

Devoir de Contrôle N°1

Deuxième semestre

Direction Régionale de Nabeul
Lycée de Béni-Khiar

Date : Fevrier 2017

Professeurs: Mr Setti
Durée : 2 Heures



- Le devoir comporte deux exercices de chimie et deux exercices de physique .
- Toute application numérique doit être précédée d'une expression littérale.
- Tout résultat doit être justifié

Chimie : 7points

Exercice N°1 « 3, 5 points »

L'équation associée à la réaction lente de synthèse de l'ammoniac NH_3 est : $3 \text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$
Dans un récipient de volume V constant ,on mélange à la date $t=0\text{s}$ et à la température $\theta_1=500^\circ\text{C}$ et sous la pression P_1 , $n_1=0,6 \text{ mol}$ de dihydrogène H_2 et $n_2=0,2 \text{ mol}$ de diazote N_2 . A l'équilibre le taux final d'avancement de la réaction est $\tau_{f1}=0,7$

1°) a- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système .

b-Déterminer l'avancement final de la réaction et justifier que cette réaction est limitée.

2°) Déterminer la composition du mélange à l'équilibre.

3°) A une température $\theta_2 < \theta_1$ le taux d'avancement final est $\tau_{f2} > \tau_{f1}$

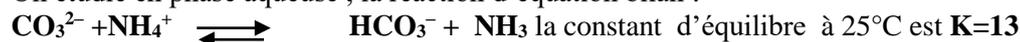
a- La réaction de synthèse de l'ammoniac (sens directe) est elle exothermique ou endothermique ? Justifier

b-Quelle est l'effet de cette perturbation (diminution de θ) sur la valeur de la constante d'équilibre K de la réaction

4°) Le système étant à l'état d'équilibre à la température θ_1 et sous la pression P_1 . Quel est l'effet d'une augmentation de la pression sur cet équilibre et sur la valeur de K ? justifier

Exercice N°2 « 3, 5 points » On donne le produit ionique de l'eau $K_e=10^{-14}$

On étudie en phase aqueuse , la réaction d'équation bilan :



1°) Montrer que la réaction étudiée est une réaction acide base et préciser les couples acide- base mis en jeu

2°) a- Compléter les equations des transformations suivantes “ a completer sur la feuille annexe “



b-Montrer que la réaction bilan des trois transformations constitue la réaction d'étude .

c- Préciser l'entité chimique amphotère et donner les couples acides bases correspondants .

3°) On donne la constante d'acidité correspondant à NH_4^+ : $K_{a1}=6,3 \cdot 10^{-10}$ et soit K_{a2} la constante d'acidité faisant intervenir HCO_3^-

a- Exprimer la constant d'équilibre K en fonction de K_{a1} et de K_{a2}

b- Calculer K_{a2} est comparer la force des acides et des bases conjuguées (par deux methods) .

4°) Dans un litre d'eau pure , on dissout sans variation de volume **0.05 mol** d'ammoniac , **0.05 mol** d'ions hydrogénocarbonate HCO_3^- , **0.01 mol** d'ions carbonate CO_3^{2-} et **0.01 mol** d'ions ammonium NH_4^+ Etablir un tableau d'avancement de la reaction est determiner la composition en mol.L^{-1} du mélange à l'équilibre .

Physique : 13points

Exercice N°1 « 6, 5 points »

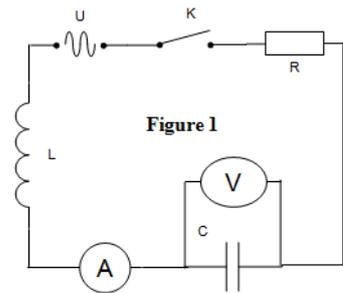
Le circuit série de la figure ci-contre est constitué des éléments suivants

- * Un résistor de résistance $R=70\Omega$
- * Un condensateur de capacité C .
- * Une bobine purement inductive d'inductance $L=0,15H$.
- * Un ampèremètre de résistance négligeable.

L'ensemble est alimenté par un générateur basse fréquence **G.B.F** délivrant

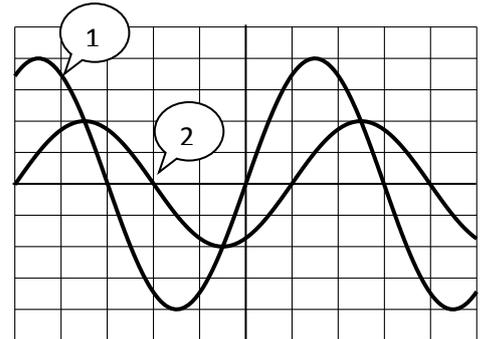
une tension alternative sinusoïdale $u(t)=U_m \sin(2\pi Nt)$ d'amplitude U_m constante et de fréquence N réglable.

