

**SCIENCES PHYSIQUES***Les tables et calculatrices réglementaires sont autorisées.***EXERCICE 1**

1. Coordonnées du point équivalent E en utilisant la méthode des tangentes :

$V_{aE}=25 \text{ mL et } pH_E=6.$

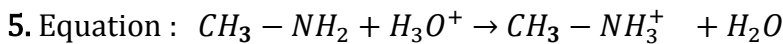
2. Demi-équivalence :  $V_a = \frac{V_{aE}}{2} = 12,5 \text{ mL} \Rightarrow pH = pka = 10,6.$

3. L'amine est une base faible car la courbe présente deux points d'inflexion.

4. A l'équivalence  $n_{aE} = n_b \Rightarrow c_b = \frac{c_a V_{aE}}{V_b} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

$$n = c_b \cdot V = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{c_b \cdot V} = 31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$M = 14x + 17 = 31 \Rightarrow x = 1$  Formule brute est  $CH_3-NH_2$



6.  $V = 20 \text{ mL}$   $pH = 10 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-10} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ;  $[OH^-] = 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

$[Cl^-] = \frac{c_a V_a}{V_T} = \frac{0,1 \cdot 20}{50 + 20} = 2,86 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ;  $[CH_3 - NH_3^+] \approx 2,86 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

$[CH_3 - NH_3^+] + [CH_3 - NH_2] = \frac{c_a V_a}{V_T} \Rightarrow [CH_3 - NH_2] = \frac{c_a V_a}{V_T} - [CH_3 - NH_3^+]$

$[CH_3 - NH_2] = 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$

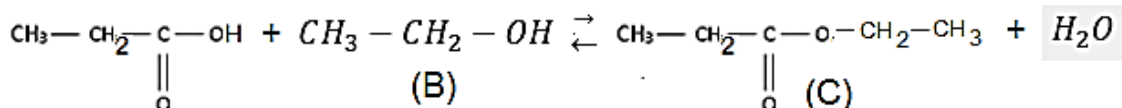
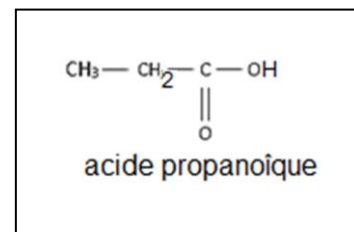
$$k_a = \frac{[H_3O^+][CH_3 - NH_2]}{[CH_3 - NH_3^+]} = 2,5 \cdot 10^{-11} \Rightarrow pka = -\log k_a = 10,6.$$

**EXERCICE 2**

2.1 A l'équivalence  $n_a = n_b \Rightarrow c_a = \frac{c_b V_b}{V_a} = \frac{0,2 \cdot 20}{10} = 0,4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

$n_a = c_a \cdot V = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{c_a \cdot V} = 74 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

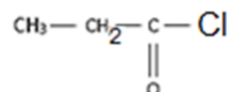
$M = 14n + 32 = 74 \Rightarrow n = 3$  Formule brute est  $C_3H_6O_2$

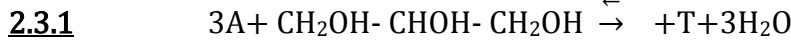
**2.2.1** Equation de la réaction :

Noms : (B) éthanol ; (C) propanoate d'éthyle.

**2.2.2** Réaction d'esterification : lente, limitée, réversible et athermique.**2.2.3** le chlorure de propanoyle

Esterification indirecte : rapide et totale

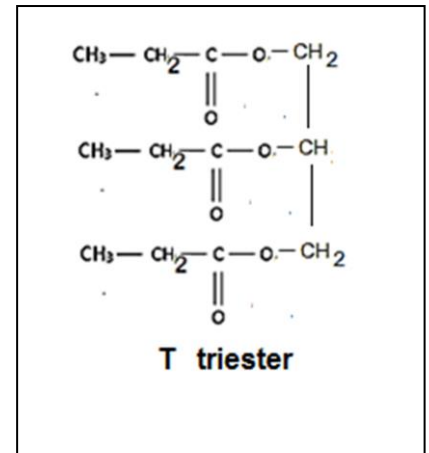




**2.3.2** Réaction de saponification:



**2.3.2**  $m_s(\text{obtenue}) = \frac{3 \cdot r \cdot m_T \cdot M_s}{100 \cdot M_T} = 1152 \text{ g.}$



**EXERCICE 3**

**3.1** Equations horaires des mouvements :

Pour le pigeon :  $\begin{cases} x = v_p t = 12,6t \\ y = h - h_0 = h - 1,2 \end{cases}$  Pour la flèche :  $\begin{cases} x = v_0 \cos \alpha t = 17,7t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \alpha t = -5t^2 + 17,7t \end{cases}$

**3.2** Equations trajectoires :

Pour le pigeon : il se déplace sur la droite  $y = h - 1,2$ .

Pour la flèche :  $y = -0,16x^2 + x$  mouvement parabolique.

**3.3.1** Altitude de vol du pigeon :

$y = -5 * 0,9^2 + 17,7 * 0,9 = h - 1,2 \Rightarrow h = 16,73 \text{ m.}$

**3.3.2** Les coordonnées du point O' :  $O' \begin{cases} x_{O'} = 17,7 * 0,9 = 15,93 \text{ m} \approx 16 \text{ m} \\ y_{O'} = h - 1,2 = 15,53 \text{ m} \end{cases}$

**3.3.3** Caractéristiques du vecteur vitesse :  $\vec{V}_F \begin{cases} V_{Fx} = v_0 \cos \alpha = 17,7 \text{ m. s}^{-1} \\ V_{Fy} = -10t + 17,7 = 8,7 \text{ m. s}^{-1} \end{cases}$

Soit  $\theta$  l'angle entre :  $\vec{V}_{Fx}$  et l'axe ox :  $\tan \theta = \frac{V_{Fx}}{V_{Fy}} = \frac{8,7}{17,7} \Rightarrow \theta = 29,5^\circ$ .

