

CHIMIE

Exercice N°1 (3,5 points)

On considère l'équation de la réaction de dissociation de l'ammoniac :



Dans un tube de volume $V=0,1 \text{ L}$, on introduit , à une température T_1 et à une pression P , n_0 moles de NH_3 .

- 1) Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.
- 2) a- Donner l'expression de la constante d'équilibre K de la réaction en fonction de n_0 , V et x_f .

b- Donner l'expression de taux d'avancement final τ_f en fonction de x_f et n_0

c- En déduire que :
$$K = \frac{n_0^2 \tau_f^4 27}{16 \cdot V^2 \cdot (1 - \tau_f)^2}$$

d- Sachant que $K=16$ et $\tau_f=0,5$, calculer n_0 .

- 3) La pression étant maintenue constante, le taux d'avancement final devient $\tau'_f = 0,8$ à une température $T_2 > T_1$.
 - a- Dans quel sens l'équilibre s'est-il déplacé, lorsque la température augmente de T_1 à T_2 .
 - b- Préciser en le justifiant le caractère énergétique de la réaction de dissociation de l'ammoniac
 - c- Le mélange gazeux étant en équilibre à la température T_1 maintenue constante, on le **comprime**. Comment varie alors le taux d'avancement final et la constante d'équilibre K . Justifier.

Exercice N°2(3,5 points)

On donne le tableau des couples acides bases suivant :

Couple acide/base	$\text{H}_2\text{PO}_4^- / \dots$	\dots / S^{2-}	HNO_3 / \dots	\dots / HS^-	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} / \dots$
pKb	7	1,1	8
Ka			10^2		$1,58 \cdot 10^{-5}$

1)a- Compléter le tableau de la feuille annexe.

b- Quel caractère particulier présente l'ion HS^- ?

c- Classer les acides précédents par ordre de force croissante .

2) a- Ecrire les équations de la réaction de la mise en solution des couples $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$

et $\text{H}_2\text{O} / \text{OH}^-$ dans l'eau. Déduire leurs pKa. On donne à 25°C

$$\text{H}_2\text{O} = 55,55 \text{ mol.L}^{-1} \text{ et } K_e = 10^{-14}.$$

b- Classer les acides et les bases conjuguées du tableau en acides forts , faibles, inertes et bases fortes, faibles , inertes.

3) La réaction entre les ions S^{2-} et NH_4^+ conduit à un équilibre chimique de constante d'équilibre $K=5 \cdot 10^3$.

a- Comparer les forces des deux acides . Justifier.

b- Déduire la constante d'acidité du couple acide-base auquel appartient l'entité NH_4^+ .

PHYSIQUE

Exercice N°1(2 points)

La cuisine et la physique .Quel rapport ???

Plus rapides, plus sûres ,plus économiques ,les plaques à induction révolutionnent la cuisson et envahissent de plus en plus

les cuisines mondiales .Leurs secret est :l'application d'un phénomène découvert au XIX^e siècle :L'induction électromagnétique

Néanmoins l'application domestique d'un tel phénomène était très tardive :le fabricant SCHOLTES lance sur le marché la première table en1979 .IL faudra finalement attendre les 90 pour

voir arriver dans les cuisines des plaques fiables et moins couteuses.

Un tel succès s'explique par la très astucieuse succession de

processus physiques mis en jeu pour cette technique de

cuisson, qui lui confère une efficacité.

Son principe est : créer un champ magnétique oscillant au dessus

de la plaque vitrocéramique, grâce à la circulation

d'un courant alternatif intense dans une bobine .Ce champ va induire

au fond du récipient une multitude de courant de Foucault, qui par effet joule , vont chauffer les aliments.

Une seule condition pour que cette cascade de processus électromagnétique s'enclenche est que le fond du récipient soit ferromagnétique.

