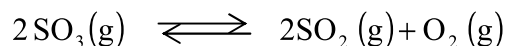


Lycée 7 novembre 87 Lycée Sidi Zekri	<b>Devoir de contrôle n°2</b>	Année scolaire : 2010/2011
		Classes : 4 <sup>ème</sup> Sc et M .
	Sciences physiques	Durée : 2 heures

## CHIMIE (7pts)

### Exercice N°1

On se propose d'étudier la réaction limitée de dissociation de trioxyde de soufre gazeux en dioxyde de soufre et dioxygène d'équation :



1°) Dans une enceinte de volume  $V = 10\text{L}$ , on introduit 2 mol de  $\text{SO}_3$ , et on maintient la température et la pression constantes ( $\theta_1, P_1$ ). A l'équilibre la quantité de  $\text{SO}_3$  restante est 1,8 mol.

- Déterminer, en quantité de matière, la composition du mélange à l'équilibre.
- En déduire, à cette équilibre, le taux d'avancement final  $\tau_f$ .

2°) A la même pression  $P_1$ , on augmente la température jusqu'à  $\theta_2$ . Lorsque l'équilibre est atteint, la quantité totale des gaz contenus dans l'enceinte est  $n_{2(\text{g})} = 2,31$  mol.

- Déterminer le nombre de mole totale des gaz au premier état d'équilibre  $n_{1(\text{g})}$ .
- Montrer que le système évolue spontanément dans le sens direct.
- En déduire le caractère énergétique de la réaction de synthèse de  $\text{SO}_3$

3°) Le mélange gazeux étant au deuxième état d'équilibre. On diminue brusquement le volume du mélange gazeux tout en maintenant la température constante à la valeur  $\theta_2$ . Préciser en le justifiant le sens d'évolution du système.

### Exercice N°2

On considère les couples acide-base du tableau ci-contre :

N° du couple	Couple	pK <sub>a</sub>
1	$\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$	-1,74
2	$\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$	4,74
3	$\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$	9,25

- Montrer que les acides  $\text{CH}_3\text{COOH}$  et  $\text{NH}_4^+$  sont faibles.
- Ecrire l'équation d'ionisation dans l'eau de l'acide  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .
  - Déduire l'expression de la constante d'acidité  $K_{a2}$ .
  - Montrer que pour le couple  $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$   $\text{pK}_{a1} = -1,74$  ; sachant que la concentration molaire de l'eau est  $[\text{H}_2\text{O}] = 55,4 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- Classer, par ordre de force croissante, les acides qui figurent dans le tableau précédent.
- Ecrire l'équation de la réaction de l'acide  $\text{CH}_3\text{COOH}$  avec la base  $\text{NH}_3$ .
  - Etablir l'expression de la constante d'équilibre  $K$  de la réaction en fonction de  $K_{a2}$  et  $K_{a3}$ .
  - Calculer  $K$ . Déduire le sens favorisé de la réaction.
  - On considère le système chimique (S) tel que :  
 $[\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,001 \text{ mol.L}^{-1}$  ;  $[\text{NH}_4^+] = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$   
 $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 1 \text{ mol.L}^{-1}$  ;  $[\text{NH}_3] = 0,001 \text{ mol.L}^{-1}$ .  
 Déterminer le sens d'évolution spontané du système.

## **PHYSIQUE (13 points)**

### **Partie I**

On réalise un circuit oscillant en associant un condensateur de capacité  $C = 10^{-6} \text{ F}$ , préalablement chargé, et une bobine **B** d'inductance  $L = 0,4 \text{ H}$  et de résistance  $r$  négligeable. Le circuit est alors le siège d'oscillations électriques de fréquence propre  $N_0$ .

La figure ci-contre représente la variation au cours du temps de la tension  $u_c(t)$  aux bornes du condensateur.

1°) En appliquant la loi des mailles, établir l'équation différentielle de l'oscillateur faisant intervenir la tension  $u_c$  aux bornes du condensateur.

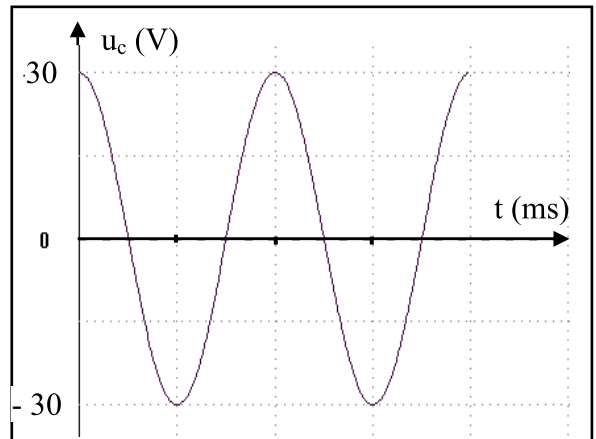
- 2°) a- Déterminer la pulsation propre de l'oscillateur.  
 b- Déterminer la charge maximale du condensateur.  
 c- Déterminer l'expression de la charge  $q(t)$ .  
 d- En déduire celle de  $i(t)$ .  
 e- Calculer le déphasage  $\Delta\varphi = \varphi_q - \varphi_i$ . Conclure.

