

Lycée 7 novembre 87 Lycée Sidi Zekri	Devoir de contrôle n°2	Année scolaire : 2010/2011
		Classes : 4 ^{ème} 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 SO_3 , et on maintient la température et la pression constantes (θ_1, P_1). A l'équilibre la quantité de 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 τ_f .

2°) A la même pression P_1 , on augmente la température jusqu'à θ_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 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 θ_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 _a
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 CH_3COOH et NH_4^+ sont faibles.
- Ecrire l'équation d'ionisation dans l'eau de l'acide CH_3COOH .
 - 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 CH_3COOH avec la base 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.

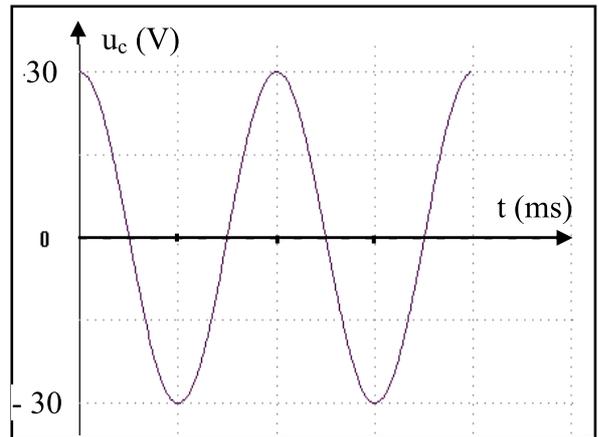
- 2°) a- Déterminer la pulsation propre de l'oscillateur.
 b- Déterminer la charge maximale du condensateur.
 c- Déterminer l'expression de la charge $q(t)$.
 d- En déduire celle de $i(t)$.
 e- Calculer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_q - \varphi_i$. Conclure.

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.

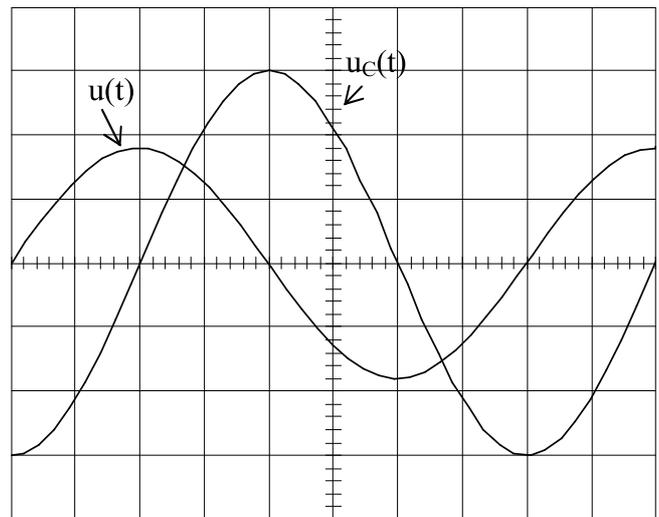


Figure 1

Nom :

Prénom :

Classe :

