◻◻♦◻◻

OFFICE DU BACCALAUREAT

E.mail : office@ucad.edu.sn
site web : officedubac.sn

Durée: 4 heures
Séries :S2-S2A-
Séries : S4-S5-Coef 5

Epreuve du 1er groupe

CORRIGE

EXERCICE 1 (4 points)

1.1 Formule brute de l'alcool $C_nH_{2n+2}O$ **(0,25pt)**

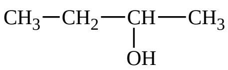
1.2 Montrons que la formule brute est $C_4H_{10}O$

$C_nH_{2n} + H_2O \rightarrow C_nH_{2n+2}O$

$n(C_nH_n) = n(B) \Longrightarrow \frac{m(C_nH_n)}{M(C_nH_n)} = \frac{m(B)}{M(B)} \Longrightarrow \frac{5,6}{14n} = \frac{7,4}{14n+18} \Longrightarrow 78,4n + 100,8 = 103,6n$

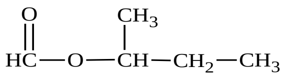
$\Longrightarrow n = 4$: La formule brute est bien **$C_4H_{10}O$**. **(0,25pt)**

1.3 Formule semi-développée et nom de l'alcool.

Formule semi-développée :  **(0,25 pt)**

Nom : butanol-2-ol **(0,25 pt)**

1.4.1 Formule semi-développée et nom de l'ester **(0,5 pt)**


Méthanoate de 1-méthylpropyle

1.4.2 Equation-bilan de la réaction d'estérification

$CH_2O_2 + C_4H_{10}O \rightleftarrows C_5H_{10}O_2 + H_2O$ **(0,25 pt)**

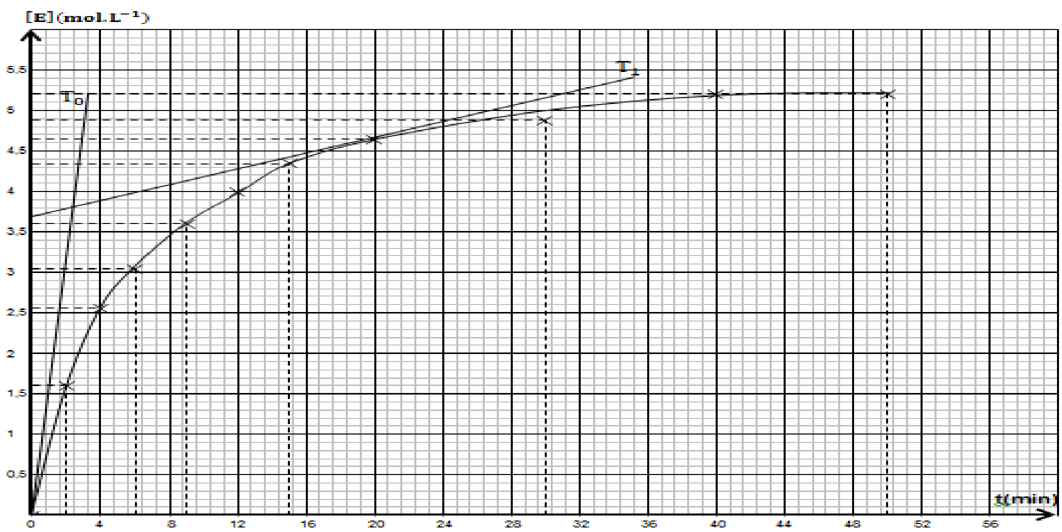
1.5.1 Montrons que concentration de l'ester s'écrit $[E] = 0,2(40 - n)$ avec n en mmol.

$n_E = n_0 - n \Longrightarrow [E] = \frac{n_0 - n}{V} = \frac{4\cdot10^{-2} - n}{5\cdot10^{-3}} = 0,2\cdot10^3(4\cdot10^{-2} - n) = 0,2(40 - n\cdot10^3);$

n est en mmol $\Longrightarrow [E] = 0,2(40 - n)$ **(0,25 pt)**

1.5.2 Tableau de valeurs et graphe $[E] = f(t)$ **(2 X 0,25 pt)**

t(min)	0	2	4	6	9	12	15	20	30	40	50
n(mmol)	40	32,0	27,2	24,8	22,0	20	18,3	16,8	15,6	14	14
$[E](mol.L^{-1})$	0	1,6	2,56	3,04	3,6	4	4,34	4,64	4,88	5,2	5,2