Parmi les avantages de cette cuisson , on cite :

- ✓ *La chaleur est directement générée dans le récipient, ce qui évite les pertes d'énergie*
- ✓ *Notre corps est insensible au champ magnétique. La main ne peut pas être le siège de courant de Foucault et ne risque pas d'être brûlée lorsqu'elle se pose sur une plaque à induction.*

Olympiade de physique :Lycée Guez de Balzac Angoulême

- 1- *Le texte décrit une nouvelle technique de cuisson . La quelle ? Quel est son principe ?*
- 2- *Quel est d'après le texte , le phénomène physique découvert au dix-neuvième siècle ?Le définir*
- 3- *Préciser l'inducteur et l'induit dans les tables de cuisson à induction.*
- 4- *Citer d'après le texte les avantages de cette méthode de cuisson .*
- 5- *Peut-on cuire des aliments dans un récipient en céramique (matière en base d'argile) ?Expliquer*

Exercice N°2 (6 points)

On monte en série, un résistor de résistance $R=10\Omega$, une bobine d'inductance $L=0,06H$ et de résistance r et un condensateur de capacité C . On applique entre les bornes A et M du dipôle ainsi obtenu une tension alternative sinusoïdale $u(t)=U_m \sin(2\pi Nt)$ de fréquence N réglable.

- 1) Compléter le schéma du montage représenté par la figure-3 de la feuille annexe en ajoutant les connexions nécessaires avec l'oscilloscope afin de visualiser $u(t)$ sur la voie y_1 et $u_R(t)$ sur la voie y_2 .
- 2) Pour la fréquence $N=N_1$ de la tension d'alimentation, on obtient les oscillogrammes de la figure-4 de la feuille annexe. Les sensibilités sont :
 - **Sensibilité horizontale : 1ms/div.**
 - **Sensibilité verticale : voie y_1 : 1V/div et voie y_2 : 0,25 V/div.**Déduire à partir des courbes de la figure-4 :
 - a- La fréquence N_1 .
 - b- L'amplitude U_m de la tension $u(t)$, l'amplitude U_{Rm} de la tension $u_R(t)$.
 - c- Le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_u$. En déduire la nature du circuit (capacitif ou inductif ou résistif)
- 3) Déterminer la loi de variation de l'intensité $i(t)$.
- 4) Effectuer la construction de Fresnel relative à ce circuit.
En déduire la valeur de r et L .

Echelle : 1cm \longrightarrow 1V.

- 5) On ajuste la fréquence N à une nouvelle valeur N_2 et on relevé les tensions maximales suivantes : $U_{ABm}=2V$, $U_{BMm}=2V$ et $U_m=4V$.
 - a- Montrer que le circuit est, dans ces conditions, en résonance d'intensité. Calculer alors l'intensité efficace I_0 du courant.
 - b- Déterminer la fréquence N_2 .
 - c- Calculer le facteur de surtension Q du circuit.

Exercice N°3(5 points)

On étudie les oscillations libres de l'oscillateur mécanique ci-contre :

(R) est un ressort de raideur K .

(C) est un chariot de masse m .

A l'équilibre le centre d'inertie G de (C) coïncide avec O , origine du repère (O , i). Le centre d'inertie G est repère par l'abscisse x dans le repère (O , i).

- 1) On écarte le chariot de la position d'équilibre dans le sens **positif** d'une distance x_0 et on l'abandonne à $t=0$ avec une vitesse initiale v_0 .
 - a- Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie du chariot.
 - b- Déduire la nature de son mouvement et donner l'expression de sa période propre T_0 .
- 2) Dans le but de déterminer la valeur de la constante de raideur K , on réalise une série d'expériences qui consiste à mesurer, à l'aide d'un chronomètre, la durée Δt , de **20 oscillations** effectuées par des chariots (C_i) de masses m_i accrochées au ressort précédant. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant

m_i (g)	50	100	150	200
Δt (s)	6,28	8,88	10,88	12,56

- a- Compléter le tableau de la figure -5 de la feuille annexe et tracer la courbe $T_0=f(\sqrt{m})$.

