

LYCÉE GHARDIMAOU

02/02/2015

SECTION : SCIENCES EXPERIMENTALE (SC2)

PROF : FKIRI FAOUZI

EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES

DUREE : 2 heures

COEFFICIENT : 4

CHIMIE (9pts)

EXERCICE N°1 (2,5pts)

Dans un récipient de volume v constant, on introduit **5 moles** de monoxyde d'azote **NO** et **2 moles** de dibrome **Br₂** à la température **T₁**. Le système évolue selon la réaction représentée par l'équation



1_Dresser le tableau descriptif de l'avancement de la réaction

2-Sachant que le système aboutit à un état d'équilibre caractérisé par le taux d'avancement

Final $\tau_1 = 0,2$. En déduire la valeur de l'avancement final x_f

3-A une température **T₂ > T₁**, et sous la même pression, un nouvel état d'équilibre s'établit caractérisé par un taux d'avancement $\tau_2 > \tau_1$

Que peut-on conclure au caractère énergétique des deux réactions associées au sens direct

Et inverse ? Justifier la réponse

4-La température étant maintenue constante, quel est l'effet d'une augmentation de la pression

Sur cet état d'équilibre ? Justifier la réponse

EXERCICE N°2 (6,5pts) : les parties I et II sont indépendants

I/ A 25°C $K_e = 10^{-14}$: On néglige les ions hydronium **H₃O⁺** provenant de l'ionisation propre de l'eau

Pure devant ceux présents dans une solution acide

Dans l'eau distillée, on dissout un acide **AH**, on obtient une solution aqueuse **S** de concentration **C** et de **pH = 2**

1-adresser les tableau descriptif d'avancement volumique, noté **y**, relatif à la réaction d'un acide **AH** avec l'eau

b- Montrer que le taux d'avancement final s'écrit $\tau_f = \frac{10 - \text{pH}}{C}$

2- Dans une fiole jaugée de capacité **100mL**, contient un volume **V=25mL** de la solution **S** de l'acide

AH n on ajoute un volume **V= 75mL** d'eau distillée. Après homogénéisation de ce mélange, on

Obtient une solution **S'** de concentration **C'**

- a- Montrer que $C' = C/4$
- b- Montrer que $\text{pH}' = \text{pH} + \log 4$
- c- Montrer que le taux d'avancement final avant dilution τ_f et après dilution τ_f' reste le même
- d- En déduire que l'acide **AH** est un acide fort .Calculer **C**

II/ On considère la réaction acide-base d'équation : $\text{NH}_3 + \text{HClO} \rightleftharpoons \text{ClO}^- + \text{NH}_4^+$

La constante d'équilibre relative à cette réaction est : $K = 57,14$

1-a-Quels sont les couples acide/base mis en jeu dans cette réaction.

b-Comparer la force des deux acides et celle de leurs bases conjuguées.

2-a-Etablir l'expression de la constante d'équilibre K de cette réaction en fonction des deux

Constantes d'acidité K_{a1} et K_{a2} des deux couples acide/base

b-sachant que la constante d'acidité du couple dont la base conjuguée est NH_3 est $K_{a1} = 5,6 \cdot 10^{-10}$

Déterminer la constante d'acidité K_{a2} de l'autre couple

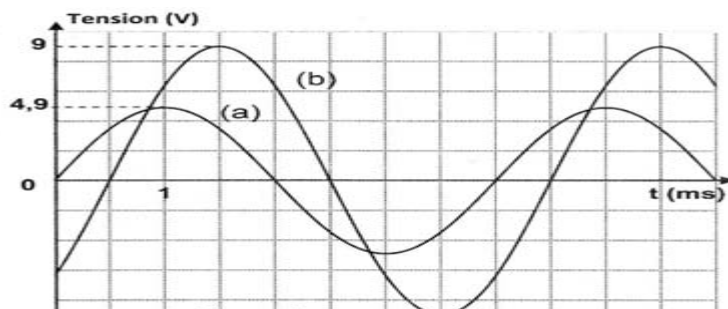
c-Déduire les valeurs des constantes de basicité K_{b1} et K_{b2} des couples utilisés

d-Retrouver alors la classification de la question 1-b

PHYSIQUE (11pts)

EXERCICE N°1 (6,5pts)