3°) a- Exprimer l'énergie électromagnétique  $E$  de

l'oscillateur en fonction de  $u_c$  et de  $\frac{du_c}{dt}$ .

b- Montrer que cette énergie est constante. Déterminer sa valeur.

c- Déterminer la valeur de l'énergie magnétique pour  $u_c = \frac{u_{Cmax}}{2}$ .



## Partie II

On réalise, avec le condensateur et la bobine précédente un circuit série en ajoutant un générateur basse fréquence (G) pouvant délivrer une tension sinusoïdale  $u(t) = 9 \cdot \sin(2\pi N t - \frac{\pi}{2})$  de fréquence  $N$  réglable

et un résistor de résistance  $R$ .

1°) Dans la figure 2, de la feuille l'annexe ci-joint, est schématisé un circuit électrique incomplet. Placer convenablement la bobine  $B$ , le condensateur, le résistor et effectuer les connexions nécessaires avec l'oscilloscope afin de voir simultanément sur l'écran de; l'oscilloscope la tension  $u(t)$  à l'entrée (x) et la tension  $u_c(t)$  aux bornes du condensateur à l'entrée (y).

2°) L'oscillogramme apparu sur l'écran de l'oscilloscope et correspondant à  $u(t)$  et à  $u_c(t)$  est donné dans la figure 1.

a- En tenant compte du choix de la sensibilité horizontale et de la sensibilité verticale à l'entrée (y) figure 2 de la feuille l'annexe, déterminer la valeur de la fréquence  $N$  et celle de  $U_{Cmax}$ .

b- Quelle est  $S_V$  la sensibilité verticale utilisée à l'entrée (x) ? le choix adopté sera marqué par une flèche à l'endroit qui convient.

3°) a- Déterminer la valeur de déphasage  $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_{u_c}$

b- Montrer que le circuit est le siège d'une résonance d'intensité de courant.

c- Montrer que la valeur de l'intensité maximale  $I_{max} \approx 47,1$  mA

4°) On donne, sur la figure 3 de la feuille annexe, à l'échelle, la construction de Fresnel incomplète à la résonance et relative à l'équation différentielle suivante :  $Ri + L \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} \int i dt = u(t)$

a - Préciser les tensions correspondantes aux vecteurs  $\vec{OA}$  et  $\vec{BA}$ .

b - Compléter la construction de Fresnel.

c - Déduire la valeur de la résistance totale  $R$  et celle de l'inductance  $L$  de la bobine.

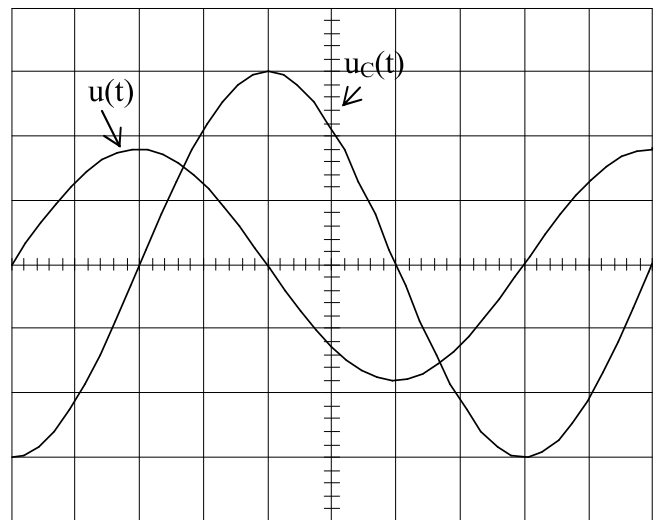


Figure 1

Nom : .....

Prénom : .....

Classe : .....