- b-** Déterminer, à partir de la courbe, l'expression de T_0 en fonction de \sqrt{m} . En déduire la valeur de la constante de raideur K .
- 3)** L'enregistrement graphique du mouvement du centre d'inertie du chariot (C) a fourni la courbe suivante .

a- Déterminer graphiquement :

- L'amplitude du mouvement X_m .
- La période propre T_0 .
- L'abscisse X_0 du chariot.
- Déduire la masse m du chariot (C).

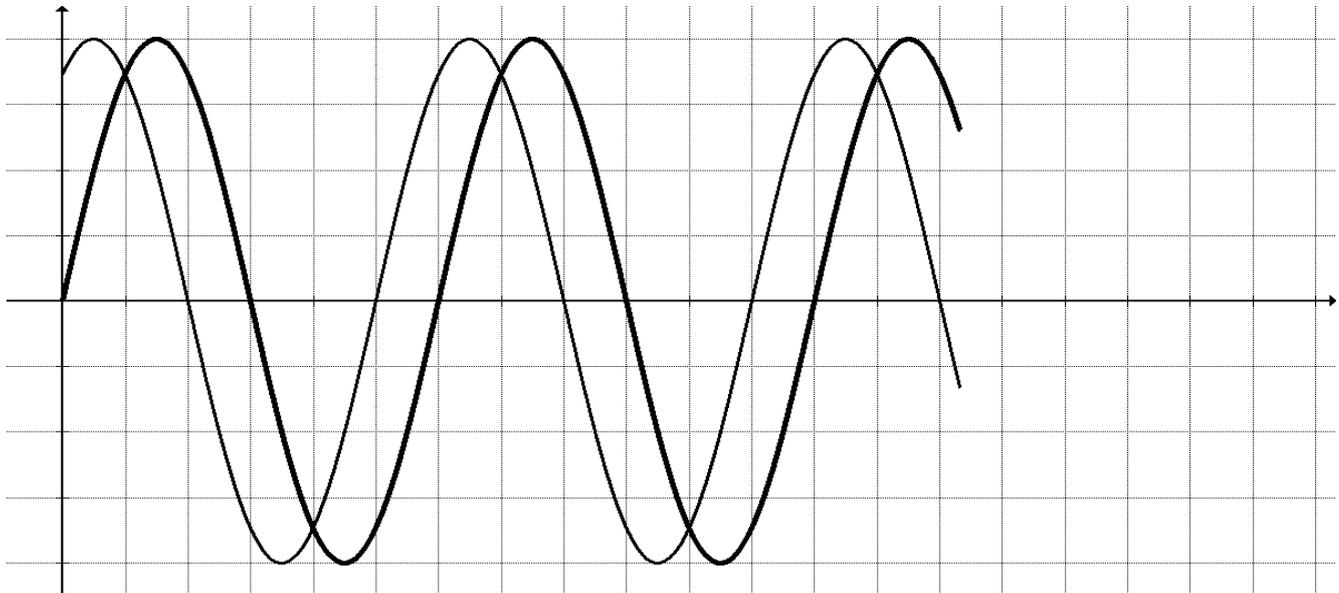
b- Ecrire, avec les coefficients numériques l'équation horaire du mouvement $x(t)$ de G.

c- Déduire l'expression de la vitesse $v(t)$ et préciser la valeur de v_0 .

Feuille annexe à rendre avec la copie

Nom et Prénom :

Couple acide/base	$\text{H}_2\text{PO}_4^-/\dots$	\dots/S^{2-}	HNO_3/\dots	\dots/HS^-	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}/\dots$
pKb	7	1,1	...	8
Ka			10^2		$1,58 \cdot 10^{-5}$



m_i (g)	50	100	150	200
Δt (s)	6,25	8,88	10,88	12,56
T_0				
\sqrt{m}				

