

CORRECTION SCIENCES PHYSIQUES BAC D 2012

EXERCICE 1 (5pts)

1. Equations horaires $x(t)$ et $z(t)$

- Système { Le ballon }
- Bilan des forces : le poids $\vec{P}$ du ballon
- Référentiel terrestre supposé galiléen
- Appliquons le TCI : $\vec{P} = m\vec{a}$
 $\vec{a} = \vec{g}$

$\vec{a} = \vec{g}$ (Vecteur constant) $\Rightarrow$ Mouvement uniformément varié :

$$\vec{OG} = \frac{1}{2} \vec{a}t^2 + \vec{v}_0t + \vec{OG}_0$$

Suivant $(O; \vec{i}; \vec{k})$
$$\begin{pmatrix} x \\ z \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 0 \\ -g \end{pmatrix} t^2 + \begin{pmatrix} v_0 \cos \theta \\ v_0 \sin \theta \end{pmatrix} t + \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{cases} x(t) = v_0 t \cos \theta_0 \\ z(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 t \sin \theta \end{cases}$$

2. App. Num.
$$\begin{cases} x(t) = 18,186t \\ z(t) = -5t^2 + 10,5t \end{cases}$$

3. Equation cartésienne. Nature de la trajectoire

$$t = \frac{x}{18,186} \Rightarrow z = -5 \left(\frac{x}{18,186} \right)^2 + 10,5 \left(\frac{x}{18,186} \right)$$

$$\begin{aligned} z &= -1,51 \cdot 10^{-2} x^2 + 0,577x \\ \text{ou} \quad z &= -1,5 \cdot 10^{-2} x^2 + 0,57x \end{aligned}$$

Nature : trajectoire parabolique

4.

4.1 Calcul de t_1

$$x(t_1) = D$$

$$t_1 = \frac{D}{18,186} = 1,92 \text{ s}$$

4.2 Calcul de h

$$h = z(t_1) = -5t_1^2 + 10,5t_1 = -5(1,92)^2 + 10,5 \times 1,92 = 1,72 \text{ m}$$

5.

5.1 Equation horaire du mouvement du défenseur

Mouvement rectiligne uniformément varié :

$$\overrightarrow{OM} = \frac{1}{2} \vec{a} t^2 + \vec{v}_0 t + \overrightarrow{OM}_0$$

Selon (ox) : $x(t) = \frac{1}{2} \vec{a}_x t^2 + \vec{v}_{0x} t + x_0$ avec à $t = 0,1$ $a_x = 3 \text{ m s}^{-2}$ $v_{0x} = 0$ et $x_0 = D - d = 30 \text{ m}$

donc $x(t) = 1,5 t^2 + 30$

5.2 Calcul de t_2

$$x(t_2) = D \Rightarrow t_2 = \sqrt{\frac{D-30}{1,5}} ; t_2 = 1,82 \text{ s}$$

5.3 Le but n'est pas marqué car le défenseur arrive sur la ligne avant le ballon ($t_2 < t_1$).

Exercice 2

1. $u = u\sqrt{2} \cos(\omega t + \Phi)$

1.1 La tension efficace est $u = 12 \text{ V}$

1.2 La pulsion est $\omega = 100 \pi \text{ rad.s}^{-1}$ ou $\omega = 314 \text{ rad.s}^{-1}$

1.3 La phase est : $\Phi_{u/i} = 0,92 \text{ rad}$ ou $52,7^\circ$

2. Impédance z du dipôle

$$z = \frac{u}{I} = \frac{12}{1,2} = 10 \Omega$$

3.

3.1 Expression de $\cos \varphi$ et de $\tan \varphi$

$$\cos \varphi = \frac{r}{z} \text{ et } \tan \varphi = \frac{L\omega}{r}$$

3.2

3.2.1 Résistance r de la bobine

$$r = z \cos \varphi \quad \text{AN : } r = 10 \times \cos 52,7 \Rightarrow \underline{r = 6 \Omega}$$

3.2.2 Inductance L_{exp} de la bobine

$$L_{\text{exp}} = \frac{r \tan \varphi}{\omega} ; \quad \text{AN : } L_{\text{exp}} = \frac{6 \times \tan 52,7}{100 \pi} \Rightarrow \underline{L_{\text{exp}} = 2,510^{-2} \text{ H}}$$

4.

