

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION EXAMEN DU BACCALAURÉAT SESSION 2022	Session de contrôle	
	Épreuve : Sciences physiques	Section : Mathématiques
	Durée : 3h	Coefficient de l'épreuve : 4

Corrigé de l'épreuve

Chimie
Exercice 1
1- a- $[\text{HCOOH}] \neq 0$ d'où, l'acide formique est faible.
b- $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
c- $C_1 = [\text{HCOOH}] + [\text{HCOO}^-]$; A.N: $C_1 = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$. $K_a = \frac{[\text{HCOO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCOOH}]}$; A.N: $K_a = 1,72 \cdot 10^{-4}$.
d- $\tau_{f_1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_1}$; AN: $\tau_{f_1} = 3,3 \cdot 10^{-2} < 5 \cdot 10^{-2}$; l'acide formique est donc faiblement ionisé dans (S_1).
2- a- $\tau_{f_2} = \frac{10^{-\text{pH}_2}}{C_2} = 5 \cdot \frac{10^{-\text{pH}_2}}{C_1}$; AN: $\tau_{f_2} \approx 7,3 \cdot 10^{-2} > 5 \cdot 10^{-2}$; donc, l'acide formique n'est pas faiblement ionisé dans (S_2).
b- Pour que l'acide formique reste faiblement ionisé, il faut que : $\tau_{f_3} \leq \tau_{f_0} = 5 \cdot 10^{-2}$ ainsi $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_3}{C_3} \leq \tau_{f_0}$ d'où $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_3^2}{C_3^2} \leq \tau_{f_0}^2$ par suite $\frac{K_a}{C_3} \leq \tau_{f_0}^2$ il vient $C_3 \geq \frac{K_a}{\tau_{f_0}^2}$; avec $C_3 = \frac{C_1 V_1}{V_1 + V_e}$; soit: $V_e \leq \left(\frac{C_1 \tau_{f_0}^2}{K_a} - 1 \right) \cdot V_1$; A.N: $V_e \leq 11,8 \text{ mL}$; $V_{e_{\max}} = 11,8 \text{ mL}$.
Exercice 2
1- a- $\text{Sn} \text{Sn}^{2+}(C_1) \text{Pb}^{2+}(C_2) \text{Pb}$; $\text{Sn} + \text{Pb}^{2+} \rightleftharpoons \text{Pb} + \text{Sn}^{2+}$.
b- $K = 10^{\frac{E^0}{0,03}}$; avec $E^0 = 0,01 \text{ V}$; A.N: $K = 2,15$.
2- $E = E^0 - 0,03 \log \frac{C_1}{C_2} = E^0 - 0,03 \log C_1 + 0,03 \log C_2$; Graphiquement: $E^0 - 0,03 \log C_1 = 0,01 \text{ V} = E^0$ d'où $\log C_1 = 0$; soit: $C_1 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$.
3- a- $E < 0$ (ou $\pi = 10 > K$) : $\text{Pb} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn} + \text{Pb}^{2+}$
2- b - b ₁ - $y_{t_1} = [\text{Pb}^{2+}]_{t_1} - C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$; soit: $[\text{Sn}^{2+}]_{t_1} = 0,9 \text{ mol.L}^{-1}$; $\pi_{t_1} = \frac{[\text{Sn}^{2+}]_{t_1}}{[\text{Pb}^{2+}]_{t_1}} = 4,5 \neq K$ Ainsi, à l'instant t_1 , la pile débite encore du courant électrique .



$$b - b_2 - V = \frac{|\Delta m|_{t_1}}{y_{t_1} \cdot M} ; A.N: V = 0,1 \text{ L.}$$

Physique

Exercice 1

Expérience 1 :

1- La bobine retarde l'établissement du courant électrique d'où, D_2 est la bobine.

2- Les deux branches ont la même résistance, elles sont donc parcourues par des courants de même intensité en régime permanent. D'où la luminosité finale sera la même pour les deux lampes.

Expérience 2 :

1- A : intensité du courant traversant le circuit en régime permanent.

$$\text{En régime permanent, } i(t) = A = \text{cte} ; \frac{di(t)}{dt} = 0 ; \text{ soit : } A = \frac{\tau E}{L}.$$

2- a- Graphiquement : $A = 150 \text{ mA}$ et $\tau = 25 \text{ ms}$.

