

Section : **Sciences Expérimentales** Coefficient : **4** Durée : **2 heures**

EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES

Proposé par :
Abdmouleh Nabil

L'épreuve comporte deux exercices de chimie et deux exercices de physique répartis sur cinq pages numérotées de 1/5 à 5/5. La page 5/5 à rendre avec la copie.

Chimie : - Réaction acide base

- Loi de modération

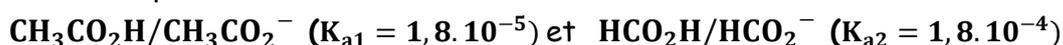
Physique : - Oscillations électriques forcées.

- Oscillations libres non amorties.

Chimie (7,0 points)

Exercice N°1 (4,75 points)

On considère les couples acide/base suivants :



1°/ Comparer la force des acides $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ et HCO_2H et la force des bases CH_3CO_2^- et HCO_2^- .

2°/

a°/ Ecrire l'équation chimique de la réaction limitée de l'acide $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ avec l'eau.

b°/ En précisant la loi utilisée, donner l'expression de la constante d'acidité K_{a1} .

3°/

a°/ Ecrire l'équation chimique de la réaction limitée entre HCO_2H et CH_3CO_2^- .

b°/ Exprimer sa constante d'équilibre K en fonction de K_{a1} et K_{a2} . Calculer sa valeur.

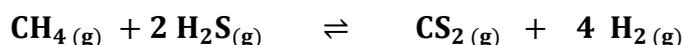
4°/ A la température $\theta = 25^\circ\text{C}$, on réalise un système chimique formé par 2,1 mol de HCO_2^- ; 1,2 mol de $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$; 2,4 mol de HCO_2H et 0,6 mol de CH_3CO_2^- .

a°/ Montrer que le système ainsi formé n'est pas en équilibre. En déduire le sens d'évolution spontané.

b°/ Déterminer la composition finale du mélange.

Exercice N°2 (2,25 points)

On considère la réaction symbolisée par l'équation :



1°/ Sous une pression de 1 atm, on détermine le taux d'avancement final de réaction pour deux températures différentes. Les résultats trouvés sont consignés dans le tableau suivant :



Température en °C	32	54
Taux d'avancement final	0,24	0,46

En exploitant les résultats du tableau ci-dessus ; indiquer le caractère énergétique de la réaction qui correspond à la formation H_2S .

2°/ Comment varie la quantité du méthane CH_4 présent à l'équilibre chimique si :

- on augmente à température constante la pression du système.
- on aspire à température et volume constants une quantité de dihydrogène.

Physique (13,0 points)

Exercice N°1 (7,00 points)

Une branche électrique AM, constituée par un conducteur ohmique de résistance $R_0 = 80 \Omega$, un condensateur de capacité C et une bobine d'inductance L et de résistance interne r, est alimentée comme le montre la figure-1 par un dipôle générateur basse fréquence délivrant une tension sinusoïdale $u(t) = U_{\max} \sin(2 \pi N t)$, de fréquence N réglable et d'amplitude U_{\max} maintenue constante.

On relie les points M, B et A respectivement à la masse, à la voie-1- et à la voie-2- d'un oscilloscope et on règle la fréquence N du générateur à la valeur N_1 . En régime permanent, l'intensité du courant circulant dans le circuit s'écrit