1.5.3 Définition de la vitesse volumique de formation de l'ester.

La vitesse volumique de formation de l'ester E est la dérivée par rapport au temps de la concentration molaire de l'ester à l'instant t. $v_t = (\frac{d[E]}{dt})_t$ **(0,25pt)**

Détermination de la vitesse à t_4 = 4min et t_{20} = 20 min

$v_4 = (\frac{d[E]}{dt})_4 = 0,34\ mol.L^{-1}.min^{-1} \Longrightarrow v_0 = 0,34\ mol.L^{-1}.min^{-1}$ **(0,25pt)**

$v_{20} = (\frac{d[E]}{dt})_{20} = 0,05\ mol.L^{-1}.min^{-1} \Longrightarrow v_1 = 0,05\ mol.L^{-1}.min^{-1}$ **(0,25pt)**

Evolution de la vitesse au cours du temps.
$v_{20} < v_4 \Longrightarrow$ La vitesse diminue au cours du temps. **(0,25pt)**
La vitesse diminue car la concentration des réactifs diminue.

1.5.4 Composition molaire du système final
Montrons que la réaction n'est pas totale à partir du graphe.
D'après le graphe $[E]_{fin} = 5{,}2.\,mol.L^{-1} \Longrightarrow n(E)_{fin} = [E]_{fin} * V = 5{,}2 * 5 \cdot 10^{-3} = \mathbf{2{,}6 \cdot 10^{-2} mol}$
$n(E)_{fin} = 2{,}6 \cdot 10^{-2} mol < n_0 = 4 \cdot 10^{-2} mol$: La réaction n'est pas totale **(0,25pt)**
Composition molaire du système final
$n(E)_{fin} = n(H_2O)_{fin} = 2{,}6 \cdot 10^{-2} mol$ **(0,25pt)**
$n(B)_{fin} = n(HCOOH)_{fin} = n_0 - n(E)_{fin} = 4 \cdot 10^{-2} - 2{,}6 \cdot 10^{-2} = 1{,}4 \cdot 10^{-2} mol.$ **(0,25pt)**

EXERCICE 2 **(04 points)**

2.1.1 Il y'a équivalence acido-basique lorsque les réactifs (A et hydroxyde de sodium) sont mélangés dans des proportions stœchiométriques. **(0,25pt)**

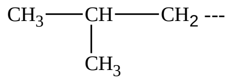
2.1.2 Masse molaire, formule semi-développée et nom de l'acide α-aminé A.

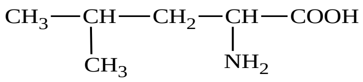
- Masse molaire

Concentration molaire : $C_A = \frac{C_b V_b}{V_A} = \frac{1.10^{-1} * 6{,}1}{10} = 6{,}1.10^{-2} \Longrightarrow C_A = 6{,}1.10^{-2} mol.L^{-1}$
Masse molaire : $M_A = \frac{m}{n} = \frac{m}{C_A V} = \frac{2}{6{,}1.10^{-2} * 0{,}25} = 131 \Longrightarrow M_A = 131\ g.mol^{-1}$ **(0,25pt)**

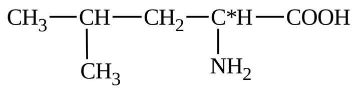
Autre méthode
Concentration massique **:** $C_m = \frac{m}{V} = \frac{2}{0{,}25} = 8 \Longrightarrow C_m = 8\ g.L^{-1}$
Concentration molaire : $C_A = \frac{C_b V_b}{V_A} = \frac{1.10^{-1} * 6{,}1}{10} = 6{,}1.10^{-2} \Longrightarrow C_A = 6{,}1.10^{-2} mol.L^{-1}$
Masse molaire : $M_A = \frac{C_m}{C_A} = \frac{8}{6{,}1.10^{-2}} = 131 g \Longrightarrow M_A = 131 g.mol^{-1}$

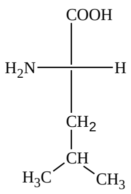
- Formule semi-développée et nom

$M_A = M(R) + 74 \Longrightarrow M(R) = M_A - 74 = 131 - 74 = 57$;
R groupe alkyle $\Longrightarrow 14n + 1 = 57 \Longrightarrow n = 4$; R groupe alkyle ramifié $\Longrightarrow$ 