Echelle : 1 cm \longrightarrow 2 V

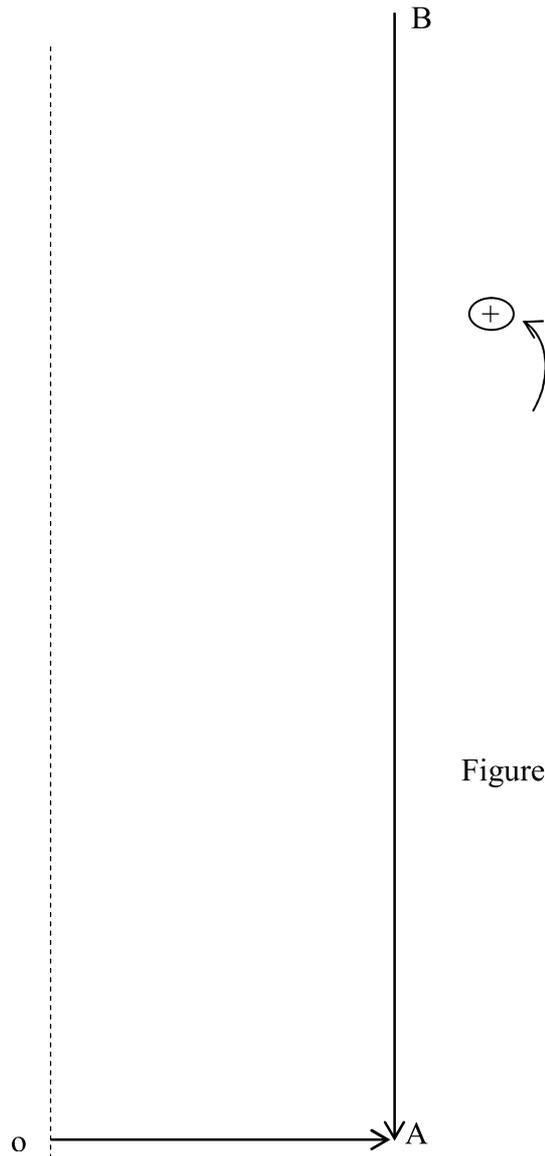


Figure 3

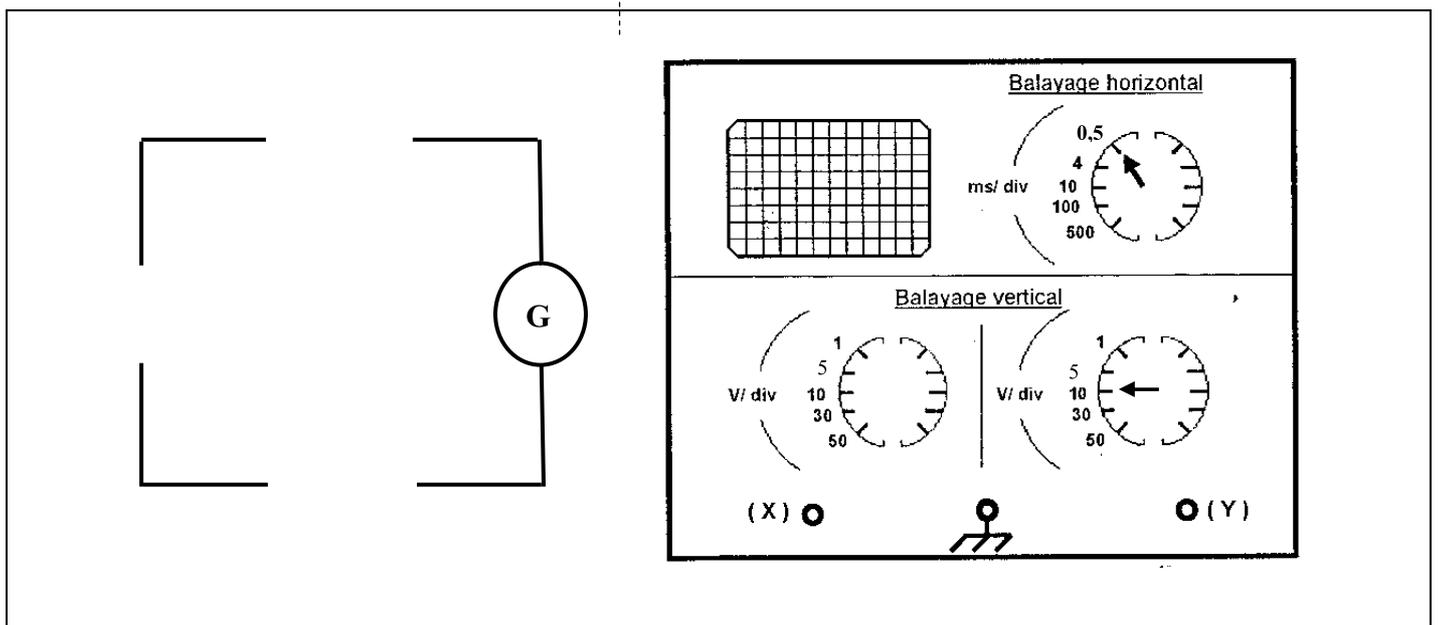


Figure 2