4.1 Capacité C du condensateur

$$\text{A la résonance d'intensité } LC\omega_0^2 = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega_0^2} \quad \text{AN : } C = \frac{1}{2,510^{-2} (100\pi)^2}$$

$$\Rightarrow \underline{C = 4,05 10^{-4} \text{ F} \quad (\text{ou } C = 4,06 10^{-4} \text{ F})}$$

4.2

4.2.1 Intensité efficace I_0

$$\text{A la résonance d'intensité } I_0 = \frac{U}{r} ; \quad \text{AN : } I_0 = \frac{12}{6} \Rightarrow \underline{I_0 = 2 \text{ A}}$$

4.2.2 Tension efficace U_C aux bornes du condensateur

$$U_C = \frac{I_0}{C\omega_0} \quad \text{AN : } U_C = \frac{1}{400 \cdot 10^{-6} \times 100 \pi} \Rightarrow \underline{U_C = 15,9 \text{ V}}$$

4.2.3 Facteur de qualité Q

$$Q = \frac{U_C}{U} \quad \text{AN : } Q = \frac{15,9}{12} \Rightarrow \underline{Q = 1,32}$$

5.

5.1 Expression de l'inductance L_{th}

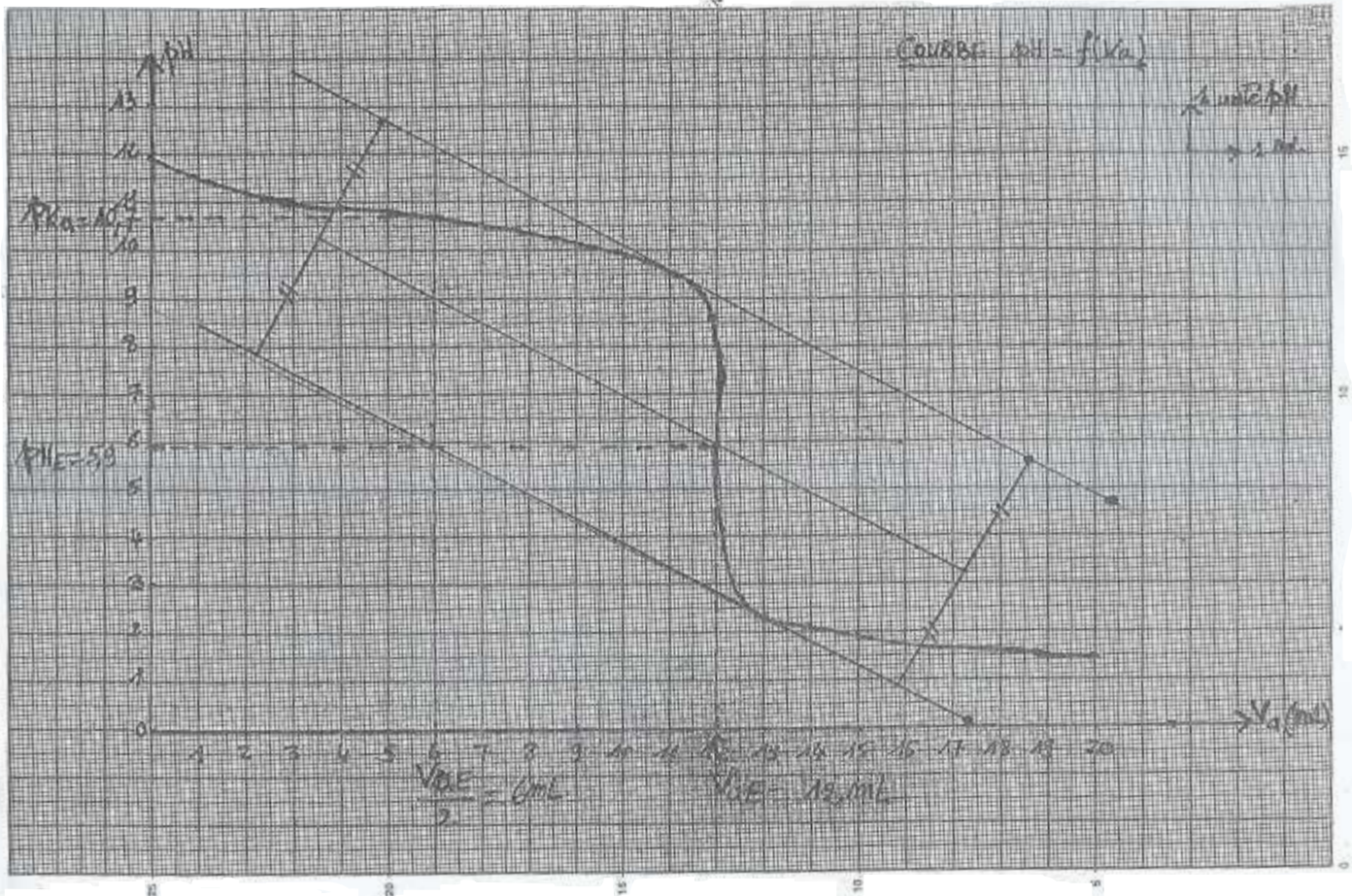
$$L_{th} = \frac{\mu_0 N^2 s}{l} ; \quad \text{AN : } L_{th} = \frac{4 \pi 10^{-7} \times (500)^2 \times 3,18 \cdot 10^{-2}}{40 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow \underline{L_{th} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ H}}$$

