

CORRIGE SESSION NORMALE 2007
Série D

EXERCICE1

1. Equation horaire $x(t)$, $y(t)$.

Système : le Poids

Référentielle terrestre supposé galiléen Bilan des forces : $\vec{P} = m \vec{g}$ poids du plongeur

Théorème du centre d'inertie :

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

$$\text{à } t=0 \quad \vec{v}_0 \begin{vmatrix} v_0 \cos \theta \\ v_0 \sin \theta \end{vmatrix}; \overline{OG_0} \begin{vmatrix} x_0 = 0 \\ z_0 = h \end{vmatrix}$$

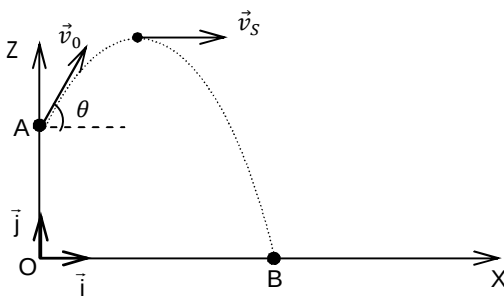
$$\text{à } t \neq 0 \quad \vec{a} \begin{vmatrix} 0 \\ -g \end{vmatrix}; \vec{v} \begin{vmatrix} v_0 \cos \theta \\ -g t + v_0 \sin \theta \end{vmatrix}; \overline{OG} \begin{vmatrix} x = v_0 t \cos \theta \\ z = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 t \sin \theta + h \end{vmatrix}$$

Equation cartésienne de la trajectoire

$$t = \frac{x}{v_0 \cos \theta} \Rightarrow z = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} x^2 + x \tan \theta + h$$

2. Nature de la trajectoire

On a une trajectoire parabolique.



3. Premier essai

3.1 Expression de

3.1.1 v_0

$$\text{En B on a : } x_B = x_1 \text{ et } z_B = 0 \text{ d'où } -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} x_1^2 + x_1 \tan \theta + h = 0$$

$$v_0 = \frac{x_1}{\cos \theta} \sqrt{\frac{g}{2(x_1 \tan \theta + h)}}$$

3.2.1 Hauteur maximale $H_{\max}$

Au sommet S, $v_{S_z} = 0 \Rightarrow t_S = \frac{v_0 \sin \theta}{g} \Rightarrow H_{\max} = \frac{(v_0 \sin \theta)^2}{2g} + h$

3.2 Valeur numérique : $v_0 = 8,60 \text{ m/s}$; $H_{\max} = 2,64 \text{ m}$

4. Deuxième essai

D'après 3.1.1 on a : $-\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} x_2^2 + x_2 \tan \theta + h = 0$

$-0,13 x_2^2 + x_2 + 1,7 = 0$; $\Delta = 1,88$ $x_2 = 9,12 \text{ m}$

Comparaison : $x_2 > x_1$

5. Troisième essai

D'après ce qui précède, $-0,26 x_3^2 + 1,73 x_3 + 1,7 = 0$

5.1 Déterminons x_3

$\Delta = 4,76$ et $\sqrt{\Delta} = 2,18$ $x_3 = 7,52 \text{ m}$; 5.2 Comparaison : $x_2 > x_3$

6.

6.1 Le deuxième essai est le meilleur ($x_2 > x_1 > x_3$)

6.2 La meilleure performance est obtenue pour $\theta = 45^\circ$.

EXERCICE 2

1. Calcul des valeurs de r et R

$R = \frac{U}{I}$ AN : $R = 40 \Omega$

$R + r = \frac{U}{I_2} \Rightarrow r = \frac{U}{I_2} - R$ AN : $r = 10 \Omega$

2.1 Valeurs de U_R et U_C

$U_R = 0,5 \times 8 = 4V$; $U_C = 0,5 \times 3 = 1,5V$

2.2 Construction de Fresnel (voir schéma ci-dessus)

2.3 Valeur de U_B

$U_B = 0,5 \times 5,85 = 2,9V$ ou $U_B = \sqrt{(5,5)^2 + 2^2} = 2,9V$

2.4 Détermination de $\varphi_{B/I}$

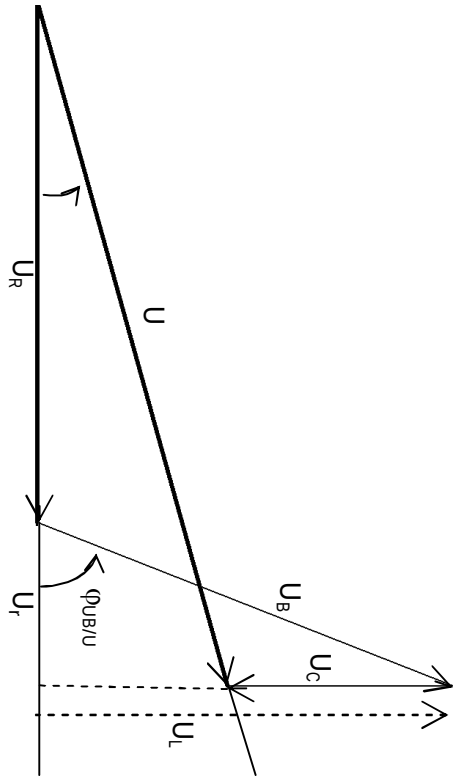
$\tan \varphi_{B/I} = \frac{5,5}{2} \Rightarrow \varphi_{B/I} = 70^\circ$ ou $\varphi_{B/I} = 1,22 \text{ rad}$