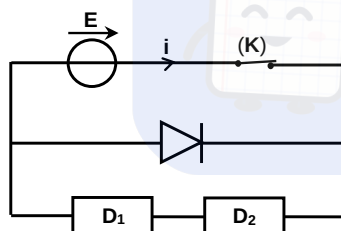
$$b- L = \frac{\tau E}{A} ; A.N: L = 1 \text{ H}$$

$$\tau = \frac{L}{2r} ; \text{ soit } r = \frac{L}{2\tau} ; A.N: r = 20 \Omega$$

$$c- E_L = \frac{1}{2} L A^2 ; A.N: E_L = 11,25 \cdot 10^{-3} \text{ J.}$$

3- a- La variation brutale de l'intensité du courant électrique provoque l'apparition d'une tension élevée aux bornes de la bobine ce qui force le passage d'un courant dans la zone d'ouverture qui s'accompagne par l'apparition d'une étincelle.

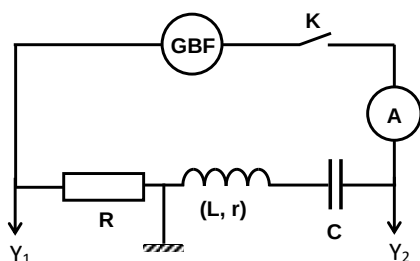
b-



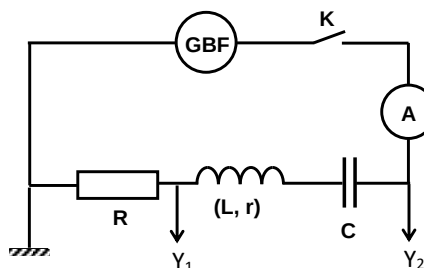
Exercice 2

Expérience 1 :

1-



ou



À l'aide d'un oscilloscope analogique, on inverse la tension au niveau de l'entrée Y_1 (ou Y_2).

À l'aide d'un oscilloscope numérique et dans le menu « math », on effectue l'opération : $Y_2 - Y_1$.

2- Il s'agit des oscillations forcées car, le courant électrique oscille avec la fréquence N_1 imposée par le GBF.

3- a- u_R et u_L sont en phase donc, le dipôle {bobine, condensateur} est équivalent à un résistor par suite, le circuit est résistif. Le circuit est alors le siège d'une résonance d'intensité qui se produit pour une fréquence $N = N_1 = N_0$.



b- À la résonance d'intensité, $U_m = (R + r)I_m = (R + r)I\sqrt{2}$; soit: $(R + r) = \frac{U_m}{I\sqrt{2}}$;

Or, $R = 3r$, ce qui donne: $r = \frac{U_m}{4.I\sqrt{2}}$; A.N: $r = 20 \, \Omega$ et $R = 60 \, \Omega$.

Expérience 2 :

1- $N_2 < N_0$: le circuit est capacitif.

2- $Z_2 = \frac{U_m}{I_2\sqrt{2}}$; A.N: $Z_2 \approx 88,4 \, \Omega$.

3- $Z_2^2 = (R + r)^2 + \left(\frac{1}{2\pi N_2 C} - 2\pi N_2 L\right)^2$ d'où $\frac{1}{2\pi N_2 C} - 2\pi N_2 L = \sqrt{Z_2^2 - 16r^2}$

soit: $C = \frac{1 - \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2}{2\pi N_2 \sqrt{Z_2^2 - 16r^2}}$; A.N: $C \approx 4,6.10^{-6} \, F$.

$L = \frac{1}{4\pi^2 N_1^2 C}$; A.N: $L = 0,2 \, H$.

Exercice 3

1- Le spectre d'un gaz sous faible pression et porté à haute température est un spectre de raies d'émission.

2- a- Les raies sombres observées par Fraunhofer dans le spectre du Soleil correspondent à des raies d'absorption.

b- La partie du Soleil responsable de l'apparition de ces raies est l'atmosphère.

c- La connaissance des longueurs d'onde de ces raies sombres permet de connaître la composition chimique de cette partie du Soleil car, un élément chimique n'absorbe que les radiations qui le caractérisent.

3- a- Les raies C et F correspondent à l'élément hydrogène, ce dernier est donc présent dans l'atmosphère du soleil.

b- Les raies D₁ et D₂ correspondent à l'élément sodium ; les raies H et E correspondent à l'élément calcium : ces deux éléments sont présents dans l'atmosphère du soleil.

4- a- L'énergie de l'atome d'hydrogène ne peut prendre que des valeurs discrètes.

b- $\Delta E = E_3 - E_2 = 3,4 - 1,51 = 1,89 \, eV$

c- $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$; soit: $\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$;

A.N: $\lambda = \frac{6,62.10^{-34}.2,998.10^8}{1,89.1,6.10^{-19}} = 656,3.10^{-9} \, m$; c'est la raie C.