$$i(t) = I_{\max} \sin(2 \pi N_1 t + \varphi_i)$$

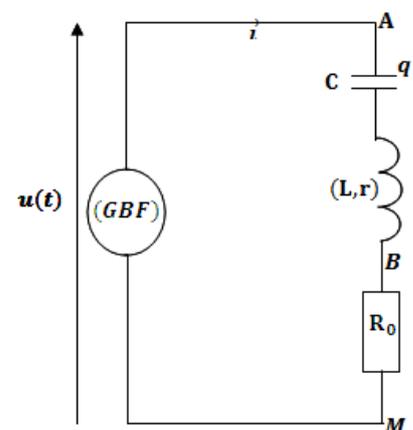
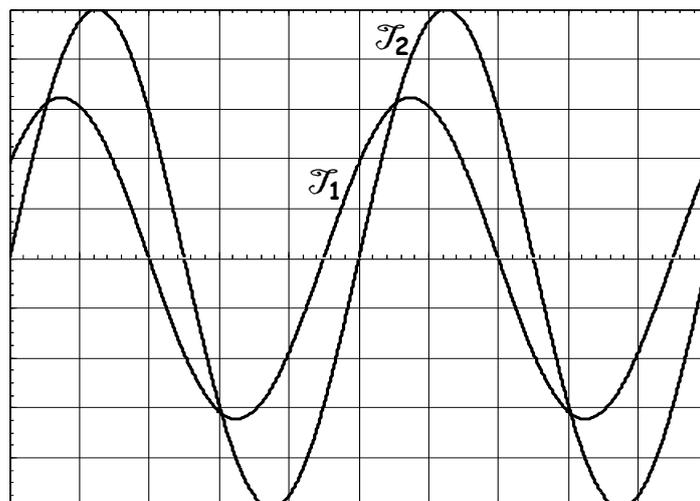


Figure-1-

Sur l'écran de l'oscilloscope, on observe les tensions \mathcal{T}_1 et \mathcal{T}_2 qu'on représente sur la figure-2-



Sensibilité horizontale: 1 ms /carreau
Sensibilités verticales: 2 Volt /carreau

Figure-2-



1°/

a°/ Montrer que \mathcal{F}_1 représente la tension u_{BM} . En déduire la nature inductif ou capacitif du circuit RLC série étudié.

b°/ Déterminer N_1 , U_{\max} , φ_i et I_{\max} . En déduire la valeur de l'impédance Z_1 de la branche électrique AM.

c°/ Montrer que $r = 19,5 \Omega$.

2°/ Calculer la puissance électrique moyenne reçue par le circuit RLC série.

3°/ L'équation différentielle régissant les oscillations du courant i s'écrit

$$L \frac{di_1(t)}{dt} + (R_0 + r)i(t) + \frac{1}{C} \int i(t) dt = u(t)$$

a°/ Compléter le tableau du document-1- de la page 5/5.

b°/ Sur le document-2- de la page 5/5, on donne à l'échelle la représentation graphique du vecteur de Fresnel \overline{OA} correspondant au terme $\frac{1}{C} \int i(t) dt$. Compléter le document-2- en représentant les vecteurs de Fresnel des autres termes de l'équation différentielle ci-dessus.

c°/ En se servant de la construction de Fresnel, déterminer la valeur de la capacité C et celle de l'inductance L . En déduire la valeur de la fréquence propre N_0 .

4°/ On fait varier la fréquence N du GBF et pour une fréquence N_2 , l'impédance Z de la branche électrique AM passe par un minimum.

a°/ Montrer que la fréquence N_2 correspond à un état de résonance d'intensité de la branche électrique AM.

b°/ En déduire la valeur de Z et celle de N_2 .

Exercice N°2 (6,00 points)

A l'aide d'un solide (S) supposé ponctuel de masse m et d'un ressort (R) à spires non jointives de masse négligeable et de raideur K , on construit le pendule élastique de la figure-3-

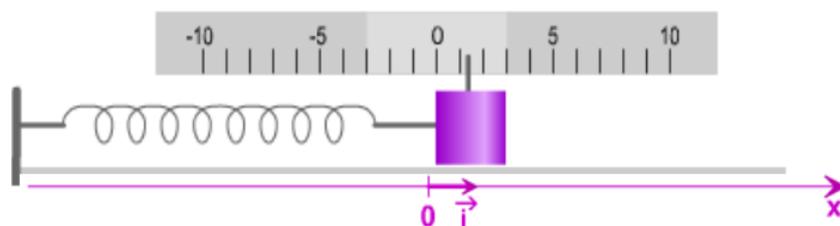


Figure-3-

Au cours de son mouvement, le solide (S) est assujéti à se déplacer sans frottement sur un rail horizontal représentant l'axe ($x'x$) muni du repère $R(O, \vec{i})$. Au repos, la position du centre

d'inertie (G) du solide (S) correspond à l'origine O et à chaque instant, son élongation est donnée par $x(t) = \overline{OG}$.

