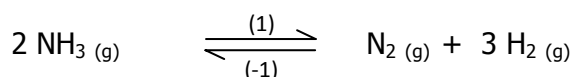


CHIMIE (7 pts)

EXERCICE N° 1 (3 pts)

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 θ_1 , il s'établit un premier équilibre caractérisé par un taux d'avancement final $\tau_{f1} = 0,6$.

- a. Déterminer l'avancement final x_{f1} de la réaction.
- b. 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.

- a. déterminer le taux d'avancement final de la réaction à θ_2 τ_{f2} .
- b. Déduire dans quel sens le système a évolué spontanément pour atteindre le deuxième équilibre.
- c. Déduire le caractère énergétique de la réaction de dissociation de l'ammoniac.

3°/ Comparer les constantes d'équilibre K_1 et K_2 correspondant aux températures θ_1 et θ_2 .

4°/ Le système étant aux deuxième équilibre. Préciser l'effet d'une augmentation de la pression à la température θ_2 sur : l'état d'équilibre du système sur la valeur de la constante d'équilibre.

EXERCICE N° 2(4 pts)

1°) a- Définir une base selon la théorie de Bronsted.

b- Soit la base de formule chimique ClO^- , établir la relation reliant K_a sa constante d'acidité K_a , sa constante de basicité K_b et le produit ionique K_e de l'eau .

2°) a- Compléter le tableau suivant (page annexe) en indiquant la formule de la base ou de l'acide conjuguée de chacun des acides et en calculant les valeurs de K_b et du $\text{p}K_a$.

Composé acide	NH_3	.....	\text{HCOOH	HNO_2
Base conjuguée	.....	\text{ClO^-	HCOO}^-	.....
$\text{p}K_a$	.....	7,5	.....	3,3
K_b	$6,310^{-10}$	$3,1610^{-7}$	$6,310^{-11}$	.....

b- Classer ces couples acides bases par force de basicité décroissante.

3°) L'acide NH_3 , de constante d'acidité K_{a1} , réagit avec la base conjuguée de HCOOH de constante d'acidité K_{a2} .

a / Ecrire l'équation de cette réaction .

b / Exprimer sa constante d'équilibre K en fonction des concentrations molaires.

Montrer qu'elle peut s'écrire sous la forme $K = 10^{\text{p}K_{b1} + \text{p}K_{a2} - \text{p}K_e}$.Calculer sa valeur.Comparer la force de deux acides.

c / Si on part d'un mélange équimolaire contenant $n_0 = 10^{-2}$ mol de chaque espèces (réactifs et produit), quels volume V de gaz NH_3 faut-il dissoudre dans un litre du mélange, pour que la réaction évolue spontanément dans le sens direct ?

PHYSIQUE (13 pts)

Exercice N°2 :(8pts)

Un dipôle RLC comporte, en série, un conducteur ohmique de résistance $R=100\Omega$, une bobine d'inductance $L=382.10^{-3}H$ et de résistance négligeable et un condensateur de capacité C . L'ensemble est alimenté par un générateur délivrant une tension alternative sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$

La tension maximale U_m est constante.

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

I) 1-Indiquer sur **la page annexe** le schéma et les connexions effectuées entre le circuit et l'oscilloscope pour observer les oscillogrammes de la figure ci contre.

2 – Pour une valeur N de la fréquence du générateur, on obtient les oscillogrammes de la figure -5-ci-contre.

a – Déterminer graphiquement :

- ❖ Les tensions maximales U_m de $u(t)$ et U_{Lm} de $u_L(t)$;
- ❖ Le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_{u_L}$.

b – Déterminer l'intensité maximale I_m du courant $i(t)$ parcourant le circuit.

c – Déduire :

- ❖ la valeur de fréquence la fréquence N du GBF. Donner la sensibilité horizontale de l'Oscilloscope.
- ❖ la capacité C de condensateur.

3 – Un oscilloscope branché convenablement permet de visualiser la tension aux bornes de l'ensemble $\{ \text{bobine} + \text{condensateur} \}$. Représenter l'allure de la courbe observé sur l'écran de l'oscilloscope.

II°) On garde la valeur de la fréquence N et on ne modifie que la valeur de la capacité C .

Un dispositif approprié permet de tracer les courbes des variations en fonction du temps des tensions $u(t)$ aux bornes de GBF et $u_R(t)$ aux bornes de résistor.

1 – En exploitant les courbes ci-contre ; déterminer :

- ❖ L'intensité maximale du courant $i(t)$ parcourant le circuit.
- ❖ La valeur algébrique du déphasage $\Delta\varphi = \varphi_u - \varphi_i$. Avec φ_i est la phase initiale de $i(t)$.