Un voltmètre placé en parallèle avec le condensateur. A l'aide d'un oscilloscope convenablement branché, on visualise simultanément les variations en fonction du temps des tensions $u(t)$ et $u_L(t)$ aux bornes de la bobine.



Partie I : Pour une valeur N_1 de N de la tension délivrée par le G.B.F, on obtient les oscillogrammes de la figure ci-contre avec les réglages suivantes :

- * Sensibilité verticale est la même pour les deux voies $2V/div$.
- * Sensibilité horizontale de $1ms/div$



1°) Montrer que la courbe (1) correspond à $u_L(t)$.

2°) Déterminer graphiquement

a- La fréquence N_1 de la tension $u(t)$.

b- les valeurs maximales des tensions $u(t)$ et $u_L(t)$

3°) Montrer que $\phi_u - \phi_i = \frac{\pi}{6}$ rad et préciser en le justifiant la nature du circuit

4°) Etablir l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité du courant $i(t)$ sa dérivée et sa primitive.

5°) On donne sur la feuille annexe « à rendre avec la copie » deux schémas représentant l'axe des phase et une droite limitant l'angle $\frac{\pi}{6}$. L'une de ces deux schémas convient à notre exercice pour la représentation de Fresnel

a- Compléter la construction de Fresnel sur le schéma convenable en traçant à l'échelle $1v \equiv 1cm$

b- A partir de la construction de Fresnel Montrer que la valeur de

– L'amplitude de l'intensité du courant est $I_m=0,05A$.

– La capacité du condensateur est $C=8\mu F$

6°) déterminer l'expression de la tension aux bornes de l'ensemble résistor + condensateur

Partie II

On fait varier la fréquence N de la tension $u(t)$, pour une valeur N_2 de N la tension $u_L(t)$ devient en quadrature de phase par rapport à $u(t)$

1°) a- Le circuit est le siège d'un phénomène physique. Préciser du quel phénomène physique s'agit-il ?

b- Déduire la valeur de N_2 .

2°) a- Quel est l'indication de l'ampèremètre ?

b- calculer la puissance électrique moyenne consommée par le circuit.

c- Quel est l'indication du voltmètre ?

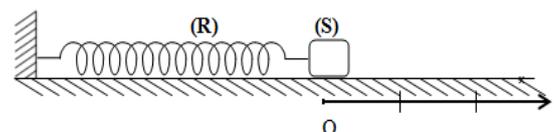
d- En déduire le facteur de surtension.

Exercice N°2 « 6, 5 points »

Un solide (S) de masse m est attaché à l'extrémité d'un ressort à spires non jointives de masse négligeable et de

raideur $K=20 N.m^{-1}$ L'autre extrémité du ressort est attaché à un point fixe. le système $S_0=\{(S)+\text{Ressort}\}$ est placé sur un plan horizontal (figure dessus). Au repos, le centre d'inertie G du solide est au point O , origine d'un repère

(O, \vec{i}) horizontal. A partir de O , on écarte le solide (S) s'une distance d dans le sens positif et on le lâche avec vitesse initiale



A- Les frottements sont négligeables

1°) a- Représenter sur votre copie les forces exercées sur le solide (S) en mouvement à une date t quelconque .
 b- Etablir l'équation différentielle du mouvement et déduire l'expression de la pulsation propre ω_0 de l'oscillateur

2°) On donne le graphe représentant les variations de l'accélération du solide (S) en fonction de l'élongation x (voir figure 1)

a- Déterminer graphiquement ω_0 et montrer que la valeur de la masse $m=200g$

b- Au passage du solide (S) par une position d'abscisse x sa vitesse est v donner l'expression de l'énergie mécanique totale E du système en fonction de m,v,k et x

c- Montrer que l'énergie mécanique E est constante puis l'exprimer en fonction de K et de x_m

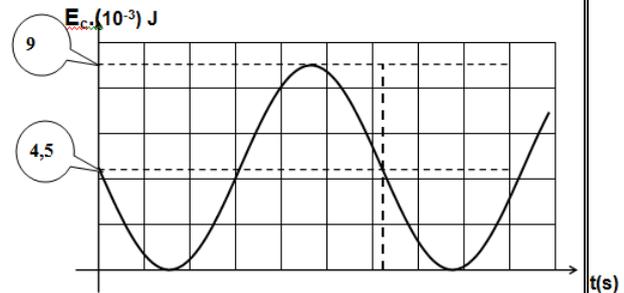
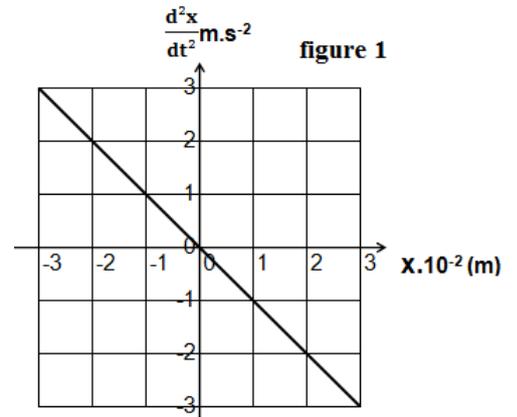
3°) On donne le graphe qui représente les variations de l'énergie cinétique E_c du solide en fonction du temps (voir figure 2). La loi horaire est donnée par l'expression $x(t)=x_m \cdot \sin(\omega_0 t + \varphi)$