$$5.3 \quad L_{th} = L_{exp}$$

Exercice N° 3 (5 point)

1. Equation bilan : $B + H_3O^+ \longrightarrow BH^+ + H_2O$

2. Courbe $ph = f(V_a)$



3 Détermination de E.

$$E \quad \left\{ \begin{array}{l} V_{aE} = 12 \text{ mL} \pm 0,1 \\ \text{pH}_E = 5,9 \quad (5,8 \leq \text{pH}_E \leq 6,0) \end{array} \right.$$

4. Justification

- présence de 2 points d'inflexion sur la courbe

ou

- $\text{pH}_E < 7$

donc B est une base faible

5. Calcul de C_b

A l'équivalence $C_a V_{aE} = C_b V_b \Leftrightarrow \boxed{C_b = \frac{C_a V_{aE}}{V_b}}$; AN : $C_b = \frac{10^{-1} \times 12 \cdot 10^3}{10 \cdot 10^3}$; $C_b = 1,2 \cdot 10^{-1} \text{ mol L}^{-1}$

6.

6.1 $\text{p}K_a = \text{pH}$ à la demi-équivalence, c'est à dire pour $V_a = \frac{V_{aE}}{2} = 6 \text{ mL}$ Graphiquement on a : $\text{p}K_a = 10,7$

6.2 $K_a = 10^{-\text{p}K_a}$; AN : $K_a = 10^{-10,7} \Rightarrow \underline{K_a = 2 \cdot 10^{-11}}$

6.3 Identification

B est la méthylamine

6.4 Identification sur l'étiquette

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{- solution de méthylamine, } \text{CH}_3\text{-NH}_2 \\ \text{- concentration : } C_b = 1,2 \cdot 10^{-1} \text{ mol L}^{-1} \end{array} \right.$$

6.5. Acide conjugué de B

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{- nom : ion méthylamonium} \\ \text{- formule : } \text{CH}_3\text{-NH}_3^+ \end{array} \right.$$

6.6

6.6.1 H_3O^+ ; OH^- ; $\text{CH}_3\text{-NH}_3^+ (\text{BH}^+)$; Cl^- ; $\text{CH}_3\text{-NH}_2 (\text{B})$; H_2O

6.6.1 Pour $V_a = 5 \text{ mL}$, $\text{pH} = 10,8$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 1,58 \cdot 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 6,30 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{C_a V_a}{V_a + V_b} = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

EN : $[\text{BH}^+] \approx [\text{Cl}^-] + [\text{OH}^-] - [\text{H}_3\text{O}^+]$

$$[\text{BH}^+] \approx [\text{Cl}^-] = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$$

