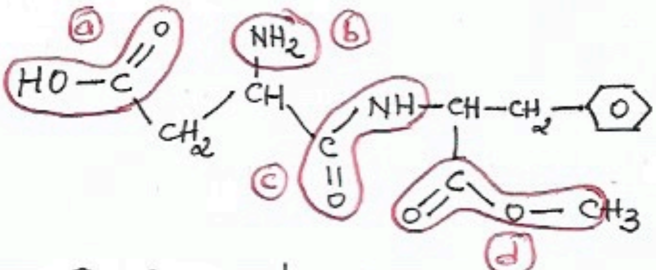
Correction Devoir 2 TS2

Exo1 :

1.1. Fonctions et groupes presents



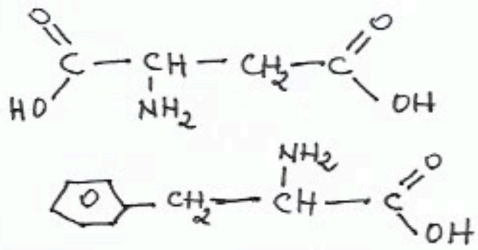
ⓐ G : carboxyle
 F : acide carboxylique

ⓑ G : amine
 F : amine

ⓒ G : amide
 F : amide

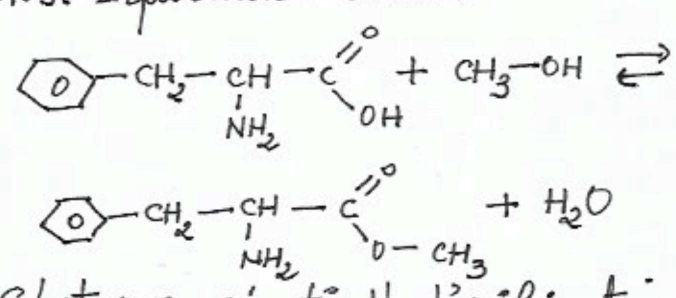
ⓓ G : ester
 F : ester

1.2. Formules semi-développées:



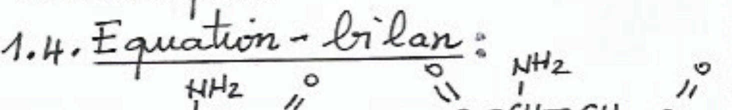
CH_3-OH.

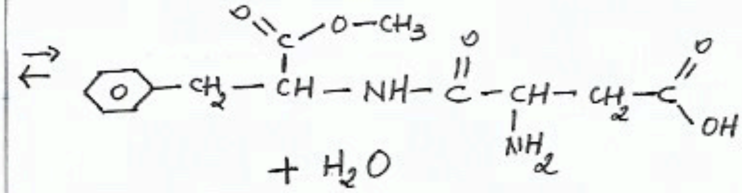
1.3. Equation - bilan :



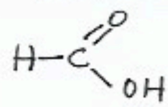
C'est une réact° d'estérification directe. Elle est lente, limitée et athermique.

1.4. Equation - bilan :



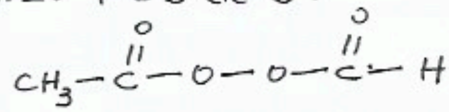


2. FSD et nom de B :

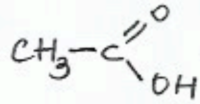


: acide méthanoïque

3.1. FSD de C :

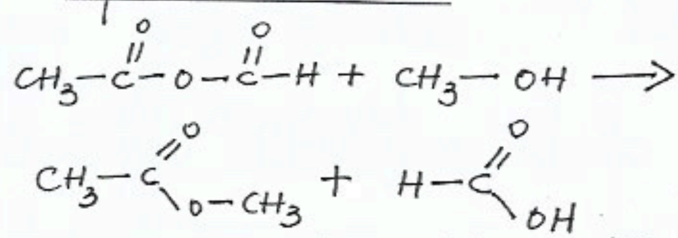


3.2. FSD et nom de B_1 :



: acide ethanoïque

4. Equation - bilan :



C'est une react° d'estérificat° indirecte. Cette react° est lente mais totale, alors que celle de la quest° 1.3. est lente, limitée et athermique.