a- Montrer que l'énergie cinétique E_c s'écrit sous la forme

$$E_c = \frac{1}{4} K x_m^2 (1 + \cos(2\omega_0 t + 2\varphi))$$

on rappelle que $\cos^2(a) = \frac{1 + \cos(2a)}{2}$

b- A partir du graphe déduire les valeurs de x_m et φ puis écrire en fonction du temps la loi horaire du mouvement .



B -Les frottements ne sont plus négligeables

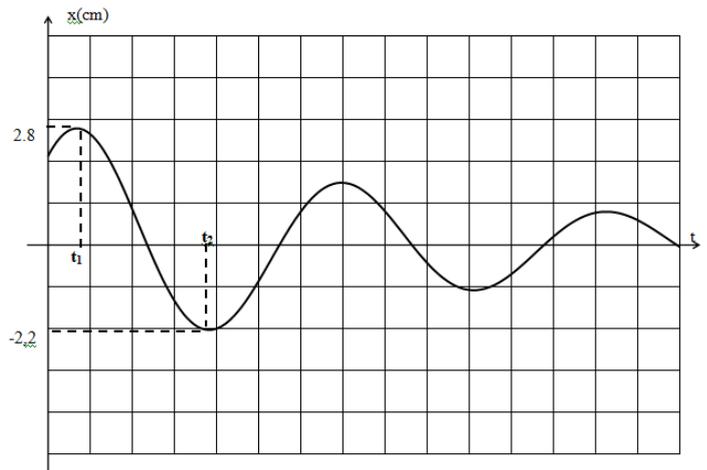
Le solide (S) est maintenant soumis à une force de frottement visqueux $\vec{f} = -h \vec{v}$ ($h=cte > 0$) le graphe de la figure 4 représente les variations de son abscisse x en fonction du temps (les conditions initiales sont les mêmes que la partie A)

1°) Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide (S) en fonction de son abscisse x.

2°) Montrer que l'énergie totale du système S_0 diminue au cours du temps .

3°) Sachant que la variation de l'énergie totale du système S_0 est égal au travail de force de frottement . calculer ce travail entre t_1 et t_2 .

4°) Indiquer l'effet de la diminution du coefficient de frottement h sur l'allure de la courbe représenter la nouvelle allure de la courbe sur la feuille annexe » à rendre avec la copie »



Annexe à remplir par le candidat et à remettre avec la copie

Nom et prénom : Numéro :

