

Lycée Sidi Zekri Lycée 7 novembre 87	Devoir de contrôle n°1	Année scolaire : 2009/2010
		Classes : 4 ^{ème} Sc et M .
	Sciences physiques	Durée : 2 heures

CHIMIE (7pts)

Exercice N°1

La synthèse de méthanol est modélisée par l'équation :



A la température θ_1 dans une enceinte de volume V, on introduit, $n_1 = 3,5$ mol d'oxyde de carbone et $n_2 = 7$ mol de dihydrogène.

A l'équilibre dynamique il se forme $n_{al} = 0,7$ mol de méthanol.

1) a- Déterminer le taux d'avancement final de la réaction τ_f .

b- Le système étant en équilibre, on lui ajoute un catalyseur convenable, préciser son effet sur cet équilibre

2) On diminue la température du système jusqu'à θ_2 les mesures montrent que la constante d'équilibre K augmente.

a- Préciser l'effet de la diminution de la température sur la synthèse du méthanol.

b- Dédire le caractère énergétique de la réaction de synthèse du méthanol.

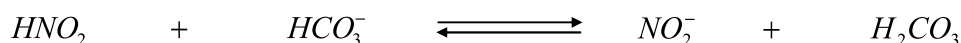
3) A la température θ_1 , le système étant en équilibre, on fait varier sa pression, la quantité de méthanol augmente.

a- Préciser s'il s'agit d'une augmentation ou d'une diminution de la pression.

b- Indiquer, en justifiant, l'effet de cette variation de la pression sur la constante d'équilibre.

Exercice N°2

On considère la réaction acide-base dont l'équation est schématisée par :



La constante d'équilibre de cette réaction est : $K = 1,25 \cdot 10^3$.

1°) a) Préciser les couples acide-base mis en jeu au cours de cette réaction.

b) Comparer, en le justifiant, les forces des deux acides.

2°) Le pK_{a1} de l'acide HNO_2 est $pK_{a1} = 3,3$. En déduire si l'acide HNO_2 est fort ou faible.

3°) Exprimer la constante d'équilibre K en fonction des constantes d'acidité K_{a1} et K_{a2} des deux couples acide-base mis en jeu.

a) Dédire la valeur de K_{a2} .

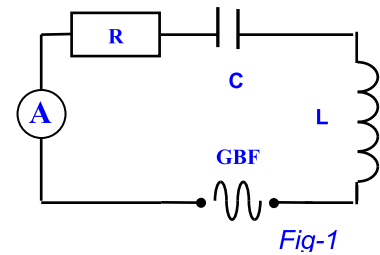
b) En se référant aux valeurs de K_{a1} et K_{a2} , comparer les forces des deux acides.

c) Montrer que, pour un couple acide-base, plus l'acide est fort plus sa base conjuguée est faible.

d) En déduire une comparaison des forces des deux bases.

Exercice n°1

On associe en série un conducteur ohmique de résistance $R = 200\Omega$, un ampèremètre, un condensateur de capacité C et une bobine d'inductance L et de résistance négligeable. L'ensemble est alimenté par un générateur basse fréquence (GBF) délivrant à ses bornes une tension alternative sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$, d'amplitude U_m constante et de fréquence N réglable (figure1).



A l'aide d'un oscilloscope bi courbe, convenablement branché, on visualise simultanément les variations, en fonction du temps, des tensions $u(t)$ aux bornes du générateur sur la voie Y_1 et $u_L(t)$ aux bornes de la bobine sur la voie Y_2

- 1° Reproduire la figure-1 et indiquer les connexions effectuées à l'oscilloscope.
- 2° Pour une valeur N_1 , de la fréquence N de la tension délivrée par le GBF, on obtient les oscillogrammes de la figure 2, avec les réglages suivants :
 - La sensibilité verticale est la même pour les deux voies : $2V.div^{-1}$;
 - Le balayage horizontal est : $1ms.div^{-1}$.