De sa position de repos, on écarte le solide (S) d'une distance $X_0 = 3 \text{ cm}$ et à l'origine des temps ($t = 0$) on lui communique un vecteur, vitesse $\vec{V}_0 = V_0 \vec{i}$ de valeur algébrique $V_0 < 0$. Son centre d'inertie (G) effectue un mouvement rectiligne sinusoïdal de loi horaire

$$x(t) = X_{\max} \sin(\omega_0 t + \varphi_x)$$

1°/

a°/ Etablir l'équation différentielle qui régit les variations au cours du temps de l'élongation x .

b°/ Montrer que la pulsation propre du mouvement de (G) peut être donnée par

$\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}$. En déduire en fonction de K et m l'expression de la fréquence propre N_0 des oscillations.

2°/ A l'aide d'un système d'acquisition approprié, on enregistre les variations au cours du temps des énergies potentielle élastique E_p et cinétique E_c . On obtient les oscillogrammes \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 de la figure-4-

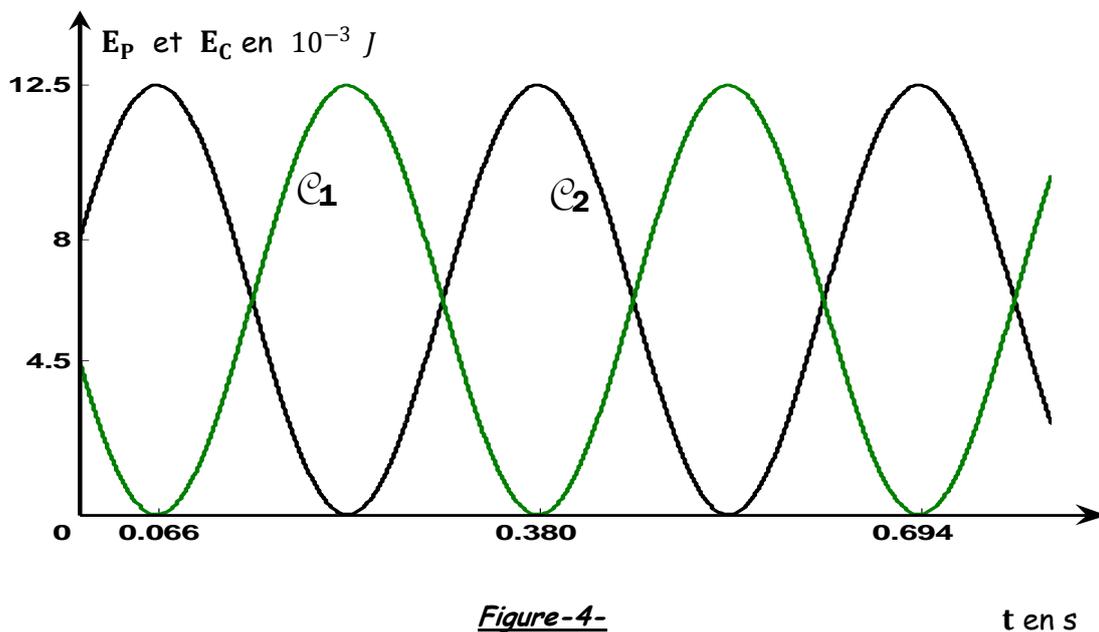


Figure-4-

t en s

a°/ Montrer que l'oscillogramme \mathcal{C}_1 correspond à E_p .

b°/ En exploitant les oscillogrammes de la figure-4-; déterminer K, X_{\max} et N_0 .

c°/ En déduire la valeur de la masse m et celle de V_0 .

3°/ En se servant des oscillogrammes de la figure-4- montrer que l'énergie mécanique E de ce pendule est conservée. En déduire sa valeur.



4°/ Déterminer la phase initiale φ_x et donner en fonction du temps l'expression de la vitesse v de (G).

Lycée Hédi Chaker
Sfax

Bac : Sc.exp

SCIENCES PHYSIQUES
Devoir de Contrôle N°2

Durée : 2 Heures

Page 5/5 à rendre avec la copie

Nom.....Prénom.....Classe.....

Tension	Amplitude	Phase initiale
$L \frac{di(t)}{dt}$		
$\frac{1}{C} \int i(t) dt$		

Document – 1 –

Ecelle : 1 cm \rightarrow 2 V

0 $\xrightarrow{\hspace{10em}}$ A

Document – 2 –

Page 6 sur 6