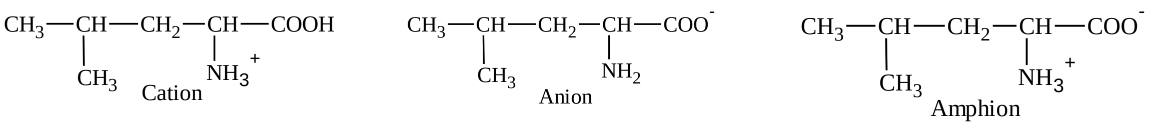


Acide 2 - amino, 4 - méthylpentanoïque **(2x 0,25 pt)**

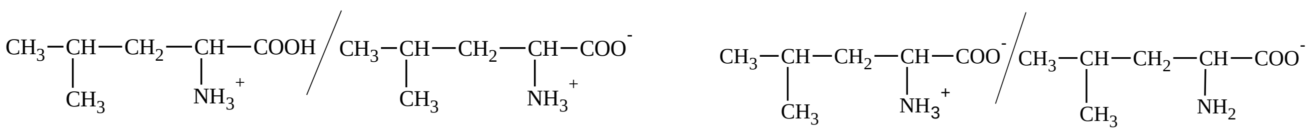
2.1.3 Molécule chirale et représentation de Fischer de l'énantiomère L **(2x 0,25 pt)**
La molécule est chirale car elle possède un seul carbone asymétrique(C^x) : 

Représentation de Fischer L : 

2.2.1 Formules semi-développées des trois ions **(3x0,25 pt)**



Amphion Z ; anion Z^- ; cation Z^+
Les deux couples acide-base **(2 x 0,25 pt)**



pka(Z^+/Z) = 2,4 ; pKa(Z/Z^-) = 9,6

2.2.2 Concentrations molaires des espèces chimiques
- Ions H_3O^+ : $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-6} \Longrightarrow$ $\mathbf{[H_3O^+] = 10^{-6} mol.L^{-1}}$ **(0,25 pt)**

- **Ions OH^-** : $[OH^-] = 10^{-14+pH} = 10^{-8} \implies \mathbf{[OH^-] = 10^{-8} mol.L^{-1}}$

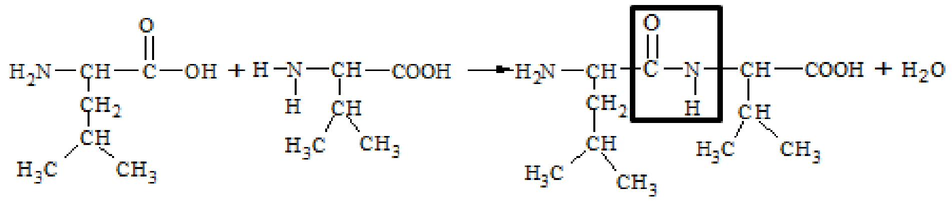
- **Amphion :** loi de conservation : $C_L = [amphion] + [cation] + [anion]$

$\frac{[amphion]}{[cation]} = 10^{pH-pK_{a1}} = 10^{3,6} \implies [cation] \ll [amphion]$; $\frac{[anion]}{[amphion]} = 10^{pH-pK_{a2}} = 10^{-3,6} \implies [anion] \ll [amphion] \implies [amphion] = C_L \implies \boldsymbol{[amphion] = 1,0.10^{-1} mol.L^{-1}}$ **(0,25pt)**

-Cation et anion : $[cation] = [anion] = [amphion] * 10^{-3,6} = 2,51.10^{-5} \implies$

$\boldsymbol{[cation] = [anion] = 2,51.10^{-5} mol.L^{-1}}$ **(0,25pt)**

<u>**2.3**</u> Equation-bilan de formation du dipeptide ; liaison peptidique



(2x0,25pt)

<u>**EXERCICE 3**</u> **(4 points)**

<u>**3.1**</u> Expression de V_M et de V_O

- Norme V_M de la vitesse du solide en M en fonction de θ, r , V_A et g.