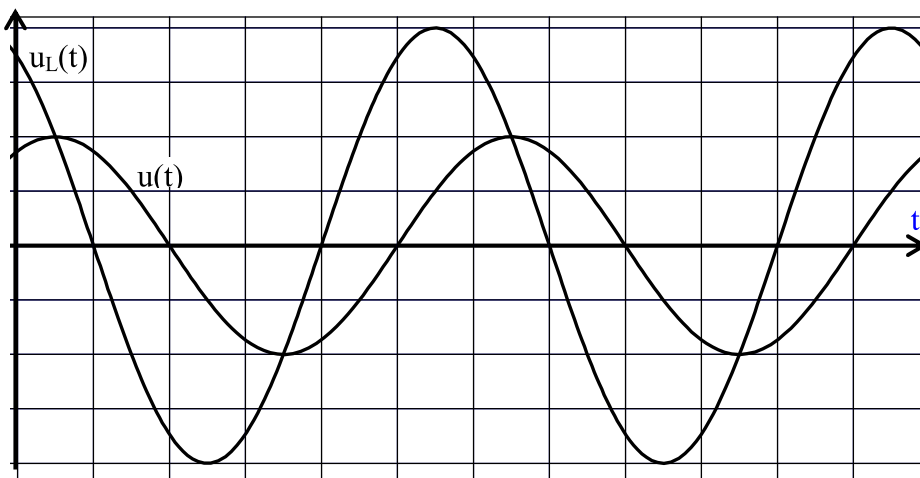
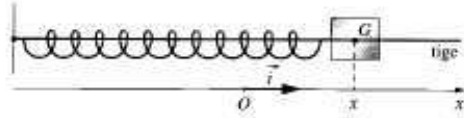


Fig-2

- a- Préciser la nature des oscillations.
- b- Comparer la période de $u_L(t)$ à celle de $u(t)$. Interpréter.
- 3° Déterminer graphiquement :
 - a- la fréquence N_1 de la tension $u(t)$;
 - b- les tensions maximales U_m de $u(t)$ et U_{Lm} de $u_L(t)$;
 - c- le déphasage $\Delta\phi = \phi_u - \phi_{u_L}$.
- 4° a- Montrer que l'intensité $i(t)$ a pour phase initiale $\phi_i = -\frac{\pi}{6}$ rad .
 - b- Préciser, en justifiant la réponse, la nature du circuit : inductif, capacitif ou résistif.
 - c- Compléter la construction de Fresnel relative à l'état du circuit sur la page annexe. (Echelle : 1 cm \rightarrow 1V).
 - d- Dédurre que la valeur de :
 - * l'intensité maximale $I_m \approx 17,3$ mA.
 - * l'inductance $L \approx 0,44$ H.
 - * la capacité $C = 2,785$ μ F.
- 5° A partir de la fréquence N_1 , on fait varier la fréquence N de la tension $u(t)$. Pour une valeur N_2 de N , la valeur indiquée par l'ampèremètre qu'on note I_0 devient maximale.
 - a- Préciser le phénomène qui se produit dans le circuit.
 - b- Sans calculer la valeur de N_2 , dite, en justifiant, si la variation de la fréquence N est une augmentation ou une diminution.
 - c- Déterminer la valeur de la fréquence N_2 .
 - d- Calculer la valeur de l'intensité efficace I_0 du courant qui circule dans le circuit.
 - e- Calculer le coefficient de surtension Q du circuit et conclure.

Exercice N°2

Un solide de masse $m = 292 \text{ g}$ et de centre d'inertie G peut glisser sans frottement le long d'une tige horizontale. Il est attaché à un ressort horizontal de constante de raideur $K = 8 \text{ N.m}^{-1}$. L'élongation du solide à l'instant t est repérée sur un axe (ox) parallèle à la tige (voir figure ci-dessous).



L'origine o de cet axe correspond à la position d'équilibre du centre d'inertie lorsque le système est au repos.

A l'instant de date $t = 0 \text{ s}$, le centre d'inertie du solide est lancé à partir de la position d'abscisse x_0 avec une vitesse $\vec{v}_0 = v_0 \vec{i}$.

1°) a- Etablir l'équation différentielle en x du mouvement du centre d'inertie G .

b- La solution de l'équation différentielle est de la forme $x = X_m \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi_x\right)$. Déduire la nature

des oscillations et préciser la signification physique de T_0 .

2°) a- Donner l'expression littérale de l'énergie mécanique du système {solide, ressort} à un instant de date t quelconque en fonction de x et de v : v étant la vitesse de S à l'instant t .

b- Montrer que le système est conservatif.