2.5 Calcul de I : $I = \frac{U_R}{R} = \frac{U_C}{r} = 0,1A$

Valeurs de L et C : $U_C = \frac{I}{C\omega}$; $C = \frac{I}{U_C \omega} = 2,12 \cdot 10^{-4} \text{F}$

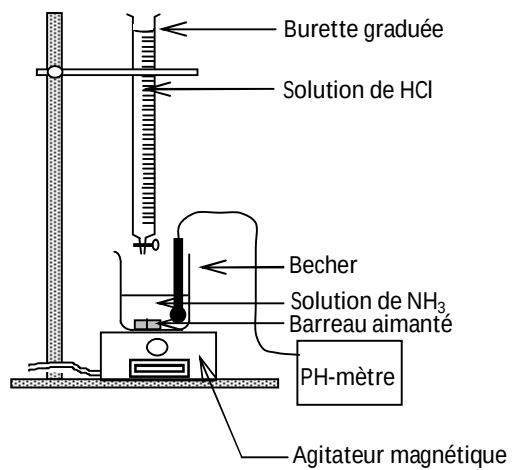
$L\omega I = 0,5 \times 5,5 = 2,75 \text{ V} \Rightarrow L = 8,75 \cdot 10^{-2} \text{H}$

3. Valeur de la fréquence N_0 : $LC(2\pi N_0)^2 = 1 \Rightarrow N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 37 \text{Hz}$

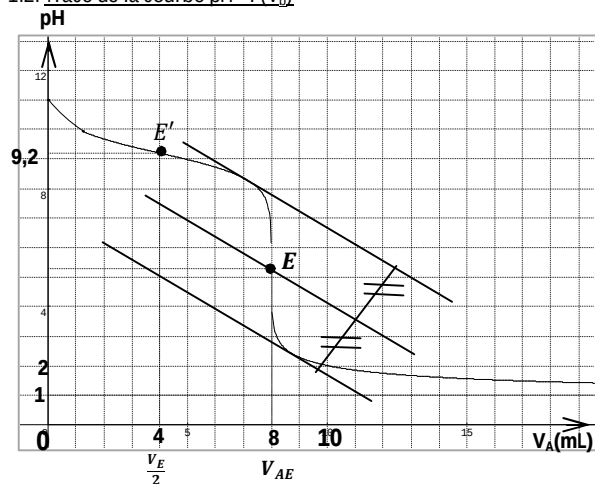


EXERCICE 3

1.1 Schéma annoté du dispositif expérimental



1.2. Tracé de la courbe pH = f (V_b)



1.3 La courbe présente 4 parties

2.

2.1 Méthode des tangentes : E(8 ; 5,3)

2.2 C_AV_{AE} = C_BV_B d'où C_B = 8.10⁻² mol.L⁻¹

3.2 A la demi équivalence, E'(4 ; 9,2) ; $\frac{V_{AE}}{2} = 4$ mL , on lit pour 4 mL , pH=pK_a= 9,2

2.4 Le mélange est acide pHE= 5,3 < 7.

On a une solution de chlorure d'ammonium (acide faible)

3. C_m = C_B M_{NH₃} = 1,36 g/L

EXERCICE 4

I

1. Formule brute

$$\frac{M_A}{100} = \frac{12x}{\%C} \Rightarrow x = \frac{\%C M_A}{1200} = 4 ;$$

$$M_A = 74 = 12 \times 4 + y + 16 \Rightarrow y = 74 - 64 = 10$$

A : C₄H₁₀O

2. Formules semi-développées

: CH₃ - CH₂ - CH₂ - CH₂ - OH Butan-1-ol.

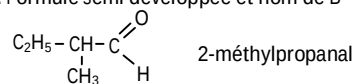
CH₃-CH-CH₂-OH : 2-méthylpropan-1-ol
|
CH₃

2-méthylpropan-2-ol: CH₃ - $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

CH₃ - CH(OH) - CH₂ - CH₃ : Butan-2-ol

II.

1. Formule semi développée et nom de B



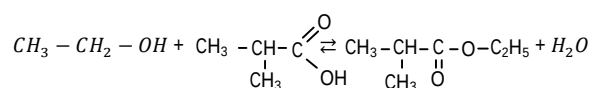
2. Formule semi développée de A' : $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

3. C : acide 2-méthylpropanoïque : $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

D : chlorure de 2-méthylpropanoyle : $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{Cl} \end{array} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

4.1 Estérification directe. Réaction lente limitée, réversible et athermique

4.2



E : 2-méthylpropanoate d'éthyle ou méthylpropanoate d'éthyle

4.3 Famille des esters

