

Lycée Sidi Zekri Lycée 7 novembre 87	<b>Devoir de contrôle n°2</b>	Année scolaire : 2008/2009
		Classes : 4 <sup>ème</sup> Sc et M .
	Sciences physiques	Durée : 2 heures

## CHIMIE (7pts)

### Exercice n° : 1 (3,5 points)

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



On introduit initialement, dans une enceinte fermée,  $n_0 = 0,2$  mol d'ammoniac.

1°) A une température  $\theta_1$ , il s'établit un premier équilibre caractérisé par un taux d'avancement final  $\tau_{f1} = 0,6$ .

- Déterminer l'avancement final  $x_{f1}$  de la réaction.
- Déduire la composition du mélange à cet équilibre.

2°) Le système précédent, en équilibre, est amené à une température  $\theta_2 < \theta_1$ . Un deuxième équilibre s'établit où le nombre de moles total de gaz est  $n_2 = 0,28$  mol.

- Montrer que le taux d'avancement final de la réaction à  $\theta_2$  est  $\tau_{f2} = 0,4$ .
- Déduire que le système a évolué spontanément dans le sens inverse pour atteindre le deuxième équilibre.
- Déduire le caractère énergétique de la réaction de dissociation de l'ammoniac (sens direct).

3°) Comparer les constantes d'équilibre  $K_1$  et  $K_2$  correspondant aux températures  $\theta_1$  et  $\theta_2$ .

4°) Le système étant aux deuxième équilibre. Préciser l'effet d'une augmentation de la pression à la température  $\theta_2$  sur :

- l'état d'équilibre du système ;
- sur la valeur de la constante d'équilibre.

### Exercice n° : 2 (3,5 points)

*On donne :*

<i>Couple acide base</i>	$H_2S/HS^-$	$NH_3OH^+/NH_2OH$	$HOCN/B$	$NH_4^+/NH_3$	$H_3O^+/H_2O$
$k_a$	$10^{-7,04}$	$10^{-6}$	$10^{-3,66}$	$10^{-9,25}$	$10^{1,74}$

1°) Donner la formule de la base conjugué (**B**) de l'acide **HOCN**.

2°) a- Montrer que **H<sub>2</sub>S** est acide faible.

b- Donner l'expression de la constante d'acidité  $k_a$  du couple (**H<sub>2</sub>S/HS<sup>-</sup>**).

c- Ecrire l'équation d'ionisation de l'acide **H<sub>2</sub>S** dans l'eau.

3°) Classer les couples acide base du tableau par ordre de force d'acidité croissante.

4°) a- Ecrire l'équation de la réaction de l'acide sulfhydrique **H<sub>2</sub>S** avec la base nitrique **NH<sub>2</sub>OH**.

b- Donner l'expression de la constante d'équilibre  $k$  correspondante à cette réaction.

c- Montrer que  $k = 10^{-1,04}$ .

d- Comparer, alors, les forces des bases des deux couples : **H<sub>2</sub>S/HS<sup>-</sup>** et **NH<sub>3</sub>OH<sup>+</sup>/NH<sub>2</sub>OH**.

## PHYSIQUE : (13pts)

### Exercice N°1 (5,5 points)

On réalise un circuit série formé par :

- \* Une bobine d'inductance  $L = 0,1 \text{ H}$  et de résistance  $r$  négligeable.
- \* Un condensateur de capacité  $C$ . ( voir fig 1)