2 – Préciser dans ces conditions si le circuit a un comportement capacitif ou inductif. Justifier la réponse. justifier.

3 – A-t-on augmenter ou diminuer la valeur la capacité C du condensateur.

4 – Etablir l'expression numérique de $i(t)$.

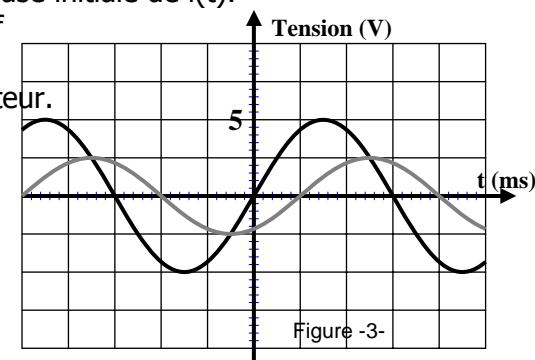
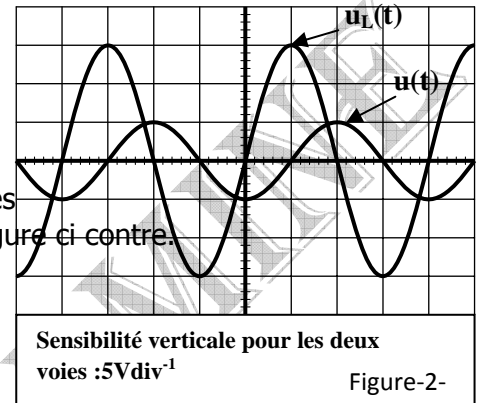
5 – Tracer la construction de Fresnel correspondante à l'état du circuit Déterminer la valeur de la capacité du condensateur.

6 – a – Montrer que la puissance électrique moyenne de ce circuit

s'écrit sous la forme $P = \frac{RU^2}{R^2 + A^2}$. Identifier l'expression de A .

b- Pour quelle valeur de R cette puissance moyenne est maximale ?

c- Montrer que pour cette valeur de R , le déphasage courant- tension est indépendant de ω , de L et de C et qu'il est toujours égal à $\pm \pi/4$ rad.



Exercice N°1 (5pts)

Un solide (S) de masse m est soudé à l'extrémité d'un ressort (R) à spires non jointives de raideur k . Le solide (S) peut glisser sans frottement sur un plan horizontal. Le centre d'inertie G de (S) est repéré sur un axe horizontal $x'Ox$ dont O , l'origine, correspond à la position de repos de (S).

Le ressort est allongé à une abscisse x_0 et lâché à l'instant t_0 . Un dispositif permet d'enregistrer la variation de l'abscisse x en fonction du temps donne **la figure n°1**.

1/ Déterminer à partir du graphe la période T_0 et la pulsation ω_0 du mouvement ?

2/ a- Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide. En déduire une relation entre ω_0 , m et k .

b- Etablir l'équation horaire du mouvement de (S).



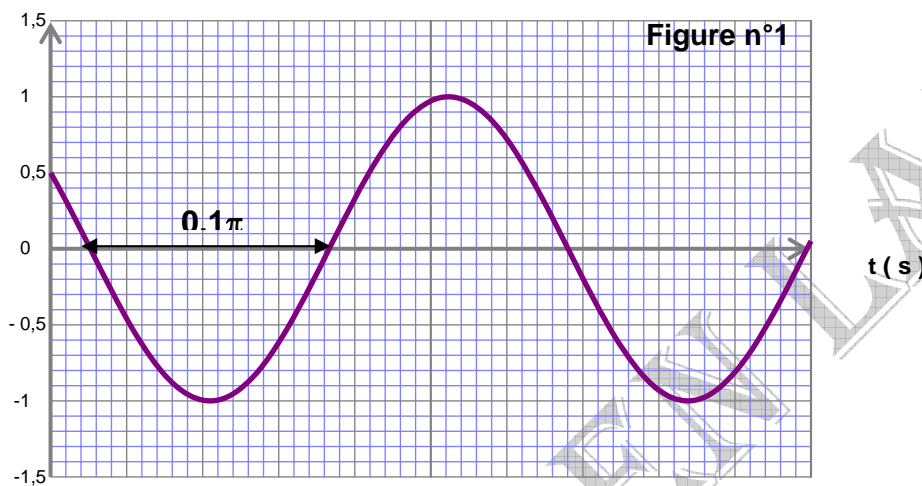
3/ a-Etablir l'expression de l'énergie potentielle élastique du système {solide (S), ressort (R)} en fonction de t.
 b- sachant que cette valeur à l'instant $t = 0$ s est égale à $6,25 \cdot 10^{-4}$ J.