Exercice 2 :

1.1. Formule brute :

$$\%(N) = \frac{m_1}{m} \times 100 = 19,17\%$$

$$\frac{M}{100} = \frac{14}{19,17} \Rightarrow M = \frac{1400}{19,17}$$

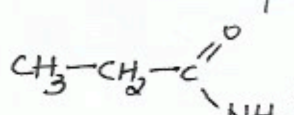
$$\Rightarrow M = 73\ g/mol$$

F.G : $C_nH_{2n+1}-C(=O)-NH_2$

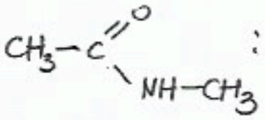
$$\Rightarrow 14n + 45 = 73 \Rightarrow n = 2$$

Donc F.B : C_3H_7NO

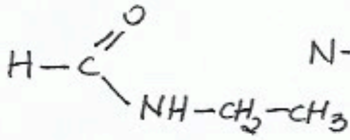
1.2. F.S.D possibles :



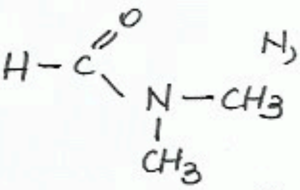
: propanamide



: N-methyl éthanamide



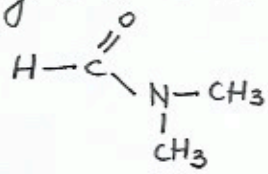
N-ethyl methanamide



N,N-diméthyl methanamide

1.3. Identification :

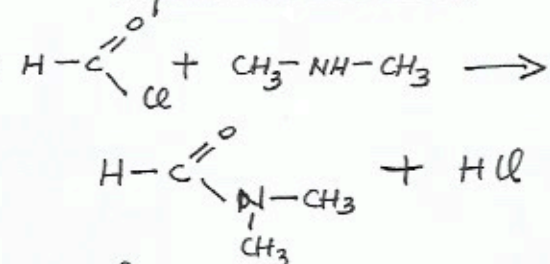
Le diméthyl formamide est le N,N-diméthyl methanamide.

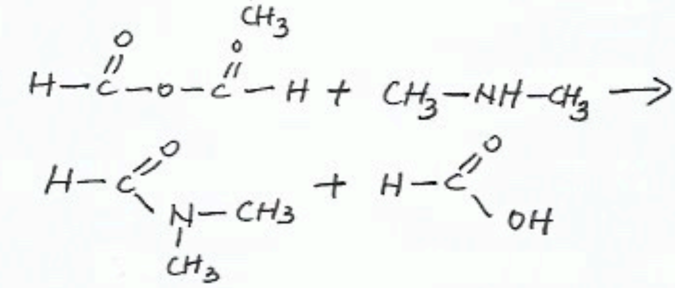


2.1. Deux methodes rapides

On peut synthétiser l'amide à partir du chlorure de méthanoyle ou de l'anhydride méthanoïque en présence du dimethylamine.

2.2. Equation bilan





Exercice 3 :

1. Si les particules sont accelérées

$\Delta E > 0 \Rightarrow qU_0 > 0$ or $q > 0 \Rightarrow$
$U_0 > 0 \Rightarrow V_{P_1} - V_{P_2} > 0 \Rightarrow V_{P_1} > V_{P_2}$

Donc P_1 est portée au potentiel le plus élevé.

2. Expression de v_0 :

TEC : $\frac{1}{2} m v_0^2 = 2eU_0 \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{4eU_0}{m}}$

3. Calculons la masse m :

$$v_0^2 = \frac{4eU_0}{m} \Rightarrow m = \frac{4eU_0}{V_0^2}$$

$$m = \frac{4 \times 1{,}6.10^{-19} \times 4000}{(2{,}53.10^5)^2} = 4.10^{26}\ \text{Kg}$$

