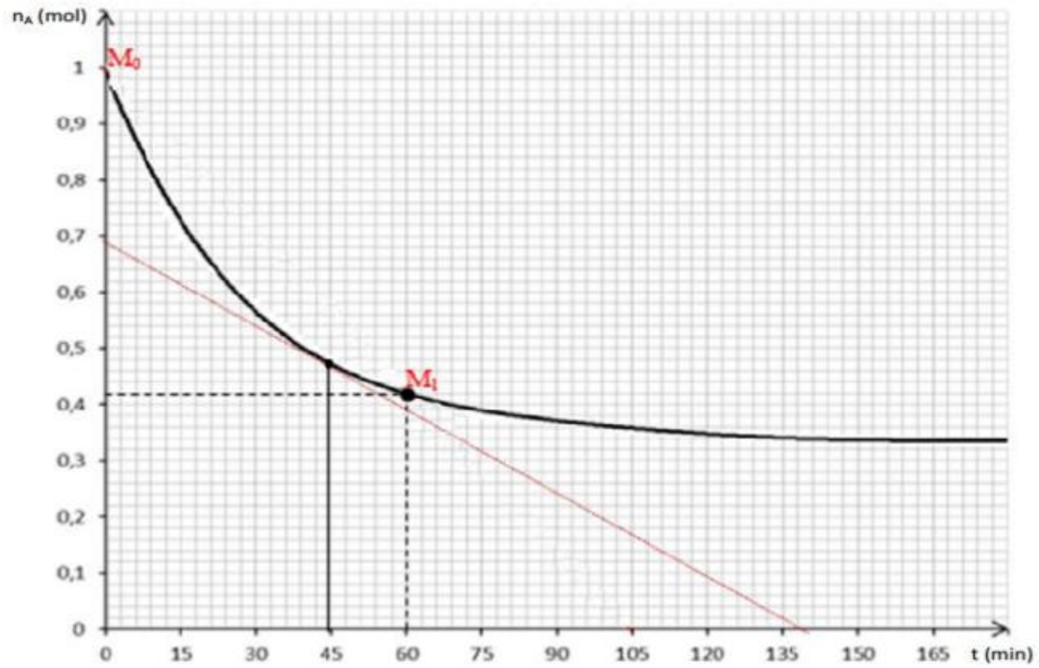
2.4. Vitesse instantanée à t = 45 min :

La vitesse instantanée est donnée par la relation: $V = -\frac{dn_A}{dt}$; graphiquement elle correspond à la valeur absolue du coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse t = 45 min (voir courbe) :

On trouve : **V(t = 45 min) ≃ 5,11.10^{-3} mol.min^{-1}** **(1pt)**

2.5. Détermination sans calcul de la vitesse moyenne entre t_2= 165 min et t_3= 180 min :

A partir de la date t≃ 150 min, il n y a plus variation de la quantité de matière de A : la vitesse moyenne est nulle ; la réaction est terminée. **(0,5pt)**



Exercice3 **(4pts)**

1) Écrivons la relation entre le vecteur accélération $\vec{a}$ et le champ électrique $\vec{E}$.

Système : électron

Référentiel : terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : $\vec{F}$ électrique

Appliquons le Théorème du centre d'inertie : $\vec{F} = m\vec{a}$; q$\vec{E}$= $m\vec{a}$; $\vec{a} = \frac{q}{m}\vec{E}$ **(0,25pt)**

2) Exprimons en fonction de U, v_0, a , e , d et du temps t les coordonnées des différents vecteurs suivants:

a) accélération : $\vec{a}$

$$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{eU}{m.d} \end{cases}$$ **(0,25pt)**

b) vitesse$\vec{v}$

$$\vec{v}\begin{cases} v_x = v_0 cos\alpha \\ v_y = -\frac{eU}{m.d}t + v_0 sin\alpha \end{cases}$$ **(0,25pt)**

c) position $\overrightarrow{OM}$

$$\overrightarrow{OM}\begin{cases} x = v_0(cos\alpha)\, t \\ y = -\frac{eU}{2m.d}t^2 + v_0(sin\alpha)t \end{cases}$$ **(0,5pt)**

3) Déterminons l'équation cartésienne de la trajectoire

Y=$-\frac{eU}{2m.dv_0^2(cos\alpha)^2}x^2 + x(tan\alpha)$ **(0,25pt)**

4) Les coordonnées du point M où le vecteur vitesse devient parallèle à l'axe (Ox).

