

EXERCICE N°1

I. 1 Calcul de v_A

Système : balle ; Référentielle terrestre supposé galiléen

Bilan des forces : $\vec{P} = m \vec{g}$

Théorème du centre d'inertie : $m \vec{g} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{g} = \vec{a} = \vec{cst}$

Le mouvement est rectiligne uniformément varié d'où

$$v_B^2 - v_A^2 = -2g(h_B - h_A) \Rightarrow v_A = \sqrt{2g(h_B - h_A)} = 5,05 \text{ m.s}^{-1}$$

2. Equation horaire

Le mouvement est rectiligne uniformément varié $\Rightarrow$

$$v(t) = -g t + v_A = -9,8 t + 5,05$$

$$3. \text{Durée : } 0 = -g t + v_A \Rightarrow t = \frac{v_A}{g} = 0,51 \text{ s}$$

II. 1 Equations horaires $x(t)$, $z(t)$

Théorème du centre d'inertie : $m \vec{g} = m \vec{a} \Rightarrow \vec{g} = \vec{a}$

$$\text{à } t=0 \quad \vec{v}_0 \Big|_0 : \vec{OG}_0 \Big|_0 \begin{matrix} x_0 = 0 \\ z_0 = z_B \end{matrix}$$

$$\text{à } t \neq 0 \quad \vec{a} \Big|_0 : \vec{v} \Big|_0 : \vec{OG} \Big|_0 \begin{matrix} x_0 = v_0 t \\ z_0 = -\frac{1}{2} g t^2 + z_B \end{matrix}$$

$$t = \frac{x}{v_0} \Rightarrow z = -\frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2} + z_B$$

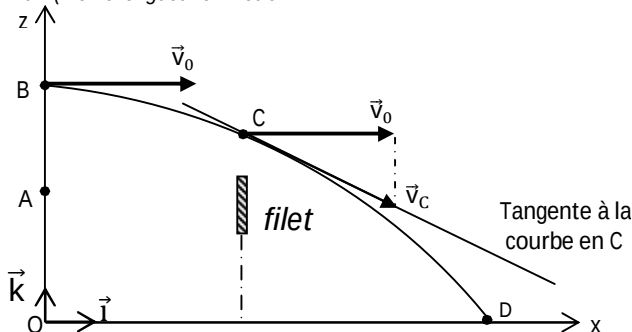
$$2.1 \text{ Vitesse } v_0 : z_C = -\frac{1}{2} g \frac{x_C^2}{v_0^2} + z_B \Rightarrow v_0 = x_C \sqrt{\frac{g}{2(z_B - z_C)}}$$

$$\text{AN : } v_0 = 26,57 \text{ m.s}^{-1} \approx 26,6 \text{ m.s}^{-1}$$

2.2 Représentation

Feuille annexe à rendre avec la copie

$\vec{v}_0 \leftrightarrow 2 \text{ cm}$ (même longueur en B et C



3.1 Calcul de x_D

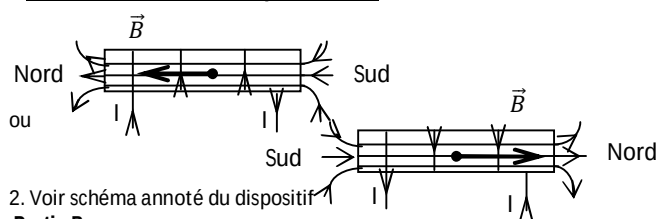
$$-\frac{1}{2} g \frac{x_D^2}{v_0^2} + z_B = 0 \Rightarrow x_D = v_0 \sqrt{\frac{2z_B}{g}} ; x_D = 21,16 \text{ m}$$

3.2 $x_D = 21,16 \text{ m}$. La ligne "arrière" du terrain se trouve à $9 + 9,3 = 18,3 \text{ m}$ de O. $21,16 - 9,3 = 11,86 \text{ m}$; $11,86 > 9 \text{ m} \Rightarrow$ le service n'est pas réussi.