$Ec_M - Ec_A = mgh \Rightarrow V_M = \sqrt{2gh + V_A^2} \Rightarrow V_M = \sqrt{2gr\sin\theta + V_A^2}$ **(0,25pt)**

- Expression de la norme de la vitesse d'arrivée Vo de la boule au point O.

En O => θ = 90° => $V_O = \sqrt{2gr + V_A^2}$ **(0,25pt)**

<u>**3.2**</u> Exprimer en fonction de θ, g , V_A et m l'intensité de la force $\vec{R}$ que la piste exerce sur le solide au point M et déduction de la valeur maximale R_{max}

TCI => $m\vec{a} = \vec{R} + \vec{P} \Rightarrow R = \frac{mV_M^2}{r} + mg\sin\theta \Rightarrow R = 3mg\sin\theta + \frac{mV_A^2}{r}$ **(0,5pt)**

En O R est maximale => θ = 90° => $R_{max} = 3mg + \frac{mV_A^2}{r}$ **(0,25pt)**

<u>**3.3.1**</u> Equations horaires

l'accélération du solide après qu'elle ait quitté le point B.

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

Direction : verticale ; Sens : vers le bas

$\vec{a}\begin{pmatrix} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{pmatrix}$ $\vec{V}\begin{pmatrix} V_x = V_B\cos\alpha \\ V_y = -gt + V_B\sin\alpha \end{pmatrix}$ $\overrightarrow{OM}\begin{pmatrix} x = V_B t\cos\alpha \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_B t\sin\alpha \end{pmatrix}$ $(\mathbf{0,5pt})$

Norme : a = 10 m.s^{-1}

<u>**3.3.2**</u> Expression de l'équation de la trajectoire parabolique décrite à partir du point B en fonction de g, V_B, α et x. Montrons qu'elle peut s'écrire sous la forme : y = P x^2 + Q x. Précisons les expressions de P et Q.

$y = -\frac{gx^2}{2V_B^2\cos^2\alpha} + x\tan\alpha$ **(0,5pt)**

On pose $P = -\frac{g}{2V_B^2\cos^2\alpha}$ et $Q = \tan\alpha$ donc $y = Px^2 + Qx$ **(2*0,25pt)**

<u>**3.3.3**</u> Les valeurs de l'angle α et de la vitesse V_B au point B.

$0,577 = \tan\alpha$ => α = 30° **(0,25pt)**

$P = -\frac{g}{2V_B^2\cos^2\alpha} \Rightarrow V_B = \sqrt{\frac{-g}{2P\cos^2\alpha}} = \sqrt{\frac{-10}{2(-0,136)\cos^2 30}} = 7m/s$ **(0,25pt)**

<u>**3.3.3**</u> Détermination de h et de V_A

- valeur de la hauteur h du point B par rapport au sol.

S(D ;-h) donc $-h = -\frac{gD^2}{2V_B^2\cos^2\alpha} + D\tan\alpha$; donc $h = \frac{gD^2}{2V_B^2\cos^2\alpha} - D\tan\alpha$

A.N : $h = \frac{9,8 * 5,28^2}{2*7^2*\cos^2 30} - 5,28 * \tan 30 = \mathbf{0,67\ m}$; **h = 0,67 m** **(0,5pt)**

$y(sol) = -0,136x^2 + 0,577x \Rightarrow y = -0,136(5,28)^2 + 0,577(5,28) = -0,74m$

Hauteur $h = -y(sol) = 0,74m$ **(0,5pt)**

- Détermination de vitesse V_O au départ du point O

TEC => $Ec_B - Ec_O = -mgh$ => $V_O = \sqrt{2gh + V_B^2}$ => $V_O = \sqrt{2x10x0,74 + 7^2} = 8m/s$

- Déduction de V_A : $V_A = \sqrt{2g(r-h) + V_B^2} \Rightarrow V_A = \sqrt{V_B^2 + 2g(r-h)} = \sqrt{7^2 + 2*9,8*(1-0,67)} = 7,45$

$\mathbf{V_A = 7,45\ m.s^{-1}}$ **(0,75pt)**

<u>EXERCICE 4</u> (4 points)