Au point M $v_y = 0$; $-\frac{eU}{m.d}t_M + v_0 sin\alpha = 0$; $\frac{eU}{m.d}t_M = v_0 sin\alpha$

$t_M = \frac{m.dv_0^2 sin\alpha}{eU}$ d'où y_M=$-\frac{eU}{2m.d}(\frac{m.dv_0^2 sin\alpha}{eU})^2 + v_0(sin\alpha)\frac{m.dv_0^2 sin\alpha}{eU}$

Donc $y_M = \frac{m.dv_0^2(sin\alpha)^2}{2eU}$

$x_M = v_0(cos\alpha)t_M = v_0(cos\alpha).\frac{m.dv_0^2 sin\alpha}{eU}$; $x_M = \frac{m.dv_0^2 sin\alpha}{2eU}$

Il en résulte que M $\begin{cases} x_M = \frac{m.dv_0^2 sin\alpha}{2eU} \\ y_M = \frac{m.dv_0^2(sin\alpha)^2}{2eU} \end{cases}$ **(0,5pt)**

Trouvons la relation liant v_0, α , d , U, e et m pour que l'électron ne soit pas capté par la plaque supérieure : y< $\frac{d}{2}$ et x=l

$$-\frac{eU}{2m.dv_0^2(cos\alpha)^2}l^2 + \ l(tan\alpha) \ < \frac{d}{2}; \qquad \frac{eU}{2m.dv_0^2(cos\alpha)^2}l^2 > \frac{d}{2} - l(tan\alpha)$$ **(0,5pt)**

5-a) Déterminer la tension U à appliquer entre les plaques en fonction de α, l, d , v_0, m et e.

En O' y=0 et x=l $\frac{eU}{2m.dv_0^2(cos\alpha)^2}l^2 = \ l(tan\alpha)$ donc $U = \frac{m.dv_0^2 sin2\alpha}{el}$ **(0,5pt)**

5-b) Montrons alors que le vecteur vitesse en 0' a la même valeur qu'en 0, mais fait un angle -α avec l'axe (Ox) .

- **Montrons que** v_0=$v_{0'}$

D'après le théorème de l'énergie cinétique entre O et O' : $E_{CO'}$-E_{CO}=W($\vec{F}$)

$\frac{1}{2}mv_{O'}^2$ -$\frac{1}{2}mv_O^2$ =q $\vec{E}.\overrightarrow{OO'}$ or $\vec{E}$ *est perpendiculaire à* $\overrightarrow{OO'}$ on a

$\frac{1}{2}mv_{O'}^2$ -$\frac{1}{2}mv_O^2$ =0 donc $v_{O'} = v_O$ **(0,25pt)**

Montrons alors que le vecteur vitesse en 0' fait un angle -α avec l'axe (Ox) .

$v_{Ox} = v_O cos\alpha$ et $v_{O'x} = v_{O'} cos\alpha'$; or $v_{Ox} = v_{O'x}$ donc $v_O cos\alpha$ =$v_{O'} cos\alpha'$; $cos\alpha$ =$cos\alpha'$ d'où $\alpha = \alpha'$ *ou* $\alpha = -\alpha'$ **(0,25pt)**

5- c) Calculer la valeur de U pour que l'électron ressorte en 0'.

$U = \frac{9{,}1.10^{-31}x7.10^{-2}x(8.10^6)^2 sin2x30}{1{,}6.10^{-19}x0{,}2}$ d'où ***U* =110V** **(0,5pt)**

EXERCICE 4 : (4pts)

1) a) Etablir l'expression littérale V_S de la vitesse $\vec{V_S}$ de (M) au point S, sommet de la trajectoire, on fonction de m, v_0, l et g

système : l'objet (M)

référentiel : terrestre supposé galiléen

bilan des forces : le poids $\vec{P}$ et la tension $\vec{T}$

D'après le théorème de l'énergie cinétique entre A et S : E_{CS}-E_{CA}=W($\vec{P}$) + W($\vec{T}$)

$\frac{1}{2}mv_S^2$ -$\frac{1}{2}mv_A^2$ = -mg.2l il en résulte que v_S=$\sqrt{v_0^2 - 4gl}$ **(0,25pt)**