Echelle : 1 cm  $\longrightarrow$  2 V

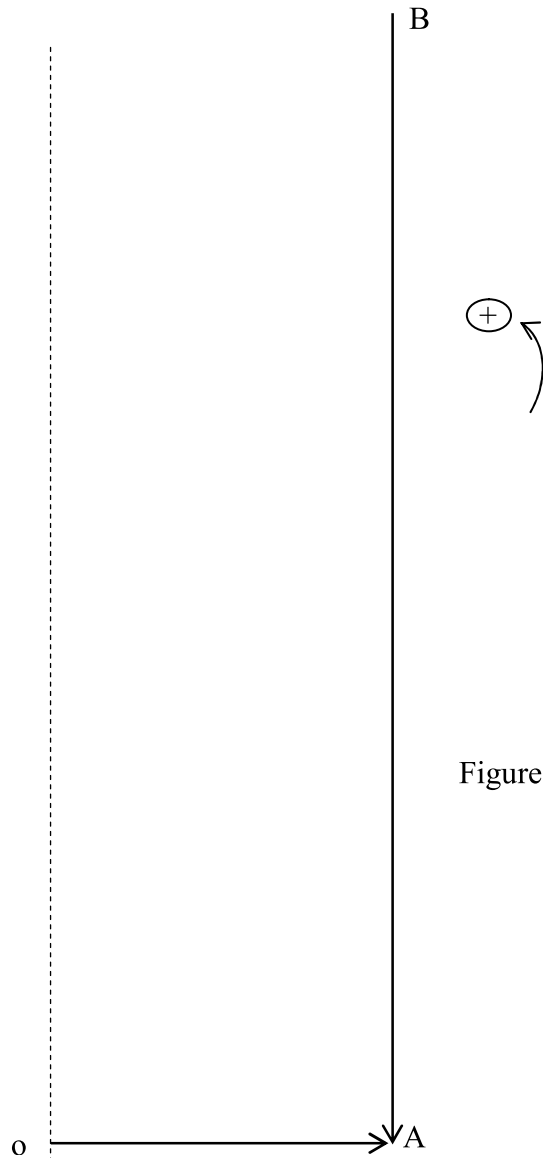


Figure 3

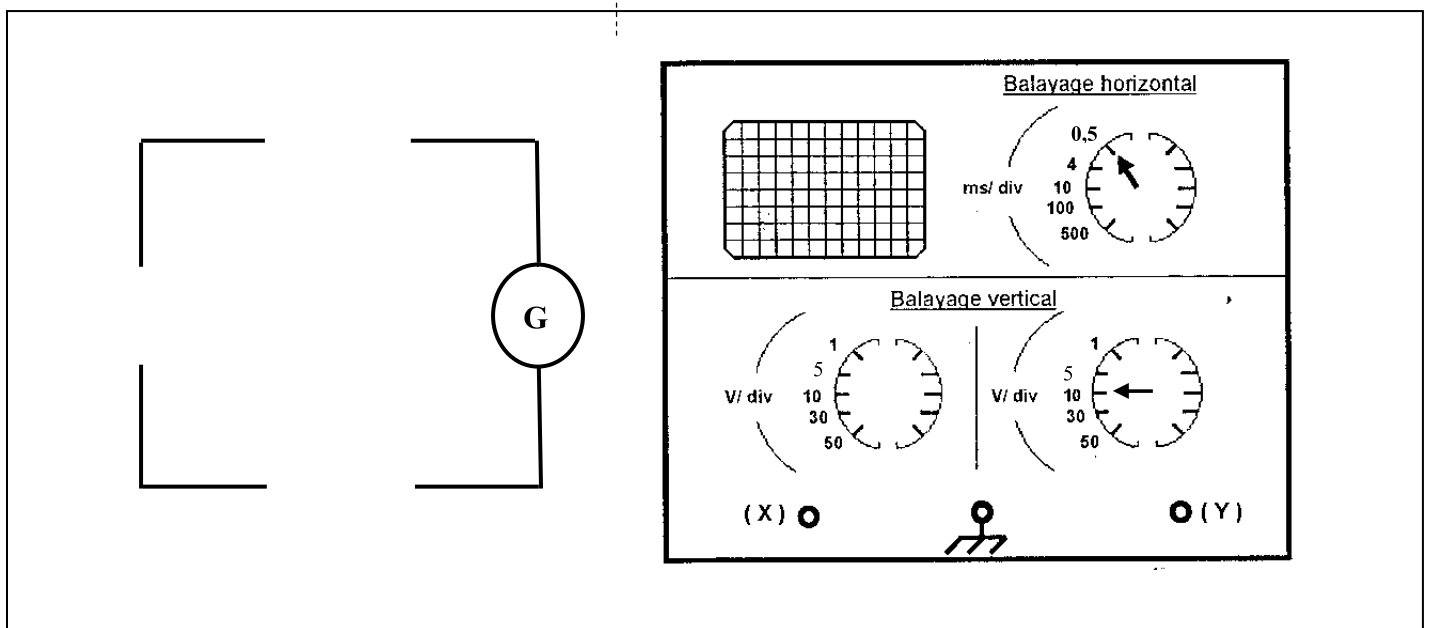


Figure 2