<u>4.1.1</u> Equation différentielle du mouvement

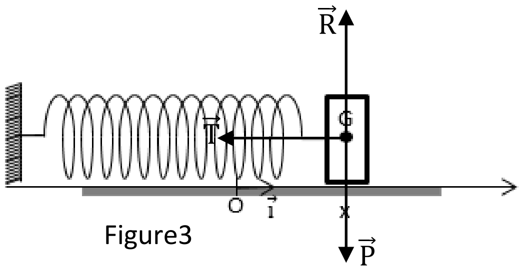


Figure3

Théorème du centre d'inertie : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}$

Projection sur l'axe x'ox : - T = $ma_x \Longrightarrow -kx = \mathbf{m\ddot{x}} \Longrightarrow \mathbf{m\ddot{x} + kx = 0}$ **(0,5 pt)**

<u>4.1.2</u> Vérification, déduction de T_0 et valeur de T_0

$$x = A\cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi) \Longrightarrow \dot{x} = -\frac{2\pi}{T_0}A\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) \Longrightarrow \ddot{x} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 A\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) = -(\frac{2\pi}{T_0})^2 x$$

$$\Longrightarrow -m\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 x + kx = 0 \Longrightarrow x\left(-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 + \frac{k}{m}\right) = 0 \Longrightarrow \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = \frac{k}{m} \Longrightarrow {T_0}^2 = \frac{4\pi^2 m}{k}$$

$\Longrightarrow \mathbf{T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}$ **(0,25pt)**

A.N : $T_0 = 2\pi \cdot 10^{-1} = 0,2\pi = \mathbf{0,63\ s}$ **(0,25pt)**

Montrons que A = X_0 et $\varphi = 0$.

A t = 0 $\begin{cases} x = X_0 \\ v = 0 \end{cases} \Longrightarrow \begin{cases} A\cos\varphi = X_0 \\ -\frac{2\pi}{T_0}A\sin\varphi = 0 \end{cases} \Longrightarrow \begin{cases} \cos\varphi = \frac{X_0}{A} > 0 \\ \sin\varphi = 0 \end{cases} \Longrightarrow \boldsymbol{\varphi = 0} \textbf{ et } \mathbf{A = X_0}$ **(2*0,25pt)**

<u>4.2.1</u> Correspondance abscisse. **(0,5pt)**

	Oscillateur mécanique	Oscillateur électrique
Equation différentielle	$m\ddot{x} + kx = 0$	$L\ddot{q} + \frac{1}{C}q = 0$
Abscisse et charge	x	q

<u>4.2.2</u> Correspondance de la constante de raideur (k) et de la masse (m) **(2*0,25pt)**

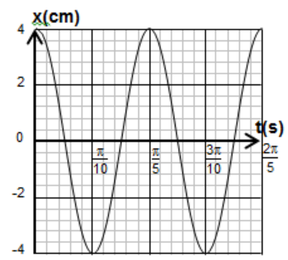
k $\longleftrightarrow \frac{1}{C}$ m $\longleftrightarrow$ L

<u>4.2.3</u> Solution équation différentielle et période propreT'_0 **(0,25 pt)**

	Oscillateur mécanique	Oscillateur électrique
Solution	$x = X_0\cos\frac{2\pi}{T_0}t$	$q = Q_0\cos\frac{2\pi}{T'_0}t$
Période	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	$T'_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

A.N : $T'_0 = 2\pi\sqrt{0,1 * 1.10^{-5}} = \mathbf{6,28.10^{-3}s}$ **(0,25 pt)**

<u>4.2.4</u> Représentation de x = f(t) sur deux périodes **(0,5 pt)**



$x = 4 \cdot 10^{-2}\cos 10t$

<u>4.2.5</u> La grandeur électrique correspondante aux forces de frottement :

Les résistances électriques **(0,5 pt)**

EXERCICE 5 **(4 points)**

5.1 Observation sur l'écran.

On observe des franges alternativement claires et sombres ; les franges claires correspondent à des interférences constructives et les franges sombres correspondent à des interférences destructives. **(0,5pt)**

5.2.1 Définition

- Longueur d'onde : distance parcourue par l'onde en une période temporelle. **(0,25pt)**
- Interfrange : distance qui sépare les milieux de deux franges consécutives de même nature. **(0,25 pt)**

5.2.2 Ordre d'interférence

$p = \frac{\delta}{\lambda}$ or $\delta = \frac{ax}{D} \Longrightarrow \mathbf{p = \frac{ax}{\lambda D}}$ **(0,25pt)**