Application numérique : v_S=$\sqrt{10^2 - 4x9{,}8x0{,}8}$; **v_S=8,8m/s** **(0,25pt)**

b) Etablir l'expression littérale de la norme T_S de la tension $\vec{T_S}$ du fil quand l'objet (M) est S, en fonction de v_0, l et g

Appliquons le théorème du centre d'inertie : $\vec{P}$ + $\vec{T}$=m$\vec{a}$

projection sur $\vec{n}$: T_S + mg=$\frac{m}{l}.v_S^2$ donc T_S = $\frac{m}{l}.v_S^2$ – mg d'où T_S = $\frac{m}{l}(v_0^2$ - gl) –mg ; $\boldsymbol{T_S = \frac{m}{l}v_0^2}$ **-5mg** **(0,25pt)**

AN : $\boldsymbol{T_S = \frac{0{,}05x10^2}{0{,}80}}$ **- 5x0,05x9,81= 3,79 donc** **T_S =3,79N** **(0,25pt)**

2) a) Déterminer les caractéristiques (direction , sens et norme) du vecteur vitesse $\vec{V_C}$ de (M) au point C

- point d'application : C
- direction : fait un angle α par rapport à l'axe x
- sens : vers le haut **(0,5pt)**
- norme : appliquons le TEC entre A et C ;

$\frac{1}{2}mv_C^2$ -$\frac{1}{2}mv_0^2$ = -mgl(1- cos α) ;

$v_C = \sqrt{\boldsymbol{v_0^2 - 2gl(1 - cos\alpha)}}$=$\sqrt{10^2 - 2x9{,}81x0{,}8(1 - cos40^\circ)}$ $\Longrightarrow$ $\boldsymbol{v_C = 9{,}81 m/s}$

b) Etablissons, dans le repère (C,x et y), l'équation littérale de la trajectoire de (M).

Système : Projectile

Référentiel : terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : le poids $\vec{P}$

Appliquons le Théorème du centre d'inertie : $\vec{P} = m\vec{a}$; $\vec{a} = \vec{g}$

C$\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$ $\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = 0 \end{cases}$ $\vec{v}_C\begin{cases} v_{cx} = v_c cos\alpha \\ v_{cy} = v_c sin\alpha \end{cases}$ donc les équations horaires sont :

$\begin{cases} x = v_c(cos\alpha)t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_c(sin\alpha)t \end{cases}$ t=$\frac{x}{v_c cos\alpha}$; $y = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_c cos\alpha}\right)^2 + v_c(sin\alpha)\frac{x}{v_c cos\alpha}$

$y = -\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_c cos\alpha}\right)^2 + (tan\alpha)x$ **(0,5pt)**

Sa nature de cette trajectoire : parabolique **(0,25pt)**

Application numérique : y= -0,08 x^2+ 0,84x **(0,5pt)**

c) Déterminons la distance de P, point du sol sur la verticale de A, l'objet (M) touche le sol.

y_P=-[$l(1 - cos\alpha) + h$]=-[$0,8(1 - cos40) + 0,2$] ; $\boldsymbol{y_P}$**=-0,387m** **(0,5pt)**

-0,387=-0,08 x^2+ 0,84x en résolvant cette équation du second degré on trouve x_1=10,9m l'autre x est négatif ; doncl'objet touche le sol en $x_S = lsin\alpha + x_1$ donc $x_S = 11,4m$ **(0,25pt)**

d) les caractéristiques (direction , sens et norme) du vecteur vitesse $\vec{V}_{Sol}$ de l'objet (M) à son arrivée au sol

$\vec{v}_{sol}\begin{cases} v_x = v_c cos\alpha \\ v_y = -gt_S + v_c sin\alpha \end{cases}$ au sol $x_S = 11,4m$ donc t_S=$\frac{11,4}{9,814xcos40}$=1,45s

$\vec{v}_{sol}\begin{cases} v_x = 9,814xcos40 \\ v_y = -9,8x1,45 + 9,814 \quad sin40 \end{cases}$

$\vec{v}_{sol}\begin{cases} v_x = 7,518 \\ v_y = -7,90 \end{cases}$ $v_{Sol} = \sqrt{7,518^2 + (-7,90)^2} = \frac{10,9m}{s}$ tan$\beta = \frac{v_x}{v_y}$=$\frac{7,518}{-7,90}$= -0,95 donc

$\beta = -43,58°$

- point d'application : S au sol
- direction : fait un angle -43,58° par rapport à la verticale **(0,25pt)**
- sens : vers le bas
- norme $v_{Sol} = 10,9m/s$

Exercice5 : (4pts)

1.1.1. Ecrivons l'expression de l'intensité F de la force que la Terre exerce sur un corps ponctuel de masse m=1kg placé à sa surface.