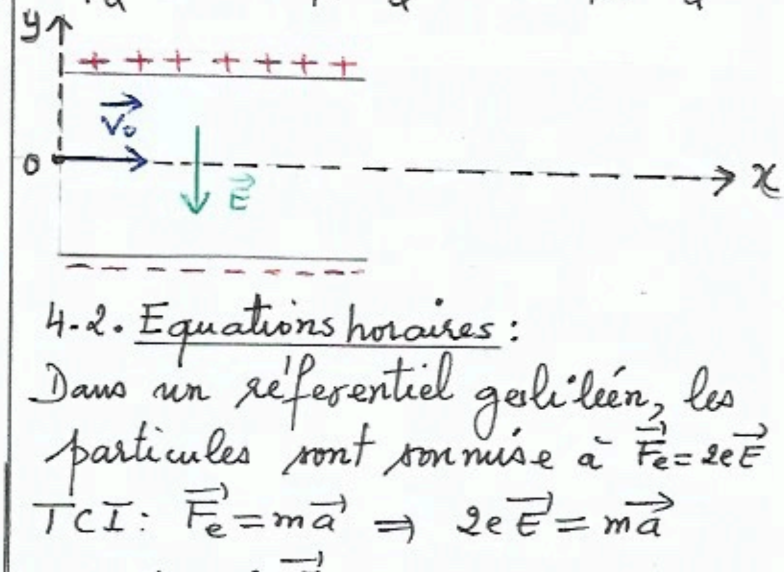
On a : $m = A \times m_n \Rightarrow A = \frac{m}{m_0}$

AN : $A = \frac{4.10^{-26}}{1{,}67.10^{-27}} = 24$

Donc l'ion est le Mg^{2+}

4.1. Représentation :

$U_{PQ} > 0 \Rightarrow V_P - V_Q > 0 \Rightarrow V_P > V_Q$



4.2. Equations horaires :

Dans un référentiel galiléen, les particules sont soumise à $\vec{F_e} = 2e\vec{E}$

TCI : $\vec{F_e} = m\vec{a} \Rightarrow 2e\vec{E} = m\vec{a}$

$\Rightarrow \vec{a} = \frac{2e\vec{E}}{m}$

Par projection : $\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -\frac{2eE}{m} \end{cases}$

$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \Rightarrow \vec{v} \begin{cases} v_x = C_1 \\ v_y = -\frac{2eE}{m} t + C_2 \end{cases}$

A $t = 0$; $\vec{v_0} \begin{cases} v_{0x} = C_1 = V_0 \\ v_{0y} = C_2 = 0 \end{cases}$

$\Rightarrow \vec{v} \begin{cases} v_x = V_0 \\ v_y = -\frac{2eE}{m} t \end{cases}$

$\vec{v} = \frac{d\overrightarrow{OG}}{dt} \Rightarrow \overrightarrow{OG} \begin{cases} x = V_0 t + C_3 \\ y = -\frac{eE}{m} t^2 + C_4 \end{cases}$

$A\ t=0;\ \overrightarrow{OG_0} \begin{cases} x_0 = C_3 = 0 \\ y_0 = C_4 = 0 \end{cases}$

$\Rightarrow \overrightarrow{OG} \begin{cases} x = V_0 t \\ y = -\frac{eE}{m} t \end{cases}$

Equation de la trajectoire:

$x = V_0 t \Rightarrow t = \frac{x}{V_0} \Rightarrow y(x) = -\frac{eE}{mV_0^2} \cdot x^2$

La trajectoire est parabolique.

4.3. Durée de la traversée:

Au point de sortie $x_S = \ell \Rightarrow v_0 t_S = \ell$

$\Rightarrow t_S = \frac{\ell}{v_0} = 8.10^{-7}\ s.$

4.4. Expression de y_S:

$x_S = \ell \Rightarrow y_S = -\frac{eE\ell^2}{mV_0^2}$ or $E = \frac{U}{d}$

$\Rightarrow y_S = -\frac{eU\ell^2}{mdV_0^2}$

Mq y_S ne dépend pas de q et m:

$v_0^2 = \frac{4eU_0}{m} \Rightarrow y_S = -\frac{eU\ell^2}{md} \cdot \frac{m}{4eU_0}$

$\Rightarrow y_S = -\frac{U\ell^2}{4U_0 d}$ CQFD.