CM: $[\text{BH}^+] + [\text{B}] = \frac{C_b V_b}{V_a + V_b}$

$$[\text{B}] = \frac{C_b V_b}{V_a + V_b} - [\text{BH}^+] ; \quad \text{AN} : [\text{B}] = 4,7 \cdot 10^{-2} \text{ molL}^{-1}$$

$$\text{pH} = \text{pka} + \log \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]} \Leftrightarrow \text{pka} = \text{pH} - \log \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]} ; \quad \text{AN} : \text{pka} = 10,8 - \log \left(\frac{4,7 \cdot 10^{-2}}{3,33 \cdot 10^{-2}} \right) \Leftrightarrow$$

pka = 10,65 ≈ 10,7

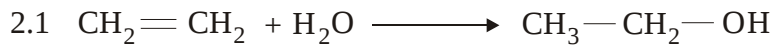
On retrouve le pka déterminé graphiquement.

Exercice 4 (5 points)

1ère partie

Composés	Formule semi-développée	Nom	Groupe fonctionnel
B	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}^-$	Ethanol	$\begin{array}{c} \\ \text{---C---OH} \\ \end{array}$
F	$\text{CH}_3\text{-CHO}$	Ethanal	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{---C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$
G	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{---C---O---C---CH}_3 \\ \quad \quad \\ \text{O} \quad \quad \text{O} \end{array}$	Anhydrique éthanoïque	$\begin{array}{c} \text{---C---O---C---} \\ \quad \quad \\ \text{O} \quad \quad \text{O} \end{array}$
D	$\text{CH}_3\text{-COCl}$	Chlorure d'éthanoyle	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{---C} \\ \backslash \\ \text{Cl} \end{array}$
E	$\text{CH}_3\text{-CONH}_2$	Ethanamide	$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{---C} \\ \backslash \\ \text{NH}_2 \end{array}$

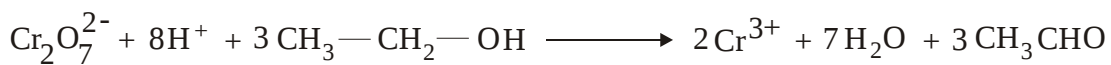
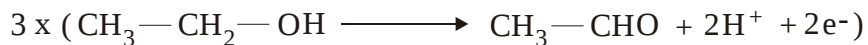
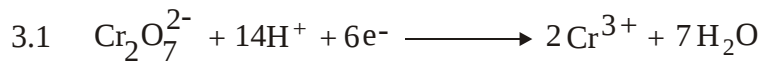
2.



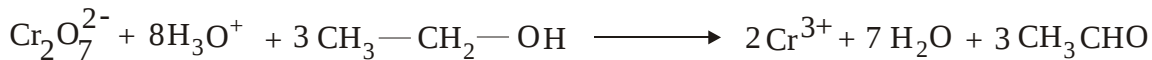
L'alcène est l'éthylène ou éthène

2.2 C'est une hydratation

3.



ou



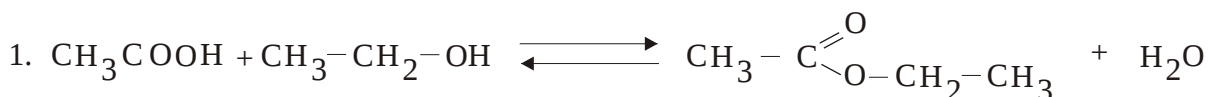
3.2 Appliquons le bilan molaire

$$n_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}} = \frac{n_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}}{3} \Rightarrow C_0 V_0 = \frac{m_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}}{M_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}}} \times \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \boxed{V_0 = \frac{m_{\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}}}{3 C_0 M_{\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}}}}$$

$$\text{AN : } M_{\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}} = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad V_0 = \frac{0,20}{3 \times 1 \times 46} \Rightarrow V_0 = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ L} \quad \underline{V_0 = 1,4 \text{ mL}}$$

2^{ème} partie



Nom : éthanoate d'éthyle



2. Estérification directe : lente, limitée, athermique.

3. Estérification indirecte : rapide, totale, exothermique.