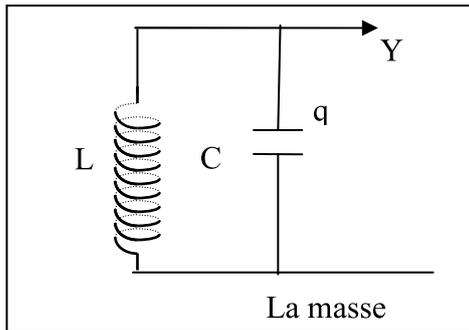


Figure 1

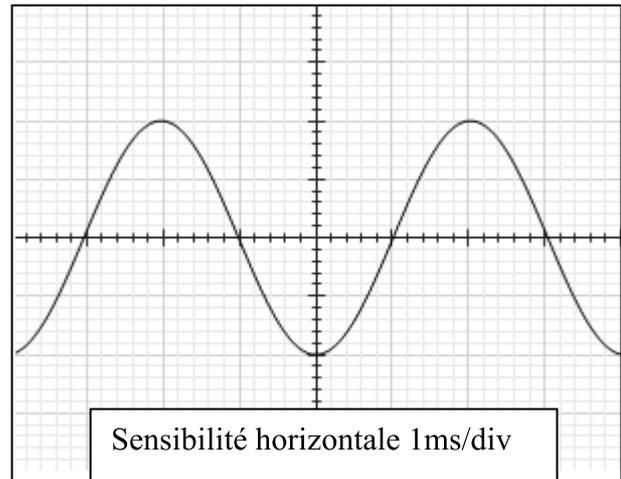


Figure 2

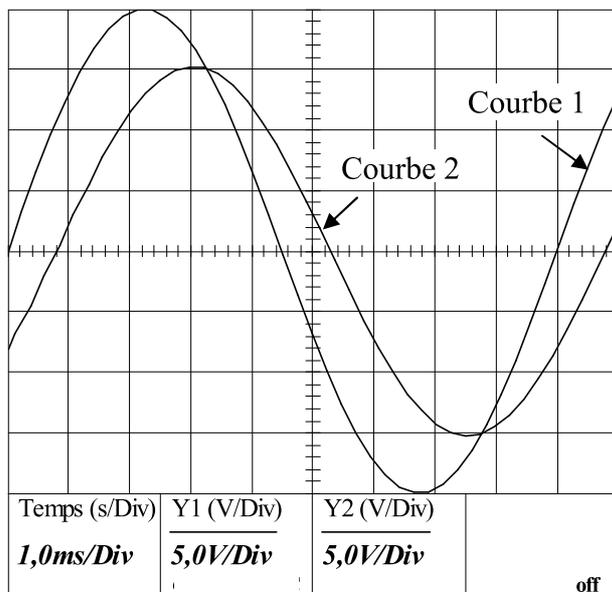
A la date  $t = 0\text{s}$ , la tension aux bornes du condensateur est :  $u_c(0) = U_{\text{cmax}} = 10 \text{ V}$ . A l'aide d'un oscilloscope on visualise sur la voie Y la tension  $u_c(t)$ , on obtient l'oscillogramme de la figure 2.

- 1°) a- Montrer que le circuit de la figure 1 est le siège d'oscillations libres non amorties.  
b- Déterminer graphiquement :
  - \* La période propre  $T_0$  des oscillations.
  - \* La sensibilité verticale de la voie Y de l'oscilloscope.c- Déduire :
  - \* La valeur de la capacité  $C$  du condensateur.
  - \* La charge maximale  $Q_m$  du condensateur.
- 2°) a- Etablir l'équation différentielle en  $q(t)$  du circuit LC où  $q(t)$  est la charge du condensateur.  
b- Déterminer l'expression de  $q(t)$ .  
c- Déduire l'expression de l'intensité du courant  $i(t)$ .  
d- Déterminer le déphasage de la charge  $q(t)$  par rapport à l'intensité  $i(t)$ . Conclure.
- 3°) a- Donner l'expression de l'énergie électrique totale emmagasinée dans l'oscillateur en fonction de  $C$ ,  $q$ ,  $L$ , et  $i$ .  
b- Montrer que cette énergie  $E$  est constante.  
c- Déterminer la valeur de cette énergie.

### Exercice N°2 (7,5 points)

On considère un oscillateur électrique formée par un condensateur de capacité  $C$ , d'une bobine d'inductance  $L = 0,5 \text{ H}$  et de résistance  $r$ , d'un résistor de résistance  $R = 90 \Omega$  et d'un générateur G.B.F délivrant une tension sinusoïdale  $u(t) = 20\sin(2\pi Nt)$  de fréquence  $N$  variable.

1°) Un oscilloscope bi-courbe convenablement branché permet de visualiser les tensions :  $u(t)$  aux bornes du générateur et  $u_R(t)$  aux bornes du résistor.  
 Pour une fréquence  $N = N_1$  on obtient l'oscillogramme de la figure 3



Figur 3

- a- Montrer que la courbe 1 correspond à la tension  $u(t)$ .
  - b- Déterminer à partir de l'oscillogramme :
    - \* la valeur de la fréquence  $N_1$ .
    - \* la phase initiale  $\phi_i$  de l'intensité  $i(t)$  du courant électrique, comparer alors  $N_1$  et  $N_0$  ;  $N_0$  est la fréquence propre de l'oscillateur.
    - \* La valeur maximale  $I_{1m}$  de l'intensité  $i(t)$  du courant électrique.
  - c- Déduire la valeur de l'impédance  $Z_1$  de l'oscillateur.
- 2 – On donne l'équation différentielle en  $i(t)$  de l'oscillateur :

$$R_T \cdot i(t) + \frac{1}{C} \int i(t) dt + L \frac{di(t)}{dt} = u(t) \quad ; \quad \text{avec} \quad R_T = R + r$$

- a- Compléter la construction de Fresnel, de la feuille annexe, relative à cette équation différentielle.
  - b- En déduire que :
    - la valeur de la résistance  $r$  de la bobine est  $r = 10 \Omega$ .
    - la valeur de la capacité est  $C = 5 \mu\text{F}$ .
- 3- Pour une fréquence  $N = N_2$  la tension  $u(t)$  et le courant  $i(t)$  deviennent en phases.
- a- Préciser l'état de l'oscillateur .Déduire la valeur de la fréquence  $N_2$ .
  - b- Déterminer La valeur maximale  $I_{2m}$  du courant électrique  $i(t)$ .

*Bon courage*

**Annexe à remettre avec la copie**

Nom : .....

Prénom : .....

Echelle : 1 cm  $\longrightarrow$  4V