4.5. Expression de v_S:

$v_S = \sqrt{v_{Sx}^2 + v_{Sy}^2}$

$t_S = \frac{\ell}{V_0} \Rightarrow \vec{v_S} \begin{cases} v_{Sx} = v_0 \\ v_{Sy} = -\frac{2eU}{md} \cdot \frac{\ell}{V_0} \end{cases}$

$v_S = \sqrt{v_0^2 + \frac{4e^2U^2\ell^2}{m^2 \times d^2 \times V_0^2}}$

or $v_0^2 = \frac{4eU_0}{m} \Rightarrow$

$v_S = \sqrt{V_0^2 + \frac{4e^2U^2\ell^2}{m^2d^2} \times \frac{m}{4eU_0}}$

$\Rightarrow v_S = \sqrt{v_0^2 + \frac{eU^2\ell^2}{md^2U_0}}$

4.6. Expression de $\tan\alpha$:

$\tan\alpha = \frac{y_S}{\ell/2} = -\frac{U\ell^2}{4U_0 d} \cdot \frac{2}{\ell}$

$\Rightarrow \tan\alpha = -\frac{U\ell}{2U_0 d}$

4.7.1. Mq y est proportionnelle à U:

$\tan\alpha = \frac{y}{D} \Rightarrow y = D\tan\alpha$

$\Rightarrow y = -\frac{U\ell D}{2U_0 d} \Rightarrow y = -\frac{D\ell}{2U_0 d} \cdot U$

$y = K.U$ avec $K = -\frac{D\ell}{2U_0 d}$

Don y est proportionnelle à U.

4.7.2. Calculons U:

$s = \frac{U}{|y|} \Rightarrow U = s \times |y|$

$\Rightarrow U = 10 \times 10 = 100\ V.$

Calculons d:

$y = -\frac{U\ell D}{2U_0 d} \Rightarrow d = -\frac{U\ell D}{2U_0 y}$

AN: $d = \frac{100 \times 0{,}2 \times}{2 \times 4000 \times (-0{,}1)} = 0{,}01\ m$

4.7.3. Calculons v_S et y_S:

$v_S = \sqrt{(2{,}53.10^5)^2 + \frac{1{,}6.10^{-19} \times 100^2 \times 0{,}2^2}{4.10^{-26} \times (0{,}01)^2 \times 4000}}$

$v_S = 2{,}61.10^5\ m/s.$

$y_S = -\frac{100 \times (0{,}2)^2}{4 \times 4000 \times 0{,}01} = -0{,}025\ m = -2{,}5\ cm$

Exercice 4:

1. Equations horaires:

Systeme: projectile

Ref : TSG

BFA : $\vec{P} = m\vec{g}$

TCI : $\vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow m\vec{a} = m\vec{g}$

$\Rightarrow \vec{a} = \vec{g}$

Projections dans $(O, \vec{i}, \vec{k})$:

$$\vec{a} \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \Rightarrow \vec{v} \begin{cases} v_x = c_1 \\ v_y = -gt + c_2 \end{cases}$$

$$A\ t=0;\ \vec{V_A} \begin{cases} v_{Ax} = c_1 = V_A \cos\alpha \\ V_{Ay} = c_2 = V_A \sin\alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{v} \begin{cases} v_x = V_A \cos\alpha \\ v_y = -gt + V_A \sin\alpha \end{cases}$$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{OA}}{dt} \Rightarrow \vec{OA} \begin{cases} x = (V_A\cos\alpha)t + c_3 \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_A\sin\alpha)t + c_4 \end{cases}$$

$$A\ t=0;\ \vec{OA_0} \begin{cases} x_A = c_3 = \ell \\ y_A = c_4 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{OA} \begin{cases} x = (V_A\cos\alpha)t + \ell \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + (V_A\sin\alpha)t \end{cases}$$

Equation de la trajectoire:

$$t = \frac{x-\ell}{V_A\cos\alpha}$$

$$\Rightarrow z(x) = -\frac{g}{2V_A^2\cos^2\alpha}(x-\ell)^2 + \tan\alpha\,(x-\ell)$$

La trajectoire est parabolique

2.1. Démonstration:

Au point $C\begin{pmatrix} x_c \\ z_c \end{pmatrix}$

$$\Rightarrow z_c = -\frac{g(x_c-\ell)^2}{2V_A^2\cos^2\alpha} + \tan\alpha\,(x_c-\ell)$$

or $\frac{1}{\cos^2\alpha} = 1 + \tan^2\alpha$

$$\Rightarrow -\frac{g(x_c-\ell)^2}{2V_A^2}(1+\tan^2\alpha) + (x_c-\ell)\tan\alpha - z_c = 0$$

$$\Rightarrow \frac{-g(x_c-\ell)^2}{2V_A^2}\tan^2\alpha + (x_c-\ell)\tan\alpha - \left[\frac{g(x_c-\ell)^2}{2V_A^2} + z_c\right] = 0$$