EXERCICE N°2

Partie A

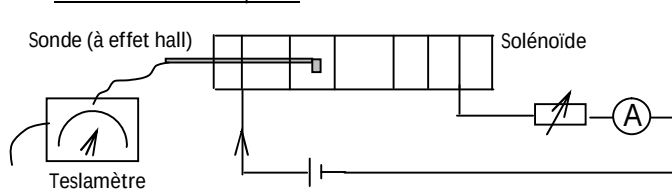
1. Schéma du solénoïde et représentation



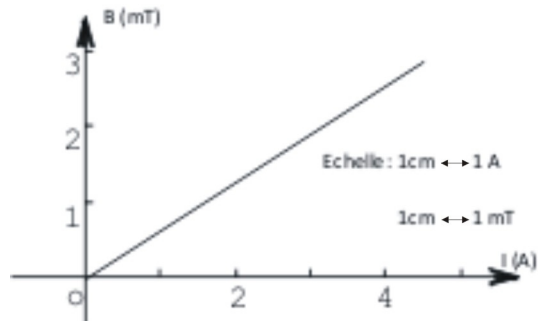
2. Voir schéma annoté du dispositif

Partie B

2.1 Schéma annoté du dispositif



2.1 Tracé de la courbe $B=f(I)$.



2.2 Exploitation de la courbe

B est proportionnel à I car la courbe est une droite qui passe par l'origine des axes ou (la courbe est de la forme $B=kI$)

$$k = \frac{\Delta B}{\Delta I} = \frac{(2,80 - 1,25) \cdot 10^{-3}}{4,5 - 2} = 6,2 \cdot 10^{-4} \text{ T/A}$$

$$2.3 \text{ Expression de } B : B = \mu_0 n I \text{ or } n = \frac{N}{\ell} \Rightarrow B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I$$

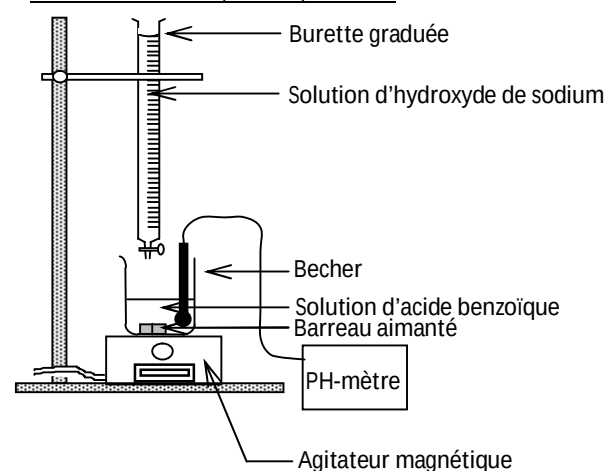
$$2.4 \text{ Détermination de } N : k = \frac{\Delta B}{\Delta I} = \mu_0 \frac{N}{\ell} \Rightarrow N = \frac{K \ell}{\mu_0} = \frac{6,2 \cdot 10^{-4} \cdot 0,4}{4\pi \cdot 10^{-7}} = 197$$

3. Expression et valeur de l'inductance L

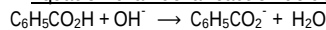
$$L = \mu_0 \frac{N^2}{\ell} S ; \text{AN : } L = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ H ou } L = 0,25 \text{ mH}$$

EXERCICE N°3

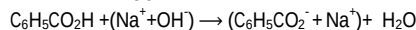
1. Schéma annoté du dispositif expérimental



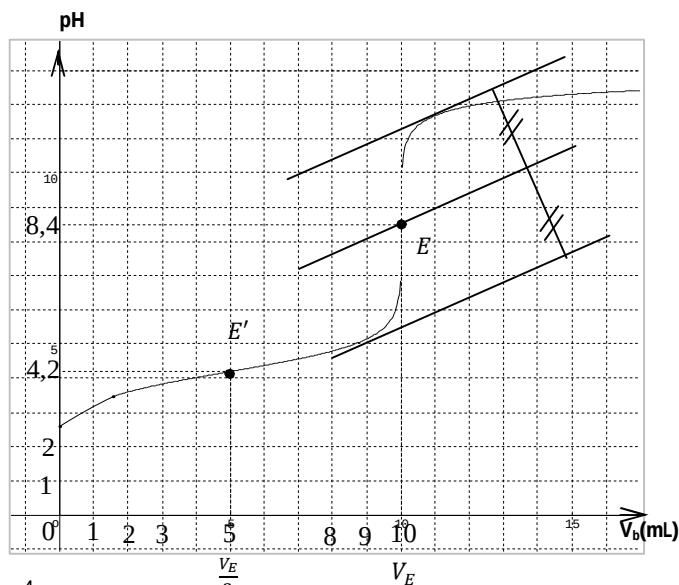
2. Equation bilan de la réaction de dosage