$V_F = \sqrt{17,7^2 + 8,7^2} = 19,72 \text{ m. s}^{-1}$

Point d'application : le point F ;

Direction : droite passant par F et faisant un angle de  $29,5^\circ$  avec l'axe ox.

Sens : orienté vers le haut.

Module :  $V_F = 19,72 \text{ m. s}^{-1}$ .

**3.4.1** Vitesse de G au sol: TEC donne

$\frac{1}{2}(m + m').V_G^2 - \frac{1}{2}(m + m').V_{O'}^2 = (m + m')h \Rightarrow V_G = \sqrt{2gh + V_{O'}^2} = 24,3 \text{ m. s}^{-1}$ .

**3.4.2** Durée de la chute :  $\vec{V}_{O'} \begin{cases} V_{O'x} = v_{O'} \cos \beta = 16 \cos 10^\circ \\ V_{O'y} = v_{O'} \sin \beta = 16 \sin 10^\circ \end{cases} \quad \vec{V}_G \begin{cases} V_{Gx} = V_{O'x} = \text{cste} \\ V_{Gy} = -gt + v_{O'y} \sin \beta \end{cases}$

$V_G^2 = (-gt + v_{O'y} \sin \beta)^2 + (v_{O'x} \cos \beta)^2 \Rightarrow t = 2,13 \text{ s.}$

**3.4.3** Coordonnées du point de chute :

$C \begin{cases} x_c = x_{O'} + v_{O'x} \cos \beta \cdot t_c = 33,56 \text{ m} \\ y_c = -y_0 = -1,2 \text{ m.} \end{cases}$

**EXERCICE 4**

**4.1.1** Energie du condensateur :  $E_c = \frac{1}{2} cu^2 = \frac{1}{2} * 200.10^{-6} * (330)^2 = 10,89 J.$

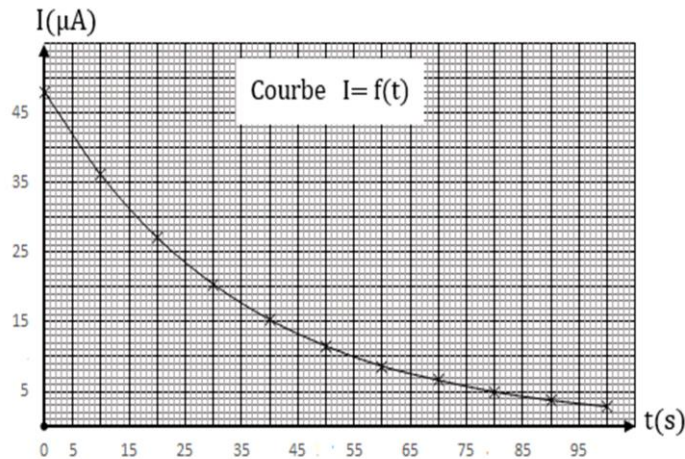
**4.1.2** Puissance électrique :  $P = \frac{E_c}{\Delta t} = \frac{10,89}{10^{-3}} = 10,89 W.$

**4.1.3** L'énergie stockée est proportionnelle au carré de la tension.

**4.2.1** Valeur de la resistance :

A  $t=0, E = RI_0 \Rightarrow R = \frac{E}{I_0} = \frac{6}{48.10^{-6}} = 125\ 000 \Omega = 125 K\Omega.$

**4.2.2** Courbe  $I=f(t)$  :



**EXERCICE 5**

**5.1** c'est une raie d'émission car on passe d'un niveau p vers un niveau n tel que  $p > n.$

**5.2** Identification de l'élément :

$-\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{-\Delta E} = \frac{6,62.10^{-34} * 3.10^8}{-(-3,4+0,85)*1,6.10^{-19}} = 486 nm$  L'élément est l'hydrogène.

**5.3.1** Transition de p vers  $n=1$  avec  $p > 1 : \frac{1}{\lambda} = \frac{E_0}{hc} \left( 1 - \frac{1}{p^2} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_0 \left( 1 - \frac{1}{p^2} \right)}$

$\lambda_{min} = \lambda_{\infty} = \frac{hc}{E_0} = 91,3 nm \quad \lambda_{max} = \lambda_{1,2} = \frac{4hc}{3E_0} = 121,7 nm$

Pour cette série  $91,3 nm \leq \lambda \leq 121,7 nm$  c'est le domaine de l'ultraviolet et non visible.

**5.3.2** le quantum d'énergie 10,2 eV sera absorbé et l'état final est le niveau  $n=2.$

le quantum d'énergie 10,2 eV sera absorbé et l'état final est l'ionisation.

**5.3.3.1** Expression de  $R_H$  :

$-\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = -(E_2 - E_n) = \frac{E_0}{2^2} - \frac{E_0}{n^2} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = E_0 \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{E_0}{hc} \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$

Par identification :  $R_H = \frac{E_0}{hc}$

**5.3.3.2**  $R_H = \frac{13,6 * 1,6.10^{-19}}{6,62.10^{-34} * 3.10^8} = 1,096.10^7 m^{-1}.$

**5.3.3.2** calcul de  $\lambda_{\alpha}$  :

$\frac{1}{\lambda_{\alpha}} = R_H \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\alpha} = \frac{36}{5R_H} = 657 nm.$