Calculons α_1 et α_2 :

$$-700\tan^2\alpha + 6000\tan\alpha - 1700 = 0$$

$$\sqrt{\Delta'} = 5589$$

$$\Rightarrow \tan\alpha_1 = \frac{-6000-5589}{2(-700)} = 83$$

$$\Rightarrow \alpha_1 = 83{,}5°$$

$$\tan\alpha_2 = \frac{-6000+5589}{2(-700)} = 0{,}29$$

$$\Rightarrow \alpha_2 = 16{,}5°$$

2.3. Durée du tir:

$$x_c = 7000\,m \Rightarrow t_c = \frac{x_c - \ell}{V_A\cos\alpha_2}$$

$$t_c = \frac{7000-1000}{500\times\cos(16{,}5)} = 12{,}5\,s.$$

Calculons v_c :

$$\vec{v_c} \begin{cases} v_{cx} = V_A\cos\alpha \\ v_{cy} = -gt_c + V_A\sin\alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{v_c} \begin{cases} v_{cx} = 479\,m/s \\ v_{cy} = 17\,m/s \end{cases}$$

$$v_c = 479\,m/s.$$

3.1. Expression de la portée:

Au sol $z = 0$

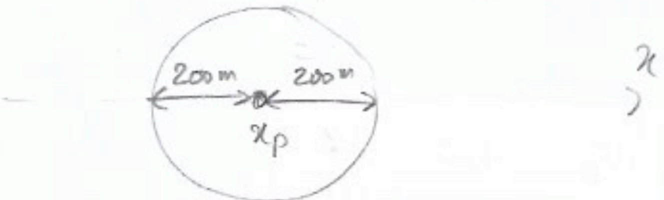
$$\Rightarrow -\frac{g(x_p-\ell)^2}{2V_A^2\cos^2\alpha} + \tan\alpha\,(x_p-\ell) = 0$$

$$\Leftrightarrow g(x_p-\ell) = 2V_A^2\cos^2\alpha\cdot\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

$$\Leftrightarrow x_p = \frac{V_A^2\sin(2\alpha)}{g} + \ell$$

AN: $x_{p_1} = 6624\,m$ et $x_{p_2} = 14616\,m$

3.2- Le tir le plus dangereux:



$x_{p_1} \in [6424\,m ; 6824\,m]$

$x_{p_2} \in [14416\,m ; 14816\,m]$

On peut dire que le tir avec $\alpha_2 = 16,5°$ est plus dangereux car $x = 14500\,m$ $\in [14416\,m ; 14816\,m]$

Exercice 5:

1. Expression de v_B:

TEC entre A et B:

$$\frac{1}{2}m v_B^2 = mg\ell\sin\alpha - f\ell$$

$$\Rightarrow v_B = \sqrt{2g\ell\sin\alpha - \frac{2f\ell}{m}}$$

2. Expression de v au point M:

TEC entre B et M:

$\frac{1}{2}m(v^2 - v_B^2) = mgh$ or

$h = \ell\cos\alpha - \ell\cos(\alpha+\theta)$

$$\Rightarrow v^2 = v_B^2 + 2g\ell[\cos\alpha - \cos(\alpha+\theta)]$$

$$= 2g\ell\sin\alpha - \frac{2f\ell}{m} + 2g\ell[\cos\alpha - \cos(\alpha+\theta)]$$

Comme $\ell = r$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2gr[\sin\alpha + \cos\alpha - \cos(\alpha+\theta)] - \frac{2fr}{m}}$$

3. Expression de R au point M:

TCI: $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$

Suivant $\vec{n}$: $mg\cos(\alpha+\theta) - R = m\frac{v^2}{r}$

$\Rightarrow R = mg\cos(\alpha+\theta) - m\cdot\frac{v^2}{r}$

or $v^2 = 2gr[\sin\alpha + \cos\alpha - \cos(\alpha+\theta)] - \frac{2fr}{m}$

$$\Rightarrow R = mg\cos(\alpha+\theta) - 2mg[\sin\alpha + \cos\alpha - \cos(\alpha+\theta)] + 2f$$

$$\Rightarrow R = mg[3\cos(\alpha+\theta) - 2(\sin\alpha + \cos\alpha)] + 2f$$

4. Trouvons f et v_c:

Au point C: $\theta = \theta_c$

$$\Rightarrow f = \frac{R_c - mg[3\cos(\alpha+\theta) - 2(\sin\alpha + \cos\alpha)]}{2}$$