Ou



3. Tracé de la courbe $\text{pH} = f(V_b)$



4.

4.1 Méthode des tangentes E (10 ; 8,4)

$$V_E/2 = 5 \text{ mL} \Rightarrow E' (5 ; 4,2)$$

$$4.2 \text{ A l'équivalence, on a : } C_a V_a = C_b V_b \Rightarrow C_a = \frac{C_b V_b}{V_a} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

A la demi-équivalence, $\text{pH} = \text{pKa}$. Pour $V_b = 5 \text{ mL}$, $\text{pH} = \text{pKa} = 4,2$.

5. Pour $V = 3 \text{ mL} \Rightarrow \text{pH} = 3,8$

$$\bullet \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = 1,58 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} ;$$

- $[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = 6,3 \cdot 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$
- $[Na^+] = \frac{C_b V}{V_a + V} = 2,30 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- $[C_6H_5CO_2^-] + [OH^-] = [Na^+] + [H_3O^+]$
 $[C_6H_5CO_2^-] \approx [Na^+] = 2,30 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- $[C_6H_5CO_2H] + [C_6H_5CO_2^-] = \frac{C_a V_a}{V_a + V}$
 $[C_6H_5CO_2H] = \frac{C_a V_a}{V_a + V} - [C_6H_5CO_2^-]$
 $[C_6H_5CO_2H] = 5,40 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- $pH = pKa + \log \frac{[C_6H_5CO_2^-]}{[C_6H_5CO_2H]} \Rightarrow pKa = pH - \log \frac{[C_6H_5CO_2^-]}{[C_6H_5CO_2H]} = 4,2$

6. 6.1

$pH_E \in [7,5 - 8,6]$
 $pH_E \in [8,2 - 10]$ } Les 2 indicateurs colorés conviennent

6.2 Le plus précis est Alpha-naphtophtaléine

Justification : $\Delta_1 pH < \Delta_2 pH$
 (1,1) (1,8)

EXERCICE N°4

1. L'autre corps : Chlorure d'hydrogène. Formule HCl . La réaction est totale, rapide, exothermique

2. E : $C_n H_{2n+1} CO_2 H \Rightarrow M_E = 14n + 46$

$\frac{M_E}{100} = \frac{16 \times 2}{53,3} \Rightarrow M_E = 60 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow n = 2$

donc E : $CH_3 - COOH$ Acide éthanóïque

Formule de F : $C_4 H_{10} O$ ($C_4 H_9 OH$)

3. G : cétone $\Rightarrow$ F est un alcool secondaire

F : $CH_3 - (CH_2)_2 - CH_2 - OH$ Butan-2-ol ; Famille : alcool

G : $CH_3 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{C}} - C_2 H_5$ nom : Butanone

Equation bilan

$2 (MnO_4^- + 8 H^+ + 5 e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4 H_2 O)$

$5 (C_4 H_{10} O \rightarrow C_4 H_8 O + 2 H^+ + 2 e^-)$

$5 C_4 H_{10} O + 2 MnO_4^- + 6 H^+ \rightarrow 5 C_4 H_8 O + 2 Mn^{2+} + 8 H_2 O$
 ou

$5 C_4 H_{10} O + 2 MnO_4^- + 6 H_3 O^+ \rightarrow 5 C_4 H_8 O + 2 Mn^{2+} + 14 H_2 O$

Composé D : $CH_3 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{C}} - O - \underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$

Nom : éthanoate de méthylpropyle

Fonction chimique : Ester