5.2.3 Expression de l'interfrange i.

Pour des franges brillantes $\delta = \frac{ax}{D} = k\lambda \Longrightarrow x_k = \frac{k\lambda D}{a}$ et $x_{k+1} = \frac{(k+1)\lambda D}{a}$

$\mathbf{i = x_{k+1} - x_k = \frac{\lambda D}{a}}$ **(0,25 pt)**

A.N : $i = \frac{0{,}560 \cdot 10^{-6} * 1}{2 \cdot 10^{-3}} = \mathbf{2.8 \cdot 10^{-4} m}$ **(0,25 pt)**

5.3 Calcul de l'ordre d'interférence.

$p = \frac{ax}{\lambda D} = \frac{x}{i}$

Pour λ_1, $p_1 = \frac{x}{i} = \frac{1{,}68 \cdot 10^{-3}}{2{,}8 \cdot 10^{-4}} = 6$ p_1 est un entier$\Longrightarrow$ **frange claire**. **(0,25 pt)**

Pour λ_2, $p_2 = \frac{ax}{\lambda_2 D} = \frac{2 \cdot 10^{-3} * 1{,}68 \cdot 10^{-3}}{0{,}448 \cdot 10^{-6} * 1} = 7{,}5$ p_2 est un demi entier impair$\Longrightarrow$ **frange sombre**. Seule la radiation de longueur d'onde λ_1 apparait **(0,25 pt)**

5.4.1 Energie du photon

$E = h\nu = h\frac{C}{\lambda_1}$ A.N : $E = 6{,}62 \cdot 10^{-34} * \frac{3 \cdot 10^8}{0{,}560 \cdot 10^{-6}} = 3{,}55 \cdot 10^{-19} J \Longrightarrow \mathbf{E = 2{,}2\ eV}$ **(0,25 pt)**

5.4.2 Métal à choisir

$E \geq E_0 \Longrightarrow \frac{hC}{\lambda_1} \geq \frac{hC}{\lambda_0} \Longrightarrow \frac{1}{\lambda_1} \geq \frac{1}{\lambda_0} \Longrightarrow \lambda_1 \leq \lambda_0$; $\lambda_1 = 560\ nm \Longrightarrow \lambda_0 = 650\ nm$: il s'agit du **césium.** **(0,25 pt)**

5.4.3 Vitesse maximale de l'électron à la sortie de la cathode.

$\frac{hC}{\lambda_1} = \frac{hC}{\lambda_0} + Ec_{max} \Longrightarrow Ec_{max} = \frac{hC}{\lambda_1} - \frac{hC}{\lambda_0} \Longrightarrow \frac{1}{2}mv_{max}^2 = hC\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_0}\right) \Longrightarrow v_{max}^2 = \frac{2hC}{m}\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$

$\Longrightarrow v_{max} = \sqrt{\frac{2hC}{m}\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_0}\right)}$ A.N: $v_{max} = \sqrt{\frac{2 * 6{,}62 \cdot 10^{-34} * 3 \cdot 10^8}{9{,}1 \cdot 10^{-31}}\left(\frac{1}{560 \cdot 10^{-9}} - \frac{1}{650 \cdot 10^{-9}}\right)} = 3{,}29 \cdot 10^5$

$\mathbf{v_{max} = 3{,}29 \cdot 10^5\ m.s^{-1}}$ **(0,5 pt)**

5.5.1 Détermination du niveau m

$\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right) \Longrightarrow \frac{1}{\lambda R_H} = \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right) \Longrightarrow \frac{1}{m^2} = \frac{1}{n^2} - \frac{1}{\lambda R_H} \Longrightarrow m = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{n^2} - \frac{1}{\lambda R_H}}}$

A.N : $m = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{2^2} - \frac{1}{1{,}097 \cdot 10^7 * 486 \cdot 10^{-9}}}} = 4 \Longrightarrow m = 4$ **(0,5 pt)**

5.5.2 Energie minimale d'ionisation à partir de n = 2

$E_i = E_\infty - E_2 \Longrightarrow E_i = -E_2 \Longrightarrow E_i = \frac{13{,}6}{4} = 3{,}4 \Longrightarrow \mathbf{E_i = 3{,}4\ eV}$ **(0,25pt)**