

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

Corrigé de l'épreuve

Chimie

Exercice 1

- 1) La formation d'un nouveau corps (FeSCN^{2+}) lorsqu'on mélange les deux solutions témoigne que le mélange est le siège d'une transformation chimique.
- 2) **Test 1** : témoigne que le mélange renferme encore SCN^- ;
Test 2 : témoigne que le mélange renferme encore Fe^{3+} ;
 Alors le système cesse d'évoluer sans qu'aucun des deux réactifs ne soit épuisé, la transformation est donc limitée.

3) a-
$$[\text{Fe}^{3+}]_0 = \frac{n(\text{Fe}^{3+})}{V_{\text{mél}}} = \frac{C_1 \cdot V_1}{V_1 + V_2} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{SCN}^-]_0 = \frac{n(\text{SCN}^-)}{V_{\text{mél}}} = \frac{C_2 \cdot V_2}{V_1 + V_2} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.$$

b-

Equation chimique :		$\text{Fe}^{3+} +$	SCN^-	\rightleftharpoons	FeSCN^{2+} .
Etat	Avancement Volumique	Concentrations (mol. L ⁻¹)			
Initial	0	$5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$		0
Intermédiaire	Y	$5 \cdot 10^{-4} - y$	$5 \cdot 10^{-4} - y$		y
Final	y_f	$5 \cdot 10^{-4} - y_f$	$5 \cdot 10^{-4} - y_f$		y_f

c-
$$K = \frac{[\text{FeSCN}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}][\text{SCN}^-]} = \frac{\tau_f y_{\text{max}}}{(y_{\text{max}} - \tau_f y_{\text{max}})^2} = \frac{\tau_f}{y_{\text{max}} \cdot (1 - \tau_f)^2} \quad \text{A.N: } K = 159,4.$$

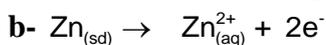
Exercice 2

1)
$$\Pi = \frac{[\text{Zn}^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}]} = 1 < K \text{ donc le système évolue spontanément dans le sens (1).}$$

ou encore : $K = 10^{37} \gg 10^4$ donc la réaction (1) est pratiquement totale, le système évolue spontanément dans le sens (1).

2) a-

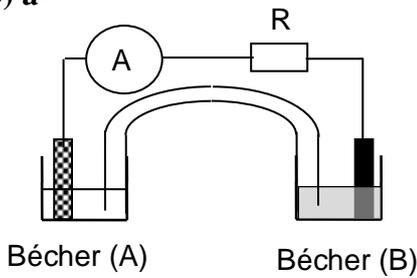
- Affaiblissement progressif de la couleur bleue du mélange.
- Formation d'un dépôt rouge brique de cuivre sur la plaque de zinc.



c- Énergie thermique.

d- Au niveau de la surface immergée de la lame de zinc.

3) a-



b- $V_{Cu} - V_{Zn} = E = E^\circ = 0,03 \cdot \log K = 1,1V$

c- Le transfert d'électrons se produit entre les deux compartiments à travers le circuit extérieur. Ce transfert se produit de la lame de zinc Zn vers la la lame de cuivre Cu

Physique

Exercice 1

1) Absence d'un résistor dans le circuit de charge ($R_{\text{circuit de charge}} = 0$ alors la constante de temps est nulle) donc charge instantanée.

2) a- $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_{AM}(t)}{dt}$

$$u_{BM}(t) = -u_R(t) = -R \cdot i = -R \cdot C \frac{du_{AM}(t)}{dt}$$

$$u_{AB}(t) = -u_{BA}(t) = -\left[r \cdot i + L \frac{di}{dt}\right] = -r \cdot C \frac{du_{AM}(t)}{dt} - L \cdot C \frac{d^2u_{AM}(t)}{dt^2}$$

b- Schéma fléché.

Loi des mailles : $u_{AM}(t) - u_{AB}(t) - u_{BM}(t) = 0$

$$\Rightarrow u_{AM}(t) + r \cdot C \frac{du_{AM}(t)}{dt} + L \cdot C \frac{d^2u_{AM}(t)}{dt^2} + R \cdot C \frac{du_{AM}(t)}{dt} = 0$$

$$\Rightarrow LC \frac{d^2u_{AM}(t)}{dt^2} + (R+r)C \frac{du_{AM}(t)}{dt} + u_{AM}(t) = 0$$

3) a- (C_2) correspond à $u_{AM}(t)$ puisque sa valeur initiale est maximale (condensateur initialement chargé).

b- $E = u_{AM}(t=0) = 2 \times 3 = 6V$; $T = 8 \times 1 = 8 \text{ ms}$.