Une portion d'un circuit, disposés en série, un résistor de résistance R_0 , un condensateur de capacité $C = 5\mu\text{F}$ et une bobine d'inductance L et de résistance interne r .On applique une tension alternative Sinusoidale $u(t) = U_m \sin(\omega t + \rho_u)$ d'amplitude U_m constante et de fréquence N variable . pour une Fréquence $N = N_1$, on visualise ,à l'aide d'un oscilloscope bicourbe ,les tensions $u_c(t)$ et aux bornes du Condensateur et $u(t)$ délivré par le GBF ,respectivement sur les voies Y1 et Y2 .On obtient les Oscillogrammes de la figure suivante



1-faire le schéma du montage et indiquer les connexions avec l'oscilloscope

2-a-identifier les courbes (a) et (b)

b-Déterminer la fréquence N_1

c-déterminer les valeur de U_m et U_{cm}

d-déterminer le déphasage $\Delta\rho = \rho_u - \rho_{uc}$ et en déduire la nature du circuit

3- montrer que $R_0 + r = \frac{Um}{U_{cm}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \omega \cdot C}$. En déduire la valeur de $R_0 + r$

4- On branche un voltmètre aux bornes de l'ensemble bobine-condensateur et on augmente la fréquence N jusqu'à la valeur $N=N_2 = 318\text{Hz}$. On constate que $u(t)$ et $uc(t)$ deviennent en quadrature de phase et que le voltmètre indique une tension $U_1 = 0,336\text{V}$

a-montrer que le circuit est le siège d'une résonance d'intensité

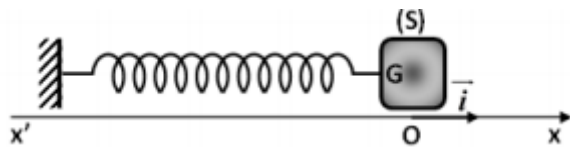
b-déterminer la valeur de l'inductance L

c-déterminer la valeur de r . En déduire la valeur de R_0

EXERCICE N°2 (4,5pts)

I/ On suppose que les frottements sont négligeables

On dispose d'un pendule élastique horizontal formé par un ressort de constante de raideur K dont l'une de ses extrémités est fixées à un solide S supposé ponctuel de centre d'inertie G et de masse $m=160\text{g}$, l'autre extrémité est fixée à un support : voir figure



On écarte le solide S de sa position d'équilibre, puis on le lâche sans vitesse initiale à l'instant $t=0$. Un

Dispositif approprié permet de tracer la courbe d'évolution de l'élongation $x(t)$ de G

1-Etablir l'équation différentielle vérifiée par $x(t)$

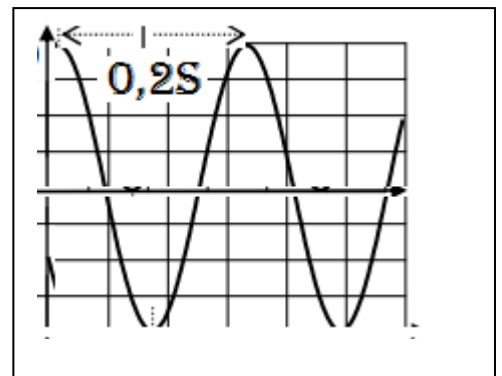
2-Sachant que la solution de cette équation est de la forme

$x(t) = X_m \sin(\omega_0 t + p)$. Déterminer X_m , p , ω_0 , et K

3-Montrer que $V^2 + \omega_0^2 x^2 = \omega_0^2 X_m^2$

4-a-exprimer l'énergie mécanique du système en fonction x, v, K et m

b-Montrer que l'énergie mécanique se conserve et en déduire sa valeur



II/ Les frottements sont maintenant équivalents à une force $f = -hv$

1-La figure suivante donne l'enregistrement du mouvement du centre d'inertie G du solide

Qu'appelle-le régime d'oscillation du pendule

2-l'équation différentielle régissant le mouvement du solide est de la forme

$d^2x/dt^2 + 6,4 \cdot dx/dt + 320x = 0$. déduire la valeur du coefficient de frottement h

3-Montrer que la variation de l'énergie mécanique en fonction de du temps est donnée par $dE/dt = -hv^2$. Conclure

4-calculer la variation de l'énergie mécanique de S entre les instants $t=0$ et $t=T$