- ❖ Déterminer la valeur de k.
- ❖ Quelle est la valeur de la masse m ?

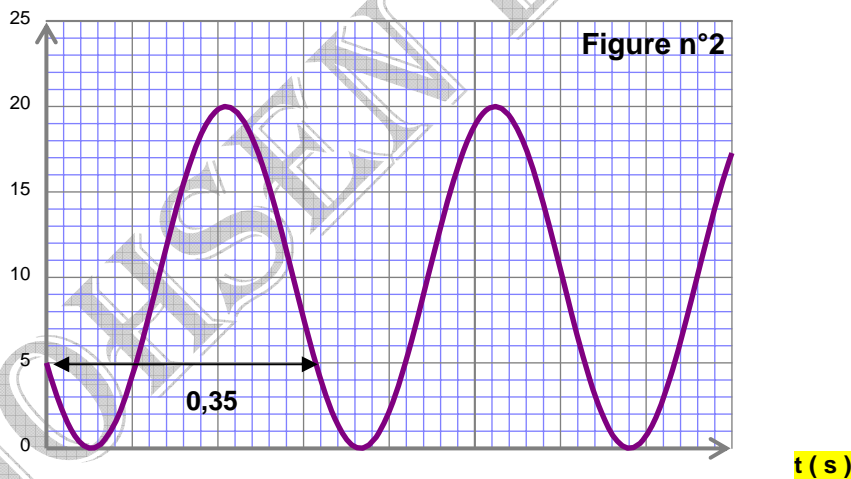
4/ On se propose d'augmenter la période propre T_0 de l'oscillateur tout en conservant k et X_m , pour cela on remplace la masse de solide (S) par $M > m$. On donne la courbe de l'énergie potentielle élastique du système {solide (S), ressort (R)} en fonction de t. **figure n°2**

- a- *Déterminer la nouvelle période propre du système oscillateur T'_0 .
- b- En déduire la masse M.
- c- Calculer φ la phase initiale de l'énergie potentielle élastique.
- d- Donner la nouvelle loi horaire du mouvement.
- e- Représenter sur la même figure la courbe de l'énergie cinétique du système . (sur la page annexe).

x (cm)



E pe 10^{-4} (j)



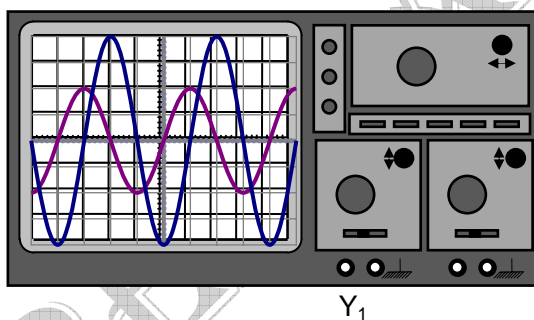
Feuille annexe à rendre avec la copie

Nom et prénom Classe.....

Exercice n°2 chimie

Composé acide	NH ₃	.....	HCOOH	HNO ₂
Base conjuguée	.....	ClO ⁻	HCOO ⁻
pK _a	.....	7,5	.....	3,3
K _b	6,310 ⁻¹⁰	3,1610 ⁻⁷	6,310 ⁻¹¹	.....

Exercice n°1 Physique

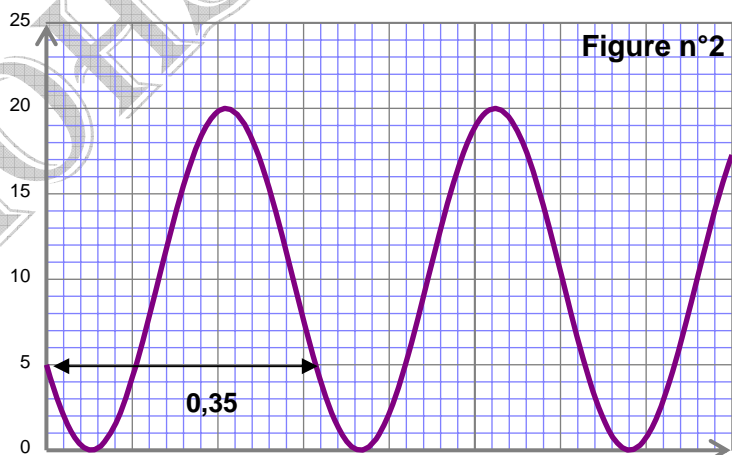


Y₁



Exercice n°2

E pe 10⁻⁴ (j)



t (s)