$$u_{BM}(t_1) = 1,5 \times 0,2 = 0,3 \text{ V} = -R \cdot i_1 \Rightarrow i_1 = -\frac{u_{BM}(t_1)}{R} \text{ A.N: } i_1 = -6 \text{ mA.}$$

c- $\left[\frac{du_{AM}(t)}{dt}\right]_{t_1} = \frac{4,6+4}{0-0,003} \square -2866,7 \text{ V.s}^{-1}$ (Pente de la tangente à la courbe C_2 à l'instant t_1)

$$\left[\frac{du_{AM}(t)}{dt}\right]_{t_1} = \frac{i_1}{C} \text{ (voir 2)a-) } \Rightarrow C = \frac{i_1}{\left[\frac{du_{AM}(t)}{dt}\right]_{t_1}} \text{ A.N: } C = 2,09 \mu\text{F} \square 2,1 \mu\text{F.}$$

d- $LC\omega_0^2 = 1$ et $\omega_0 = \frac{2\pi}{T}$ alors $L = \frac{T^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot C}$ A.N: $L = 0,77 \text{ H}$.

4) a-

$$E = \frac{1}{2} \cdot L \cdot i^2(t) + \frac{1}{2} \cdot C \cdot u_{AM}^2(t) ; E_{\text{dissipée}} = E_0 - E_T = \frac{1}{2} \cdot C \cdot E^2 - \frac{1}{2} \cdot C \cdot u_{AM}^2(T)$$

$$E_{\text{dissipée}} = \frac{1}{2} \cdot C \cdot (E^2 - u_{AM}^2(T)) ; \text{ avec } u_{AM}^2(T) = 4,4^2 = 19,36 \text{ V}^2$$

A.N: $E_{\text{dissipée}} \approx 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

b-

$$E = \frac{1}{2} \cdot L \cdot i^2(t) + \frac{1}{2} \cdot C \cdot u_{AM}^2(t) \Rightarrow \frac{dE}{dt} = L \cdot i \frac{di(t)}{dt} + C \cdot u_{AM} \frac{du_{AM}(t)}{dt} \text{ et } i = C \frac{du_{AM}(t)}{dt}$$

$$\frac{di(t)}{dt} = C \frac{d^2 u_{AM}(t)}{dt^2} \text{ d'ou } \frac{dE}{dt} = i \cdot [L \cdot C \frac{d^2 u_{AM}(t)}{dt^2} + u_{AM}(t)] \text{ équation différentielle d'ou}$$

$$\frac{dE}{dt} = -i \cdot (R+r) \cdot C \frac{du_{AM}(t)}{dt} = -(R+r) \cdot i^2 \Rightarrow dE = -(R+r) i^2 dt$$

Exercice 2

Expérience 1

1) L'ébranlement est transversal du fait que sa direction de propagation est perpendiculaire à la direction de déformation de la corde.

2) D'après la **figure 6 on a** $t_p = 9 \cdot 10^{-2} \text{ s}$; $v_1 = \frac{x_p}{t_p}$ A.N: $v_1 = 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Expérience 2

3) λ est la période spatiale de l'onde (longueur d'onde) et ϕ est la phase initiale du mouvement de la source.

4) Le milieu de propagation n'a pas changé, par suite la célérité ne varie pas ($v_2 = v_1 = 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$).

5) a- $v_2 = \frac{d}{t_2} \Rightarrow d = v_2 \cdot t_2$ A.N: $d = 6 \times 9 \cdot 10^{-2} = 0,54 \text{ m}$.

b-

$d = 2,25 \cdot \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{d}{2,25}$ A.N: $\lambda = 0,24 \text{ m}$.

$N = \frac{V}{\lambda}$ A.N: $N = 25 \text{ Hz}$.

$\phi = \pi$, en effet, $y_0(0) = 0$ et $y_0(t_2 = 2,25 \text{ T}) = -a$. (ou encore le front d'onde est précédé par un creux).

c-

$y_P(t_3) = a \sin[\frac{2\pi}{T} t_3 - \frac{2\pi x_P}{\lambda} + \phi] = a \sin[\frac{2\pi}{T} (2,25T + \frac{T}{8}) - \frac{2\pi \cdot 2,25\lambda}{\lambda} + \pi]$

$y_P(t_2) = a \sin \frac{5\pi}{4} = -1,414 \text{ mm}$.

Exercice 3

- 1) On peut utiliser la ligne téléphonique soit pour téléphoner soit pour se connecter à internet (mais non pas les deux en même temps).
- 2) - On peut téléphoner et se connecter à internet en même temps ;
- Le débit montant et descendant de l'internet est 10 fois plus rapide qu'avec une ligne classique.
- 3) La proposition (P₂) ; (le filtre passif ne bloque jamais des signaux mais les atténue fortement).
- 4) a- Un filtre passe bas ; (fréquences de 0 à ...)
b- Un filtre passe haut ; (fréquences de 25 kHz à ...)