Fig1

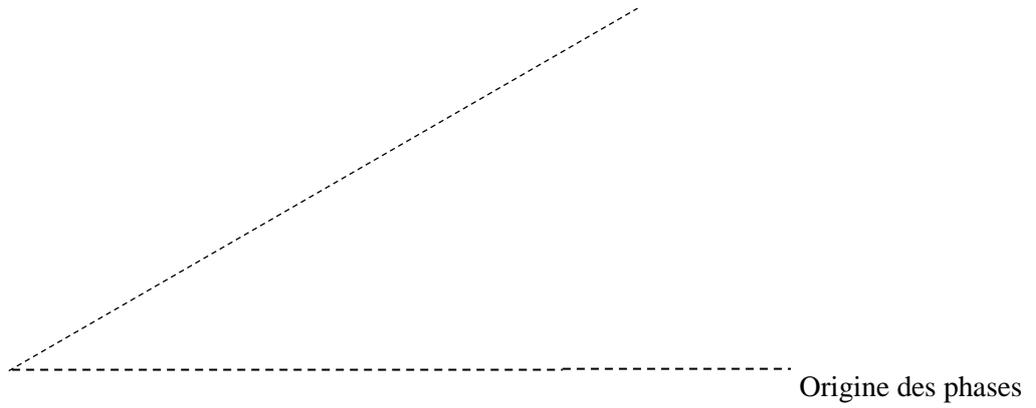
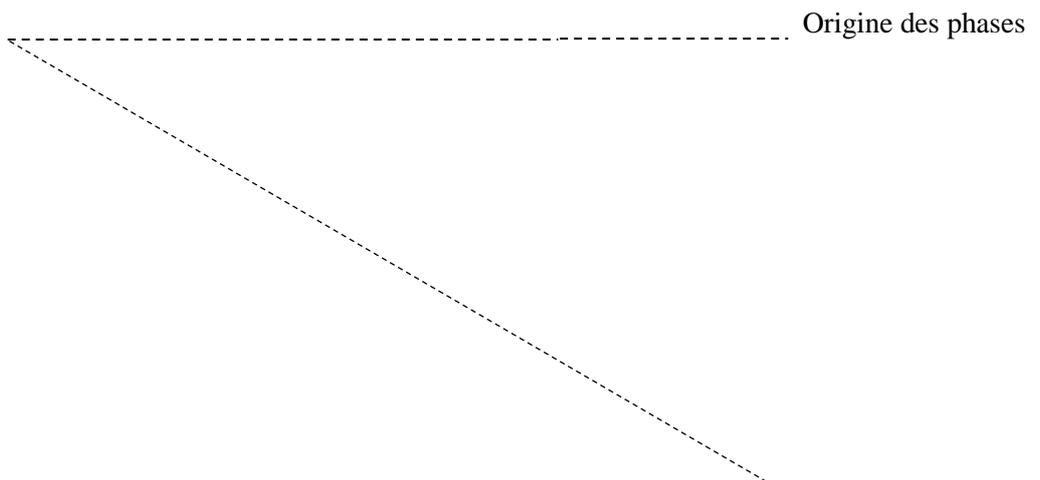
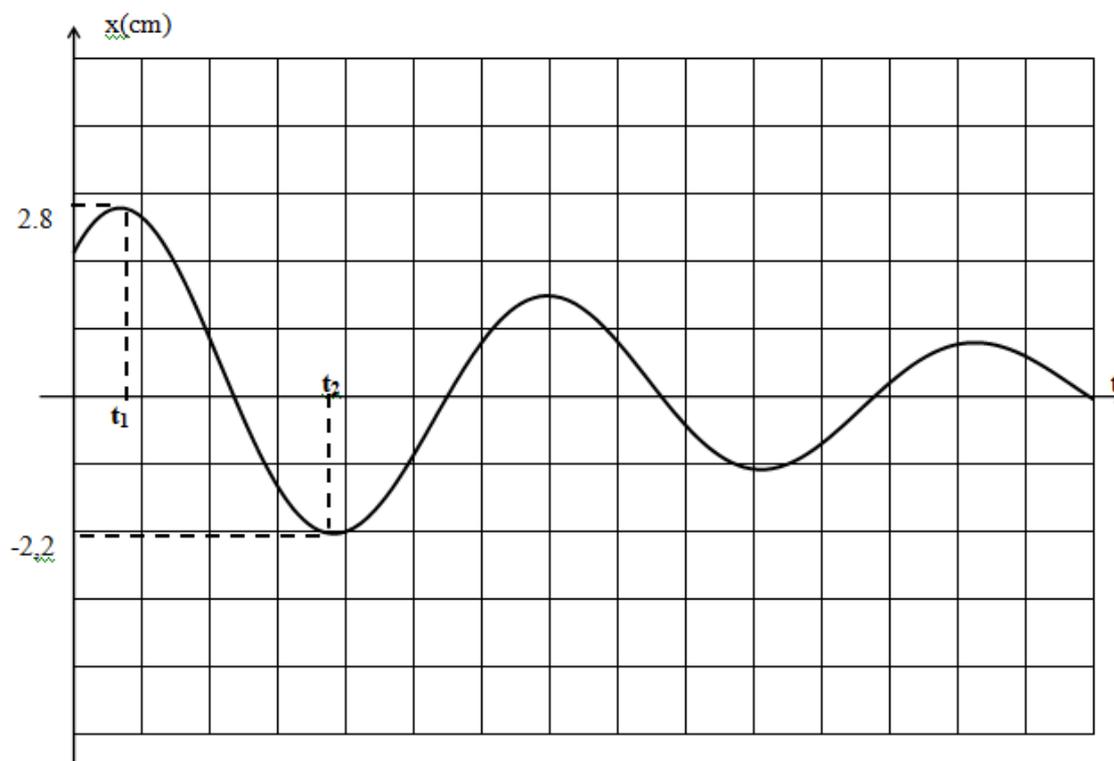


Fig 2



Exercice 2 Physique



Chimie exercice N°2

- (1) $\text{CO}_3^{2-} + \dots \rightleftharpoons \dots + \text{OH}^-$
- (2) $\text{NH}_4^+ + \dots \rightleftharpoons \dots + \text{H}_3\text{O}^+$
- (3) $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \dots + \dots$