F=$\frac{G.Mm}{R^2}$ **(0,25pt)**

1.1.2 Déduction de la question 1.1.1, l'expression de la masse M_T de la Terre en fonction de g_0, R_T et G

$g_0 = \frac{G.M_T}{R^2}$ d'où $M_T = \frac{g_0 R_T^2}{G}$ **(0,25pt)** AN : $M_T = \frac{9,8x(6370000)^2}{6,67.10^{-11}}$ $\boldsymbol{M_T = 5,96.10^{24}kg}$ **(0,25pt)**

1.2 Montrer qu'à l'altitude h au dessus de la Terre, l'intensité du champ de gravitation est donné par la relation

$$g = g_0\frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}$$

On a F=mg=$\frac{G.Mm}{(R+h)^2}$ ceci implique que g=$\frac{G.M}{(R+h)^2}$ or G.M=$g_0 R_T^2$ donc $g = g_0\frac{R_T^2}{(R_T+h)^2}$ **(0,25pt)**

2.1. Montrer que le mouvement du satellite est uniforme

Système : Satellite

Référentiel : géocentrique supposé galiléen

Bilan des forces : $\vec{F}$ la force gravitationnelle

Appliquons le théorème du centre d'inertie : $\vec{F} = m\vec{a}$; $m\vec{g} = m\vec{a}$; $\vec{g} = \vec{a}$ or $\vec{g}$ est centripède donc a=a_n et a_T=0 ceci implique que $\frac{dv}{dt} = 0$; v=constante d'où le mouvement est uniforme **(0,25pt)**

2.2.1. Exprimons la vitesse en fonction de g_0, R_T et h :

G=a_n ceci implique que $g_0\frac{R_T^2}{(R_T+h)^2} = \frac{v^2}{R_T+h}$; $\boldsymbol{v = R_T\sqrt{\frac{g_0}{R_T+h}}}$ **(0,25pt)**

2.2.2. La période T du satellite en fonction de g_0, R_T et h

T=$\frac{2\pi r}{v}$=$\frac{2\pi(R_T+h)}{v}$ en remplaçant v par son expression on a **T=**$\boldsymbol{\frac{2\pi}{R_T}\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{g_0}}}$ **(0,25pt)**

2.3. Calculons v et T

$v = 6370000x\sqrt{\frac{9,8}{6370000+300000}} = 7,72.10^3$ $\boldsymbol{v = 7,72.10^3 m/s}$ **(0,5pt)**

$T = \frac{2\pi}{6370000}\sqrt{\frac{(6370000+300000)^3}{9,8}}$**=5 ,42810^{3}S** **(0,5pt)**

2.4.1. Montrons que $\frac{T^2}{r^3}$= cte

D'après la question précédente on a T=$\frac{2\pi}{R_T}\sqrt{\frac{r^3}{g_0}}$ en élevant au carré $T^2 = \frac{4\pi^2}{R_T^2}x\frac{r^3}{g_0}$

Ceci implique que $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{g_0 R_T^2}$ = cte **(0,25pt)**

<u>Enoncé de la 3e loi de Kepler</u> : Le carré de la période de révolution est proportionnel au cube de la distance au Soleil. **(0,25pt)**

2.4.2 Exprimer le rapport $\frac{T^2}{r^3}$ en fonction de M_T et G

On G.M=$g_0 R_T^2$ donc $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{\mathrm{G.M}}$

2.4.3 Calculons la masse M_T:

$M_T = \frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{GT^2}$ AN : M=$\frac{4\pi^2(6370000+300000)^3}{6,67.10^{-11}x(5428)^2}$ **M=1,897.10^{24} kg**$\cong$ **$\boldsymbol{2.10^{24}}$ kg** **(0,25pt)**

Oui cette valeur est compatible avec celle de la question 1.1.2. Les résultats sont sensiblement égaux **(0,25pt)**