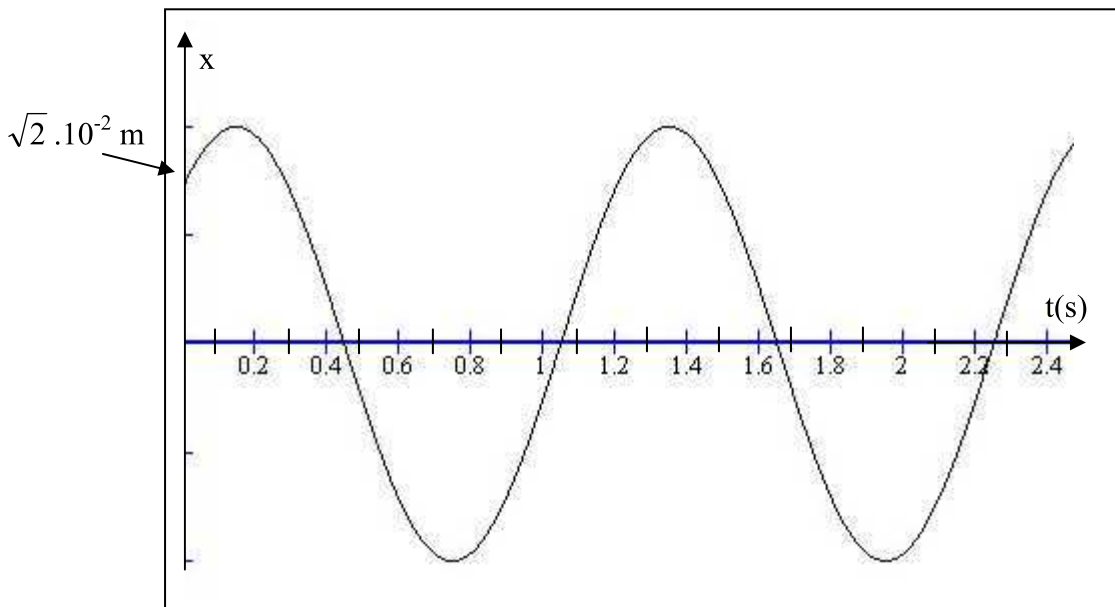
c- Calculer la valeur de l'énergie mécanique à l'instant de date $t = 0 \text{ s}$.

On donne : $x_0 = \sqrt{2} \cdot 10^{-2} \text{ m}$ et $v_0 = 7,4 \cdot 10^{-2} \text{ m.s}^{-1}$.

d- Déduire que l'amplitude des oscillations est $X_m = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$.

e- Déterminer la valeur maximale V_m de la vitesse.

3°) L'enregistrement de l'élongation en fonction du temps a permis de construire le graphe ci-dessous.

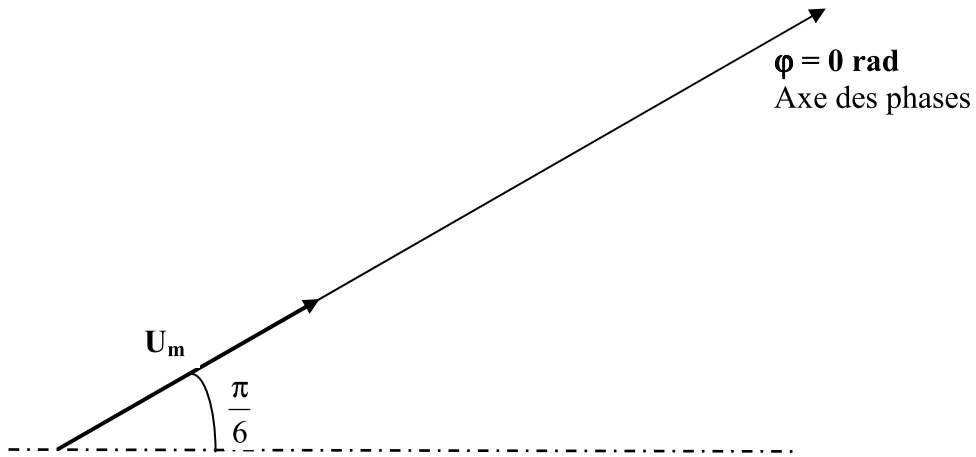


a- Déterminer la phase initiale φ_x de $x(t)$.

b- Déterminer l'expression de $x(t)$.

Construction à compléter et à rendre avec la copie.

Nom et Prénom : 4^e



Construction à compléter et à rendre avec la copie.



Nom et Prénom : 4^e