$f = 0,5\,N.$

$$v_c = \sqrt{2gr[\sin\alpha + \cos\alpha - \cos(\alpha+\theta_c)] - \frac{2fr}{m}}$$

AN: $v_c = 2,65\,m/s$

Deuxième partie:

1. Equations horaires

TCI: $\vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow m\vec{g} = m\vec{a}$

$$\Rightarrow \vec{a} = \vec{g} \Rightarrow \vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = g \end{cases}$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \Rightarrow \vec{v}\begin{cases} v_x = C_1 \\ v_y = gt + C_2 \end{cases}$$

$$A\ t = 0;\ \vec{v_D}\begin{cases} v_{x_D} = C_1 = V_D\cos\beta \\ v_{y_D} = C_2 = V_D\sin\beta \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{v}\begin{cases} v_x = V_D\cos\beta \\ v_y = gt - V_D\sin\beta \end{cases}$$

$\vec{v} = \dfrac{d\vec{OG}}{dt} \Rightarrow \vec{OG} \begin{cases} x = (v_D \cos\beta)t + C_3 \\ y = +\frac{1}{2}gt^2 - (v_D \sin\beta)t + C_4 \end{cases}$

A $t=0$; $\vec{GD} \begin{cases} x_D = C_3 = r'\cos\beta \\ y_D = C_4 = r'\sin\beta \end{cases}$

$\Rightarrow \vec{OG} \begin{cases} x = (v_D \cos\beta)t + r'\cos\beta \\ y = \frac{1}{2}gt^2 - (v_D \sin\beta)t + r'\sin\beta \end{cases}$

2. <u>Equation de la trajectoire</u> :

$t = \dfrac{x - r'\cos\beta}{v_D \cos\beta}$

$\Rightarrow y = \dfrac{g(x - r'\cos\beta)^2}{2v_D^2\cos^2\beta} - (x - r'\cos\beta)\tan\beta + r'\sin\beta$

3. <u>Coordonnées du point E</u> :

$y_E = r'$

En posant $X = x - r'\cos\beta$

$\Rightarrow \dfrac{gX^2}{2v_D^2\cos^2\beta} - X\tan\beta + r'\sin\beta = r'$

$\Rightarrow \dfrac{g}{2v_D^2\cos^2\beta}X^2 - X\tan\beta + r'(\sin\beta - 1) = 0$

$1{,}21X^2 - 0{,}84X - 0{,}36 = 0$

$\Delta = 3{,}61$.

$X_1 = \dfrac{0{,}84 - \sqrt{3{,}61}}{2(1{,}21)} = -0{,}44 < 0$

$X_2 = \dfrac{0{,}84 + \sqrt{3{,}61}}{2(1{,}21)} = 1{,}13$

$\Rightarrow x_E - r'\cos\beta = 1{,}13$

$\Rightarrow x_E = 1{,}13 + r'\cos\beta$

$= 1{,}13 + 1 \times \cos 40$

$x_E = 1{,}9$ m.

Donc E a pour coordonnées :

$x_E = 1{,}9$ m et $y_E = 1$ m.

4. <u>Caractéristiques de $\vec{V_E}$</u> :

$x_E = (v_D \cos\beta)t_E + r'\cos\beta$

$\Rightarrow t_E = \dfrac{x_E - r'\cos\beta}{v_D\cos\beta}$

$t_E = \dfrac{1{,}9 - 1 \times \cos 40}{2{,}65 \times \cos 40} = 0{,}56$ s

$\vec{v_E} \begin{cases} V_{Ex} = 2{,}03 \text{ m/s} \\ V_{Ey} = 3{,}8 \text{ m/s} \end{cases}$

$v_E = \sqrt{(2{,}03)^2 + (3{,}8)^2} = 3{,}46$ m/s

$v_E = 4{,}3$ m/s.

$\tan\gamma = \dfrac{V_{Ey}}{V_{Ex}} = \dfrac{3{,}8}{2{,}03} = 1{,}87$

$\gamma = 62°$

Donc $\vec{V_E}$ fait 62° avec l'axe (Ox).